

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ
МУҲАНДИСЛИК ҚУРИЛИШ ИНФРАСТРУКТУРАСИ ФАКУЛТЕТИ
“ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА КИМЁ” КАФЕДРАСИ

Н.А. Самигов, С.Р. Мажидов

“Қурилиш материаллари ва буюмлари” фанидан
амалий машғулотлар учун

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

Тошкент - 2017

Муаллифлар: т.ф.д., профессор Н.А. Самигов,
катта ўқитувчи С.Р. Мажидов.
“Қурилиш материаллари ва буюмлари” фанидан
амалий машғулоти ишлари. Услубий қўлланма, 68 бет.

Ушбу услубий қўлланма “Қурилиш материаллари ва буюмлари” фанидан амалий машғулоти ишларини бажариш учун мўлжалланган.

Мазкур услубий қўлланма 5340300 – “Шаҳар қурилиши ва хўжалиги” бакалавр таълим йўналишларида таълим олаётган талабалар учун тавсия этилади. Амалий машғулоти ишларида талабалар қурилиш материаллари ишлаб чиқишда кам энергия сарфлаш муаммоси ечими ҳамда энергияни тежашнинг асосий омиллари билан яқиндан танишадилар.

Глобал муаммонинг ечимида бўлажак архитектор ва қурувчиларни талабалик давридан эътиборан энергия самарадор лойиҳалар яратишга йўналтириш яхши натижалар беради. Талабалар Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси асосида ишлаб чиқилган КМК 2.08.05-97, КМК 2.01.04-97, ШНК 2.08.02-09, КМК 2.01.18-2000, КМК 2.04.05-97, КМК 2.03.10-95 ва КМК 2.08.04-04 каби меърий хужжатлар билан ҳам танишадилар.

Тақризчилар: Тошкент кимё технология илмий-тадқиқот институти
Ф.Н.Нурқулов техника фанлари доктори
“Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари
технологияси” кафедраси профессори,
Х.А.Акрамов техника фанлари доктори, профессор.

*Тошкент архитектура қурилиш институтининг 2017 йил,
24-октябрдаги Илмий услубий Кенгашининг 2-сонли, йиғилишида услубий
қўлланма сифатида нашр этиш учун тавсия этилган.*

КИРИШ

Республикамыз қурилиш комплексига юқори малакали ёш кадрларни етказиб бериш шу куннинг долзарб масаласидир. Маълумки, қурилиш индустриясини ривожлантириш, яъни янги қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларни ишлаб чиқариш билан қурилиш тизимини тубдан ўзгартириш мумкин.

Қурилиш тизимига ажратилган маблағнинг 50% ортиғи қурилиш буюм ва конструкцияларни ишлаб чиқаришга сарфланади. Замонавий қурилиш бино ва иншоотларини янги турдаги қурилиш материалларисиз тасаввур этиб бўлмайди. Шу сабабли бўлажак қурилиш мутахассиси қурилиш материаллари ва буюмлари тўғрисида тўла-тўқис билимга эга бўлиш зарур.

Қурилиш материалшунослиги ўзига хос тарихга эга. Энг қадимги ва жуда кенг тарқалган гилтупроқ асосидаги қурилиш материаллари инсоният тарихининг илк давридаёқ ишлатилган.

Ушбу услубий қўлланмада келтирилган амалий машғулотлари қурилиш материаллари ва буюмларидаги муаммоларни ҳал қилишга имкон қадар ёрдам бериши мумкин бўлган амалий ишларни ҳисобга олган ҳолда тайёрлашга ҳаракат қилинди.

“Қурилиш материаллари ва буюмлари” фани ўқув дастури бўйича 5340300 – Шаҳар қурилиши ва хўжалиги бакалавр таълим йўналишларида таълим олаётган талабалар қурилиш материалларининг турлари ва таркиблари билан танишишлари керак.

Амалий машғулотни бажариш ўқув жараёнининг ажралмас бир қисмидир. Талаба амалий машғулот устида ишлаш жараёнида ушбу кўрсаткичларни ҳисоблаш амалларини бажарадилар. Талаба амалий машғулотни бажариш жараёнида билимини кенгайтиради ва чуқурлаштиради, шу билан бирга фаннинг илмий асосларини мустаҳкамлайди ва қўйилган масалаларни ечишга илмий ёндашади.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТНИ РАСМИЙЛАШТИРИШ ТАРТИБИ

Амалий машғулотни бажариш давомида талаба ишнинг боришини барча ўлчов бирлик ва ҳисоб-китоб ишларини кўзатиш лозим.

Амалий ишни бажариш учун амалиёт хонага келган талаба шу амалий ишни бажаришга тайёр бўлиши шарт. Бунинг учун адабиётни керакли маълум бўлимини ўқиб тайёрланиб келган бўлиши керак.

Ўқитувчи талабани билимини (амалий дарс вақтида) текшириб, уни билими пастлигини билса дарсга қўймаслиги мумкин.

Вазифани олгандан сўнг, талаба маълум адабиётни ва ГОСТ ни бўлимини кунт билан ўқиб чиқиб, амалий ишни тажрибасини бажаришга киришиши мумкин.

Амалий иш бажариш даврида олинган натижалар дархол дафтарга ёзиб борилади. Асбоб – ускуналарни расмлари қалам билан чизилади.

Ишни тугатгандан сўнг, талаба амалий ишни олиб борган ўқитувчига, иш дафтарини текшириш учун кўрсатиши керак. Амалий иш синовдан ўтиши учун иш дафтарини кўриб тегишли савол жавоб натижасига кўра хал қилинади.

Ўқув йилини охирида тўлдирилган иш дафтарларини талаба томонидан «Қурилиш материаллари ва кимё» кафедрасига топширилади.

1. Амалий машғулот номи, бажарилиш муддати.
2. Ҳисоб қисми қайд этилади.
3. Хулоса қилинади.

1 - АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

ТАБИЙЙ ТОШ МАТЕРИАЛЛАРИ. ТОҒ ЖИНСЛАРИ КОЛЛЕКЦИЯСИ БИЛАН ТАНИШИШ ВА ҲАЖМИНИ ҲИСОБЛАШ

Умумий маълумотлар. Тоғ жинси муайян таркибга ва тузилишга эга бўлиб, геологик жараёнлар натижасида ер қатламида ҳосил бўлган. Минераллар (маъданлар) физик ва кимёвий бир жинсли табиий жисм бўлиб, ер қатламида юз берган физик-кимёвий жараёнлар натижасида пайдо бўлган.

Табиатда минераллар тури 2000 ортиқ бўлсада, тоғ жинслари 50 яқин минераллардан ташкил топган.

Тоғ жинслари мономинералли ва полиминералли бўлиши мумкин.

Табиий тош материаллари курилишда механик қайта ишланган ҳолда ва хом ашё сифатида ишлатилиши мумкин. Цемент ишлаб чиқаришда оҳактош, бетон тайёрлашда эса кум ва чақилган тош миллионлаб куб метр ишлатилади. Мармар, гранит, оҳактош кабилар арраланиб, текисланиб безак материал сифатида қўлланилади.

Табиий тош материаллари захиралари ишлатилганда экологик муҳитни асраш қонун қоидаларига албатта риоя қилиш зарур. Бунда чиқинди кам ҳосил бўладиган технологияларни танлаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Таъриф. Ўртача зичлик деганда, табиий ҳолатдаги материалнинг (ғовақлари, ковақлари билан биргаликдаги) массасини унинг ҳажмига бўлган нисбати тушунилади.

Ҳисоблаш формуласи: *намуна ҳажмини аниқлаш учун*

$$V = a \cdot b \cdot c \text{ см}^2 \quad (1)$$

Намунанинг ўртача зичлигини аниқлаш учун

$$\rho_{\text{ўрт.}} = \frac{m}{v} \left[\frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right] \quad (2)$$

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

Ечими: Намунага суртилган парафиннинг ҳажмини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$\rho_{\pi} = \frac{m_{\pi}}{V_{\pi}}; \text{ бу ерда } V_{\pi} = \frac{m_{\pi}}{\rho_{\pi}};$$
$$\rho_{\pi} = \frac{m_{\pi}}{V_{\pi}} = \frac{0,75}{0,93} = 0,81 \text{ г/см}^3$$

Намунанинг ҳажмини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$V_{\pi} = \frac{m - m_1}{\rho_{\text{суб}}} - V = \frac{80 - 37}{1} - 0,81 = 42,19 \text{ см}^3$$

Намунанинг ўртача зичлигини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

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

2 – масала. Цилиндр шаклидаги тоғ жинси намунасининг диаметри ва баландлиги 5 см га тенг. Қуруқ ҳолдаги массаси 245 г. Сувга тўйингандан сўнг унинг массаси 249 г ни ташкил этади. Намунанинг ўртача зичлиги, ҳажм ва массаси бўйича сув шимувчанлиги аниқлансин.

Ечими: Цилиндр шаклидаги намунасининг ҳажмини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

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

Ўртача зичлигини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

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

Масса бўйича сув шимувчанлигини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$W_m = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100\% = \frac{249 - 245}{245} \cdot 100 = 1,63\%$$

Ҳажм бўйича сув шимувчанлигини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$W_v = \frac{m_1 - m}{V} \cdot 100\% = \frac{249 - 245}{98,125} \cdot 100 = 4,08\%$$

3 – масала. Чиғаноқли оҳақтошнинг қуруқ ҳолдаги массаси 300 г, сувга тўйингандан сўнг унинг массаси 308 г ни ташкил этди. Агар намунасининг ўртача зичлиги 2400 кг/м^3 ҳажми 250 см^3 бўлса, шу намунасининг ҳажм бўйича ва масса бўйича сув шимувчанликлари аниқлансин.

4 – масала. Чиғаноқ тош намунасининг қуруқ ҳолдаги массаси 78 г. Сувга тўйинтирилгандан сўнг унинг массаси 85 г ни ташкил этади. Намунанинг ўртача зичлиги 1100 кг/м^3 , зичлиги $2,5 \text{ г/см}^3$ бўлса, унинг сув шимувчанлиги ва ғоваклиги аниқлансин.

5 – масала. Сувга тўйинган табиий тош намунасининг массаси 56 г унинг ўртача зичлиги ва ғоваклигини аниқланг. Намунанинг зичлиги $2,5 \text{ г/см}^3$, ҳажм бўйича сув шимувчанлигини $18,4\%$. Қуруқ ҳолдаги массаси эса 50 г.

6 – масала. Табиий тош намунасининг ҳажм бўйича сув шимувчанлиги масса бўйича сув шимувчанлигидан 1,7 марта катта. Шу намунасининг зичлиги $2,5 \text{ г/см}^3$ га тенг бўлса, намунасининг ғоваклигини аниқланг.

7 – масала. Тош намунасининг қуруқ ҳолдаги массаси 60 г. Сувга тўйингандан сўнг массаси 70 г ни ташкил этди.

Ҳажм бўйича сув шимувчанлиги $21,4\%$, зичлиги $2,4 \text{ г/см}^3$ ни ташкил этса, намунасининг ўртача зичлиги, ғоваклиги ва масса бўйича сув шимувчанлиги аниқлансин.

8 – масала. Қирралари 6,5 см бўлган, куб шаклидаги тошсимон материалнинг қуруқ ҳаво шароитида массаси 495 г. Намунанинг тахминий иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти ва тури аниқлансин.

КЕРАМИК МАТЕРИАЛЛАР ВА БУЮМЛАРНИНГ ТАРКИБИНИ ҲИСОБЛАШ

Умумий маълумотлар. *Минерал хом ашёга технологик ишлов бериб, юқори ҳароратда қуйдириш натижасида олинган материаллар ва буюмларга керамик материаллар дейилади.* “Керамика” сўзи лотинча “Keramos” сўзидан олинган бўлиб, глина (гил) маъносини билдиради.

Инсоният тарихида гил асосидаги хомлойдан тайёрланган деворбоп материаллар ва буюмлар, сомонли сувоқлар қурилишда эрамиздан аввалги 8000 йилликда ишлатилган. Пиширилган ғишт эрамиздан аввалги 3500-4000 й., черепица ва сирланган ғишт эса қурилишда эрамиздан аввалги 1000 й. ишлатилган. Марказий Осиё, хусусан Ўзбекистонда сақланиб қолган архитектура ёдгорликлари қурилиш материаллари керамика асосидадир. Хозирги кунда эффектив ғишт, ички ва ташқи безак плиталари, санитария-техника буюмлари, машинасозлик, электроника, энергетика тизимлари учун махсус керамик буюмлар ишлаб чиқариш йўлга қўйилмоқда.

Керамик буюмлар қуйидагича классификацияланади. Тузилишига кўра ғовак ва зич керамик буюмларга бўлинади. Ғовак керамиканинг сув шимувчанлиги масса бўйича 5% кўп бўлади. Буларга деворбоп ғишт ва блоклар, томбоп черепица, дренаж қувурлар, фаянс, қоплама плиталар киради.

Зич керамиканинг сув шимувчанлиги масса бўйича 5% кам бўлади. Уларга ерга ётқизиладиган клинкер ғишти, йирик ўлчамли керамик плиталар, пол плиталари киради.

Эриш ҳароратига кўра керамик материаллар енгил эрувчан (1350°C паст), кийин эрувчан ($1350-1580^{\circ}\text{C}$), эрмайдиган ($1580-2000^{\circ}\text{C}$) турларга бўлинади. Керамик материаллар ва буюмларни хом ашёнинг ҳамма ерда мавжудлиги, арзонлиги, технологик жараёнларнинг нисбатан соддалиги, экологик тозаллиги кўплаб ишлаб чиқариш имконини беради.

Ҳисоблаш формуласи: намуна ҳажмини аниқлаш учун

$$V = a \cdot b \cdot c \text{ см}^2 \quad (1)$$

Намунанинг ўртача зичлигини аниқлаш учун

$$\rho_{\text{ўрт.}} = \frac{m}{v} \left[\frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right] \quad (2)$$

1 – масала. 10000 дона пишган ғишт олиш учун ва 1000 дона бўшлиқли деворбоп керамик тош олиш учун масса ва ҳажми бўйича қанча лой керак

бўлади? Ёштнинг ўртача зичлиги 1800 кг/м^3 , керамик тошнинг ўртача зичлиги 1350 кг/м^3 . Ёшт ва тошлар ГОСТ талабига жавоб бериши керак. Ўртача зичлиги 1700 кг/м^3 , намлиги 15%, қиздиришдаги йўқотилиш қуруқ лой массаси бўйича 10%, ёштни тайёрлаш, печдан чиқариш ва ортишда ёшт ва тошни ҳамма партияси учун 2% яроқсиз бўлиши рухсат этилган.

Ечиш: Яроқсизликни ҳисобга олган ҳолда ёшт ва тошлар тайёрлаш учун: ёшт учун $10000 \cdot 1,02 = 10200$ дона. Бир дона ёштнинг ҳажмини аниқлаймиз:

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

ҳамма ёштнинг ҳажми қуйидагига тенг:

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

ҳамма ёштнинг массаси:

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

бўшларни тошни бўшлиқлари билан бирга ҳажмини аниқлаймиз:

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

массаси эса қуйидагига тенг:

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

ёшт ва бўшлиқли тошнинг умумий массаси қуйидагига тенг:

$$35802 + 5710 = 41512 \text{ кг},$$

ёшт ва бўшлиқли тош тайёрлаш учун кетадиган лойнинг массаси қуйидагига тенг: $41512 \cdot 1,15 \cdot 1,10 = 52512 \text{ кг}$,

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

Лойнинг ҳажмини қуйидаги формуладан аниқлаймиз:

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

2 – масала. Ўртача зичлиги 1000 кг/м^3 бўлган 100 дона ғовак ёшт олиш керак. Пиширилган ёштнинг ўртача зичлиги 1800 кг/м^3 . 1000 дона ғовак ёшт олиш учун қанча ёғоч қипиғи сарфланади. Ёғоч қипиғининг ўртача зичлиги 300 кг/м^3 .

Ечиш: 1000 дона оддий ёштнинг ҳажми $1,95 \text{ м}^3$, ўлчамлари $0,25 \times 0,12 \times 0,065 \text{ м}^3$ бўлса массаси $1,95 \cdot 1000 = 1950 \text{ кг}$ бўлади.

Ҳажмини камайтириш учун ёштда қўшимча бўшлиқ ҳажм ҳосил қилинади:

$$\frac{1800 - 1000}{1800} = 0,444 \text{ м}^3$$

Бу бўшлиқлар пиширишда ғиштга қўшилган ёғоч қипиғининг ёниб кетишидан ҳосил қилинади. Демак, қўшимча бўшлиқлар ҳажми қипиқ ҳисобига амалга оширилади. Ҳар 1000 дона ғишт учун: $0,444 \cdot 300 = 133,2$ кг

3 – масала. Ғиштнинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги $R_{\text{сиқ}} = 180$ кг/см², эгилишга бўлган мустаҳкамлиги $R_{\text{эг}} = 30$ кг/см². Шу қийматлардан фойдаланиб ғиштнинг маркаси аниқлансин.

4 – масала. Ғишт ишлаб чиқаришда ишлатиладиган лойдан тайёрланган намунага узунлиги 200 мм га тенг чизик чизилиб, 160°C да қуритилганда, унинг узунлиги 186 мм, пишириш жараёнида эса 180 мм га қисқарди. Шу лойнинг ҳавойи ва пиширишдаги ҳажм қисқаришини аниқланг.

5 – масала. 1000 дона оддий пишиқ ғишт олиш учун кетадиган тупрок миқдорининг ҳажми ва массасининг аниқланг. Қуйидаги қийматлар маълум: ғиштнинг ўртача зичлиги 1750 кг/м³, лойнинг ўртача зичлиги 1550 кг/м³, лойнинг намлиги 13% . Маҳсулотни пишириш жараёнида ғиштнинг массаси мутлоқ массасига нисбатан 8,5% га камаяди.

6 – масала. Намлиги 12%, зичлиги 1600 кг/м³ бўлган 2,5 м³ лойдан ўртача зичлиги 1500 кг/м³ бўлган ғишдан неча дона олиш мумкин? Хом ғишт пиширилганда қуруқ тупроқга нисбатан 8% массасини йўқотади.

7 – масала. Стандарт ўлчамларга эга бўлган 125 маркали оддий пишиқ ғиштнинг массаси 3,3 кг , зичлиги 2,5 г/см³ . Ғиштнинг ғоваклигини аниқланг ва уни турар жой ва фуқаро қурилишида девор учун ишлатиш мумкин ёки мумкин эмаслиги тўғрисида ҳулоса ёзинг.

8 – масала. Ўртача зичлиги 1480 кг/м³ бўлган 259 дона ғишт олиш учун сарф бўладиган лойнинг ҳажми ва массаси бўйича миқдори аниқлансин. 13% намликга эга бўлган лойнинг ўртача зичлиги 1610 кг/м³. Пишириш вақтида ғишт қуруқ тупроқга нисбатан 8,5% массасини йўқотади.

3 - АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

ШИША БУЮМЛАР ВА СИТАЛЛАР. ШИШАНИ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ

Умумий маълумотлар. Шиша ва шиша тайёрлаш жараёни антик Египет, Месопотамия, Греция ва Римда эрамиздан аввалги 30-40 асрларда маълум бўлган. Кейинчалик Хитой ва Марказий Осиё мамлакатларига шиша тайёрлаш технологияси турли ҳудудлардан кириб келган. Ўзбекистонда мустақиллик туфайли шиша ва шиша буюмлар ишлаб чиқарувчи заводлар, цехлар кўпаймоқда. Шулар жумласига 1996 йилда қуриб ишга туширилган Чирчиқ, Қувасой шиша заводларини киритиш мумкин. Бундан ташқари бир томонлама нур ўтказувчи, шишаpaket, рангли ва автомобилсозлик учун уч қатламли шишалар ишлаб чиқариш йўлга қўйилмоқда.

Шиша ва шиша буюмлар қуйидаги жихатлари билан классларга бўлинади: кимёвий таркибга кўра: оксидли (силикатли, кварцли, боратли, фосфатли ва ш.к.); кислородсиз (галогенли, нитратли ва ш.к.); ишлатилиш соҳасига кўра; қурилиш, меъморчилик, техник, шиша идишлар ва шиша толалар.

Формула ёрдамида унинг ўртача зичлиги ҳисоблаб топилади.
Ҳисоблаш формуласи: намуна (шишани) ҳажмини аниқлаш учун

$$V = a \cdot b \cdot c \text{ см}^3 \quad (1)$$

Намунанинг (шишанинг) ўртача зичлигини аниқлаш учун

$$\rho_{\text{ўрт.}} = \frac{m}{V} \left[\frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right] \quad (2)$$

1 – масала. Органик шиша (оргстекло) намунасининг ўлчамлари 15 x 15 x 15 мм. Шиша пластика намунасининг ўлчамлари эса 10 x 10 x 15 мм. Уларни сиқилишга синалганда гидравлик пресс монометри мутонасиб равишда 5000 кг ва 1500 кг кучланишни кўрсатди.

Органик шиша ва шиша пластикларни сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги аниқлансин.

Ечиш:

$$R_{\text{сик}} = \frac{P_{\text{буз}}}{F}, \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

$$1) R_{\text{сик}} = \frac{5000}{1,5 \times 1,5} = 2222 \text{ кг} / \text{см}^2 = 222,2 \text{ МПа}$$

$$2) R_{\text{сик}} = \frac{1500}{1,0 \times 1,0} = 1500 \text{ кг} / \text{см}^2 = 150 \text{ МПа}$$

2 – масала. Органик шиша, шиша текстолит, ва полистиролларни эгилишга синалди. Тегишли ўлчамлари - қалинлиги 11,6 мм, 10,3 мм, 16,7 мм, эни 15 мм, 14,9 мм, 14,4 мм. Ҳамма намуналар учун таянчлар оралиғи 10 см. Ҳар бири учун бузувчи куч мутонасиб равишда 159 кг, 125 кг, 95 кг ларни кўрсатди. Юқоридаги полимер материалларнинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқланг.

