**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚУРИЛИШ ВАЗИРЛИГИ**

**Н.А.Самигов, С.Р.Мажидов, Ф.Д.Жўраева**

# ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ ФАНИДАН ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИНИ ЎТКАЗИШ УЧУН

## УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

**ТОШКЕНТ – 2018**

**Қурилиш материаллари ва буюмлари фанидан лаборатория ишларини ўтказиш учун/ Услубий қўлланма: Н.А.Самигов, С.Р.Мажидов, Ф.Д.Жўраева. – Т.: “ТАҚИ” босмахонаси, 2018 йил. – 130 бет.**

Мазкур услубий қўлланма “Қурилиш” таълим йўналиши талабалари учун “Қурилиш материаллари ва буюмлари” фанидан лаборатория ишларини ўтказиш учун мўлжалланган.

**Тақризчилар:**

| | |
|---|---|
| З.М. Сатторов | “Қурилиш материаллари ва буюмлари” кафедраси мудири, техника фанлари номзоди, профессор |
| М.У. Каримов | Тошкент кимё технология илмий-тадқиқот институти директор ўринбосари, техника фанлари доктори |

Ушбу услубий қўлланма Тошкент архитектура қурилиш институти Илмий услубий кенгашининг 2018 йил 30 ноябрдаги 3-сонли мажлис баённомаси қарори асосида нашрга тавсия этилган.

© Н.А.Самигов, С.Р.Мажидов, Ф.Д.Жўраева, 2018
© “Тошкент архитектура қурилиш институти”, 2018

# KIRISH

Ўзбекистон Республикасида “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури” қабул қилиниши таълим тизимини қайта ислоҳ этишни тақозо этади.

Республикамиз 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-тўкис 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. Маҳаллий ҳом ашёдан қурилиш материаллари ишлаб чиқариш қурилиш индустриясининг асосий вазифаси ҳисобланади. Бунда маҳсулот таннархи кескин пасаяди.

Вазифани олгандан сўнг, талаба маълум адабиётни ва ГОСТ бўлимини қунт билан ўқиб чиқиб, лаборатория ишни тажрибасини бажаришга киришиши мумкин.

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

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

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

## 1-БЎЛИМ. ТАБИИЙ ТОШ МАТЕРИАЛЛАРИ
## 1-ИШ. ТОҒ ЖИНСИ МИНЕРАЛЛАРИНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Савол: Минерал деб нимага айтилади? (дарсликдан фойдаланиб жадвални тўлдиринг).

| № | Материал | Ташқи кўри-ниши | **Асосий хусусиятлари** | | | | Тузили-ши | Кимё таркиби | Қандай т/жда учрайди | Мин.нинг характерли кўрсаткичлари |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | мустаҳ-камлик | зич-лик | қаттик-лик | шамолга чидамлиги | | | | |
| а) отқинди тоғ жинслари минераллари | | | | | | | | | | |
| 1 | Кварц | | | | | | | | | |
| 2 | Дала шпати | | | | | | | | | |
| 3 | Слюда: мусковит Биотит | | | | | | | | | |
| 4 | Темир-магнезиал минераллар а) амфиболлар б) пироксенлар в) оливинлар | | | | | | | | | |
| б) чўкинди тоғ жинслари минераллар | | | | | | | | | | |
| 1 | Кальцит | | | | | | | | | |
| 2 | Каолинит | | | | | | | | | |
| 3 | Гипс | | | | | | | | | |
| 4 | Доломит | | | | | | | | | |
| 5 | Опал (кремнезем) | | | | | | | | | |
| 6 | Магнезит | | | | | | | | | |
| 7 | Ангидрит | | | | | | | | | |

## 2-ИШ. ТОҒ ЖИНСЛАРИ

Савол: Тоғ жинси деб нимага айтилади? (дарсликдан фойдаланиб жадвални тўлдиринг).

| № | Тоғ жинсининг номи | Жинснинг қандай гуруҳида | ***Ташқи кўриниши*** | | Таркиби | | Кўрсаткичлари | | | Қандай материаллар тайёрланади |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ранги | тузи-лиши | минера-логик | кимё-вий | ўртача зичлик | мустаҳ-камлик | чидам-лилиги | |
| а) отқинди тоғ жинслари | | | | | | | | | | |
| 1 | Гранит | | | | | | | | | |
| 2 | Сиенит | | | | | | | | | |
| 3 | Диабаз | | | | | | | | | |
| 4 | Диорит | | | | | | | | | |
| 5 | Вулқон туфи | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Габоро | | | | | | | | | |
| 7 | Порфирлар | | | | | | | | | |
| 8 | Трахит | | | | | | | | | |
| 9 | Андезит | | | | | | | | | |
| 10 | Базальт | | | | | | | | | |
| б) чўкинди тоғ жинслари | | | | | | | | | | |
| 1 | Охактош | | | | | | | | | |
| 2 | Трепел | | | | | | | | | |
| 3 | Доломит | | | | | | | | | |
| 4 | Гипс | | | | | | | | | |
| 5 | Магнезит | | | | | | | | | |
| 6 | Гилтупроқ | | | | | | | | | |
| 7 | Бўр | | | | | | | | | |
| в) метаморф тоғ жинслари | | | | | | | | | | |
| 1 | Мармар | | | | | | | | | |
| 2 | Кварц | | | | | | | | | |
| 3 | Гнейс | | | | | | | | | |
| 4 | Гилтупроқли сланецлар | | | | | | | | | |

## 3-ИШ. ТЎҒРИ ГЕОМЕТРИК ШАКЛДАГИ ТОҒ ЖИНСИНИНГ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Таъриф.** *Ўртача зичлик деганда, табиий ҳолатдаги материалнинг (ғоваклари, коваклари билан биргаликдаги) массасини унинг ҳажмига бўлган нисбати тушунилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Тарози, штангенциркуль, қуритиш жавони*

**Электрон тарози.**

**Штангенциркуль.**

**Қуритиш жавони.**

**Ишлаш тартиби.** *Тўғри геометрик шаклли намуналар (синовдан*

*ўтказиладиган учта намуна тайёрланади) қуритиш жавонида 110±5°С ҳароратда қуритилади. Намуналар штангенциркуль ёрдамида ўлчаниб, ҳажми ҳисобланади, сўнгра намуна техник тарозида тортилади. Куб ёки шунга ўхшаш шаклдаги намунанинг ҳар ёғи 1-расм, да кўрсатилганидек, уч жойидан эни ва баландлиги бўйича ўлчанади, ($a_1$, $a_2$, $a_3$, $в_1$, $в_2$, $в_3$, $h_1$, $h_2$, $h_3$) ва ҳар ёқнинг ўртача арифметик қиймати қабул қилинади, цилиндр шаклидаги намуналарнинг ўзаро параллел жойлашган текисликларига бир-бирига нисбатан перпендикуляр йўналган иккинчи диаметр чизилади ($d_1$, $d_2$, $d_3$, $d_4$) сўнгра улар ўлчанади. Бундан ташқари, цилиндрнинг ўрта қисми диаметри ($d_5$, $d_6$) цилиндр баландлигининг ўртасидан ўлчанади (1-расм, б). Олти жойдан ўлчанган диаметрнинг ўртача қиймати қабул қилинади. Цилиндрнинг баландлиги тўрт жойдан аниқланади. ($h_1$, $h_2$, $h_3$, $h_4$) ва тўрт ўлчовнинг ўртача арифметик қиймати қабул қилинади. Томонларининг ўлчами 100 мм дан ошмайдиган ҳар хил шаклдаги намуналар 0,1 мм гача аниқликда ўлчаниши, томонларнинг ўлчамлари 100 мм ва бундан катта бўлган намуналар эса 1,0 мм гача аниқликда ўлчаниши лозим. Массаси 500 г дан енгил намуналар 0,01 г гача аниқликда, массаси 500 г ва бундан оғирроқ намуналар эса 1,0 г гача аниқликда тортилиши керак. Намунанинг ҳажми ва массаси маълум бўлгач, берилган формула ёрдамида унинг ўртача зичлиги ҳисоблаб топилади.*

| Материал номи | **Намуна ўлчамлари, см** | | | | Намуна ҳажми, см$^3$ | Намуна массаси, г | Ўртача зичлик, г/см$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | узунлиги | эни | баландлиги | диаметри | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

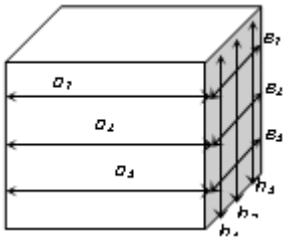
Ҳисоблаш формулалари:

*Куб ёки паралелипипед кўринишдаги намуна ҳажмини аниқлаш учун* $V = a_{ўр} b_{ўр} h_{ўр}$,

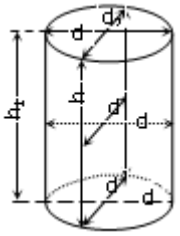
*Цилиндр шаклидаги намуналар ҳажмини аниқлаш учун* $V = \frac{\pi d_{ўр}^2 h_{ўр}}{4}$, *π=3,14*

*Намунанинг ўртача зичлигини аниқлаш учун* $\rho_0 = \frac{m}{v_1}$.