Эгилишга мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формула билан аниқланади:

$$R_{\text{э}} = \frac{3pl}{2bn^2}; \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

$$1) \quad R_{\text{эг оргшиша}} = \frac{3 \cdot 159 \cdot 10}{2 \cdot 1,5 \cdot 1,16} = 1371 \text{ кг/см}^2 = 137,1 \text{ МПа.}$$

$$2) \quad R_{\text{эг шиша пласт}} = \frac{3 \cdot 125 \cdot 10}{2 \cdot 1,49 \cdot 1,03} = 1222 \text{ кг/см}^2 = 122,2 \text{ МПа.}$$

$$3) \quad R_{\text{эг پلیстирол}} = \frac{3 \cdot 95 \cdot 10}{2 \cdot 1,44 \cdot 1,62} = 611,6 \text{ кг/см}^2 = 61,16 \text{ МПа.}$$

3 – масала. Шиша пластикни зарбий қовушқоқликка синалганда бузувчи куч 395 кг ни кўрсатди. Намунанинг қалинлиги 0,7 мм, эни 19,8 мм га тенг. Зарбий қовушқоқлик қийматини аниқланг.

$$a = \frac{A}{b \cdot h}, \text{ кг} \cdot \text{см/см}^2$$

A – иш, намунани бузишга сарфланади, $\text{кг} \cdot \text{см}$;

b – намунани эни, см;

h – намунани қалинлиги, см

$$a = \frac{395}{19,8 \cdot 0,07} = 285 \text{ кг} \cdot \text{см/см}^2$$

4- АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

МИНЕРАЛ БОҒЛОВЧИ. ҚУРИЛИШ ОҲАГИНИНГ АСОСИЙ ХОССАЛАРИНИ СЎНИШ ТЕЗЛИГИ ВА СЎНМАГАН ЗАРРАЧАЛАР МИҚДОРINI ҲИСОБЛАШ

Умумий маълумотлар. Минерал (ноорганик) боғловчилар кукунсимон бўлиб, сув билан аралаштирилганда пластик қоришма ҳосил бўлади ва физик-кимёвий жараёнлар натижасида сунъий тошсимон материалга айланади.

Минерал боғловчилар структураси ва қотиш механизмига кўра ҳавойи ва гидравлик боғловчи турларига бўлинади. Ҳавойи боғловчилар қотиш жараёни, мустаҳкамлигининг ўсиши фақат ҳавода юз беради. Ҳавойи боғловчиларга ҳавойи оҳак, гипс, магнезиал боғловчилар, суюқ шиша ва бошқалар киради.

Гидравлик боғловчилар қотиш жараёни бошланиши ҳавода юз бериб, сув ёки ўта нам шароитда давом этади ва мустаҳкамлиги ортади. Гидравлик боғловчилар жумласига гидравлик оҳак, романцемент, портландцемент ва унинг турлари, гилтупроқли цемент, пуццоланли ва шлакли портландцементлар, киришмайдиган ва кенгаювчан цемент ва бошқалар киради.

Минерал боғловчилар хоссаларини яхшилаш учун таркибига актив минерал кўшимчалар-трепел, опока, диатомит, пемза, глиеж, вулқон туфи ва кули ҳамда тошкўмир кули, шлаклар ва бошқалар қўшилиши мумкин.

Минерал боғловчилар асосида ғишт, тош териш ва сувоқчилик қоришмалари, бетон ва темирбетон буюм ва конструкциялар, армоцемент конструкциялар, автоклав буюмлар, елимловчи ва бўёқ композициялар ва бошқа маҳсулотлар тайёрлаш мумкин.

1 – масала. Намлиги 10% га тенг 10 т (10000 кг) тоза оҳактошни тўла пиширилганда қанча сўнмаган оҳак олиш мумкин?

Ечиш: Қиздириш жараёнида оҳактош таркибида 10% сув буғланиб кетади:

$$\begin{aligned} 10000 \text{ кг} & \text{-----} 100\% \\ X \text{ кг} & \text{-----} 10\% \\ X &= \frac{10000 \cdot 10}{100} = 1000 \text{ кг.} \end{aligned}$$

1) Курук оҳактош миқдори аниқлаймиз:

$$10000 - 1000 = 9000 \text{ кг.}$$

2) 1 т (1000 кг) оҳактошдан олинадиган оҳак миқдорини аниқлаймиз:

$$\begin{aligned} \text{CaCO}_3 &\rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \\ 100 &\text{-----} (56 + 44) \\ 1000 \text{ кг} &\text{-----} X \text{ кг} \\ X &= \frac{10000 \cdot 56}{100} = 560 \text{ кг} \end{aligned}$$

3) 9 т (9000 кг) оҳактошдан олинадиган оҳак миқдорини аниқлаймиз:

$$560 \cdot 9 = 5040 \text{ кг}$$

2 – масала. 10 т (10000 кг) сўндирилмаган оҳак олиш учун намлиги 5% тенг тоза оҳактошдан қанча керак бўлади?

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

$$\begin{aligned} \text{CaCO}_3 &\rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \\ 100 &\text{-----} (56 + 44) \\ X \text{ кг} &\text{-----} 10\% \\ X &= \frac{10000 \cdot 10}{56} = 17850 \text{ кг} \end{aligned}$$

2) 5% намликка эга бўлган оҳактош миқдорини аниқлаймиз:

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

3 – масала. Масса бўйича қуйидаги кимёвий таркибга эга бўлган оҳакдан гидрат оҳагининг чиқиши қандай?

$$\text{CaO} - 68,8$$

$$\text{MgO} - 1,5$$

$$\text{CO}_2 - 6,3$$

$$\text{Пиширишдаги йўқотиш} - 24,8$$

$$\text{Гидрат суви} - 18,3$$

$$\text{Инерт қўшимчалар миқдори} - 7,1$$

Ечиш: Реакцияга киришиш қобиляти:

$$\text{CaO} = \text{CaO} - (1,27\text{CO}_2 + 0,75\text{O}_3) = 58,2\%, \text{ масса бўйича}$$

CaO га масса бўйича назарий боғланган сув:

$$58,2 \cdot 0,321 = 18,7\%,$$

MgO га масса бўйича назарий боғланган сув:

$$1,5 \cdot 0,447 = 0,7\%$$

$$\text{Сўниш даражаси} = \frac{\text{гидратсуви}}{\text{назарий.боғлангансув.СаО + MgO}} = \frac{18,3}{19,4} = 0,94$$

Гидратация тўлиқ бўлмади, гидратнинг чиқиши назарий 94% ни ташкил этади.

1 – масала. Оҳакнинг активлиги 90% бўлса, 20 т сўндирилган оҳак кукуни олиш учун талаб этиладиган, 10% намликка эга бўлган, оҳактош миқдори аниқлансин.

2 – масала. 85% активликка эга (СаО миқдори) 20 т сўндирилган оҳакни сўндирилганда, неча кг қуруқ оҳак момиғи (пушонкаси) ҳосил бўлиши ҳисоблансин.

5 - АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

ҚУРИЛИШ ГИПСИНИНГ МАЙДАЛИК ДАРАЖАСИ, НОРМАЛ ҚУЮҚЛИГИ ҚОТИШ ДАВРИНИ ВА ГИПСИНИНГ МАРКАСИНИ ҲИСОБЛАШ

Таъриф. Нармал қуюқлик деганда, диаметри 5 см, баландлиги 10 см бўлган, латун цилиндри кўтарганда ичидаги гипс ҳамири ёйилгандаги диаметри 18 см ни кўрсатганлигига айтилади.

1 – масала. 1 т табиий гипс тошидан олинган қурилиш гипсидан тайёрланган гипс ҳамирининг қотиш вақтини секинлаштириш учун, оптимал миқдорда қанча (кг) оҳак қўшиш талаб этилади?

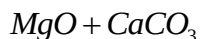
2 – масала. Намлиги 5%, таркибидаги қўшимчалар 15% бўлган 10 т гипс тошидан олиш мумкин бўлган гипс боғловчиси (масса бўйича) миқдори аниқлансин.

3 – масала. 8% намликдаги гипс тошининг ўртача зичлиги ва ғоваклиги аниқлансин. Қотиш вақтида гипс ҳажми 1% га ошади. Боғловчи модданинг зичлиги $2,6 \text{ г/см}^3$ ва гипс – сув нисбати 0,5 га тенг.

4 – масала. Гипс ҳамиридан қурилиш материали олинди. Бу вақтда қоришма зичлаштирилди ($K_{\text{зич}}=1,0$). Қолиплаш шароитида сув гипс нисбати (C/G)= 0,5 га тенг. Материалнинг гидратация тугаганидан сўнг ғоваклиги аниқлансин.

5 – масала. 1 кг каустик магнезит ўрнига бир хил активликка эга бўлган боғловчи материал олиш учун қанча каустик доломит олиш кераклиги аниқлансин. Каустик доломит таркибида масса бўйича 8% қўшимчалар мавжуд.

Ечиш: Каустик доломитнинг молекуляр массасини аниқлаймиз:



$$24,3+16+40+12+48$$

1) Каустик доломит MgO миқдорини аниқлаймиз (1 масса бирлигида):

$$\text{MgO} = \frac{24,3+16}{24,3+16+40+12+48} = 0,287$$

2) 8% қўшимчали каустик доломитни миқдорини аниқлаймиз:

$$\frac{1}{0,287} \cdot 1,08 = 3,8 \text{ кг}$$

ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНИНГ МАЙДАЛИК ДАРАЖАСИ, НОРМАЛ ҚУЮҚЛИГИ ҚОТИШ ДАВРИНИ ВА ГИПСИНИНГ МАРКАСИНИ ҲИСОБЛАШ

Умумий тушунчалар. Цемент сифатини баҳолашда унинг майдалик даражаси катта аҳамиятга эга. Цемент клинкери заводда қанчалик майда туйилса унинг мустаҳкамлиги шунча юқори бўлади.

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:

$$R_{28} = \frac{500}{0,75} = 660 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

2-масала. Бир калцийли гидросиликат ҳосил бўлиши учун гидратация вақтида ажралиб чиқадиган эркин ҳолдаги оҳак билан кимёвий реакцияга киришиш учун таркибида 25% актив кремнезём бўлган гидравлик қўшимча ва портландцементнинг қандай миқдори аралаштириш мумкин. Портландцемент таркибидаги уч калцийли силикат миқдори 50%.

Ечиш: $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 + 5\text{H}_2\text{O} = 2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{OH})_2$ реакция бўйича молекуляр массалар суммаси: $228 + 90 = 244 + 70$ га тенг. Ажралиб чиқадиган оҳакнинг (CaO) миқдори цемент массасига нисбатан: $50 \cdot \frac{56}{220} = 12,3\%$ га тенг.

Бир калцийли силикатда оҳак ва кремнезём қуйидаги миқдорда бирикади:

56:60. Кремнезем: $12 \cdot \frac{60}{56}$ ва гидравлик қўшимча: $12,3 \cdot \frac{60}{56} = 53\%$ (цемент

массасига нисбатан) олиш лозим. Бундан келиб чиқиб цементнинг гидравлик қўшимчага нисбати 1:0,53 (масса бўйича) ни ташкил қилади. Аралаш

пуццоланли портландцемент таркиби: $\frac{100}{1 + 0,53} = 65\%$ портландцемент ва

$\frac{100}{1 + 0,53} \cdot 0,53 = 35\%$ гидравлик қўшимчадан иборат бўлади.

3-масала. 20т пластификацияланган портландцемент олиш учун қанча пластификатор – гидрофил қўшимча қўшиш зарур бўлади. Пластификатор (натрий лигосульфони - ЛСТ) таркиби 50% сув ва 50% куруқ 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.

4– масала. 400 маркали пуццоланли портландцемент олиш учун 600 маркали портландцементга қанча актив минерал қўшимча қўшиш зарур?

Ечиш: Клинкер миқдори:

$$m_{\text{клинкер}} \frac{R_{\text{пуц}}}{R} \cdot 100 = \frac{400}{600} \cdot 100\% \approx 66\%.$$

1) Актив минерал қўшимча миқдори:

$$m_{\text{қўшимча}} = 100 - 66 = 34\%.$$

5 – масала. Активлиги 53,2 МПа (532 кг/см²) бўлган, 85% портландцемент клинкери ва 15% кукун доломит қўшимчасидан иборат цементнинг активлиги аниқлансин.

6 – масала. Цемент ҳамири тайёрлашда С/Ц=0,42 бўлди. Цементнинг гидратация даражаси 38%, унинг зичлиги 2,85 г/см³. Пуццолонли портландцемент тўла гидратацияланиши учун 16% сув билан кимёвий реакцияга киришади. Цемент тошининг ғоваклиги аниқлансин.

7 – масала. Портландцемент ва шлакли портландцементларнинг нормал куюқлиги мутонасиб равишда 23 ва 30% бўлса, портландцементнинг зичлиги 3,05 г/см³ ва шлаклипортландцементники 2,9 г/см³ бўлгандаги цемент ҳамирининг чиқиши ҳисоблансин.

8 – масала. 5 т пуццоланли портландцемент тайёрлашда Са(ОН)₂ тўлалигича боғланиши учун қанча гидравлик қўшимча зарур бўлади. Гидравлик қўшимча ўз таркибида 60% актив кремнезем (SiO₂) борлиги аниқланди. Портландцемент таркибидаги 3СаО·SiO₂ миқдори 57%.

9 – масала. Маркаси 400 бўлган 65% портландцемент ва 35% опока – актив минерал қўшимчадан тайёрланган цементнинг активлиги қандай бўлади? 28 кун давомида қотгандан кейинги мустаҳкамлик аниқланганда опоканинг мустаҳкамликка қўшадиган хиссаси ҳисобга олинмасин. Бундан ташқари маркаси 400 бўлган аралаш портландцементли боғловчи олиш учун олинадиган портландцемент маркаси қандай бўлиши керак?

10 – масала. Шлакли портландцементдан тайёрланган ҳамирнинг қотгандан кейинги ғоваклиги аниқлансин. Ҳамир тайёрланганда 48% сув сарф бўлган. Реакция жараёни учун 18% сув талаб этилади. Шлакли портландцементнинг зичлиги 2,95 г/см³.

БЕТОН. ҚУМНИНГ ТЎКМА ЗИЧЛИГИ, ЗИЧЛИГИ, ТАРКИБИДАГИ ЧАНГ, ОРГАНИК АРАЛАШМАЛАР МИҚДОРИНИ ҲИСОБЛАШ. ҚУМНИНГ МАЙДА-ЙИРИКЛИГИНИ ВА ЙИРИКЛИК МОДУЛИНИ ҲИСОБЛАШ

Умумий маълумотлар. Бетон ратсионал таркибда танланган минерал боғловчи, сув, тўлдиргичлар, махсус қўшимчалардан иборат қоришмани аралаштириб, зичлаштириб олинган сунъий композитсион тош материалидир.

Шартли равишда, минерал боғловчи, сув, ҳусусий ҳолларда қўшиладиган полимер модификаторлар, минерал актив ёки инерт дисперс материаллар аралашмасини микрокомпозитлар, микрокомпозитларга майда ва йирик тўлдиргичлар аралаштириш натижасида ҳосил бўлган мажмуани макрокомпозитлар деб аташ мумкин.

Бетоннинг физик-механик, деформатив хоссалари, совуққа чидамлиги ва бошқа эксплуатация хусусиятлари микро ва макрокомпозит структурасига бевосита боғлиқ бўлади.

Бетон қоришмаси тайёрланган дастлабки пайтда қайта ишлаш-қолиплаш, зичлаштириш каби жараёнлар осон бўлади. Бетон вақт ўтиши билан қотиши натижасида ўта қаттиқ тош материалга айланади ва уни қайта ишлаш жуда қийинлашади.

Ратсионал таркибда танланган бетон қоришмасида микрокомпозит 15-20% ҳажмни, майда ва йирик тўлдиргичлар эса 80-85% ҳажмни эгаллайди. Йирик тўлдирувчи ҳосил қилган мажмуани каркас, микрокомпозитни эса матритса деб қараш мумкин.

Минерал боғловчилар ва тўлдиргичларнинг турини ўзгартириб, мустаҳкамлиги, деформатив хоссалари, турли эксплуатация шароитларига мос келадиган, ўртача зичлиги турлича бўлган ўта оғир, енгил, ўта енгил, оловбардош, радиация нуруни ўтказмайдиган ва бошқа бетон хилларини яратиш мумкин.

Бетон таркибига цемент массасига нисбатан 0,01-1,0% полимер қўшимчалар киритиб, қоришма ва қотган ҳолдаги хоссаларини ўзгартирса бўлади. Бетонга 15-40% оралиғида (цемент массасига нисбатан) юзаси махсус усулларда активлаштирилган дисперс материаллар, масалан, кварц ва таркибда кварц бўлган минералларни киритиб бетонга янги хусусиятлар бериш ва портландцементни тежаш мумкин.

Бетонни боғловчи ва тўлдиргичнинг турига, ўртача зичлигига ва ишлатиш соҳасига нисбатан классификациялаш мумкин.

Бетон боғловчининг турига нисбатан қуйидагича классификацияланади: цементли, силикатли, гипсли, аралаш боғловчили, махсус боғловчили ва бошқалар.

Тўлдирувчининг турига нисбатан бетоннинг қуйидаги турлари мавжуд:

Зич, ғовак, махсус тайёрланган тўлдиргичлар. Махсус тўлдиргичларга оловга бардошли, кимёвий муҳитларга чидамли, радиация нурларини қайтарувчи ва бошқалар кирази.

Оддий оғир бетон учун тўлдиргичлар сифатида маҳаллий табиий тошлар-шағал, чақиқ тош, қумлар ва саноат чиқиндилари-донадор металлургия шлаклари ва бошқалар ишлатилади.

1-масала. Таркибига максимал миқдорда кул қўшилган, портландцемент асосидаги бетоннинг таркиби ҳисоблансин. Бетон кимёвий бардошлилиги юқори бўлмаган қурилиш объектлари учун мўлжалланган.

Берилган рецептура:

Портландцемент - 350 кг/м^3 ;

Қум 0...2,0 мм - $594 \text{ кг/м}^3 (32,5\%)$;

Чақиқ тош 2,0...8,0 мм - $547 \text{ кг/м}^3 (30,0\%)$;

Чақиқ тош 8,0...16,0 мм - $683 \text{ кг/м}^3 (37,5\%)$;

Сув - 175 кг/м^3 ;

$c/\psi = 0,5$;

Цемент зичлиги $\rho = 3,1 \text{ кг/дм}^3$;

Цемент ҳажми $V = 350/3,1 = 112,9 \text{ дм}^3$;

Лойихалаш процедураси:

EN – 450 меъёрлари асосида $k = 0,2$ тенг

1. Кулнинг максимал миқдори

кул (к)/цемент (ц) $\leq 0,336$ масса бўйича

$k = 0,33 \cdot \psi$

Кул қўшилган бетон учун сувга бўлган талаб

$c/\psi = c \cdot (\psi + k \cdot k)$;

$0,5 = 175(\psi + 0,2 \cdot 0,33 \cdot \psi)$;

цемент $\psi = 328,0 \text{ кг}$;

кул $k = 0,33 \cdot \psi = 0,33 \cdot 328 = 108 \text{ кг}$.

2. Бетон таркибида боғловчи ($\psi + k$) аралашмасининг миқдори:

кул зичлиги $\rho_k = 2,2 \text{ кг/дм}^3$;

ҳажми $V = 238/3,1 + 108/2,2 = 155 \text{ дм}^3 > 112,9 \text{ дм}^3$.

Кул қўшилган аралашма таркибида боғловчи ҳажми $42,1 \text{ дм}^3 (155 - 112,9 = 42,1)$ бўлса, шунинг ҳисобидан тўлдиргич миқдорини камайтириш зарур:

- Қоришма таркибидаги тўлдиргич ҳажми $1821 \text{ кг} (\text{ум} - 594 \text{ кг} + \text{чаи тош} - 547 \text{ кг} + \text{чаи тош} - 683 \text{ кг}) / 2,65 \text{ кг/дм}^3$;

- Кулли бетон қоришмаси таркибидаги тўлдиргич ҳажми $688 - 42,1 = 645,9 \text{ дм}^3$, яъни $645,9 \cdot 2,65 = 1712 \text{ кг}$.

Таркибига кул киритилган бетоннинг якуний рецептураси қуйидагича:

Портландцемент - 328 кг/м^3 ;

Кул - 108 кг/м^3 ;

Қум 0...2,0 мм - 557 кг/м^3 ;

Чақиқ тош 2,0...8,0 мм - 514 кг/м^3 ;

Чақиқ тош 8,0...16,0 мм - 641 кг/м^3 ;

Сув - 175 кг/м^3 ;

$c/c = 0,5$.

2-масала. Таркибига максимал миқдорда кул қўшилган портландцемент асосидаги бетоннинг таркиби ҳисоблансин. Бетон кимёвий бардошлилиги юқори бўлмаган қурилиш объектлари учун мўлжалланган.