а) куб шаклдаги намуна



б) цилиндр шаклдаги намуна

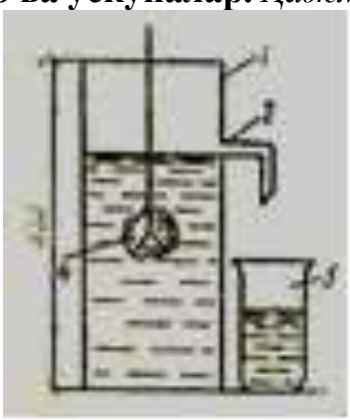


**Намуналарни ўлчаш усуллари.**

## 4-ИШ. НОТЎҒРИ ГЕОМЕТРИК ШАКЛДАГИ ТОҒ ЖИНСИНИНГ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Таъриф.** *Ўртача зичлик деганда, табиий ҳолатдаги материалнинг (ғоваклари, коваклари билан биргаликдаги) массасини унинг ҳажмига бўлган нисбати тушунилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Ҳажмўлчагич, ип, сув, тарози, парафин.*



**Ҳажмўлчагич, ип, сув ва парафин.**

**Электрон тарози.**

**Ишлаш тартиби.** *Ҳар бир намуна қуритилади, тарозида тортилади, сўнгра сиртига эритилган парафин мўйқаламда юпқа қилиб суртилади. Парафин пардаси қотгач, намуна кўздан кечирилади, парафин пардасидаги пуфакчалар, дарзлар, ёриқлар (агар шундай нуқсонлар бўлса) кетказилади; бунинг учун пуфакчалар ёки дарзлар устидан қиздирилган металл сим ёки пластинка юргазилади. Шу тарзда парафинланган намунага пишиқ ип боғланади, сўнгра у торозида такрор тортилади. Ҳажмўлчагичга ташланган намуна сиқиб чиқарган сув найча орқали стаканга оқиб тушади. Сув томчилашдан тўхтагач, стакан (суви билан бирга) тарозида тортилади ва намунанинг қанча сувни сиқиб чиқарганлиги аниқланади.Намунанинг ўртача зичлиги топиш учун, аввал намунага суртилган парафиннинг ҳажми формулалар ёрдамида ҳисоблаб чиқарилади.*

| № | Масса, г | | | Парафин зичлиги, г/см$^3$ | Парафин ҳажми, см$^3$ | Сиқиб чиқарил-ган ҳажм, см$^3$ | Ўртача зич-лик, г/см$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | намуна | намуна ва парафин | парафин | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |

Ўртача зичлик- . . . . . кг/см$^3$ (3 та натижанинг ўртачаси)

Ҳисоблаш формулалари:

*Парафин ҳажмини аниқлаш учун* $V_П = \frac{m_1 - m}{\rho_П}$, $\rho_п = 930$ *кг/м*$^3$

*Намуна зичлигини аниқлаш учун* $\rho_0 = \frac{m}{V_1 - V_П}$,

## 5-ИШ. ИШҚАЛАНИШГА МУСТАҲКАМЛИКНИ АНИҚЛАШ

**Таъриф.** *Материалнинг ишқаланиш доирасида 1000 марта айлантирилганда намунанинг 1см*$^2$ *юзасидан йўқотган оғирлиги ишқаланиш дейилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Тарози, штангенциркуль, намуна, ишқаланишни аниқловчи қурилма.*

**Электрон тарози.**

**Штангенциркуль.**

Ишлаш тартиби. *Намуна қуритиш жавонида 110±5*$^o$*С ҳароратда массаси ўзгармайдиган ҳолга келгунча қуритилади, сўнг штангенциркуль ёрдамида ўлчамлари аниқланади, юзаси ҳисобланади. Намуна ишқаланишни аниқловчи қурилмага жойлаштирилади. Намунанинг юзаси ишқалагич листларига текис туриши керак. Сўнг 33 марта 1 минут тезлик билан (1 дақиқада 33 марта) айлантирилади. Айланиш даврида намунанинг листга тегиб турган жойи кукун шаклига айланади. Қурилма 1000 марта айлангандан сўнг тўхтатилади ва ҳосил бўлган кукун тарозида тортилади. Берилган формула ёрдамида намунанинг ишқаланишга қаршилик даражаси аниқланади.*

Материал тури - *ғишт* Айланишлар сони - *1000*

Ишқаланиш юзаси - *50 см*$^2$ Намунанинг ишқаланишдан кейинги массаси-

Масса бўйича ишқаланиш - ……

Ҳисоблаш формуласи: *намунанинг ишқаланишга қаршилик даражаси*

$$\mu = \frac{m - m_1}{F}$$

*Буерда: m – ишқаланишдан олдинги массаси, г;*

*$m_1$ – ишқаланишдан кейинги массаси, г;*
*F – намунанинг юзаси, см$^2$;*
*μ – материалнинг ишқаланиш даражаси.*

## 2-БЎЛИМ. КЕРАМИК ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ. ОДДИЙ ПИШИҚ ҒИШТ

**Вазифа.** *Хоссаларини аниқлаш.*

**Ғиштга қўйилган умумий талаблар.** *Лойга шакл бериш, уни қуритиш ва пишириш йўли билан олинган сунъий тошлар сопол тош (сопол) деб аталади. Оддий пишиқ ғишт тўғри тўрт бурчак шаклида, ўлчамлари 250x120x65 ёки 250x120x88 мм бўлади. Амалда аниқ ўлчамли ғишт олиш қийин. Шу сабабли давлат стандартларига мувофиқ ғиштнинг ўлчамлари қуйидагича ўзгариш билан ишланади. Узунлиги ±3-2 мм, эни ±2 мм, баландлиги эса ±1 ммга фарқ қилади.*

### 1-ИШ. ҒИШТНИНГ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунчалар.** *Ўртача зичлик деганда, табиий ҳолатдаги материалнинг (ғоваклари, коваклари билан биргаликдаги) массасини унинг ҳажмига бўлган нисбати тушунилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Тарози, штангенциркуль ёки линейка, қуритиш жавони.*

**Электрон тарози.**

**Штангенциркуль.**

**Қуритиш жавони.**

**Ишлаш тартиби.** *Тўғри геометрик шаклли намуналар (синовдан ўтказиладиган учта намуна тайёрланади) қуритиш жавонида 110±5°С ҳароратда қуритилади. Намуналар штангенциркуль ёрдамида ўлчаниб,*

*ҳажми ҳисобланади, сўнгра намуна техник торозида тортилади. Куб ёки шунга ўхшаш шаклдаги намунанинг ҳар уч жойидан эни ва баландлиги бўйича ўлчанади ($a_1$, $a_2$, $a_3$, $в_1$, $в_2$, $в_3$, $h_1$, $h_2$, $h_3$) ва ҳар ёқнинг ўртача арифметик қиймати қабул қилинади. Томонларининг ўлчами 100 мм дан ошмайдиган ҳар хил шаклдаги намуналар 0,1 мм гача аниқликда ўлчаниши, томонларнинг ўлчамлари 100 мм ва бундан катта бўлган намуналар эса 1,0 мм гача аниқликда ўлчаниши лозим. Ҳар бир ғиштнинг оғирлиги торозида тортилади ва қийматлар ёзиб олинади. Массаси 500 г дан енгил намуналар 0,01 г гача аниқликда, массаси 500 г ва бундан оғирроқ намуналар эса 1,0 г гача аниқликда тортилиши керак. Намунанинг ҳажми ва массаси маълум бўлгач, берилган формула ёрдамида унинг ўртача зичлиги ҳисоблаб топилади.*

| № | Ўлчамлари, см | | | Ғиштнинг ҳажми, $см^3$ | Ғиштнинг массаси, г | Ғиштнинг ўртача зичлиги, $г/см^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | узунлиги | эни | баландлиги | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |

Ўртача зичликнинг ўртача қиймати - ……$кг/м^3$

Ҳисоблаш формуласи: *намуна (ғиштни) ҳажмини аниқлаш учун*

$$V = a_{ўр} b_{ўр} h_{ўр},$$

*Намунанинг (ғиштнинг) ўртача зичлигини аниқлаш учун* $\rho_0 = \dfrac{m}{v}$

## 2-ИШ. ҒИШТНИНГ (ҲАҚИҚИЙ) ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Таъриф.** *Ҳақиқий зичлик деганда, табиий ҳолатдаги материалнинг (ҳечқанақа ғовакликларсиз, ковакларсиз ва бўшлиқларсиз) массасини ҳажмига бўлинганлигига айтилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Ле-Шателье ҳажмўлчагич, электрон тарози, қуритиш жавони, сув.*