Берилган рецептура:

Портландцемент - 350 кг/м^3 ;

Қум 0...2,0 мм - $594 \text{ кг/м}^3 (32,5\%)$;

Чақиқ тош 2,0...8,0 мм - $547 \text{ кг/м}^3 (30,0\%)$;

Чақиқ тош 8,0...16,0 мм - $683 \text{ кг/м}^3 (37,5\%)$;

Сув - 175 кг/м^3 ;

$в/ц = 0,5$;

Цемент зичлиги $\rho = 3,1 \text{ кг/дм}^3$;

Цемент ҳажми $V = 350/3,1 = 112,9 \text{ дм}^3$;

Лойихалаш процедураси:

EN – 450 меъёрлари асосида $k = 0,4$

1. Кулнинг максимал миқдори

кул (к)/цемент (ц) $\leq 0,33$ масса бўйича

$k = 0,33 \cdot ц$

Кул қўшилган бетон учун сувга бўлган талаб

$$c/\text{ц} = c \cdot (\text{ц} + k \cdot \kappa);$$

$$0,5 = 175(\text{ц} + 0,4 \cdot 0,33 \cdot \text{ц});$$

$$\text{цемент } \text{ц} = 309,0 \text{ кг};$$

$$\text{кул } \kappa = 0,33 \cdot \text{ц} = 0,33 \cdot 309 = 102 \text{ кг}.$$

2. Бетон таркибида боғловчи ($\text{ц} + \kappa$) аралашмасининг миқдори:

$$\text{кул зичлиги } \rho_{\kappa} = 2,2 \text{ кг/дм}^3;$$

$$\text{ҳажми } V = 309/3,1 + 102/2,2 = 146 \text{ дм}^3 > 112,9 \text{ дм}^3.$$

Кул қўшилган аралашма таркибида боғловчи ҳажми $33,1 \text{ дм}^3 (146 - 112,9 = 33,1)$ бўлса, шунинг ҳисобидан тўлдиргич миқдорини камайтириш зарур:

$$\text{- Қоришма таркибидаги тўлдиргич ҳажми } 1821 \text{ кг (ум} - 594 \text{ кг} + \text{чаи тош} - 547 \text{ кг} + \text{чаи тош} - 683 \text{ кг}) / 2,65 \text{ кг/дм}^3;$$

$$\text{- Кулли бетон қоришмаси таркибидаги тўлдиргич ҳажми } 688 - 33,1 = 654,9 \text{ дм}^3, \text{ яъни } 654,9 \cdot 2,65 = 1735 \text{ кг}.$$

Таркибига кул киритилган бетоннинг якуний рецептураси қуйидагича:

$$\text{Портландцемент} - 309 \text{ кг/м}^3;$$

$$\text{Кул} - 102 \text{ кг/м}^3;$$

$$\text{Қум } 0...2,0 \text{ мм} - 564 \text{ кг/м}^3;$$

$$\text{Чақиқ тош } 2,0...8,0 \text{ мм} - 521 \text{ кг/м}^3;$$

$$\text{Чақиқ тош } 8,0...16,0 \text{ мм} - 650 \text{ кг/м}^3;$$

$$\text{Сув} - 175 \text{ кг/м}^3;$$

$$c/\text{ц} = 0,5.$$

Таъкидлаш зарурки, бетон таркибини ҳисоблаш натижалари бўйича стандарт куб намуналари тайёрлаб ГОСТ бўйича лаборатория синовларидан ўтказиш керак.

Бетон таркибига қўшилган куллар цементни тежаш билан бирга микрокукун компонент сифатида унинг таркибини зичлаштиради ва сув ушлашлик хусусиятини яхшилайти. Бунда кулнинг кукунлик даражаси муҳим роль ўйнайди.

Юқори дисперсликдаги куллар, бетоннинг зарур бўлган қуюқлигини таъминлашда сарф бўладиган сув миқдорини камайтиради ва аксинча, йирик донадор таркибли куллар микроғоваклилиги туфайли сувга бўлган талабни оширади.

Паст сифатли куллар ишлатилганда, бетон таркибига супер ва гиперпластификаторларни киритиш самарадорлиги камаяди, чунки пластификаторларнинг кўп қисми кул заррачаларига адсорбцияланади.

Куллар шарсимон шаклда бўлгани учун бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги оширади, ушбу омил айниқса, бетон қоришмасини насослар ёрдамида узатишда асқотади.

Кул қўшилган цемент асосида тайёрланган бетоннинг мустаҳкамлиги дастлабки даврда (3-28 сут.) оддий цемент асосида тайёрланган бетоннинг мустаҳкамлигига нисбатан кам бўлади, кейинчалик (90, 180 сут. ва ундан юқори) мустаҳкамлик ортиб боради.

3–масала. М 100 ва М 300 маркалардаги керамзитли бетоннинг конструктив сифат коэффиценти (К.С.К.) аниқлансин. Уларнинг ўртача зичлиги мутонасиб равишда 1000 ва 1500 кг/м³.

Олинган натижаларни оддий оғир бетоннинг К.С.К. билан солиштиринг. Бунда $\rho_m = 2300$ кг/м³.

Ечиш: М 100 маркали керамзитли бетон учун:

$$\text{К.С.К.} = \frac{R}{\rho_m} = \frac{100}{1000} = 0,1 ,$$

оғир бетон учун: $\text{К.С.К.} = \frac{100}{2300} = 0,0417 \approx 0,042 ,$

демак, керамзитли бетоннинг К.С.К. айнан шу мустаҳкамликдаги оғир бетонга нисбатан 2,5 марта юқори $\left(\frac{0,1}{0,04} \right)$ экан.

1. Юқори маркали (М 300) керамзитли бетон учун: $\text{К.С.К.} = \frac{R}{\rho_m} = \frac{300}{1500} = 0,2$, оғир бетон учун: $\text{К.С.К.} = \frac{300}{2300} = 0,13$, демак, юқори керамзитли бетоннинг К.С.К. айнан шу мустаҳкамликдаги оғир бетонга нисбатан 1,53 марта юқори $\left(\frac{0,2}{0,13} \right)$ ёки фоизларда ифодаласак $\frac{0,2}{0,13} \cdot 100\% = 153\%$, яъни 53% юқори экан.

4 – масала. 1м³ керамзитли бетон тайёрлаш учун 210 кг цемент, 760 кг керамзит шағали (К_ш) ва 180 л сув зарур бўлади. Цементнинг зичлиги 3,1 г/см³, керамзитники 2,5 г/см³ тенг.

Бетонда цементга кимёвий боғланган сувнинг миқдори цемент массасига нисбатан 15%.

Қуйидагилар аниқлансин: 1) бетон қоришмасининг ўртача зичлиги; 2) қотган керамзитли бетоннинг қуруқ ва 6% намлангандаги ўртача зичлиги; 3) керамзитли бетоннинг ғоваклиги.

Ечиш: 1. Бетон қоришмасининг ўртача зичлиги:

$$\rho_m = 210 + 760 + 180 = 1150 \text{ кг/м}^3.$$

2. Керамзитли бетоннинг ўртача зичлиги:

а) Қуруқ ҳолатда $\rho_m^k = 1,15C + K_{ш} = 1,15 \cdot 210 + 760 = 1000 \text{ кг/м}^3$.

б) 6% намликда $\rho_m^u = 1,06 \cdot \rho_m^k = 1,06 \cdot 1000 = 1060 \text{ кг/м}^3$.

3. Ғовакликни аниқлаш учун ташкил этувчиларнинг абсолют ҳажмларини ҳисоблаймиз, дм^3 :

Цемент $210 : 3,1 = 68$

Керамзит $760 : 2,5 = 304$

Кимёвий боғланган сув $0,15 \cdot 210 = 31$

Абсолют ҳажмлар суммаси: 403

Ғоваклик $1 - 0,4 = 0,6$ ёки 60%

5 – масала. М 200 маркали зич конструктив керамзитли бетоннинг таркиби ҳисоблансин. Бунда қуруқ ҳолатдаги бетоннинг ўртача зичлиги 1700 кг/м^3 , бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги конус чўкмаси бўйича 3 см.

Берилди: М 500 маркали портландцемент, ўртача йирикликдаги кварц кумининг тўкма зичлиги 1500 кг/м^3 ; керамзит шағалининг тўкма зичлиги 400 кг/м^3 , доналари йириклиги 20 мм.

Ечиш: 1. Цемент сарфини 22 – иловадан, керамзитнинг тўкма зичлиги (24 – илолва) ва цементнинг маркасига (25 – илова) боғлиқ равишда топилади.

$$C = C_o \cdot K_1 \cdot K_2 = 340 \cdot 1,1 \cdot 0,9 = 337 \text{ кг/м}^3.$$

2. Сув сарфи 21 – иловадан топилади. $S = 210 \text{ кг/м}^3$.

3. Тўлдиргичларнинг (Т) умумий сарфини (K – қум, $K_{ш}$ – керамзит шағали) қуруқ керамзитли бетоннинг ўртача зичлиги 1700 кг/м^3 бўлган ҳолда қуйидагича аниқлаймиз.

$$T = K + K_{ш} = \rho_m - 1,15C = 1700 - 1,15 \cdot 337 = 1313 \text{ кг/м}^3.$$

4. Ҳажм бўйича қум 23 – иловага биноан тўлдиргичларнинг умумий ҳажмига нисбатан $r = 0,55$ қисмни ташкил этади. Кварц қуми ишлатилганда унинг ҳажмини 10 – 20% камайтирилади, яъни 0,49 қисм.

5. Қумнинг сарфи формулага биноан

$$K = \frac{T \cdot \rho_T \cdot r}{r \cdot \rho_T + (1-r) \cdot \rho_T^k} = \frac{1313 \cdot 1500 \cdot 0,49}{0,49 \cdot 1500 + 0,51 \cdot 400} = 1027 \text{ кг/м}^3,$$

$$\text{ёки ҳажм бўйича: } V_k = \frac{1027}{1500} = 0,684 \text{ м}^3 / \text{м}^3 \text{ бетонда.}$$

6. Керамзит шағали сарфи:

$$K_{ш} = 1313 - 1027 = 286 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{ёки ҳажм бўйича: } V_{ку} = \frac{286}{400} = 0,72 \text{ м}^3 / \text{м}^3$$

7. Текшириш:

$$V_{\text{кш}} = 0,72 < 0,9 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{кш}} + V_{\text{к}} = 0,72 + 0,684 \approx 1,4 \text{ м}^3 \text{ (23 – илова)}$$

$C/\text{Ц}=210/337=0,62$ бўлганда бетон қоришмасининг ташкил этувчилари нисбати қуйидагича:

$$337 : 1027 : 286 = 1 : 3,04 : 0,848$$

6 – масала. Агар керамзитли бетон қоришмасининг ўртача зичлиги 1600 кг/м^3 ва унинг юза қисмидан олинган намуна қоришманинг ўртача зичлиги 1550 кг/м^3 бўлса, қоришманинг қатламланиш кўрсаткичини аниқланг.

Ечиш:
$$K_{\text{катл.}} = 2 \frac{\rho_m - \rho_m^{\text{но}}}{\rho_m} \cdot 100 = 2 \cdot \frac{1600 - 1550}{1600} \cdot 100 = 6,2\%$$

7 – масала. Тажриба қоришмасини тайёрлаш учун М 50 маркали йирик ғовакли бетон таркиби ҳисоблансин. Унинг қуруқ ҳолатдаги ўртача зичлиги 1850 кг/м^3 дан ошмаслиги шарт.

Берилди: М 400 маркали портландцементнинг нормал қуюқлиги $N=25\%$; унинг тўкма зичлиги $\rho_T = 1,2 \text{ кг/дм}^3$. Тўлдиргич сифатида оғир шағал ишлатилади. Унинг тўкма зичлиги $\rho_T^{\text{ш}} = 1,6 \text{ т/м}^3$, 30 мин давомидаги сув шимувчанлиги $W_{30}=1,2\%$.

Ечиш: 1. Цемент сарфини қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\text{Ц} = (A - \rho_T^{\text{ш}})(100 + 2,5R_s) \cdot K,$$

бу ерда, $A=2$, $\rho_T^{\text{ш}} = 0,4 - 1,2$ бўлса; $A=2,08$, $\rho_T^{\text{ш}} = 1,4$ бўлса; $A=2,2$, $\rho_T^{\text{ш}} = 1,6 - 1,2$ бўлса: $K=1$ – цемент маркаси М 400 бўлгандаги тўғрилаш коэффиценти.

У ҳолда:
$$\text{Ц} = 1(2,2 - 1,6)(100 + 2,5 \cdot 50) = 135 \text{ кг/м}^3.$$

2. Тўлдиргич сарфи қуйидагича аниқланади:

$$T = (1,5 - 0,28\rho_T^{\text{ш}}) \cdot \rho_T^{\text{ш}} \cdot 1000 = (1,5 - 0,28 \cdot 1,6) \cdot 1,6 \cdot 1000 = 1683 \text{ кг/м}^3.$$

3. Биринчи тажриба қоришмасини тайёрлашда сув сарфини (кг/м^3) қуйидагича аниқланади:

$$C = \frac{N \cdot \text{Ц} + T \cdot W_{30}}{100} = \frac{25 \cdot 135 + 1683 \cdot 1,2}{100} = 54 \text{ кг/м}^3.$$

Демак, $C/\text{Ц}=54 : 135=0,4$

4. Бетон қоришмасининг ўртача зичлиги:

$$\rho_m^{\text{к.δ.}} = \text{Ц} + T + C = 135 + 1683 + 54 = 1872 \text{ кг/м}^3.$$

5. Қуруқ ҳолатдаги бетоннинг ўртача зичлиги:

$$\rho_m^{\text{к.δ.}} = 1,15 \text{ Ц} + T,$$

бу ерда, $1,15$ – сувнинг кимёвий боғланишини ҳисобга олувчи коэффицент.

Сонли қийматларни қўйиб, қуйидагини оламыз

$$\rho_m^{k.\delta.} = 1,15 \cdot 135 + 1683 = 1838 \text{ кг/м}^3.$$

6. С/Ц=0,4 бўлганда, масса бўйича цемент : тўлдиргич таркиби:

$$1 : n = 135 : 1683 = 1812,5$$

7. Ҳажм бўйича бетон таркиби: $1 : n^1 = 1 : n \frac{\rho_T^u}{\rho_T^m} = 1 : 12,5 \frac{1,2}{1,6} = 1 : 9,4$, яъни

$$1 : n^1 = 1 : 9,4.$$

Мустақил ечиш учун масалалар

1–масала. Маркаси М 50 бўлган ташқи девор панели учун мўлжалланган керамзитли бетон таркиби ҳисоблансин.

Берилди: Бетоннинг куруқ ҳолатдаги ўртача зичлиги 800 кг/м^3 , қоришма ҳолдаги бикрлиги 30 – 40 сек (цилиндрда). Цементнинг маркаси М 500.

Керамзитнинг ўртача зичлиги $0,68 \text{ кг/л}$, тўкма зичлиги $0,35 \text{ кг/м}^3$, фракцияси 5 – 20 ва 20 – 40 мм.

2–масала. Маркаси М 75 керамзитли бетон таркиби ҳисоблансин. Унинг куруқ ҳолдаги ўртача зичлиги 1000 кг/м^3 .

Берилди: Цемент М 400, зичлиги $3,1 \text{ г/см}^3$.

Керамзит шағалининг тўкма зичлиги 400 кг/м^3 , цемент ҳамири ичидаги ўртача зичлиги $0,8 \text{ кг/л}$; кварц кумининг тўкма зичлиги $1,5 \text{ кг/л}$, зичлиги $2,5 \text{ г/см}^3$. Бетон қоришмасининг қулай жойланувчанлиги – 1 – 2 см (конус чўкмаси) ёки бикрлиги 10 – 15 сек.

Керамзит шағалининг фракциялар бўйича хусусиятлари қуйидагича (7.1-жадвал).

7.1–жадвал

Фракциялар, мм	Миқдори масса бўйича, %	Цемент ҳамирининг ўртача зичлиги, кг/л	Мустаҳкам- лик, МПа	1 соат давомидаги сув шимувчанлиги, %
0–5 (силлиқ қум)	10	1,5	–	4
5 – 10	30	1,2	60	6
10 – 20	60	1,1	50	7

3–масала. Маркаси М 350 конструктив керамзитли бетон таркиби ҳисоблансин. Унинг куруқ ҳолдаги ўртача зичлиги 1700 кг/м^3 .

Берилди: Цемент М 500, зичлиги $3,1 \text{ г/см}^3$. Кумнинг зичлиги $2,65 \text{ г/см}^3$, тўкма зичлиги 1550 кг/м^3 . Керамзит шағали ўртача зичлиги 700 кг/м^3 . Керамзитли бетон қоришмасининг бикрлиги 20 – 30 сек.

ҚУРИЛИШ ҚОРИШМАСИНИНГ ТАРКИБИНИ ҲИСОБЛАШ

Қурилиш қоришмаси композицион материал бўлиб, минерал боғловчи модда, сув, майда тўлдиргич ва қоришма хоссаларини яхшиловчи қўшимчалардан иборат аралашманинг қотишидан ҳосил бўлади. Минерал боғловчи сифатида портландцемент ва унинг турлари, ҳавойи ва гидравлик оҳак, қурилиш гипси ва ш.к. ишлатилади. Қоришма хоссаларини яхшиловчи компонент сифатида минерал актив кукунлар ва полимер сиртактив моддалар ишлатилади.

Қурилиш қоришмаларини ишлатиш тарихи бир-неча минг йилларга тенгдир. Хусусан Ўзбекистон ҳудудидаги архитектура ёдгорликларини барпо этишда таркиби актив минерал кукунлар ва табиий органик моддалар билан мукаммаллаштирилган қурилиш қоришмалари ишлатилган. Бу бино ва иншоотларнинг пойдевор қисми қурилишида ишлатилган сувга чидамли “қир” қоришмалари оҳак боғловчисига ўсимликлар кули ва табиий ёғлиқ компонентларни қўшиб тайёрлангани тарихий манбалардан маълум.

Қурилиш қоришмалари боғловчи модданинг турига, ўртача зичлигига ва ишлатилиш соҳасига нисбатан гуруҳларга бўлинади.

Боғловчи модда турига кўра қурилиш қоришмалари цементли, оҳакли, гипсли ва аралаш боғловчили (цемент-оҳакли, цемент-гилтупроқли, оҳак-гипсли ва ш.к.) қоришмаларга бўлинади. Қоришма битта боғловчи асосида бўлса оддий, бир-неча боғловчидан иборат бўлса мураккаб қоришма деб аталади.

Мустақил ечиш учун масалалар.

1 – масала. Ўртача зичлиги 500 кг/м^3 ли цемент – оҳакли боғловчи асосида юқори мустаҳкам ячейкали бетон таркиби ҳисоблансин. Битта қоришма ҳажми–10л.

Берилди: М 500 маркали портландцемент, 70% активликдаги кукун оҳак – кипелкаси, кул ($\rho = 2,06 \text{ г/см}^3$), ғовак ҳосил қилувчи – алюминий кукуни, сирт – актив модда – мылонафт, оҳак – кипелка гидратация жараёнини секинлатувчи – кукун гипстоши.

1. $K_c = 1,1$; $C = 1,5$ ва $n = 0,5$ ҳисобга олган ҳолда 1 қоришма учун формулалар ёрдамида материаллар сарфи ҳисобланади.

Жадвалдан массанинг ёйилишини (қоришманинг оқиши) 30 см тенглигини аниқлаймиз. Тажрибада бундай қоришма оқиши $B/T = 0,64$ бўлиши аниқланади.

8.1 – жадвал

Қурук ячейкали бетоннинг ўртача зичлиги, кг/м ³	Цемент, оҳак ва аралаш боғловчи асосидаги кўпикбетон	Газли бетон боғловчилари			
		Цемент ва аралаш боғловчи	Оҳак	Нефелинл и цемент	Оҳак - шлакли цемент
400	34	34	25	42	26
500	30	30	23	38	24
600	26	26	21	32	22
700	24	22	19	26	20
900	20	15	15	18	14

8.1 – жадвалдан материаллар қийматларидан фойдаланиб $W = 0,48$ л/г; газли бетон учун $K = 1,39$ л/г, кўпикли бетон учун $K = 18$ л/кг, ёки $0,018$ л/г; $\alpha = 0,85$.

Ушбу катталикларни аниқлаб, материаллар сарфини ҳисоблаймиз:

$$\text{Боғловчи } P_{\text{богл}} = \frac{0,5}{1,1(1+1,5)} \cdot 10 = 1,8 \text{ кг}.$$

$$\text{Оҳак } P_o = 1,8 \cdot 0,5 = 0,9 \text{ кг}.$$

$$\text{Цемент } P_{\text{ц}} = 1,8 - 0,9 = 0,9 \text{ кг}.$$

$$\text{Кремнеземли компонент } P_{\text{к}} = 1,8 \cdot 1,5 = 2,7 \text{ кг}.$$

$$\text{Гипстоши кукуни } P_r = 0,9 \cdot 0,03 = 0,027 \text{ кг}.$$

$$\text{Сув } C = (1,8 + 2,7) \cdot 0,64 = 2,88 \text{ л}.$$

Берилган ўртача зичликдаги ячейкали бетонни олиш учун ғоваклик ҳосил қилувчи ёрдамида яратиладиган зарурий ғоваклик:

$$Pr = 1 - \frac{0,5}{1,1} (0,48 + 0,64) = 0,49.$$

Ғовакликни билгач, ғоваклик ҳосил қилувчиларни аниқлаймиз:

$$\text{Алюминий кукуни: } P_{\text{ак}} = \frac{0,49}{1,39 \cdot 0,85} \cdot 10 = 4,14 \text{ г};$$

сув – алюминийли суспензия олиш учун мылонафт сарфи:

$$P_m = 4,14 \cdot 0,05 = 0,207 \text{ г};$$

кўпикли бетон учун кўпик ҳосил қилувчининг (кўпик) сувли эритмаси:

$$P_k = \frac{0,49}{18 \cdot 0,85} \cdot 10 = 0,31 \text{ кг.}$$

2. В/Т 0,60; 0,62; 0,64; 0,66 ва 0,68 бўлган бешта қоришма тайёрлаймиз. Ўртача $B/T = 0,64$ қоришмани оптимал таркиб деб қабул қиламиз.

Яна бешта қоришмани ҳар хил ҳароратда тайёрлаб 40°C масса кўпчиши максималлигини аниқлаймиз.

3. Кремнеземли компонент ва боғловчининг оптимал нисбатини аниқлаш учун қоришма ҳарорати $B/T = 0,64$ ли бешта қоришма тайёрлаймиз.

Бунда C катталиги қуйидагича: 1,0; 1,25; 1,5; 1,75; 2,0. Фараз қиламиз, намуналар синови $C = 1,5$ да юқори мустаҳкамликни кўрсатади.