**Ле-Шателье ҳажмўлчагич.**

**Штангенциркуль.**

**Қуритиш жавони.**

**Электрон тарози.**

**Ишлаш тартиби.** *Қаттиқ материалларнинг ҳақиқий зичлиги Ле-Шателье ҳажмўлчагичида аниқланади (1-расм). Бу асбоб бўйни ингичка ва ҳажми 120-150 см$^3$ бўлган шиша колбадан иборат, колба бўйнининг ўрта қисми йўғонлаштирилган (думалоқ шакл берилган), шу думалоқ қисмдан юқорига ва пастга икки чизиқ тортилган, колбанинг мазкур чизиқлар орасидаги ҳажми 20 см$^3$ ни ташкил этади. Ғиштнинг ҳақиқий зичлигини аниқлаш учун уни қуритиш жавонида 110±5$^o$С ҳароратда массаси ўзгармайдиган ҳолга келгунча қуритилади, сўнг яхшилаб туйиб 0,2 номерли элакдан ўтказилади, (элакнинг 1 см$^2$ жойида 900 тешик мавжуд).*

*Эксикатордаги тайёр намунадан торозида 0,01 г гача аниқликда 60 г тортиб олинади ва шу материал асбобга воронка орқали қошиқда оз-оздан (то асбобдаги суюқликни сатҳи 20 см$^3$ тўғрисидаги чизиққа ёки асбобнинг даражаларга бўлинган юқориги қисмидаги чизиққа етгунча) ташлаб турилади. Ҳажмўлчагичдаги суюқликнинг энг сўнгги ва дастлабки сатҳлари орасидаги тафовут асбобга солинган кукуннинг ҳажмини билдиради. Кукун қолдиғи тарозида тортилади. Ҳажмўлчагичдаги кукуннинг массаси материални тарозида биринчи марта ва иккинчи марта тортиш натижалари ўртасидаги тафовутга тенг. Материалнинг ҳақиқий зичлиги формула бўйича ҳисоблаб топилади ва натижа жадвалга тўлдирилади.*

| № | Масса, г | | | Сиқиб чикарил-ган ҳажм, см$^3$ | Зичлик, г/см$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | олинган миқдор ($m$) | ортиб қолган миқдор ($m_1$) | ҳажм ўлчагичдаги материал | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |

Зичлик ўртача қиймати - ……кг/м$^3$ (2 та натижанинг ўртачаси олинади)

Ҳисоблаш формуласи: $\rho = \dfrac{m - m_1}{v_0}$.

## 3-ИШ. ҒИШТНИНГ ҒОВАКЛИГИНИ АНИҚЛАШ (ҳисоблаш усули билан)

**Умумий тушунча ва ҳисоблаш формуласи**. *Материалнинг ғоваклиги деганда, материал ҳажмининг ғоваклар билан тўлганлик даражаси тушунилади. Материалнинг ҳажми айни пайтда ғоваклар ва ковакларни ҳам ўз ичига олиши мумкин. Ғоваклар материалнинг сув ёки ҳаво бўлган майда тешикларидан иборат, ковакларни эса эркин тўкиб қўйилган материалнинг бўлаклари орасидаги катта бўшлиқлар ташкил этади. Қурилиш материалларининг ғоваклилик даражаси ҳар хил бўлади. Масалан, шиша ва металлнинг ғоваклиги 0%ни, ғиштники 25-35% ни, оддий оғир бетонники 5-10% ни, газ бетонники 55-85% ни, поропластники эса 90-95% ни ташкил этади.*

*Сочилувчан материалнинг ҳақиқий ғоваклилиги оддий ғоваклик деб аталади ва қуйидаги формула ёрдамида топилади. Бизнинг мисолимизда материалнинг тўкма зичлиги, ҳақиқий зичлик ўрнида, материал доналарининг ўртача зичлиги олинади.*

Ҳисоблаш формуласи $F = \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) \bullet 100$

*Бу ерда:* $\rho_0$ *- материалнинг ўртача зичлиги, г/см*$^3$*;*

$\rho$ *- материалнинг ҳақиқий зичлиги, г/см*$^3$*.*

Ғиштнинг зичлиги -……г/см$^3$ Ғиштнинг ўртача зичлиги -……г/см$^3$

Ғиштнинг ғоваклиги - ……%

## 4-ИШ. ҒИШТНИНГ СУВ ШИМУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Қуритиш жавони, сув, сув солишга идиш, тарози.*