4. Муайян ўлчовлар ўтказилгач, ҳақиқий қийматлар бўйича W , K_c , K ва α катталикларини аниқлаймиз.

Ўлчовлар кўрсатади, кг/л:

Қоришма зичлиги: $\rho_k = 1,45$

Газли бетоннинг ўртача зичлиги: $\rho_y = 0,775$

Кўпикли бетоннинг ўртача зичлиги: $\rho_y = 0,808$

Бетоннинг куруқ ҳолдаги ўртача зичлиги: $\rho_{\text{курук}} = 0,544$

Ячейкали бетоннинг ўртача зичлиги берилганига нисбатан юқори бўлгани учун унинг таркибини ўзгартирамиз.

Куруқ қоришманинг солиштирма (абсолют) ҳажмини (W) қоришманинг асл (фактик) зичлиги бўйича аниқлаймиз:

$$W = \frac{1 + B/T}{\rho_k} - B/T = \frac{1 + 0,64}{1,45} - 0,64 = 0,49 \text{ л/кг.}$$

Топилган ғовакликни (Pr) қоришманинг зичлиги ва ячейкали қоришманинг ўртача зичлиги, кўпик ҳосил қилувчини инобатга олмай ҳисоблаймиз, яъни агар кўпикли бетоннинг ўртача зичлиги 0,808 тенг бўлса, унда кўпик ҳосил қилувчининг массасини ҳисобга олмасдан унинг қиймати $0,808 - 0,033 = 0,775$ бўлади.

$$Pr = 1 - \frac{0,775}{1,45} = 0,47 - \text{кўпикли бетон (газли бетон учун)}$$

Ғовак ҳосил қилувчининг ишлаш коэффицентини аниқлаймиз. Аввал масса ва ўртача зичлиги асосида газли бетон қоришмасини асл ҳажми аниқланади, кейин α коэффиценти топилади:

$$V = \frac{P_{\text{богл}} + P_k + P_c}{\rho_y} = \frac{7,41}{0,775} = 9,561 \text{ л.}$$

Бундан ғовак ҳосил қилувчининг (ПАК – 3) ишлаш коэффиценти:

$$\alpha_r = \frac{Pr}{P_{II} \cdot K} \cdot V = \frac{0,47}{1,39 \cdot 4,32} \cdot 9,562 = 0,75.$$

Аввал, кўпик ҳажмини ҳисобга олмай, кўпикли бетон қоришмаси ҳажмини топиб, кўпикли бетон α аниқлаймиз: $V = \frac{7,41}{0,775} = 9,561 \text{ л};$

$$\alpha_K = \frac{0,47}{18 \cdot 0,333} \cdot 9,561 = 0,75.$$

Боғланган сув коэффицентини аниқлаштирамиз.

$$K_C = \frac{\rho_{куп}}{\rho_{я}} (1 + B / T) = \frac{0,544}{0,755} \cdot 1,64 = 1,18.$$

5. Аниқлаштирилган K_C , W , Pr ва α қийматлари асосида ғовак ҳосил қилувчининг якуний сарфини ҳисоблаймиз.

Талаб этилган ғоваклик катталиги:

$$Pr = 1 - \frac{\rho_{куп}}{K_C} (W + B / T) = 1 - \frac{0,5}{1,15} (0,49 + 0,64) = 0,5.$$

Аниқлаштирилган берилган қийматлар асосида 1 қоришма учун ПАК – 3 сарфи:

$$P_{II} = Pr / K = \frac{0,5}{1,39 \cdot 0,75} \cdot 10 = 4,78 \text{ г.}$$

Аниқлаштирилган берилган қийматлар асосида КИСК ишчи қоришманинг сарфи:

$$P_{II} = \frac{0,5}{18 \cdot 0,75} \cdot 10 = 0,36 \text{ кг.}$$

Ячейкали бетон таркиби бўйича якуний натижалар 8.2 – жадвалда келтирилди.

8.2 – жадвал

Материаллар номи	Материаллар сарфи, кг	
	1 қоришмага	1 м ³ га
Боғловчи	1,8	180
Оҳак	0,9	90
Портландцемент	0,9	90
Кремнеземли компонент	2,7	270
Гипстоши кукуни	0,027	2,7
Сув (умумий миқдори)	2,88	288
Газ ҳосил қилувчи (ПАК – 3), г	4,75	475
Кўпик ҳосил қилувчи (ишчи қоришма), кг	0,36	36
Сирт-актив модда, сув-алюминий суспензияси учун ($P_{II} \cdot 0,05$), г	0,24	24

2 – масала. Автоклавда қотирилган кўпикли бетоннинг ўртача зичлиги куруқ ҳолда 700 кг/м³. Цемент ва кварц куми кукуни нисбати 1:1. Кўпикли бетонда кимёвий боғланган сув миқдори цемент ва кум кукуни умумий

массасига нисбатан 15%. Цемент зичлиги $3,1 \text{ г/см}^3$, кум кукуниники эса $2,65 \text{ г/см}^3$. Кўпикли бетон ғоваклиги ҳисоблансин.

Ечиш: 1. 1 м^3 кўпикли бетон учун цемент ва кум кукуни сарфи куйидаги шартлардан аниқланади.

$$\rho_m^{k\delta} = C + K + C_{\text{богл}} = 700, \text{ ёки } C + K + 0,15 \times (C + K) = 700.$$

Масала шартига кўра $C = K$ бўлгани учун $2,3C = 2,3K = 700$, ундан $C = K = 304 \text{ кг}$.

2. Бетон ғоваклигини топиш учун, аввал ташкил этувчиларнинг абсолют ҳажмини (дм^3) ҳисоблаймиз:

$$\text{Цемент } 304 : 3,1 = 98$$

$$\text{Кум кукуни } 304 : 2,65 = 115$$

$$\text{Сув (кимёвий боғланган)} 304 \cdot 2 \cdot 0,15 = 91$$

$$\text{Абсолют ҳажмлар суммаси: } 304$$

$$\text{Ғоваклик: } 1 - 0,304 = 0,696 \approx 0,7 \text{ ёки } 70\%.$$

3 – масала. Ўртача зичлиги 800 кг/м^3 ли газли силикат бетоннинг тажриба қоришма таркиби ҳисоблансин.

Берилди: Оҳак кипелка активлиги $A_o = 70\%$ да коэффициент $C_1 = 3$; қоришманинг оқувчанлиги (конуснинг ёйилиш диаметри) 17 см (оҳак асосидаги бетоннинг ўртача зичлиги 800 кг/м^3 бўлса). Ҳисобларда $B/T = 0,49$ (ёйилувчанлик 17 см бўлса).

Ечиш: 1. Ушбу оҳак боғловчиси учун ($A_o = 76\%$) C коэффициентининг қиймати:

$$C = \frac{76}{70} \cdot C_1 = \frac{76}{70} \cdot 3 = 3,26 \approx 3,3$$

C нинг оптимал қийматини $C_1 - 2,4; 2,6; 2,8; 3; 3,2; 3,4$ бўлган ҳолатларда қўшимча қоришмалар тайёрлаб аниқлаштирамиз.

2. Берилган ўртача зичликдаги газли силикат бетоннинг, ғовак ҳосил қилувчи вужудга келтириши зарур бўлган ғоваклиги куйидаги формуладан аниқланади:

$$Pr = 1 - \frac{\rho_r}{K_c} (w + B/T),$$

бу ерда, ρ_r – газли бетоннинг ўртача зичлиги ($0,8 \text{ т/м}^3$);

K_c – боғланган сув ҳисобидан қуруқ модда массасининг ошишини инобатга олувчи коэффициент ($1,1$ қабул қилинди);

w – қуруқ қоришманинг солиштира (абсолют) ҳажми, л/м^3 (инструкция бўйича $0,38$ тенг);

B/T – сув қаттиқ компонентлар нисбати, $0,49$ қабул қилинди.

Сонли қийматлар қўйиб, ҳосил қилинади.

$$Pr = 1 - \frac{0,8}{1,1} (0,38 + 0,49) = 0,37$$

3. Газли силикат қоришмаси (V , 1000 л) учун алюминий кукуни сарфи (ҳисобли ғовакликни олиш учун) куйидаги формуладан аниқланади:

$$P_{II} = \frac{Pr}{\alpha \cdot K} \cdot V,$$

бу ерда, α – ғовак ҳосил қилувчи ишлаш коэффициенти, $0,85$ тенг.

K – ғоваклик чиқиши (газ ҳажмининг газ ҳосил қилувчининг массасига бўлган нисбати). Алюминий кукуни ишлатилганда, ҳарорат $t = 40^\circ \text{C}$ да $K = 1390 \text{ л/кг}$;

V – қоришма ҳажми (1000 л).

Катталиклар миқдорларини қўямиз:

$$P_{\Pi} = \frac{0,37}{0,85 \cdot 1390} \cdot 1000 = 0,313 \text{ кг} = 313 \text{ г}.$$

4. Ячейкали бетон қоришмаси учун асосий материаллар сарфи:

$$\text{боғловчи (оҳак)} \quad P_o = \frac{\rho_m^r}{K_c(1+C)} = \frac{0,8 \cdot 1000}{1,1(1+3,3)} = 169 \text{ кг}.$$

Кремнеземли компонент (қум кукуни) $P_k = C \cdot P_o = 3,3 \cdot 169 = 558 \text{ кг}$;

Сув $P_c = (P_o + P_k) \cdot B / T = (169 + 558) \cdot 0,49 = 356 \text{ л}$.

Ҳисоблаш коэффициентлари ва бетон таркиби намунавий қоришмалар тайёрланиб аниқлаштирилади.

Мустақил ечиш учун масалалар

1 – масала. 1 м^3 газли бетон олиш учун материаллар сарфини ва $\rho_m^{\text{кўп}} = 700 \text{ кг/м}^3$ да газли бетон массасининг кўпчиш коэффициентини аниқланг.

Берилди: Аралаш боғловчи миқдори 28%, қум кукуни миқдори – 72%. Аралаш боғловчи 1:1,1 нисбатда цемент ва оҳакдан иборат. Оҳакнинг активлиги 72% (CaO миқдори), алюминий кукунининг ишлаш коэффициенти $k = 0,80$, компонентлар зичликлари: цементники – 3,15; оҳакники – 2,2; қум кумники – 2,4 г/см^3 .

2 – масала. 1. 1 м^3 автоклав кўпикли бетони тайёрлаш учун, кўпикли бетоннинг ўртача зичлиги 650 кг/м^3 бўлган ҳолда, цемент ва қум кукуни сарфи ҳисоблансин. Кўпикли бетонда кимёвий боғланган сув миқдори цемент ва қум кукуни массасига нисбатан 18%. Цемент ва қум кукуннинг нисбати 1:1,2.

2. Кўпикли бетоннинг зичлиги ва ғоваклиги аниқлансин. Цементнинг зичлиги $3,1 \text{ г/см}^3$, қум кукунники $2,6 \text{ г/см}^3$.

3 – масала. $100 \times 50 \times 40 \text{ см}$ ўлчамли газли бетон плита тайёрлаш учун материаллар сарфи аниқлансин. Бунда газли бетон массасининг қоллидаги баландлиги буюм баландлигининг 15% ташкил қилади. 1 м^3 газли бетон учун материаллар сарфи ва газли бетон массасининг кўпчиш коэффициенти ушбу бўлимининг 1 масаласида берилган.

4 – масала. 1 м^3 кўпикли гипс тайёрлаш учун гипс боғловчи сарфи ҳисоблансин. Бунда масса бўйича 8% намликдаги гипснинг ўртача зичлиги 600 кг/м^3 . Кўпикли гипс тайёрлаш технологиясида ишлатиладиган оз миқдордаги кўпик ҳосил қилувчи эмулсия миқдори ўртача зичлик ҳисобланганда инобатга олинмасин.

ГИПСҚОРИШМАНИ ρ_m - ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ. ГИПСҚОРИШМАНИ СИҚИЛИШГА БЎЛГАН МУСТАХКАМЛИГИНИ ($R_{сик}$) АНИҚЛАШ

Гипс боғловчиси ишлаб чиқариш хом ашё захирасининг битмас-туганмаслиги ва энергияни бошқа турдаги боғловчи моддаларга нисбатан кам талаб қилиши, буюмлар тайёрлаш циклининг қисқалиги гипс асосида йирик ўлчамли йиғма элементлар олишга имкон беради. Гипс асосида тайёрланган буюмларнинг ўртача зичлиги кам бўлган ҳолда, етарли мустахкамликка, иссиқлик ва товуш изоляцияси хусусиятларига эга бўлади. Гипс боғловчисининг оқ рангда бўлиши, таркибига пигментлар киритиб исталган рангдаги буюмлар олишга имкон яратади. Гипс буюмларни осон арралаш, тешиш, қоқиш ва бошқа механик ишлов бериш мумкин. Гипс буюмларнинг энг афзал хусусиятидан бири унинг экологик тозаллиги ва инсон организмига беэиёнлигидир.

Гипс асосидаги буюмларнинг асосий камчиликларига сув муҳитига чидамсизлиги, нам таъсирида куч остида вақт бўйича пластик деформатсиянинг меъёрдан ошиб кетиши кабилар киради, шу сабабли уларни бино ва иншоотларнинг нам тегмайдиган қисмларида ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

Гипс буюмлар хоссаларини яхшилаш учун таркибига минерал ва органик майда ва йирик тўлдиргичлар қўшилади.

Гипс буюмлар гипс ва гипсбетон асосида тайёрланади.

Гипс бетонлар гипс боғловчиси ва ғовак минерал тўлдиргичлар ва енгил органик тўлдиргичлар асосида тайёрланади.

Минерал тўлдиргич сифатида ёқилғи ва домна шлаклари, туф ва пемза чақик тошлари, чиғаноқли оҳактош, керамзит, перлит ва бошқалар, органик тўлдиргич сифатида эса қипиқ, майдаланган похол, қамиш, макулатура ва бошқалар ишлатилади.

Гипс буюмлар таркибига тўлдиргичларни киритиш мустахкамликни пасайтиради; мустахкамликни ошириш мақсадида гипс қоришмаси таркибидаги сув миқдорини камайтириш учун титратиш, прессилаш, вибропрессилаш каби усуллар қўлланилади.

Гипс ва гипсбетон буюмлар ишлаб чиқаришда юқори маркадаги гипслар ва гипсшлаки, гипсцементпурсоланли мураккаб таркибдаги боғловчилар

ишлатилади. Мураккаб боғловчилар асосидаги буюмлар юқори мустаҳкамликка, намлик муҳитига чидамлиликка эга бўлади.

1 – масала. Ички тўсиш деворлари учун фойдаланиладиган 1 м^3 гипсбетон плиталарини тайёрлаш учун сарф бўладиган материаллар миқдори ва 10% намликдаги гипсбетоннинг ўртача зичлиги аниқлансин. Гипсбетон тайёрланганда сиқилишдаги мустаҳкамлиги 75 кг/см^2 ва зичлиги $2,7 \text{ г/см}^3$ бўлган гипс, тўлдирувчи сифатида қарағай қипиғидан фойдаланилади. Қипиқнинг қуруқ ҳолдаги тўкма зичлиги $0,3 \text{ т/м}^3$, қуруқ ҳолдаги ёғочнинг ўртача зичлиги $0,5 \text{ т/м}^3$ га тенг. Сув ва гипс нисбати $C/G=1$ га тенг. Юқори мустаҳкамликка эга гипс учун $C/G = 1,24$.

Ечиш: Ёғоч қипиғи оралиқ бўшлиғини аниқлаймиз:

$$B = 1 - \frac{\rho_m}{\rho} = 1 - \frac{0,3}{0,5} = 0,4;$$

1 м^3 гипсбетон учун ёғоч қипиғи оралиқ бўшлиғини гипс ҳамири билан тўлдириш учун зарур бўлган гипс миқдорини аниқлаймиз:

$$G_o = \frac{0,4 \cdot 1000}{\frac{1}{2,7} + \frac{C}{G}} = \frac{0,4 \cdot 1000}{1,37} = 292 \text{ кг/м}^3;$$

1 м^3 гипсбетон учун миқдори қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$G = \frac{1000}{\frac{1}{\rho} + \frac{B}{\rho_{m.e}} + \frac{C}{G}}, \text{ бундан}$$

Π – коэффициентини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$\Pi = \frac{\rho_T}{G_o} = \frac{300}{292} = 0,67;$$

у ҳолда гипс миқдори:

$$G = \frac{1000}{0,37 + \frac{0,67}{0,5} + 1} = 369 \text{ кг/м}^3;$$

1 м^3 гипсбетон учун қуруқ ҳолдаги ёғоч қипиғи сарфи:

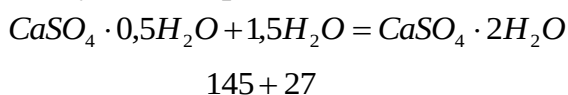
$$\ddot{E}.K. = G \cdot \Pi = 369 \cdot 0,67 = 247 \text{ кг/м}^3.$$

Сув сарфи миқдори: $C = G \cdot C/G = 369 \cdot 1 = 369 \text{ л/м}^3$

Гипсбетон қоришмасининг ўртача зичлиги:

$$\rho_{\Sigma} = G + \ddot{E}.K. + C = 369 + 247 + 369 = 985 \text{ кг/м}^3$$

10% намликдаги гипсбетоннинг ўртача зичлигини аниқлаш учун гипс билан кимёвий боғланган сув миқдори аниқланади:



$$\frac{27}{145} \cdot 100 = 18,62\%$$

Кимёвий реакция учун: $\frac{369 \cdot 18,62}{100} = 69_l$ сув сарф бўлади.

Гипсбетоннинг абсолют куруқ холдаги ўртача зичлиги:

$$369 + 247 + 69 = 685 \text{ кг/м}^3.$$

Гипсбетоннинг 10 % ли намликдаги ўртача зичлиги:

$$685 \cdot 1,1 = 753,5 \text{ кг/м}^3.$$

Гипсбетон мустаҳкамлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$R_{\text{сд}} = K \cdot A \left(\frac{\frac{G}{C} - 0,5}{\frac{G_1}{C_1} - 0,5} \right) = 0,7 \cdot 75 \left(\frac{1 - 0,5}{1,24 - 0,5} \right) \approx 37 \text{ кг/см}^2$$

бу ерда: K – намуналар тайёрланадиган қолипларнинг ўлчамига боғлиқ бўлган коэффициент ($7,07 \times 7,07 \times 7,07$ ўлчамдаги қолиплар учун $K=0,7$);

A – гипс активлиги;

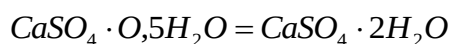
$\frac{G}{C}$ – масса бўйича гипс: сув нисбати;

$\frac{G_1}{C_1}$ – юқори мустаҳкамликка эга бўлган гипсдан нормал қуюқлик-даги гипс

хамирини тайёрлаш учун масса бўйича гипс: сув нисбати.

2 – масала. 8% намликда ўртача зичлиги 600 кг/м^3 бўлган 1 м^3 кўпик гипс олиш учун сарф бўладиган материаллар миқдори аниқлансин. Кўпик гипс олиш технологиясида фойдаланиладиган эмулсия миқдори ҳисобга олинмасин.

Ечиш: Гипснинг қотиши қуйидаги реакция бўйича кечади:



$$145 + 27 = 172$$

Гипс ўз массасига нисбатан

$$\frac{27}{145} \cdot 100 = 18,62\% \text{ сув билан кимёвий боғланади.}$$

Агарда кўпикгипснинг (кўпикбетоннинг) куруқ холдаги ўртача зичлигини $\rho_{\text{м.с}}$ орқали белгиласак 1 м^3 кўпикгипс олиш учун гипс сарфини қуйидаги формула орқали аниқлашимиз мумкин:

$$\rho_{\text{м.с}} = G + \frac{18,62}{100} \cdot G,$$

бу ердан:

$$G = \frac{\rho_{\text{м.с}}}{1,186} \text{ кг/м}^3.$$

8 % намликдаги кўпикгипснинг ўртача зичлиги: $\rho_{m\delta.8} = \rho_{m.6} + 0,08\rho_{m.6}$,

бу ердан: $\rho_{m.8} = \frac{600}{1,08} = 555,5 \text{ кг/м}^3$.

Гипс сарфи: $G = \frac{555,5}{1,186} = 467 \text{ кг/м}^3$.

3–масала. Диаметри 300 мм, деворининг қалинлиги 40 мм бўлган асбоцемент қувурнинг босим остида синалганда унинг деворлари $P = 10$ атм босимда ёрилди. Асбоцемент қувури деворларининг узилишга бўлган вақтинчалик қаршилигини топинг.

Ечиш: Қувурнинг узилишдаги мустаҳкамлик чегараси:

$$R_{yz} = \frac{pd}{2a} = \frac{10 \cdot 30}{2 \cdot 4} = 37,5 \text{ кг/см}^2,$$

бу ерда: p – қувур ичидаги босим, атм; a – қувур деворининг қалинлиги, см;

d – қувур диаметри, см.

4 – масала. Ўлчамлари 400 х 400 мм, қалинлиги 4 мм ва четга қўйиладиган ўлчамлари 400 х 200 мм қалинлиги 4 мм бўлган оддий томбоп текис асбоцемент тахталарга тушадиган энг катта куч миқдори аниқлансин. Эгилишдаги мустаҳкамлик 240 кг/см² дан кам бўлмаслиги зарур. Тахталалар таянчлари орасидаги масофа $l = 30$ см.

Ечиш: Асбоцемент тахталаларнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги:

$$R_{\text{эз}} = \frac{3pl}{2bh^2} \text{ ёки } 240 = \frac{3p \cdot 30}{2 \cdot 40 \cdot 0,4^2};$$

$$90P = 240(2 \cdot 40 \cdot 0,4^2);$$

$$P_1 = \frac{240(2 \cdot 40 \cdot 0,4^2)}{90} = 34 \text{ кг}$$

$$P_2 = 0,5P_1; P_2 = 0,5 \cdot 34 = 17 \text{ кг}$$

5 – масала. 1000 дона силикат ғишти тайёрлаш учун қанча оҳак ва кум зарур бўлади? Массаси бўйича 6% намликдаги ғиштнинг ўртача зичлиги 1750 кг/м³. Массаси бўйича қуруқ аралашмадаги СаО миқдори 8,0 %. Ғишт тайёрлаш учун фойдаланиладиган оҳак активлиги 80 %.

Ечиш: 1000 дона силикат ғиштининг массаси:

$$m = 1000 \cdot (0,25 \times 0,12 \times 0,065) \cdot 1750 = 3412,5 \text{ кг},$$

бу ерда: 0,25; 0,12; 0,065 силикат ғиштининг ўлчамлари.

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

$$m_1 = \frac{m}{1,06} = \frac{3412,5}{1,06} = 3219 \text{ кг}.$$

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

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

Оҳакни сўндириш учун $273 \cdot \frac{18}{56} = 87,6 \text{ кг}$ сув талаб этилади.

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

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

6 – масала. Гидравлик пресс поршенининг юзаси 50 см^2 ва манометр 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: $P = 50 \cdot 10 = 500 \text{ кг}$

Силикат ғиштнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги:

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

БИТУМЛИ ВА ҚАТРОНЛИ БОҒЛОВЧИЛАР ВА УЛАР АСОСИДАГИ МАТЕРИАЛЛАР

Умумий маълумотлар. Битумли ва қатронли боғловчилар бино ва иншоотлар қурилишида қадимдан ишлатиб келинган. Табиий битум ва қатронлар биноларнинг ер ости қисмини, ёғоч конструкцияларни гидроизоляция қилишда, бандаргоҳлар иншоотларини денгиз шўр сувларидан ҳимоялашда ва бошқа жойларда ишлатилган. Бундай боғловчилар ишлатилган жойлар Миср, Вавилон, Греция, Марказий Осиё қадимги шаҳарларида археологлар томонидан топилган. XIX аср ўрталаридан бошлаб нефт қазиб чиқариш ривожлангач, нефт битумлари олиш ва улар асосида турли қурилиш материаллари ишлаб чиқариш кенгайган.

1– масала. Эмулгатор (сўндирилмаган кукун оҳак) қўшиб битум пастаси тайёрланган. 350 кг пастаси тайёрлаш учун қанча битум ва майда оҳак сарфланади.

Ечиш: Справочник (стандарт) маълумотлар бўйича паста таркиби: битум – 50%, эмулгатор – 10%, сув – 40%.

$$350 \text{ кг битум пастаси учун: } Б (\text{битум}) = \frac{50 \cdot 350}{100} = 175 \text{ кг};$$

$$Э (\text{эмулгатор}) = \frac{10 \cdot 350}{100} = 35 \text{ кг};$$

$$С (\text{сув}) = \frac{40 \cdot 350}{100} = 140 \text{ кг (литр)}.$$

2– масала. Том ёпиш ишларида бетон асосга рубероидни ёпиштириш учун ишлатиладиган 1000 кг мастика тайёрлашда сарф бўладиган материаллар миқдорини аниқланг.

Ечиш: Справочник бўйича мастика учун: битум – 80%, кукун тўлдиргич (оҳак уни) – 20%.

1000 кг ёпиштирувчи мастика учун:

$$Б (\text{битум}) = \frac{80 \cdot 1000}{100} = 800 \text{ кг};$$

$$Т (\text{кукун тўлдиргич}) = \frac{20 \cdot 1000}{100} = 200 \text{ кг}.$$

3– масала. Тротуар (йўлка) ни қоплаш учун ишлатиладиган куйидаги материаллар сарфланган асфальт қоришма таркибини масса бўйича

ҳисобланг. Тўлдиргич – 40% қум ва 60% майда шағалдан иборат. Зичланган ҳолатда тўлдиргичнинг ўртача зичлиги 1,85 кг/л; зичлиги 2,6 кг/л; боғловчи сифатида 16% битумли мастика ишлатилади, унинг ўртача зичлиги 2,1 кг/л. Мастика қум ва шағал бўшлиғини 25% гача тўлдиради.

Ечиш: 1. Тўлдиргич бўшлиғини аниқлаймиз:

$$П = \frac{\rho_T - \rho_{м.т}}{\rho_T} = \frac{2,6 - 1,85}{2,6} = 0,288.$$

2. Асфальт - мастика ҳажмини аниқлаймиз:

$$V_m = 0,288 \cdot 1,25 = 0,36 м^3,$$

яъни, бир ҳажм тўлдиргичга 0,36 м³ ҳажм мастика тўғри келади; 1,85 масса қисм тўлдиргичга = 0,36 х 2,1 = 0,756 масса қисм мастика тўғри келади.

3. Масса бўйича асфальт - қоришма таркиби:

$$0,756 : 1,85 = 1 : 2,45$$

4. Аралаштирилгандан сўнг қоришма ҳажмини аниқлаймиз:

$$\frac{1,85}{2,6} + 0,36 = 1,07$$

5. Тротуар учун 1 м³ асфальт қоришмага сарфланадиган материалларни ҳисоблаймиз:

$$а) \text{ асфальт - мастика : } \frac{0,36}{1,07} = 0,336 м^3$$

ёки масса бўйича сарфланиш:

$$336 \cdot 2,1 = 706 кг.$$

$$б) \text{ тўлдиргичлар аралашмаси: } \frac{1}{1,07} = 0,93 м^3$$

$$\text{ёки масса бўйича: } 930 \times 1 \times 1,85 = 1720 кг,$$

$$\text{булардан: } \text{қум } 1720 \times 0,4 = 688 кг,$$

$$\text{шағал } 1720 \times 0,6 = 1032 кг$$

$$6. \text{ Асфальт - қоришма массаси: } 706 + 1720 = 2426 кг/л$$

$$7. \text{ Асфальт - мастикада битум миқдори: } 0,16 \times 706 = 113 кг$$

$$\text{ёки қоришма массасига нисбатан: } \frac{113}{2426} \cdot 100 = 4,7\%$$

4 – масала. Асфальт бетон таркибини ва битум миқдорини масса бўйича % да аниқланг.

Берилди:

1) Битумнинг зичлиги 1 кг/л;

2) Асфальт қукуни – (битум+оҳактош қукуни) зичлиги 2,2 кг/л, битум миқдори 9%;

- 3) Майда тўлдиргич – кумнинг зичлиги 2,62 кг/л, зичланган холатдаги ўртача зичлиги 1,7 кг/л, чақиқтошнинг зичлиги 2,62 кг/л, ўртача зичлиги 1,44 кг/л.

Қоришманинг қулай жойлашувчанлигини ошириш учун 3% битум қўшилади (қум ва чақиқтош массасига нисбатан). Асфальт бетонда қолган бўшлиқ 3%.

Ечиш: 1) 3% бўшлиқни чиқарган холда 1 м³ асфальт-бетон олиш учун кетадиган материаллар ҳажми қуйидагига тенг: $1 - 0,03 = 0,97 \text{ м}^3$

- 2) Материалларни бўшлиғи $P_{\text{ч.тош}}$, $P_{\text{қум}}$ ва $P_{\text{а.к}}$ қуйидагиларга тенг: $P_{\text{ч.тош}} = 0,45$; $P_{\text{қум}} = 0,35$ ва $P_{\text{а.к}} = 0,32$.

- 3) Зич аралашмада, битум “Б” – ни ҳисобга олган холда ташкил қилувчилар таркиби қуйидагича бўлади:

$$0,97 = P_{\text{ч.тош}} \cdot 0,55 + P_{\text{қум}} \cdot 0,65 + P_{\text{а.к}} \cdot 0,68 + B, (1)$$

- 4) Тенглама тизимини қуйидаги шарт бўйича тузамиз:

- а) Чақилган тошдаги 25% бўшлиқни қум, асфальт қукун ва битум билан тўлдирилади: $1,25 \cdot 0,45 P_{\text{ч.тош}} = P_{\text{қум}} \cdot 0,65 + P_{\text{а.к}} \cdot 0,68 + B, (2)$

- б) Қумдаги 25% бўшлиқни асфальт қукун ва битум билан тўлдирилади:

$$1,25 \cdot 0,35 P_{\text{ч.тош}} = P_{\text{а.к}} \cdot 0,68 + B, (3)$$

- в) Асфальт қукун бўшлиғини 25% битум билан тўлдирилади:

$$1,25 \cdot 0,32 P_{\text{а.к}} = B, (4)$$

- 5) (2) ва (1) тенгламаларни бирга ечиб:

$$0,97 = P_{\text{ч.тош}} \cdot 0,55 + 1,25 \cdot 0,45 P_{\text{ч.тош}} \text{ оламир, бу ердан } P_{\text{ч.тош}} = 0,87 \text{ м}^3.$$

- 6) (2) ва (3) тенгламаларни бирга ечиб:

$$1,25 \cdot 0,45 \cdot 0,87 = 0,65 P_{\text{қум}} + 1,25 \cdot 0,35 P_{\text{ч.тош}};$$

$$P_{\text{қум}} = 0,45 \text{ м}^3$$

- 7) (3) ва (4) тенгламаларни бирга ечиб оламир:

$$1,25 \cdot 0,35 \cdot 0,45 = P_{\text{а.к}} \cdot 0,68 + P_{\text{а.к}} \cdot 0,40$$

$$P_{\text{а.к}} = 0,18 \text{ м}^3$$

- 8) (4) тенгламани ечиб: $B = 0,072 \text{ м}^3$ оламир.

- 9) 1 м³ асфальт бетон учун сарфланадиган материаллар:

а) $Ч. \text{тош} = 1250 \cdot 0,97 = 1210 \text{ кг};$

б) $Қум = 770 \cdot 0,97 = 750 \text{ кг};$

в) $А.қ. = 0,18 \cdot 0,68 \cdot 2200 = 269 \text{ кг};$

г) $Битум = 72 + 0,03(1250 + 750) = 132 \text{ кг}.$

- 10) Асфальт-бетоннинг ўртача зичлиги: $120 + 750 + 269 + 132 = 1360 \text{ кг/м}^3$

- 11) Асфальт-бетондаги битумнинг умумий миқдори:

$132+0,09 \cdot 269=156$ кг, асфалт-бетон массасига нисбатан бўлади:

$$\frac{156}{2360} \cdot 100\% = 6,6\% .$$

13) Асфальт бетон массаси бўйича таркиби:

$$Б:А.қ:Қум:Ч.тош = \frac{132}{132} : \frac{269}{132} : \frac{750}{132} : \frac{1210}{132} \text{ ёки } = 1 : 2,04 : 5,68 : 9,16$$

Мустақил ечиш учун масалалар

1 – масала. Битум синалганда қуйидаги (10.1 - жадвал) натижаларни олинди. ДАВСТ да берилган жадвал орқали битумнинг маркаси ва тури аниқлансин.

10.1 - жадвал

Синаш тартиби	Юмшаш ҳарорати, °С	Игнанинг ботиш чуқурлиги, мм	Чўзилувчанлик, см
1	30	15	98
2	48	9	57
3	55	5	42
4	75	3	2
5	90	1	1,5

2 – масала. Толни асосга ёпиштириш учун ишлатиладиган 2000 кг мастикага сарфланадиган материаллар миқдорини аниқланг.

3 – масала. Асбест ва трепел тўлдиргичларни дозировка миқдорларини аниқланг. Асбест миқдори масса бўйича 80%, унинг зичлиги 2,5 кг/л; трепел миқдори масса бўйича 20%, унинг зичлиги 2,3 кг/л. Тўлдиргич компонентлари аралашмасининг ўртача зичлиги 1,1 кг/л.

4 – масала. 2 тонна елимлаш битумли мастикаси МКБ – 75 учун сарфланадиган материаллар сарфини ҳисобланг. Битум БН – IV. Тўлдиргич 50% асбест ва 50% трепелдан иборат. Тўлдиргичлар аралашмасининг ўртача зичлиги 1,21 кг/л.

ПОЛИМЕРЛИ МАТЕРИАЛЛАР ВА БУЮМЛАР

Умумий маълумотлар. Пластмасса юқори молекулали бирикма – полимер боғловчилар, кукун тўлдиргич ва бошқа ташкил этувчилардан иборат, қотғач пластиклигини тўла ёки қисман йўқотадиган композицион материалдир. Юқори молекулали моддалар бир неча минглаб, ҳатто юз минглаб атомлардан иборат бўлиб, кўп марта такрорланадиган муайян структуралардан тузилган. Битта макромолекуладаги структура бирлиги сони полимернинг полимерланиш даражаси дейилади. Кам молекулали бирикмалар молекуляр массаси 500 кам бўлади.

Келиб чиқишига нисбатан полимерлар табиий ва сунъий (синтетик) турларга бўлинади. Табиий юқори молекулали бирикмаларга табиий каучуклар, целлюлоза, ипак, оксиллар, нуклеин кислоталар, жун ва бошқалар киради.

Табиий каучукни олтингугурт билан аралаштирилиб, қиздириш (синтез) усулида (XIX асрда) резина олинди. 1972 йилда нитроцеллюлозани камфара билан қайта ишлаб целлулоид, яъни пластмассанинг целлюлоза асосидаги биринчи тури тайёрланди. Шу даврда оксиллар (казеин) асосида синтез қилиб галалит пластмассаси олинди.

XX аср бошида органик хом ашёларни синтез қилиш натижасида юқори молекулали моддалар-полимерлар олинди. Кейинчалик карбамид-формалдегид, фенол-формалдегид, полиэфир ва шу каби полимерлар синтез қилинди. Ўттизинчи йиллардан бошлаб полимерланиш жараёнининг кўп жихатлари очилди ва поливинилацетат, поливинилхлорид, полистирол, полиметил-метакрилат ва бошқа полимерлар синтез қилинди.

1 – масала. Органик шиша (оргстекло) намунасининг ўлчамлари 15 x 15 x 15 мм. Шиша пластика намунасининг ўлчамлари эса 10 x 10 x 15 мм. Уларни сиқилишга синалганда гидравлик пресс монометри мутонасиб равишда 5000 кг ва 1500 кг кучланишни кўрсатди.

Органик шиша ва шиша пластикларни сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги аниқлансин.

Ечиш:
$$R_{\text{сик}} = \frac{P_{\text{буз}}}{F}, \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

3)
$$R_{\text{сик}} = \frac{5000}{1,5 \times 1,5} = 2222 \text{ кг} / \text{см}^2 = 222,2 \text{ МПа}$$

$$4) R_{\text{сик}} = \frac{1500}{1,0 \times 1,0} = 1500 \text{ кг/см}^2 = 150 \text{ МПа}$$

2 – масала. Органик шиша, шиша текстолит, ва полистиролларни эгилишга синалди. Тегишли ўлчамлари - қалинлиги 11,6 мм, 10,3 мм, 16,7 мм, эни 15 мм, 14,9 мм, 14,4 мм. Ҳамма намуналар учун таянчлар оралиғи 10 см. Ҳар бири учун бузувчи куч мутонасиб равишда 159 кг, 125 кг, 95 кг ларни кўрсатди. Юқоридаги полимер материалларнинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқланг.

Эгилишга мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формула билан аниқланади:

$$R_{\text{э}} = \frac{3pl}{2bn^2}; \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

$$4) R_{\text{эг оргшиша}} = \frac{3 \cdot 159 \cdot 10}{2 \cdot 1,5 \cdot 1,16} = 1371 \text{ кг/см}^2 = 137,1 \text{ МПа.}$$

$$5) R_{\text{эг шиша пласт}} = \frac{3 \cdot 125 \cdot 10}{2 \cdot 1,49 \cdot 1,03} = 1222 \text{ кг/см}^2 = 122,2 \text{ МПа.}$$

$$6) R_{\text{эг плистирол}} = \frac{3 \cdot 95 \cdot 10}{2 \cdot 1,44 \cdot 1,62} = 611,6 \text{ кг/см}^2 = 61,16 \text{ МПа.}$$

3 – масала. Шиша пластикни зарбий қовушқоқликка синалганда бузувчи куч 395 кг ни кўрсатди. Намунанинг қалинлиги 0,7 мм, эни 19,8 мм га тенг. Зарбий қовушқоқлик қийматини аниқланг.

$$a = \frac{A}{b \cdot h}, \text{ кг} \cdot \text{см/см}^2$$

A – иш, намунани бузишга сарфланади, $\text{кг} \cdot \text{см}$;

b – намунани эни, см;

h – намунани қалинлиги, см

$$a = \frac{395}{19,8 \cdot 0,07} = 285 \text{ кг} \cdot \text{см/см}^2$$

4 – масала. Қалинлиги 0,125 мм, эни 20,1 мм, узунлиги 100 мм бўлган полиэтилен пленкани чўзилишга синалганда бузувчи куч 4 кг кўрсатди. Синалгандан сўнг унинг узунлиги 400 мм га етди. Полиэтилен плёнканинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини, абсолют ва нисбий чўзилишини аниқланг.

Ечиш: 1) Чўзилишга мустаҳкамлик чегараси:

$$G_{\text{чўз}} = \frac{P_{\text{бўз}}}{F} = \frac{4}{0,125 \cdot 20,1} = 1,59 \text{ кг/мм}^2;$$

$$2) \text{ Абсолют чўзилиш: } \Delta l = l_1 - l_0 = 400 - 100 = 300 \text{ мм};$$

$$5) \text{ Нисбий чўзилиш: } \delta = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 100\% = \frac{300}{100} \cdot 100 = 300\%$$

5 – масала. Ёғоч толали плита намунаси эгилишга синалди. Бошланғич мустаҳкамлиги 2380 кг/см^2 , 25 сутка давомида сувда ушлаб турилгандан сўнг бу кўрсаткич 640 кг/см^2 бўлди. Сувга чидамлилиқ коэффициентини аниқланг.

Ечиш: Сувга чидамлилиқ коэффициентини:

$$K_c = \frac{R_{\text{энам}}}{R_{\text{экурук}}} = \frac{640}{2380} = 0,27 \text{ ёки } 27\%$$

6 – масала. Полиэфир шпаклёвканинг ғоваклиги аниқлансин. Қотган полиэфир смоласининг зичлиги $\rho_{\text{смола}} = 1,28 \text{ г/см}^3$, смола массаси 1,38 г, кварцли тўлдиргич зичлиги $\rho_{\text{тўлдир}} = 2,65 \text{ г/см}^3$, массаси 9,29 г тенг. Ҳаволи ғовакларни ҳисобга олганда, шпаклёвканинг ҳажми $4,93 \text{ см}^3$ га тенг.

Ечиш: Умумий ғоваклик куйидаги формула орқали аниқланади:

$$П = \left[V - \left(\frac{m_{\text{смола}}}{\rho_{\text{смола}}} + \frac{m_{\text{тўлдир}}}{\rho_{\text{тўлдир}}} \right) \right] \cdot \frac{100}{V_{\text{шт}}} = \left[4,93 - \left(\frac{1,38}{1,28} + \frac{9,29}{2,65} \right) \right] \cdot \frac{100}{4,93} = 7,7\%$$

7 – масала. Шпаклёвка таркибидаги эпоксид смоласи ва кварцли тўлдиргичларнинг нисбатини аниқланг. Зарур смола миқдори масса бўйича 15,2%.

Ечиш: Аралашма компонентларининг нисбати:

$$\frac{m_{\text{смола}} + m_{\text{котирувчи}}}{m_{\text{смола}} + m_{\text{котирувчи}}} : \frac{m_{\text{тўлдир}}}{m_{\text{смола}} + m_{\text{котирувчи}}} = 1 : \frac{100}{15,2} = 1 : 6,6$$

8 – масала. 1 дм^3 полимер қоришмаси учун эпоксид смоласи, қотирувчи ва тўлдирувчилар миқдорини аниқланг. Эпоксид смоласи қоришма учун боғловчи ва тўлдирувчи нисбати 1:6, смола аралашмасининг зичлиги $\rho_{\text{арал}} = 1,1 \text{ г/см}^3$, тўлдирувчи (кварц) зичлиги $\rho_{\text{тўлдир}} = 2,65 \text{ г/см}^3$.

Ечиш: $\frac{m_{\text{смола}} + m_{\text{котир.}}}{\rho_{\text{арал.}}} : \frac{m_{\text{тўлдир.}}}{\rho_{\text{тўлдир.}}} = 1000 ;$

$$\frac{m_{\text{смола}} + m_{\text{котир.}}}{1,1} : \frac{6(m_{\text{смола}} + m_{\text{котир.}})}{2,65} = 1000$$

$$M_{\text{смола}} + M_{\text{котир}} = 315 \text{ г.}$$

$$M_{\text{тўлдир}} = 6 \cdot 315 = 1890 \text{ г}$$

Демак 1 дм^3 полимер қоришма учун 315 г эпоксид смоласи қотирувчи билан ва 1890 г тўлдирувчи керак экан.

9-масала. Зичлиги $1,6 \text{ г/см}^3$ ва сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги $R_{\text{сик}} = 2200 \text{ кг/см}^2$ тенг бўлган шиша пластикнинг конструктив сифат коэффициентини аниқланг.

Ечиш: Конструктив сифат коэффициенти тенг:

$$KCK = \frac{R_{\text{сик}}}{\rho_m} = \frac{2200}{1600} = 1,4$$

ЛОК-БҶЁҚ МАТЕРИАЛЛАР

Умумий маълумотлар. Лок-бўёқ материаллар бино ва иншоотлар қурилишида уларни безаш ва атмосфера, агрессив муҳитларидан ҳимоялаш мақсадида ишлатилади.

Республикаимиз ҳудудида жойлашган архитектура ёдгорликлари қурилган вақтда ички ва ташқи томондан лок-бўёқ таркиблар билан безак берилган. Ушбу бўёқ таркиблари асосан табиий мойлардан, пигментлар ва бўёқ хоссаларини яхшиловчи компонентлардан ташкил топган.