**Қуритиш жавони.**

**Сув солишга идишлар.**

**Электрон тарози.**

**Сув солишга идишлар.**

**Ишлаш тартиби.** *3 та бутун ёки яримта ғишт ҳарорати 15-20$^0$С ли сув тўлдирилган идишга 48 соат ёки қайнаб турган сувга 4 соат солиб қўйиб сувга тўйинтирилади. Шу муддат ўтганидан кейин улар 105-110$^0$С иссиқда, то массаси ўзгармайдиган бўлгунча қуритилади; сўнгра тарозида кетма-кет икки марта тортилади, биринчи марта тортиб аниқланган масса билан иккинчи марта аниқланган масса орасидаги тафовут 0,2% дан катта бўлмаса, уни барқарор масса дейиш мумкин. Ғиштлар обдон совиганидан кейингина тарозида тортилиши лозим. Қуритилган ғиштлар биринчи марта тортилиб, орадан камида 3 соат ўтгач (уларни қуритиш ва совитишга кетган вақт ҳам шу ҳисобга киради), улар иккинчи марта тортиб кўрилади. Ғиштларни сувга тўйинтириш тартиби қуйидагича: ғиштлар ҳарорати 15-20$^0$С ли сув қуйилган идишга солиб қўйилади, сувнинг сатҳхи ғиштнинг устки юзасидан ҳисоблаганда 2-10 см баланд бўлиши лозим. Ғиштлар 48 соатдан кейин сувдан олинади, хўл латта билан артилади ва дархол тарозида тортилади, ғиштдан тарози палласига оқиб тушган сувнинг массаси ҳам ғиштнинг массасига қўшилади.*

| № | Ўлчамлари, см | | | Ҳажми, см$^3$ | Қуруқ массаси, m | Сув шимган массаси, $m_1$ | Вазни бўйича сув шимувчанлик, % | Ҳажм бўйича сув шимувчанлик, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | узунлиги | эни | баландлиги | | | | | |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |

Ҳисоблаш формуласи: $C_ш = \left[\frac{(m_1 - m)}{m}\right] \cdot 100$ ;

## 5-ИШ. ҒИШТНИНГ МАРКАСИНИ АНИҚЛАШ

Оддий пишиқ ғиштга (пластик усулда қолипланган) мустаҳкамлик бўйича қўйиладиган талаблар.

| Мустаҳкамлик чегараси, камида | Ғиштнинг маркаси | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 75 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| Сиқилишга, кгс/см$^2$ МПа | 75<br>50 | 100<br>75 | 125<br>100 | 150<br>125 | 200<br>150 | 250<br>200 | 300<br>250 |
| Эгилишга, кгс/см$^2$ МПа | 18<br>9 | 22<br>11 | 25<br>12 | 28<br>14 | 34<br>17 | 36<br>19 | 40<br>21 |

*Ғиштнинг маркаси гидравлик прессда текширилган ғишт намуналарининг сиқилишдаги ҳамда эгилишдаги мустаҳкамлик чегараларига асосланиб аниқланади.*

а) СИҚИЛИШГА БЎЛГАН МУСТАҲКАМЛИК ЧЕГАРАСИНИ АНИҚЛАШ. *Материалнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси деганда, шу материалдан тайёрланган намунанинг емирилишига сабаб бўладиган кучга мос бўлган зўриқиш тушунилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Арра, чизғич, цемент қориштиргич, гидравлик пресс.*

**Гидравлик пресс.**

**Штангенциркуль.**

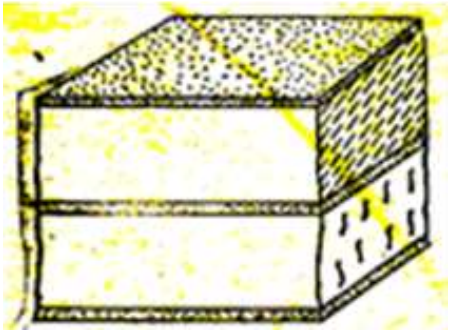
**Ишлаш тартиби.** *Синаш учун танланган ғиштлар диск аррали станокда қоқ ўртасидан арраланади, арралаб икки тенг қисмга бўлинади. Шу яримтали ғиштлар маркаси 400 дан паст бўлмаган портландцементдан тайёрланган қоришма ёрдамида устма-уст ёпиштирилади, бунда қоришма қатламининг қалинлиги 5 мм дан кам бўлмаслиги, яримтали ғиштларнинг арра теккан юзалари қарама-қарши тарафга қаратилган бўлиши лозим. Яримтали ғиштлардан ҳосил қилинган намуна шаклан кубга ўхшаши керак (б-расм). Тайёрланган намуналарни лабораторияда нам шароитда 3-4 сутка сақлаб, қоришма таркиби тошдек қотгандан кейингина уларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини текшириш керак. Сиқилишдаги*

*мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш чоғида намунани гидравлик пресснинг пастки таянчига шундай ўрнатиш керакки, унинг геометрик маркази таянч маркази тўғрисида жойлашсин. Шундан кейин пресснинг юқориги таянчи намуна устига тушириб қўйилади ва пресс насоси ишга туширилиб, намуна то емирилгунча сиқилади. Пресснинг назорат мили емирувчи кучни кўрсатиб туради.*

| | Ўлчамлари, см | | Намуна юзаси,см$^2$ | Бузувчи куч, кгс | Сиқилишга мустахкамлик чегараси, кгс/см$^2$ (МПа) |
|---|---|---|---|---|---|
| | узунлиги | эни | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Ҳисоблаш формуласи: $R_c = \frac{P}{S}$ 2 та намунанинг ўртача қиймати .....