Табиий боғловчилар зиғир, каноп, масқар ва шу каби ўсимликлар мойини қайнатиб, махсус ишлов берилиб тайёрланган ва уларни қуришини тезлатиш учун махсус эритмалардан фойдаланилган.

Бўёқ таркибларига ранг берувчи пигментлар табиий тошлар, гилтупроқ, тузлар ва минералларга ишлов бериб тайёрланган ва шу сабабли улар об-хаво, қуёш нури таъсирига чидамли бўлган.

Бўёқлар сифатини ошириш мақсадида таркибига турли органик ёғлар, сут зардоб, ўсимликлар қайнатмалари, қурилган ҳашоратлар талқони ва бошқалар аралаштирилган. Архитектура обидалари безак қатламининг бир неча юз йиллар давомида сифатини йўқотмаслиги сабаби айнан лок-бўёқлар таркибининг табиийлигидадир.

1–масала. Қуйидаги рецепт бўйича 3 кг мойли шпатлёвка тайёрлансин %: 18 - олиф, 2-ҳайвон елими, 70,4-мел, 0,8-совун, 0,8-сиккатив ва 8-сув. Ҳамма компонентларнинг миқдори массага нисбатан олинган.

Ечиш: Мойли шпатлёвканинг масса бўйича кетма – кетлар миқдори қуйидагича бўлади:

$$\begin{aligned}
 1) \quad \text{Олиф} &= \frac{18 \cdot 3000}{100} = 540\text{г.} & 2) \quad \text{Елим} &= \frac{2 \cdot 3000}{100} = 60\text{г.} & 3) \text{Мел} \\
 &= \frac{70,4 \cdot 3000}{1000} = 2112\text{г.} & 4) \quad \text{Совун} &= \frac{0,8 \cdot 3000}{100} = 24\text{г.} & 5) \quad \text{Сиккатив} \\
 &= \frac{0,8 \cdot 3000}{100} = 24\text{г.} & 6) \text{Сув} &= \frac{8 \cdot 3000}{100} = 240\text{г.}
 \end{aligned}$$

Жами: 3000г ёки 3 кг.

2–масала. Титанли белила ва қурумнинг мой сифимини аниқланг. 5 г пигментнинг тўла намланиши учун титан белиласига – 0,35мл, қурумга – 1,5 мл мой сарф бўлгани маълум. Мойнинг зичлиги 0,93 г/см³.

Ечиш: Пигментнинг мой сифими қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$M = \frac{100 \cdot a \cdot \rho}{g},$$

бу ерда : a – пигментни тўйинтириш учун сарф бўлган мойнинг миқдори, мл;

ρ – мойнинг зичлиги, 0,93 г/см³; G – пигмент миқдори, г.

Титан белиласи учун: $M = \frac{100 \cdot 0,35 \cdot 0,93}{5} = 6,51$ мл/г;

Курум учун: $M = \frac{100 \cdot 1,5 \cdot 0,93}{5} = 2,78$ мл/г.

3 – масала. 1 кг қуюқ бўёқда сувалган деворга суртиш учун қанча бўёқ тайёрлаш мумкин? Қуюқ оҳра учун бўёқ массасига нисбатан 40% олиф зарур бўлди. Тайёр бўёқнинг ёпувчанлиги 180 г/м².

Ечиш: 1 кг оҳрадан 1,4 кг фойдаланишга тайёр бўёқ оламиз: $1 + 0,4 = 1,4$ кг. Тайёр бўёқ ёрдамида $(1400 \cdot 180) = 7,7$ м² сувалган юзани бўяш мумкин.

4 – масала. Титанли белила ва табиий олифдан тайёрланган бўёқ ўз таркибида 45% олифга эга. 200 см² юзали шиша пластинкани ёпиш учун 3 г шу бўёқдан сарф бўлди. Бўёқ ёпувчанлигини топинг.

Ечиш: Ёпувчанлик қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$y = \frac{a}{F} \cdot 10000,$$

бу ерда : a – пластина юзасини ёпиш учун сарф бўлган бўёқ миқдори, г;

F – пластина юзаси, см².

Титанли белиланинг ёпувчанлиги қуруқ пигмент учун ҳисобланади:

$$y = \frac{a(100 - b)}{F} \cdot 10000 = \frac{3(100 - 45)}{200 \cdot 100} \cdot 10000 = 82,5 \text{ г/м}^2$$

бу ерда: b – олиф миқдори, (%).

5 – масала. Рубероидни асосга ёпиштиришга мўлжалланган 1000 кг мастика тайёрлаш учун зарур бўлган материаллар сарфини аниқланг.

Ечиш: ҚМҚ га мувофиқ ёпиштириш учун фойдаланиладиган мастика қуйидаги таркибга эга : 70 – 90% битум, қукун тўлдиргич 10 – 30%. Кўрсатилган рақамларнинг ўртача миқдорини оламиз: 80% – битум, 20% – қукун тўлдиргич.

1000 кг мастика учун: $\text{Битум} = \frac{80 \cdot 1000}{100} = 800 \text{ кг};$

$$\text{Қукун} \text{ – тўлдиргич} = \frac{20 \cdot 1000}{100} = 200 \text{ кг}.$$

Мустақил ечиш учун масалалар

1 – масала. Литопон ва табиий олифдан тайёрланган бўёқ таркибида 40% олиф бор. Юзаси 200 см² бўлган шиша пластинали икки хил рангли асос билан бўяшга 5 г бўёқ сарф бўлди. Литопоннинг ёпувчанлиги аниқлансин.

2 – масала. Табиий олифдан тайёрланган қурумли бўёқ ёпувчанлиги аниқлансин. Юзаси 200 см² бўлган шиша пластинкани икки хил ранг билан ёпишга 0,5 г бўёқ сарф бўлди.

3 – масала. Лаборатория шароитида синалганда 5 г пигментни тўлалигича намлаш учун биринчи маротаба 0,35 мл, иккинчи маротаба 1,5 мл мой сарфланди. Титан белиласи ва қурум пигментларнинг мой талабчанлиги аниқлансин. Мойнинг зичлиги 0,93 г/см³ га тенг.

ЁҒОЧ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ

Умумий маълумотлар. Ёғоч энг қадимги қурилиш материали бўлиб, ер шарида нотекис тарқалган. Ўрмон қайта тиклангани учун ёғоч битмас-туганмас қурилиш материаллари ва буюмлари захирасидир.

Ёғоч тайёрланадиган ўрмонлар Россия, Хитой, Украина, Кавказ, Қозоғистон каби мамлакатларда кўплаб учрайди.

Ёғоч юқори мустақкамлик, қайишқоқлик, иссиқлик изоляцияловчи, сув ва органик эритувчиларга чидамлилик хусусиятларига эга. Ёғоч осон қайта ишланади, елимлаш, мих қоқиш мумкин. Аммо толасимон тузилиши туфайли хоссаларининг турлилиги, намликдан деформацияланиши, ёнувчанлиги, чириши кабилар ёғочнинг камчилигидир. Қурилишда ёғоч хари, тахта, шпал, брус, холларида ишлатилади. Ёғочни қайта ишлаганда щосил бўлган пайраха ва кипикдан фибролит, арболит, ёғоч толали ва ёғоч пайрахали плиталар тайёрлаш мумкин.

Ёғочнинг сифати унинг турига боғлиқ. Ёғоч олинадиган дарахтлар игна баргли ва баргли турларга бўлинади. Игна баргли дарахтларга қарағай, қорақарағай, тилоғоч, оқ қарағай, кедр ва бошқалар киради. Баргли дарахтларга эман, оқ қайин, қора қайин, шумтол, арғувон кабилар киради.

Марказий Осиё тоғларида ўсадиган арча ва терак, кўк терак, чинор кабилар бино ва иншоотлар қурилишида тўсин, устун, пол, шип, муқарнас, карниз, эшик, ром каби буюмларни олишда ишлатилади. Чинор, ёнғоқ ва нок дарахтидан шкаф, жавон ва турли ўймакор буюмлар ишланади.

1 – масала. Ўлчамлари 10 x 10 x 8 см бўлган ёғоч намунасининг намлиги $W = 20\%$. Турғун массагача қуритилгандан сўнг ўлчамлари 9,5 x 9,5 x 7,8 см бўлди. Ҳажмий киришиш ва ҳажмий киришиш коэффициентини аниқланг.

Ечиш: Ҳажмий киришиш қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$Y_{\text{ҳажм}} = \frac{v_1 - v_2}{v_2} 100\% = \frac{800 - 703}{703} \cdot 100\% = 13\%,$$

$$\text{бу ерда: } v_1 = 10 \times 10 \times 8 = 800 \text{ см}^3;$$

$$v_2 = 9,5 \times 9,5 \times 7,8 \text{ см}^3$$

Ҳажмий киришиш коэффициенти:

$$K = \frac{Y_{\text{ҳажм}}}{W} = \frac{13}{20} = 0,65,$$

бу ерда : W – ёғоч намунасининг намлиги, %.

2 – масала. Дуб ёғочидан олинган намунанинг ўлчамлари: $a - 2$ см; $b - 2$ см; $h - 3$ см. Намуна 1280 кг куч таъсирида бузилди. Синалаётган вақтда намунанинг намлиги 20%, ҳарорат эса 18°C . Намунанинг ўртача зичлиги 680 кг/м^3 бўлса, унинг конструктив сифат коэффициентини аниқланг.

Ечиш: 20% намликдаги намунанинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги:

$$R_{20} = \frac{P_{\max}}{F} = \frac{1280}{4} = 320 \text{ кг/см}^2 = 32 \text{ МПа},$$

12% стандарт намликда эса:

$$R_{12} = R_{20}[1 + \alpha(W - 12)] = 320[1 + 0,04(20 - 12)] = 422 \text{ кг/см}^2 = 42 \text{ МПа}$$

α = тўғрилаш коэффициенти, дуб ёғочи учун 0,04 тенг.

Конструктив сифат коэффициенти:

$$KCK = \frac{R_{cuk}}{\rho_m} = \frac{422}{680} = 0,62$$

3 – масала. Ёғочни антисептиклаш учун сарфланадиган 3% ли натрий фторид қоришмаси миқдори аниқлансин. Шимдириладиган ёғочнинг умумий ҳажми 2 м^3 , ғоваклиги эса 60%. Натрий фториднинг зичлиги $1,06 \text{ г/см}^3$.

Ечиш: Тўлиқ шимдириш учун кетадиган қоришманинг ҳажми:

$$D = \frac{2 \cdot 60}{100} = 1,2 \text{ м}^3,$$

Қоришма 3% ли бўлганлиги учун натрий фторид (NaF) қуйидаги миқдорда сарфланади:

$$\text{NaF} = \frac{3 \cdot 1200}{100} \cdot 1,06 = 38,2 \text{ кг}$$

4 – масала. Массаси 70 г бўлган ёғоч намуна $100 - 110^{\circ}\text{C}$ ҳароратда қуритилди ва вақти – вақти билан массаси ўлчаб турилди. Биринчи ўлчашда намунанинг массаси 50 г, иккинчисида 45 г, учинчисида эса 40 г, тўртинчисида 40 г бўлди. Ёғочни намлигини аниқланг.

Ечиш: Ёғочнинг намлигини қуруқ намунага нисбатан процентда (%) кўрсатилади ва қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100\% = \frac{70 - 40}{40} \cdot 100\% = 75\%,$$

бу ерда: m_1 – намунанинг нам ҳолатдаги массаси, г;

m_2 – намунанинг қуруқ ҳолатдаги массаси, г.

5 – масала. Ёғоч 22°C ҳароратда ва ҳавонинг намлиги 60% бўлган ёпиқ омборда сақланган. Шу шароитда ёғочнинг мустаҳкамлиги: эгилишга $\delta_{\infty} = 700 \text{ кг/см}^2$, сиқилишга – 410 кг/см^2 бўлган. Қарағай ёғоч тахтасининг стандарт мустаҳкамлиги аниқлансин.

Ечиш: Графикда: қарағай ёғочнинг 22°C ҳароратда ва ҳаво намлиги 60% бўлганда $W = 10,8\%$ ни ташкил қилди.

1) Стандарт намликда (15%) ёғочнинг эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси аниқланади:

$$R_{15} = R_w \cdot K + \beta(W - 20),$$

бу ерда: R_w – наmunанинг тола бўйича сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, синаш пайтидаги намликда;

K – намликка нисбатан ҳисоблаш коэффициенти;

β – ҳароратга нисбатан тузатиш коэффициенти, қарағай, арча, пихта ва кедр учун $\beta = 2,5 \text{ кг/см}^2$, оддий ёғоч учун $\beta = 3,5 \text{ кг/см}^2$ ва листвинница ҳамда листвинница жинслари учун $\beta = 4,5 \text{ кг/см}^2$ тенг.

W – синаш пайтдаги намлик, %.

13.1 – жадвал

Намлик, %	К – коэффициенти ёғочнинг сиқилишга бўлган мустаҳкамликдаги намликка ўтказишнинг ўртача қиймати.			
	Акация, дуб	Бук, қарағай	Арча, пихта, шумтол	Қайин, листвинница
0	0,525	0,455	0,55	0,465
3	0,595	0,520	0,615	0,510
6	0,675	0,610	0,690	0,590
10	0,805	0,760	0,810	0,760
15	1,0	1,0	1,0	1,0
18	1,130	1,180	1,150	1,130
21	1,275	1,385	1,315	1,405
25	1,455	1,660	1,575	1,730
30	1,620	1,900	1,975	2,125

13.2 – жадвал

Намлик, %	К – коэффициенти ёғочнинг эгилишга бўлган мустаҳкамликдаги намликка ўтказишнинг ўртача қиймати		
	Дуб, акция	Қарағай, бук	Қайин, листвинница
0	0,510	0,515	0,55
3	0,580	0,585	0,595
6	0,670	0,675	0,680
10	0,800	0,805	0,805
15	1,0	1,0	1,0
21	1,210	1,220	1,225
25	1,375	1,410	1,455
30	1,425	1,515	1,615

6 – масала. Ҳарорати 15°C , намлиги 21% бўлган дуб ёғоч наmunанинг эгилишга синалганда бузувчи куч 280 кг бўлди. Ёғочнинг стандарт намликда эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқланг.

Ечиш: Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси:

$$21\% \text{ намликда: } R_{21} = \frac{P \cdot l}{bh^2} = \frac{280 \cdot 24}{2 \cdot 2^2} = 840 \text{ кг/см}^2 = 84 \text{ МПа.}$$

15% намликда:

$$R_{15} = R_w \cdot K + \beta(W - 20) = 840 \cdot 1,275 + 6(15 - 20) = 1041 \text{ кг/см}^2 = 104,0 \text{ МПа.}$$

7 – масала. Ёғоч намуна – дуб ўлчамлари 2x2x3 см массаси 8,6 г, қурилгандан кейин 8,0 г ва толалари бўйича сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 360 кг/см². Намунани синашда намлиги қандай бўлганлигини аниқланг, ўртача зичлик ва стандарт намликдаги мустаҳкамлик чегарасини топинг. Ечиш: Синаш пайтида ёғоч намунасининг намлиги:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100\% = \frac{8,6 - 8,0}{8,0} \cdot 100\% = 75\%,$$

ўртача зичлиги:
$$\rho = \frac{8,0}{2 \cdot 2 \cdot 3} = 0,666 \text{ г/см}^3.$$

Стандарт намликда сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси:

$$R_{15} = R_w \cdot K + \beta(w - 20) = 360 \cdot 0,7 + 45(28 - 20) = 288 \text{ кг/см}^2$$

Мустақил ечиш учун масалалар

1 – масала. 12% намликка эга бўлган қарағай ёғочининг 1 м³ массаси 353 кг. 22% намликка эга бўлган стандарт ўлчамдаги намунанинг толалари бўйича синалганда бузувчи куч 165 МПа ни ташкил қилди. Қарағайнинг конструктив сифат коэффицентини аниқланг.

2 – масала. Массаси 8,76 г дуб ёғочидан стандарт ўлчамдаги намунанинг ёғоч толалари бўйича сиқилишдаги мустаҳкамлиги 37,1 МПа. Агар намунанинг қурилгандан кейинги массаси 7,0 г бўлса, 12% намликдаги дуб ёғочи намунасининг зичлиги ва мустаҳкамлиги аниқлансин.

3 – масала. 10% намликдаги қарағай ёғочининг ўртача зичлиги 0,45 т/м³ ва ҳажмий киришиши 0,5% ни ташкил қилди. 22% намликдаги қарағай ёғочининг ўртача зичлиги аниқлансин.

4 – масала. 15% стандарт намликдаги ва 20 °С ҳароратдаги қарағай ёғочнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 470 кг/см², эгилишга эса 860 кг/см². Ушбу ёғочнинг 12, 20, 30 ва 35% намликдаги сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлиги аниқлансин. Ёғоч мустаҳкамлигининг намликка нисбати графиги чизилсин.

5 – масала. 12% намликда қарағай ёғочининг 1 м³ массаси 420 кг. Агар дуб ёғочининг массаси қарағайникига нисбатан 2 марта юқори бўлса, дуб ёғочи қарағайга нисбатан неча марта мустаҳкам бўлади?

6 – масала. Узоқ муддат ҳарорат 20°С, ҳаво намлиги 70% бўлган омборда сақланган тахталарнинг намлигини Н.Н. Чулицкий диаграммасидан фойдаланиб аниқланг.

7 – масала. 12% намликка, стандарт ўлчамли (2x2x3 см) дуб ёғочидан намунанинг толалари бўйлаб сиқилишга синалганда Р – 3260 кг да бузилди. Ушбу дуб ёғочидан тайёрланган намунанинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси аниқлансин ва уни стандарт намликка келтирилсин. Бундан ташқари намлиги 20, 25 ва 30% бўлган намуналарнинг мустаҳкамлиги топилсин ва унинг намликка бўлган нисбати графиги чизилсин.

8 – масала. Намлиги 15% бўлган қарағай ёғочининг ўртача зичлиги 536 кг/м³. Ўлчамлари 2x2x3 см, намлиги 25% бўлган намунанинг толалари бўйлаб сиқилишга синалганда бузувчи куч 1560 кг бўлди. Синалаётганда ҳарорат 23 °С эди. Шу ёғочнинг конструктив сифат коэффицентини топилсин.

ИССИҚЛИК ИЗОЛЯЦИЯСИ ВА АКУСТИК МАТЕРИАЛЛАР

Умумий маълумотлар. Иссиқлик изоляцияси материаллари турар жой ва маданий-маиший биноларни, технологик ускуналарни, қувурларни, совутиш ва иситиш хоналари ва жихозларини иссиқлик ва совуқлик таъсиридан изоляциялашда ишлатилади. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $0,175 \text{ Вт}/(\text{м}^0\text{С})$ дан юқори бўлмаган (25^0С ҳароратда) қурилиш материаллари иссиқлик изоляцияси материаллари дейилади.

Бино ва конструкцияларни иссиқлик изоляцияси катта миқдордаги иссиқлик энергиясини тежайди. Бундан ташқари бино деворлари қалинлиги, конструкцияларнинг хусусий массаси ҳам мутаносиб равишда камаёди. Қурилиш тизимида 1т самарали иссиқлик изоляцияси материалларини ишлатиш 200т атрофида шартли ёқилғини тежаши мумкин. Иссиқлик ва совуқлик агрегатларини изоляциялаш иссиқлик ва совуқликни йўқотилишини 20-50% камайтиради.

Бинонинг ташқи деворини иссиқлик изоляцияси учун 1 м^2 га $0,64 \text{ м}^3$ пишиқ ғишт ёки $0,32 \text{ м}^3$ керамзит бетони, $0,14 \text{ м}^3$ фибролит, $0,1 \text{ м}^3$ минерал пахта плиталари ва $0,04 \text{ м}^3$ поропластлар талаб этилади.

Иссиқлик ва совуқдан изоляциялаш, айниқса, қуруқ иссиқ иқлим шароитли Марказий Осиё, хусусан Ўзбекистон ҳудудида катта аҳамиятга эгадир. Чунки, ёзнинг жазирама кунларида ҳаво ҳарорати $42-48^0\text{С}$ атрофида, қишда эса- $20-30^0\text{С}$ ҳароратгача совуқ бўлиши бино, конструкциялар ва агрегатларни самарали ва ишончли иссиқлик изоляцияси материаллари билан изоляциялашни тақозо этади.

1–масала. Оғир бетоннинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $(\rho_m - 2300 \text{ кг}/\text{м}^3)$, керамзитли бетоннинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентида $(\rho_m - 1000 \text{ кг}/\text{м}^3)$ неча марта катталиги аниқлансин.

Ечиш: Б.Н. Кауфман формуласидан фойдаланиб:

$$\lambda = 0,095 \sqrt{\rho_{ys}} \cdot 2,28 \cdot \rho_m + 0,025,$$

бу ерда: λ – бетоннинг қуруқ ҳолатдаги ($t = 25^0\text{С}$) иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, $\text{Вт}/\text{м} \cdot ^0\text{С}$; ρ_m – бетоннинг ўртача зичлиги, $\text{т}/\text{м}^3$

1) Оддий оғир бетон учун:

$$\lambda_o = 0,095 \sqrt{2,3} \cdot 2,28^{2,3} + 0,025 = 1,195 \text{ ккал}/\text{м соат}^0\text{С ёки } 1,39 \text{ Вт}/\text{м} \cdot ^0\text{С}.$$

2) Керамзит бетон учун:

$$\lambda_{\kappa\sigma} = 0,095\sqrt{1 \cdot 2,28^1} + 0,025 = 0,238 \text{ ккал/м соат } ^\circ\text{C ёки } 2,77 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}.$$

$$3) \quad \frac{\lambda_{\sigma}}{\lambda_{\kappa\sigma}} = \frac{1,195}{0,238} = 5 \text{ марта катта}$$

2 – масала. Курилиш материалынинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти (λ) аниқланаётганда намуна юзасида (асбобнинг кўрсатиши бўйича) қуйидаги доимий ҳароратлар аниқланди: $t_1 = 100^\circ\text{C}$; $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Намунанинг юзаси $S = 0,25\text{ м}^2$, қалинлиги, $a = 5$ см, синаш 1 соат давом этди. Бунда материални иситиш учун 2 квт.соат электр энергияси сарфланди. Шу намунанинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти аниқлансин.

Ечиш: Электр энергиясининг сарфланиши: $2\text{ квт.соат} = 2 \cdot 86,4 = 172,8\text{ ккал}$

$$\text{Ҳароратлар айирмаси } t = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{100 + 20}{2} = 60^\circ\text{C}$$

$$\text{бунда: } \lambda = \frac{Q \cdot a}{S(t_1 - t_2) \cdot \tau} = \frac{172,8 \cdot 0,05}{0,25(100 - 20) \cdot 1} = 0,432 \text{ ккал/м.соат.град ёки } 0,50$$

$\text{Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$

3 – масала. Қалинлиги $a = 5$ см бўлган ғишт деворнинг ташқи юзасининг ҳарорати $t_1 = -33^\circ\text{C}$, ички юзасиники $t_2 = 18^\circ\text{C}$, шу девордан 1 соат давомида 1 м^2 юзадан қанча иссиқлик миқдори ўтишини аниқланг.

$$\text{Ечиш: } \lambda = \frac{Q \cdot a}{S(t_1 - t_2) \cdot \tau}; \text{ шу формуладан фойдаланиб,}$$

$$Q = \lambda \frac{t_2 - t_1}{a} \cdot \tau \cdot S = 0,58 \frac{18 - (-33)}{0,51} \cdot 1 \cdot 1 = 55,8\text{ ккал ёки } 234,0 \text{ КДж}$$

4 – масала. Икки қатламли совелит иссиқлик изоляцияси плитасини қалинлиги $S = 100$ мм маркаси 75 бўлган шиша пахта иссиқлик изоляцияси materiali билан алмаштириш керак. Изоляция қилинадиган юзанинг ҳарорати 275°C . Мухофаза қилинган материал юзанинг ҳарорати 25°C . Шиша пахта асосидаги иссиқлик изоляцияси materiali қатламининг қалинлиги аниқлансин.

$$\text{Ечиш: Қатламнинг ўртача ҳарорати: } t_{\text{урт}} = \frac{275 + 25}{2} = 150^\circ\text{C}$$

1) Қатламлар учун иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти қуйидагича:

а) Совелит плита учун:

$$\begin{aligned} \lambda_{\text{сов}} &= \lambda_o + bt_{\text{урт}} = 0,067 + 0,00016 \cdot t_{\text{урт}} = 0,067 + 0,00016 \cdot 150 = \\ &= 0,091\text{ ккал/м.соат.град ёки } 0,106 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

б) Шиша пахта плита учун:

$$\begin{aligned} \lambda_{\text{ш.пахта}} &= 0,038 + 0,0002 \cdot t_{\text{урт}} = 0,038 + 0,0002 \cdot 150 = 0,068\text{ ккал/м.соат} \cdot \text{град} \\ &\text{ёки } 0,791 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

2) Совелит изоляциясининг термик қаршилиги

$$R = \frac{\delta_{cob}}{\lambda_{cob}} = \frac{0,100}{0,091} = 1,098 \text{ м.соат.град/ккал ёки } 1,352 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$$

3) Шиша толали материални танлаган термик қаршилиқдаги қалинлиги:

$$\delta_{ш.пахта} = R \cdot \lambda_{ш.пахта} = 1,098 \cdot 0,068 = 74,6 \text{ мм}$$

Мустақил ечиш учун масалалар

1 – масала. Маркаси М150 вермикулит ва маркаси М100 кўпчитилган перлитнинг ғовакликлари аниқлансин. Уларнинг зичликлари мутонасиб равишда $2,55 \text{ г/см}^3$ ва $2,65 \text{ г/см}^3$ га тенг.

2 – масала. Қалинлиги $a = 22 \text{ см}$ га тенг темирбетон панелидан қурилган бино ташқи девори юзасининг ҳарорати $t_1 = 30^\circ\text{C}$, шу девор ички юзасининг ҳарорати $t_2 = 19^\circ\text{C}$, 1 соат давомида 1 м^2 юзадан қанча иссиқлик миқдори оқиб ўтиши аниқлансин. Бетоннинг иссиқлик ўтказиш коэффиценти $\lambda = 1,2 \text{ м.с.град/ккал (1,396 Вт/м} \cdot ^\circ\text{C)}$

3 – масала. Шлакли блокдан қурилатган уй деворининг қалинлиги 48 см. Девор ташқи юзасининг ҳарорати $t_1 = 15^\circ\text{C}$, ички юзасининг ҳарорати $t_2 = 18^\circ\text{C}$. Шлакли блокнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $\lambda = 0,5 \text{ м.с.град/ккал (0,58 Вт/м} \cdot ^\circ\text{C)}$ тенглиги маълум. Шу девордан 1 соат давомида 1 м^2 юзадан қанча иссиқлик миқдори ўтиши аниқлансин.

4 – масала. Турар жой биносининг деворлари силикат ғишдан қурилган. Норматив кўрсаткичларга қараганда қурилиш кетаётган туманда термик қаршилиқ $R \geq 1,1 \text{ соат} \cdot \text{град} \cdot \text{м}^2 / \text{ккал}$ тенг. Силикат ғиштини иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $\lambda = 0,5 \text{ ккал/м соат} \cdot \text{град ёки } 0,85 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$.

ҚУРИЛИШДА ИШЛАТИЛАДИГАН МЕТАЛЛАР. ҚОРА РАНГЛИ МЕТАЛЛАРНИ ҲИСОБЛАШ

Умумий маълумотлар. Замонавий қурилишни металл материалларсиз тасаввур этиб бўлмайди. Металлар бино ва иншоотларнинг конструктив қисмларида-пойдевор, девор, том, каркас ва ш.к. кучайтиришда, юк кўтарадиган конструкциялар, темирбетон тайёрлашда, қоплама материаллар, биноларни ички ва ташқи томондан безашда ишлатилади. Металлар бошқа материалларга нисбатан юқори мустаҳкамлиги, пластиклиги, термик ва кимёвий ишлов бериш имконияти билан ажралиб туради. Металлар юқори пластиклик, етарли бўлмаган мустаҳкамлик ва қаттиқликка эга бўлмагани учун тоза ҳолда ишлатилмайди. Металлар асосан бошқа металллар ва нометаллар билан қотишма ҳолда ишлатилади.

Металлар қора ва рангли металлларга бўлинади. Қора металллар-пўлат ва чўян темир ва углероднинг қотишмасидир. Агар темир таркибига углерод 2% гача киритилса пўлат, 2% кўп киритилса чўян ҳосил бўлади.

Рангли металлларга мис, алюминий, магний, титан, никел, рух, қалай, кўрғошин ва бошқалар киради. Рангли металллар ер юзида кам учрайди ва металл ишлаб чиқаришни 5% ташкил этади.

1 – масала. Углеродли пўлат намунаси Бруннел прессида диаметри $D = 10$ мм пўлат шарча ёрдамида $P = 3000$ кг куч билан қаттиқликка синалганда, пўлат шарчанинг намунадаги 3 та изи ўлчамлари 5,09, 5,15 ва 5,12 мм га тенг бўлади. Пўлатнинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги ва унинг маркаси аниқлансин.

Ечиш: Пўлат шарчанинг қолдирган изларини ўртача қийматини аниқлаймиз:

$$d_{\text{ўрт}} = \frac{5,09 + 5,15 + 5,12}{3} = 5,12 \text{ мм},$$

қаттиқлигини қуйидаги формула орқали аниқлаймиз:

$$HB = \frac{P}{F} \text{ кг/мм}^2, \text{ бу ердан}$$

$$F = 0,5\pi D(D^2 - \sqrt{D^2 - d^2}) = 22 \text{ мм},$$

қаттиқлиги:

$$HB = \frac{3000}{22} = 136 \text{ кг/мм}^2, \quad HB = 136 \text{ кг/мм}^2.$$

Чўзилишдаги мустаҳкамлиги:

$$G_2 = 0,36 \cdot 136 = 48 \text{ кг} / \text{мм}^2$$

жадвалга таққослаганда пўлатнинг маркаси У – 3 (Ст3)

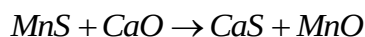
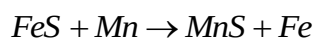
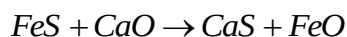
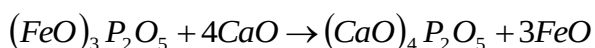
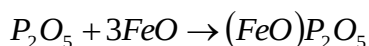
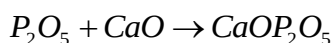
2 – масала. Пўлат таркибида қандай зарарли қўшимчалар бўлиши мумкин ва улар ГОСТ бўйича қанча миқдоргача бўлади.

Ечиш: ГОСТ бўйича зарарли қўшимчалар:

фосфор 0,045% гача; олтингугурт 0,055% дан ошмаслиги керак.

3 – масала. Мартен печида пўлат эритиш жараёнида олтингугурт ва фосфорни ажратиб чиқариш кимёвий реакциясини ёзиб беринг.

Ечиш:



Мустақил ечиш учун масалалар

1 – масала. Таркибида 0,8% углерод бўлган темир – углерод қотишмасида феррит ва цементит миқдори аниқлансин. “Темир – углерод” ҳолати диаграммасидан фойдаланиб ушбу қотишманинг қотиш вақтидаги ҳолатига изоҳ беринг.

2 – масала. Бруннел бўйича намуна қаттиқликка синалганда металл шарча изининг чуқурлиги 0,53 мм га тенг бўлди. Намунанинг қаттиқлиги ва унинг турини аниқланг.

3 – масала. Бруннел бўйича намуна қаттиқликка синалганда металл шарча қолдирган изни ўртача диаметри $d = 6,2$ мм бўлди. Пўлатнинг механик хусусиятлари ва маркасини аниқланг.

4 – масала. Микроструктура анализи (тахлили) бўйича, пўлат таркибида перлит 50% ни ташкил қилди. Пўлатни хусусияти ва маркасини аниқланг.

ИЛОВАЛАР

1 – илова

ФИЗИК КАТТАЛИКЛАР БЕЛГИЛАРИ

Катталик	Белгилаш	Катталик	Белгилаш
Водород кўрсаткичи	pH	Юза	S
Вақт	t, τ	Газ доимийси	R
Қовушқоқлик	μ, η	Иш	A, W, L
Босим	P	Куч	F, P
Узунлик	l	Ток кучи	I
Электр сиғими	C	Электр юритувчи куч	E, Э
Иссиқлик миқдори	Q	Тезлик	v
Концентрация	n	Бурчак тезлиги	w
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	λ	Электр қаршилиқ	R
Масса	m	Солиштирама электр қаршилиги	ρ
Молекуляр масса	M, μ	Ҳарорат	t°, Q
Силжиш модули	G	Абсолют ҳарорат	T
Эластиклик модули (Юнг модули)	E	Иссиқлик сиғими	C
Қувват	P, N	Тезланиш	a, j
Ҳажм	V	Тебраниш частотаси	f
Зичлиги	ρ	Энергия	E, W

2 – илова

ЎЛЧОВ БИРЛИКЛАРИ БЕЛГИЛАРИ

Катталик	Белгилаш	Катталик	Белгилаш
Ампер	<i>a</i>	Кельвин градуси	<i>K</i>
Нормал атмосфера	<i>атм</i>	Грамм	<i>г</i>
Техник атмосфера	<i>ат</i> (кгс/см ²)	Джоул	<i>дж</i>
Ватт	<i>вт</i>	Дина	<i>дин</i>
Вольт	<i>в</i>	Моль	<i>Моль</i>
Калория	<i>кал</i>	Ньютон	<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>	Радан	<i>рад</i>

Метр	<i>м</i>	Сантиметр	<i>см</i>
Микрон (микрометр)	<i>мк (мкм)</i>	Секунда	<i>сек</i>
Миллиметр сув устуни	<i>мм сув.уст.</i>	Сутка	<i>сут</i>
Миллиметр симоб устуни	<i>мм сим.уст.</i>	Тонна	<i>Т</i>
Минут	<i>мин</i>	Соат	<i>с</i>
Герц	<i>гц</i>	Эгр	<i>эрг</i>
Целсий градуси	<i>°C</i>		

3 – илова

ЎНЛИК КЎПАЙТМАЛАР

Номи	Асосий ўлчовга нисбати	Белгилаш	Номи	Асосий ўлчовга нисбати	Белгилаш
Тера	10^{12}	<i>T</i>	Сант	10^{-2}	<i>с</i>
Гига	10^9	<i>Г</i>	Милли	10^{-3}	<i>м</i>
Мега	10^6	<i>М</i>	Микро	10^{-6}	<i>мк</i>
Кило	10^3	<i>к</i>	Нано	10^{-9}	<i>н</i>
Гекто	10^2	<i>г</i>	Пико	10^{-12}	<i>п</i>
Дека	10	<i>да</i>	Фемто	10^{-15}	<i>ф</i>
Деци	0,1	<i>д</i>	Атто	10^{-18}	<i>а</i>

4- илова

ҲАЛҚАРО БИРЛИКЛАР ТИЗИМИ (СИ – СИСТЕМАСИ)

Катталик	Ўлчов бирлиги	Белги	СИ тизими ва бошқа тизимлар бирликлари ўртасидаги нисбат
Узунлик	Метр	м	$1 \text{ м} = 10^2 \text{ см} = 10^3 \text{ мм}$
Масса	Килограмм	кг	$1 \text{ кг} = 10^3 \text{ г} = 0,102 \text{ т.е.м}$
Вақт	Секунд	сек	$1 \text{ сек} = 2,78 \cdot 10^{-4} \text{ соат} = 1,67 \cdot 10^{-2} \text{ мин}$
Электр токи кучи	Ампер	а	
Нур кучи	Свеча	св	
Термодинамик харорат	Кельвин градуси	°К	$1 \text{ °К} = 1 \text{ °С} + 273,15$
Келтирилган бирликлар			
Майдон (юза)	Квадрат метр	м^2	$1 \text{ м}^2 = 10^4 \text{ см}^2 = 10^{-4} \text{ га}$
Ҳажм	Куб метр	м^3	$1 \text{ м}^3 = \frac{10^3}{1,000028} \text{ л}$
Зичлик	Килограмм куб	кг/м^3	$1 \text{ кг/м}^3 = 10^{-3} \text{ г/см}^3 = 10^{-3} \text{ т/м}^3$

(ҳажмий масса, ўртача зичлик)	метрга		
Тезлик	Метр секундда	м/сек	1 м/сек = 3,6 км/с
Куч (масса)	Ньютон	н	1 н = 10^5 дин = 0,102 кг; 9,81 н = 1 кг
Босим (механик зўриқиш)	Ньютон метр квадратга	н/м ²	1 н/м ² = 0,102 кг/м ² = $1,02 \cdot 10^{-5}$ ат = $1,02 \cdot 10^{-5}$ кг/см ² ; 1 н/м ² = $1,02 \times 10^{-7}$ кг/мм ²
Динамик қовушқоқлик	Ньютон – секунд квадрат метрга	н·сек/м ² = = кг/м·сек	1 кг/м·сек = 10 пуаз
Кинематик қовушқоқлик	квадратга метр секундга	м ² /сек	1 м ² /сек = 10^4 стокс
Иш, энергия, иссиқлик миқдори	Джоул	дж	1 дж = 10^7 эрг = 0,102 кгм; 1 дж = 0,239 кал = $0,239 \cdot 10^{-3}$ ккал; 1 ккал = $4,19 \cdot 10^3$ дж
Қувват	Ватт	вт	1 вт = 0,102 кг·м/сек; 1 л.с. = 736 вт
Иссиқлик сиғими	Джоул градусга	дж/град	1 дж/град = 0,000238 ккал/град; 1 ккал/град = 4187 дж/град
Солиштирма иссиқлик сиғими	Джоул килограмм·градусга	дж/кг·град	1 дж/кг·град = 0,000238 ккал/кг·град 1 ккал/кг·град = 4187 дж/град
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	Ватт метр · градусга	вт/м · град	1 ккал/м · соат·град = 1,163 вт/м·град
Товуш интенсивлиги	Ватт метр квадратга	вт/м ²	1 вт/м ² = 10^3 эрг/см ² ·сек; 1 эрг/см ² ·сек = 10^{-3} вт/м ²
Иссиқлик ўтказувчанлик, қайтариш, алмашиш коэффициенти	Ватт квадрат метр градусга	вт/м ² ·град	1 ккал/м ² · соат·град = 1,163 вт/м ² ·град
Ҳарорат ўтказиш коэффициенти	Квадрат метр секудда	м ² /сек	1 м ² / сек = 10^4 см ² /сек
Нур таратиш (тарқатиш) коэффициенти	Ватт квадрат метр·градус Кельвин тўртинчи даражада	вт/м ² · (град К) ⁴	-

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ТАРКИБИГА КИРУВЧИ КИМЁВИЙ ЭЛЕМЕНТЛАРНИНГ АТОМ МАССАСИ

Алюминий	Al	26,97	Мис	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	31,02
Кислород	O	16,00	Фтор	F	19,00
Кремний	Si	28,06	Хлор	Cl	35,46
Магний	Mg	24,32	Рух	Zn	65,38
Марганец	Mn	54,93			

БЕТОН ҚОРИШМАЛАРИ КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Бетон қоришмаси	Конус чўкмасы, см	Бирлик, сек
Ўта бикр	—	300 ва юқори
Юқори бикр	—	150 – 200
Бикр	—	60 – 100
Кам бикр	—	30 – 45
Кам ҳаракатчан	1 – 4	20 – 15
Ҳаракатчан	5 – 8	10 – 0
Ўта ҳаракатчан	10 – 12	—
Оқувчан (қуйма)	15 – 18	—

ТОМОН ЎЛЧАМЛАРИ 20 СМ КУБ ВА БОШҚА ЎЛЧАМЛАРДАГИ БЕТОН КУБ МУСТАҲКАМЛИКЛАРИ ЎРТАСИДА А БОҒЛИҚЛИК КОЭФФИЦИЕНТИ

Намуна ўлчами	Бетон мустаҳкамлиги, кг/см ²			
	140	200	300	400
Куб намуналар				
30x30x30	1,06	1,05	1,05	1,04
20x20x20	1,0	1,0	1,0	1,0
15x15x15	0,96	0,94	0,92	0,9
10x10x10	0,87	0,85	0,83	0,81
7,07x7,07x7,07	0,91	0,88	0,86	0,84

Цилиндир намуналар				
19,5x39	1,24	1,24	1,26	1,28
15x30	1,19	1,2	1,24	1,25

8- илова

ТУРЛИ КОНСТРУКЦИЯЛАР УЧУН БЕТОН ҚОРИШМАСИНИНГ ТАВСИЯ ЭТИЛГАН ҲАРАКАТЧАНЛИГИ

Конструкция, буюм тури ва уларни тайёрлаш услуги	Конуснинг чўкиши, см Бикрлик кўрсаткичи, сек	
Монолит конструкциялар		
Йўллар замини ва бинолар пойдеворлари тайёргарлик қатлами	0	50-60
Поллар, йўл ва аэродром қопламалари, арматураланмаган массив конструкциялар (тиркаг деворлар, массив блоклар, пойдеворлар)	0-2	25-35
Арматураланган массив конструкциялар	2-4	15-25
Ўта оғир бетондан тайёрланган ҳимоя конструкциялари	2-4	15-25
Плиталар, тўсинлар, жойида қуйиладиган йирик ва ўртача колонналар	2-4	15-25
Кўп арматураланган юпқа деворли конструкциялар	4-6	10-15
Бетон ва темирбетон буюмлар		
Тез қолипдан ечиладиган буюмлар (қисман ёки тўла)	0	80-100
Виброюкли горизонтал ҳолатда қолипланадиган деворбоп панеллар	0	60-80
Вибропрокат станларда қолипланадиган темирбетон элементлар	0	50-60

9- илова

Бетоннинг бир жинслилик коэффициентлари

Зўриқиш ҳолатининг кўринишлари	Бетон маркалари			
	35-200		300-600	
	А	Б	А	Б
Ўқи бўйлаб ва эгилишдаги сиқилиш	0,60	0,55	0,65	0,60
Ўқи бўйлаб ва эгилишдаги чўзилиш	0,45	0,40	0,50	0,45

БЕТОННИНГ ҲИСОБЛАШГА ОИД ҚАРШИЛИКЛАРИ

Зўриқиш ҳолатининг кўринишлари	Иш класслари	Ҳисоблашга оид қаршилиқлар, кг/см ² , бетон маркалари									
		35	50	75	100	150	200	300	400	500	600
Ўқи бўйлаб сиқилиш (призма мустаҳкамлиги)	А*	17	24	36	48	70	90	140	190	230	270
	Б*	15	22	33	44	65	80	130	170	210	250
Эгилишдаги сиқилиш	А	21	30	45	60	85	110	170	230	280	330
	Б	19	27	41	55	80	100	160	210	260	310
Чўзилиш	А	2,5	2,7	3,6	4,5	5,8	7,2	10,5	12,5	14,0	15,0
	Б	2,0	2,4	3,2	4,0	5,2	6,4	9,5	11,0	12,5	13,5

* А класси бўйича тош материаллар, қоришмалар ва бетонлар ишлатилиш жараёнида муттасил равишда синалади.

Б класси бўйича мустаҳкамлик завод паспортига биноан аниқланади.