Гидравлик пресс схемаси
1тс =9,81·10$^3$Н-10 кН
1 кгс/см$^2$=9,80655·10$^4$Па≈0,1 МПа



Ғиштдан қилинган намуналарнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлашда кўриниши

б) ЭГИЛИШГА БЎЛГАН МУСТАҲКАМЛИК ЧЕГАРАСИНИ АНИҚЛАШ.

**Асбоб ва ускуналар.** *Гидравлик пресс, цемент қоришма, 3 та таянч.*

**Гидравлик пресс.**

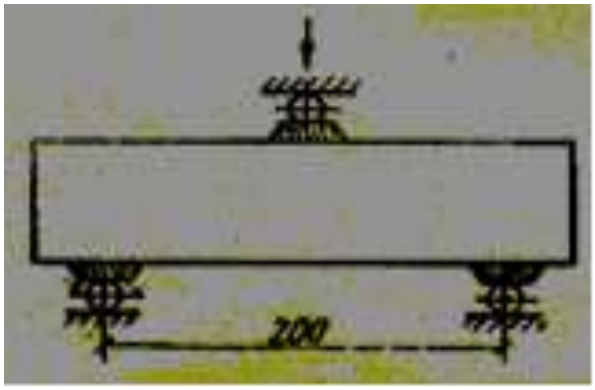
**Штангенциркуль.**

**Ишлаш тартиби.** *Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси бутун ғиштни гидравлик прессда синаб кўриб аниқланади. Бунинг учун ғишт пресснинг бир-биридан 200 мм масофада жойлашган икки таянчга сербар юзаси билан ётказилади (расм). Таянчлар 10-15 мм радиус билан думалоқланган бўлиши керак. Ғиштнинг қоқ ўртасига худди шундай думалоқ таянч орқали куч қўйилади. Ғишт таянчларда тўғри жойлашиши ва уларга ёпишиб туриши лозим, бунинг учун ғиштнинг учта жойига, яъни таянчларга таяниб турадиган жойига ва тепадан куч билан босиб турадиган жойига цемент қоришмадан эни 20-30 мм бўлган тасмалар ётқизиш керак. Агар ғишт ёрилиб кетган бўлса, қоришма тасмаларни шундай жойлаштириш керакки, синаш пайтида энг катта ёриқ остки томонда бўлсин. Намуналар, то қоришма қатлами тошдек қотгунча 3-4 сутка лабораторияда сақланиши лозим. Синаш олдидан ғиштнинг кўндаланг кесимини унинг таянчлар орасидаги ўрта жойидан 1 мм гача аниқликда ўлчаш керак. Ғиштлар 10 т гидравлик прессда синалади.*

| | Ўлчамлари, см | | Таянчлар орасидаги масофа | Бузувчи куч, кгс | Эгилишга мустаҳкамлик чегараси кгс/см$^2$ (МПа) |
|---|---|---|---|---|---|
| | эни | қалинлиги | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Ўртача (3та намунадан).....

Ҳисоблаш формуласи: $R_{эг} = \frac{3Pl}{2bh^2}$ ;




**Эгилишга синаш учун тайёрланган намунанинг кўриниши.**

**4х4х16 см ли намуналар олиш учун қолиплар.**

## 3-БЎЛИМ. ШИША БУЮМЛАР ВА СИТАЛЛАР.

**Вазифа.** *Шиша буюмларини хоссаларини аниқлаш.*

**Шиша буюмлари ва ситаллар тўғрисида умумий тушунча.** *Ишқорли ва гилтупроқ ишқорлари – силикатларни юқори хароратда эритишдан ҳосил бўлган қуюқ бўтқа тез совитилса, у шишасимон моддага айланади.*

*Ситаллар шиша эритмасининг кристалланиши натижасида ҳосил бўлади. Улар юқори мустаҳкам (500 МПа гача) ва зарарли муҳитга чидамли ҳамда буюмларни электр токидан муҳофазалашда катта аҳамиятга эга бўлган ашёлардир.*

### 1-ИШ. ШИША БУЮМЛАРИНИНГ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунчалар.** *Ўртача зичлик деганда, табиий ҳолатдаги материалнинг (ғоваклари, коваклари билан биргаликдаги) массасини унинг ҳажмига бўлган нисбати тушунилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Тарози, штангенциркуль ёки чизғич.*