**ТУРЛИ ХИЛДАГИ КЕРАМЗИТ-БЕТОН УЧУН ЦЕМЕНТ
САРФИ**

Йирик тўлдиргич	Тўлдиргич чегаравий йириклиги	Цемент сарфи, кг/м ³ , керамзит-бетон маркалари учун					
		50	75	100	150	200	300
Керамзит шағали	10	-	-	200 – 240	250 – 280	300 – 330	340 – 390
				230 – 260	270 – 300	310 – 350	–
	20	170 – 190	200 – 220	235 – 260	275 – 310	320 – 330	370 – 420
		180 – 200	210 – 230	240 – 270	290 – 320	340 – 380	–
	40	190 – 210	220 – 235	240 – 290	300 – 340	360 – 400	÷
		200 – 230	240 – 260	280 – 320	350 – 390	–	–
Керамзит чақиқ тоши	10	—	—	220 – 250	270 – 300	320 – 350	360 – 400
				230 – 280	290 – 330	340 – 410	–
	20	180 – 200	210 – 230	240 – 285	295 – 340	350 – 400	410 – 430
		190 – 210	220 – 240	260 – 290	320 – 350	370 – 430	–
	40	200 – 220	230 – 260	270 – 310	330 – 360	380 – 410	÷
		210 – 240	250 – 280	300 – 340	370 – 410	–	–

Изоҳ: суратда бикр бетонлар (60-80 сек) учун, маҳражида ҳаракатчан бетонлар (ОК -3 -5 см) учун цемент сарфи.

12- илова

ЕНГИЛ ТЎЛДИРГИЧНИНГ ЗИЧЛИГИГА БОҒЛИҚ БЎЛГАН ЦЕМЕНТ САРФИ УЧУН ТУЗАТИШ КОЭФФИЦИЕНТЛАРИ

Тўлдир- гичнинг тўкма зичлиги, кг/м ³	Тузатиш коэффи- циенти	1 м ³ бетонга 0,8 м ³ тўлдиргич сарф бўлгандаги бетоннинг энг юқори маркаси	Тўлдир- гичнинг тўкма зичлиги, кг/м ³	Тузатиш коэффи- циенти	1 м ³ бетонга 0,8 м ³ тўлдиргич сарф бўлгандаги бетоннинг энг юқори маркаси
250	1,3	100	500	1,0	250
300	1,2	150	600	0,95	300
400	1,1	200	800	0,5	400

13-илова

ЦЕМЕНТНИНГ МАРКАСИГА БОҒЛИҚ БЎЛГАН ЦЕМЕНТ САРФИ УЧУН ТУЗАТИШ КОЭФФИЦИЕНТИ

Цемент маркаси	Тузатиш коэффициенти	Цемент маркаси	Тузатиш коэффициенти
250	1,3	500	0,9
300	1,2	600	0,8
400	1,0		

14- илова

ПЎЛАТ АРМАТУРА ТАВСИФИ

Арматура класси	Пўлат маркаси	Диаметр, мм	Норматив кўрсаткичлар	
			Оқиш чегараси, МПа, камида	Узилишдаги вақтинчалик қаршилик, МПа, камида
A-I	Ст3сп3	6-40	240	-
A-II	ВСт5сп3	10-40	300	-
A-III	10ГТ	10-32	300	-
	35ГС	6-40	400	-
	25Г2С	6-40	400	-
A-IV	80С	10-18	600	-
	20ХГ2Ц	10-22	600	-
A-V	23Х2Г2Т	10-22	800	-
At-IV	-	10-25	600	-
At-V	-	10-25	800	-
At-VI	-	10-25	1000	-
B-I	-	3-5	-	550
Bp-I	-	3-5	-	550-525
B-II	-	3-8	-	1900-1400
Bp-II	-	3-8	-	1800-1300

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ “АРХИТЕКТУРА ВА ҚУРИЛИШДА
АХБОРОТ – ТАДҚИҚОТ МАРКАЗИ” ИШЛАБ ЧИҚҚАН ВА ҲОЗИРГИ
КУНДА ФОЙДАЛАНИЛАЁТГАН ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИГА
ДОИР МЕЪЁРИЙ ҲУЖЖАТЛАР РЎЙХАТИ**

I. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари (СНиП)

1996 йил			
1.	ҚМҚ	2.03.10-96	Том ва томбоп ашёлар
2.	ҚМҚ	1.03.07-96	Қурилишда муаллифлик назоратига доир низом
3.	ҚМҚ	2.03.02-96	Зич силикат бетон ва темирбетон конструкциялари
4.	ҚМҚ	1.03.06-97	Қурилиш лойиҳалари ва шаҳар қурилиш ҳужжатларини давлат экспертизасидан ўтказиш тартиби тўғрисида кўрсатма
5.	ҚМҚ	2.01.06-97	Қурилишда ишлатиладиган физик ўлчам бирликлари рўйхати
6.	ҚМҚ	3.04.02-97	Қурилиш конструкциялари ва иншоотларни нурашдан сақлаш
1997 йил			
7.	ҚМҚ	2.03.03-96	Армоцемент конструкциялар
8.	ҚМҚ	2.01.08-96	Шовқиндан сақлаш
9.	ҚМҚ	2.03.13-97	Поллар
1998 йил			
10.	ҚМҚ	3.03.04-98	Йиғма темирбетон конструкция ва буюмларни ишлаб чиқариш
11.	ҚМҚ	1.01.04-98	Архитектура ва қурилиш атамалари
12.	ҚМҚ	3.03.07-98	Серфовак бетон буюмларни ишлаб чиқариш
13.	ҚМҚ	3.03.08-98	Полимер бетон қоришмаси ва буюмлар тайёрлаш технологиясига доир қўлланма.
1999 йил			
14.	ҚМҚ	1.04.04-99	Буюмлар, ускуналар ва ашёлардан қайтадан фойдаланиш
15.	ҚМҚ	3.03.06-99	Қурилиш қоришмаларини тайёрлаш ва ишлатиш

II. Буйруқлар, хатлар, изохлар ва дастуриамал ҳужжатлар

1.	№	Контракт асосида қурилишни бошқаришга доир меъёрий ҳужжатлар
2.	РД Уз 7.150-96	Қурилиш индустрияси ва қурилиш ашёлар тажрибахоналарини аттестациядан ўтказиш. Ташкил қилиш, ўтказиш тартиби.
3.		Гендер ҳужжатларни тайёрлаш учун меъёрий тавсиялар

III. Ўзбекистон Республикаси давлат стандарти (ГОСТ)

1996 йил			
1.	ГОСТ	7473-94	Бетон қоришмалари
2.	ГОСТ	530-95	Сопол 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 минерал қўшилмалар
8.	ГОСТ	30301-95	Асбестцемент буюмлар. Қабул қилиш қоидалари
9.	ГОСТ	8736-93	Қурилиш ишлари учун қум. Техник шартлар
10.	ГОСТ	25100-95	Тупроқлар. Таснифи
11.	ГОСТ	15167-95	Санитария сопол 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 коэффициентлари ва қайтаришни аниқлаш усули
16.	ГОСТ	30062-93	Темирбетон конструкциялари боп арматура таёқчаси. Мустаҳкамликни тоқ ўрамада текшириш
17.	ГОСТ	22266-94	Сулфатга 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 анорганик боғловчи билан ишлатилган шебен – гравий – 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. Бетонбоп ғовак тўлдиргичлар. 2009 й. фаолият.
24.	ЎзРСТ	668-96	Серғовак бетон. Сорбция намлигини аниқлаш усули. 2009 й. фаолият.
25.	ЎзРСТ	672-96	Маҳсулот сифатини ифодаловчи кўрсаткичлар тизими. Норуда қурилиш ашёлари ва ғовак бетон учун тўлдиргичлар. 2009 й. фаолият.
26.	ГОСТ	4.220-82	Кўпикпласт иситкичли енгил тўсиқ панеллар. Кўрсаткичлар номенклатураси.
27.	ГОСТ	22904-93	Темирбетон конструкциялар. Арматураларнинг жойланиши ва муҳофаза қатламининг қалинлигини магнит усули билан аниқлаш
28.	ГОСТ	27677-88	Қурилишда нурашдан сақлаш. Бетонлар
29.	ГОСТ	25192-82	Бетонлар. Таснифи ва умумий техник шартлар
30.	ЎзРСТ	670-96	Ёғоч эшиклар. 2009 й. фаолият.
31.	ГОСТ	25818-91	Бетонбоп иссиқ электростанция кул – чанги. Техник шартлар
32.	ГОСТ	26150-84	Поливинилхлорид асосида ишланган пардозбоп полимер ашёлар ва қурилиш буюмлари
33.	ГОСТ	24211-91	Бетонбоп қўшилмалар. Умумий техник шартлар
34.	ГОСТ	13996-93	Фасадбоп сопол плиталар ва гиламлар
1997 йил			

35.	ГОСТ	27005-86	Енгил ва серғовак бетонлар. Зичликни текшириш қоидалари
36.	ГОСТ	6139-91	Цементни синаш учун стандарт қум
37.	ГОСТ	10923-93	Рубероид
38.	ГОСТ	9.306-99	Нураш ва эскиришдан сақлашнинг асосий тизими
39.	ГОСТ	25592-91	Бетонбоп иссиқ электростанция қул – тошқол аралашмаси
40.	ГОСТ	12730.0-78	Бетонлар. Зичлик, намлик, сув шимувчанлик, ғоваклик ва сув ўтказмасликни аниқлаш усуллариға умумий шартлар
41.	ГОСТ	12730.1-78	Зичликни аниқлаш усули
42.	ГОСТ	12730.2-78	Намликни аниқлаш усули
43.	ГОСТ	12730.3-78	Сув шимувчанликни аниқлаш усули
44.	ГОСТ	12730.4-78	Ғовакликни аниқлаш усули
45.	ГОСТ	12730.5-84	Сув ўтказмасликни аниқлаш усули
46.	ГОСТ	3.1102-96	Технологик ҳужжатларнинг ягона тизими. Тайёрлаш босқичлари ва ҳужжатлар тури
47.	ЎзРСТ	673-96	Асбестцемент буюмлар. Кўрсаткичлар номеклатураси. 2009 й. фаолият.
48.	ГОСТ	23735-79	Қурилиш ишлари учун қум – гравий аралашмаси
49.	ГОСТ	27006-86	Бетонлар. Таркибини танлаш қоидалари
50.	ГОСТ	26589-94	Томбоп ва сувдан сақловчи бўтқалар. Синаш усуллари
51.	ГОСТ	28013-98	Қурилиш қоришмалари. Умумий техник шартлар
52.	ГОСТ	10060.1-95	Бетонлар. Совуққа чидамликни аниқлашнинг асосий усули
53.	ГОСТ	10060.2-95	Бетонлар. Кўп марта музлатиб ва эритиб совуққа чидамлилигини аниқлашнинг тезкор усули
54.	ГОСТ	3.1109-9609	Атамалар ва умумий тушунчалар
55.	ГОСТ	25328-82	Қурилиш қоришмасибоп цемент
56.	ГОСТ	26633-91	Оғир ва майда тўлдиргичли бетон
57.	ГОСТ	30340-95	Тўлқинли асбестцемент тахталар. Техник шартлари
58.	ГОСТ	22950-95	Органик боғловчилар билан ишланган бикр минерал пахта плиталари
59.	ГОСТ	10060.3-95	Бетонлар. Совуққа чидамликни тезкор дилатометр усули билан аниқлаш.
60.	ГОСТ	10060.3-95	Бетонлар. Совуққа чидамликни тезкор тузилиш – механик усули билан аниқлаш.
61.	ГОСТ	11310-90	Асбестцемент қувурлар ва муфталар
62.	ЎзРСТ	743-96	Иссиқликни сақловчи қурилиш ашёлари ва буюмлари. 2009 й. фаолият.
63.	ГОСТ	30402-96	Қурилиш ашёлари. Алангаланишга синаш усуллари
64.	ГОСТ	6666-81	Йўл чеккасибоп табиий тошлар. Техник шартлар
65.	ГОСТ	18105-86	Бетонлар. Мустаҳкамликни назорат қилиш қоидалари
66.	ГОСТ	24944-81	Қоплама пардозбоп поливинилхлорид парда. Техник шартлар
67.	ГОСТ	21880-94	Минерал пахта, иссиқликни сақловчи тўқилган тўшак
68.	ЎзРСТ	818-97	Бетон ва қоришма учун сув. техник шартлар.
69.	ГОСТ	17624-87	Бетонлар. Мустаҳкамликни ултратовуш усули билан аниқлаш

1998 йил			
70.	ЎзРСТ	819-97	Қотиш жараёнида иссиқлик ажралишини аниқлаш.
71.	ГОСТ	30459-96	Бетонбоп қўшилмалар. Самарадорликни аниқлаш усуллари
72.	ГОСТ	30515-97	Цементлар. Умумий техник шартлар
73.	ГОСТ	8411-74	Дренажбоп сопол қувурлар
74.	ГОСТ	5382-91	Цементлар ва цементбоп хом ашёлар
75.	ГОСТ	9758-86	Кимёвий синаш усуллари
76.	ГОСТ	15836-79	Қурилиш ишларида ишлатиладиган ғовак анорганик тўлдиргичлар. Синаш усуллари
77.	ГОСТ	27180-01	Муҳофазабоп битум резина бўтқаси
78.	ГОСТ	15879-70	Сопол плиталар. Синаш усуллари
79.	ГОСТ	9479-98	Шиша рубероид. Техник шартлар
80.	ГОСТ	12865-67	Қоплама буюмларибоп табиий тош блоклари
81.	ГОСТ	23342-91	Қўпчиган вермикулит
82.	ГОСТ	24748-81	Табиий тошлардан ишланган архитектура – қурилиш буюмлари
83.	ГОСТ	22856-89	Оҳак – кремнезём иссиқликни сақловчи буюмлар. Техник шартлар
84.	ГОСТ	17177-94	Табиий чақик тошлар
85.	ГОСТ	10178-85	Иссиқликни сақловчи қурилиш ашёлари ва буюмлари
86.	ГОСТ	862.2-85	Портландцемент ва тошқол - портландцемент
87.	ГОСТ	9574-90	Парда деворбоп гипс бетон панеллар
1999 йил			
88.	ГОСТ	9480-89	Табиий тошни арралаб олинган пардозбоп плиталар
89.	ГОСТ	9128-97	Йўл ва аэродромбоп асфалтбетон аралашма ва асфалтбетон
90.	ГОСТ	25820-00	Енгил бетонлар. Техник шартлар
91.	ГОСТ	23464-79	Цементлар. Таснифи
92.	ГОСТ	125-79	Гипсли боғловчилар
93.	ГОСТ	11052-74	Кенгаювчан гипс глинозём цемент
94.	ГОСТ	10296-79	Изол. Техник шартлар
2000 йил			
136	ГОСТ	862.4-87	Паркет буюмлар. Паркет шитлари

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбаалари

1. Duggal S.K. Bulding materials. Xindiston New Delhi. 2008.
2. Samig'ov N. A. "Qurilish materiallari va buyumlari". Darslik. Toshkent. "Cho'lpon". 2013y. 319b
3. Қосимов Э. "Қурилиш ашёлари". Дарслик. Т.:«Mehnat».–2004, - 512 б.
4. Самигов Н.А. Строительные материалы и изделия. Учебник. Ташкент. Фан и технология. 2015 с.400.
5. Қосимов Э.У., Самигов Н.А. "Қурилиш ашёларидан тажриба ишлари" Ўқув қўлланма. Т. 2014й.
6. Горчаков Г.И., Баженов Ю.М. "Строительные материалы". Учебник. М. 1989 г.

Қўшимча адабиётлар

7. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Ўзбекистон Республикасининг Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил якунлари ва 2017 йил истиқболларига бағишланган мажлисидаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг нутқи. // Халқ сўзи газетаси. 2017 йил 16 январь, №11.
8. Мирзиёев Ш.М. Истиқболли иқтисодий лойиҳалар аҳоли фаровонлигини янада оширишга хизмат қилади. Ўзбекистон Республикаси Президентининг жойларда ижтимоий-иқтисодий ислохотларнинг бориши, амалга оширилаётган бунёдкорлик ва ободонлаштириш ишлари билан яқиндан танишиш, халқ мулоқот қилиш мақсадида 27-январь куни Хоразм вилоятига ташрифи доирасида сўзлаган нутқи. // Халқ сўзи газетаси. 2017 йил 28 январь, № 21 (6715).
9. Мирзиёев Ш.М. Бунёдкорлик ва ободонлаштириш- тараққиётимиз ва фаровонлигимизнинг ёрқин ифодаси. Ўзбекистон Республикаси Президентининг жойларда ижтимоий-иқтисодий ислохотларнинг бориши, амалга оширилаётган бунёдкорлик ва ободонлаштириш ишлари билан яқиндан танишиш, халқ мулоқот қилиш мақсадида 10-11-февраль кунлари Сурхондарё вилоятига ташрифи доирасида сўзлаган нутқи. // Халқ сўзи газетаси. 2017 йил 14-февраль, № 32 (6726).

10. Кривенко П.В. и др. “Строительное материаловедение”. Учебное пособие. Киев 2007.
11. Samig'ov N. A., Samig'ova M.S. “Qurilish materiallari va buyumlari”. Darslik. Toshkent. “Mehnat”. 2004. 310 b.
12. Самигов Н.А., Хасанова М.К., Зокиров Ж.С., Комилов Х.Х. “Қурилиш материаллари фанидан мисол ва масалалар тўплами”. Ўқитувчи. 2005. 146 б.
13. Қосимов Э.У., Низомов Т.А. “Архитектура ашёшунослиги” Дарслик. Тошкент. “Чўлпон”. 2014. 510 б.
14. Samig'ov N.A., Hasanova M.K., Zokirov J.S., Komilov X.X. “Qurilish materiallari fanidan misol va masalalar to'plami”. O'qituvchi. 2005. 146 b.
15. Samig'ov N.A., Israilov D.X., Siddiqov I.I. “Bino, inshootlar va ularning yong'inga bardoshliligi”. Toshkent. Darslik. Tafakkur 2010. 257 b.
16. Samig'ov N.A. “Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi”. Toshkent. Darslik. Faylasuflar milliy jamiyati. 2011. 399 b.
17. Qosimov E.U., Akbarov M.O. “Pardozbop qurilish ashyolari”. Toshkent. O'zbekiston. 2005. 300 b.
18. Qosimov E.U., Akbarov M.O. “Yo'l qurilish ashyolari”. Toshkent. O'zbekiston. 2005. 264 b.
19. Қосимов Э.У. “Ўзбекистон қурилиш ашёлари”. Ўқув қўлланма. Тошкент, 2002. 204 б.
20. Комар А.Г. “Строительные материалы и изделия”. Учебник для спец. «Экономика и управление в строительстве». М. «Высшая школа». 1988. 527 с.
21. Алехин Ю.А., Люсов А.Н. «Экономическая эффективность использования вторичных ресурсов в производстве строительных материалов». М. Стройиздат. 1988. 342 с.
22. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. “Қурилиш материаллари”. Ўқув қўлланма. Т. 2002. 121 б.

Интернет сайтлари

23. www.ibeton.ru
24. www.beton.ru
25. www.stroyamat.ru
26. www.alfstroycom.ru
27. www.allbeton.ru
28. www.ap-stroy.ucoz.com
29. www.asiastroy.kz

МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
Амалий машғулоти расмийлаштириш тартиби.....	4
1- амалий машғулоти. Табиий тош материаллари. Тоғ жинслари ҳажми ва ўртача зичлигини ҳисоблаш.....	5
2- амалий машғулоти. Керамик қурилиш материаллари. Ғиштнинг ўртача зичлиги, ҳақиқий зичлигини ва маркасини ҳисоблаш.....	7
3- амалий машғулоти. Шиша буюмлар ва ситаллар.....	10
Шишани ρ_m - ўртача зичлигини ҳисоблаш.	
4- амалий машғулоти. Минерал боғловчи. Қурилиш оҳагининг сўниш тезлигини ва сўнмаган заррачалар миқдорини ҳисоблаш.	12
5- амалий машғулоти. Қурилиш гипсининг майдалик даражаси, нормал қуюқлиги қотиш даврини ва гипсининг маркасини ҳисоблаш.....	14
6- амалий машғулоти. Портландцементнинг майдалик даражаси, нормал қуюқлиги қотиш даврини ва гипсининг маркасини ҳисоблаш.....	15
7- амалий машғулоти. Бетон. Қумнинг тўкма зичлиги, зичлиги, таркибидаги чанг, органик аралашмалар миқдорини ҳисоблаш. Қумнинг майда-йириклигини ва йириклик модулини ҳисоблаш.....	17
8- амалий машғулоти. Қурилиш қоришмасининг таркибини ҳисоблаш.....	25
9- амалий машғулоти. Гипскартонни ρ_m - ўртача зичлигини ҳисоблаш.....	31
Гипскартонни $R_{эг}$ – бўлган мустаҳкамлигини ҳисоблаш.	
10- амалий машғулоти. Битумли ва қатронли боғловчилар ва улар асосидаги материалларнинг таркибини ҳисоблаш.....	36
11- амалий машғулоти. Полимерли материаллар ва буюмларнинг таркибини ҳисоблаш.....	40
12- амалий машғулоти. Лок ва бўёқлар. Бўёқ ва локларнинг қуюқ-суёқлигини ҳисоблаш. Бўёқ ва локларнинг қуриш тезлигини ҳисоблаш.....	43
13- амалий машғулоти. Ёғочнинг намлиги, ўртача зичлиги, толалари бўйлаб ва толаларига кўндаланг мустаҳкамлик чегарасини ҳисоблаш. Ёғочнинг статик эгилишга мустаҳкамлик чегарасини ҳисоблаш.....	45
14- амалий машғулоти. Иссиқлик изоляцияси ва акустик материаллар. Минералпахтани ўртача зичлигини ҳисоблаш. Минералпахтани сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини ҳисоблаш. Минералпахтани иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини ҳисоблаш.....	49
15- амалий машғулоти. Металл қурилиш материаллари. Қурилишда ишлатиладиган пўлатнинг ўртача зичлигини ҳисоблаш.	52
Иловалар.....	54
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	65