**Электрон тарози.**

**Штангенциркуль.**

**Ишлаш тартиби.** *Тўғри геометрик шаклли намуналар (синовдан ўтказиладиган учта намуна тайёрланади) қуритиш жавонида 110±5$^o$С ҳароратда қуритилади. Намуналар штангенциркуль ёрдамида ўлчаниб, ҳажми ҳисобланади, сўнгра намуна техник торозида тортилади. Куб ёки шунга ўхшаш шаклдаги намунанинг ҳар уч жойидан эни ва баландлиги бўйича ўлчанади ($a_1$, $a_2$, $a_3$, $в_1$, $в_2$, $в_3$, $h_1$, $h_2$, $h_3$) ва ҳар ёқнинг ўртача арифметик қиймати қабул қилинади. Томонларининг ўлчами 100 мм дан ошмайдиган ҳар хил шаклдаги намуналар 0,1 мм гача аниқликда ўлчаниши, томонларнинг ўлчамлари 100 мм ва бундан катта бўлган намуналар эса 1,0 мм гача аниқликда ўлчаниши лозим. Ҳар бир шишанинг оғирлиги торозида тортилади ва қийматлар ёзиб олинади. Массаси 500 г дан енгил намуналар 0,01 г гача аниқликда, массаси 500 г ва бундан оғирроқ намуналар эса 1,0 г*

*гача аниқликда тортилиши керак. Намунанинг ҳажми ва массаси маълум бўлгач, берилган формула ёрдамида унинг ўртача зичлиги ҳисоблаб топилади.*

| № | Ўлчамлари, см | | | Шишанинг ҳажми, $см^3$ | Шишанинг массаси, г | Шишанинг ўртача зичлиги, $г/см^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | узунлиги | эни | баландлиги | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |

Ўртача зичликнинг ўртача қиймати - ……$кг/м^3$

Ҳисоблаш формуласи: *намуна (шишани) ҳажмини аниқлаш учун*

$V = a_{ўр} b_{ўр} h_{ўр}$,

*Намунанинг (шишанинг) ўртача зичлигини аниқлаш учун* $\rho_0 = \frac{m}{v}$

## 2-ИШ. ҚУРИЛИШДА ИШЛАТИЛАДИГАН ШИШАНИНГ СОРТАМЕНТЛАРИ БИЛАН ТАНИШИШ

(Адабиёт ва кўргазмали материаллардан фойдаланиб қуйидаги жадвални тўлдиринг).

| Буюм номи | Кўриниши (расм, схема) | Ишлатилиш соҳаси |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Олинган натижалар таҳлили:

## 4-БЎЛИМ. МИНЕРАЛ БОҒЛОВЧИ. ҚУРИЛИШ ОҲАГИНИНГ АСОСИЙ ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ.

**Вазифа.** *Оҳакнинг асосий хоссаларини аниқлаш.*

**Қурилиш оҳаги тўғрисида умумий тушунча.** *Кальций ва эригунга қадар юқори температурада пишириб ва уни обдон туйиб, қурилиш оҳаги олинади.*

### 1-ИШ. ОҲАКНИ СЎНИШ ТЕЗЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунчалар.** *Оҳакнинг сўниш даврида қуйидаги реакция рўй беради.*

$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2 + 20{,}6ккал$$

*Бир грамм моль миқдоридаги оҳакнинг сўниши натижасида 20,6 ккал иссиқлик ажралади. Сўниш реакцияси тамом бўлгандан сўнг оҳак бўтқасининг температураси пасаяди.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Сўниш тезлигини аниқлашда ишлатиладиган асбоб, 150°С гача бўлган термометр, секундомер, техник тарози ва тарозитошлари, миллиметрли қоғоз ва синаш учун оҳак намуна.*

**Дюара асбоби.**

**Электрон тарози.**

**Термометр.**

**Стакан ва термометр.**

**Секундомер.**

**Сув солишга идишлар.**

**Ишлаш тартиби.** *Оҳакнинг сўниш тезлиги Дюара асбобида ёки стакан идишда аниқланади.*

*Олдиндан тайёрланган оҳак намунадан 10 грамм тортиб олинади ва оҳак кукуни Дюара идишига солинади, сўнг унга 20 мл иситилган (20°С) сув қуйилади ва шу вақт секундомер билан аниқлаб олинади, кейин идишнинг оғзи термометрли пробка билан ёпилади.*

*Оҳакка сув қуйилгандан бошлаб, ҳар 30 с да температуранинг кўтарилиши ёзиб борилади. Ушбу кузатиш температура пасайгунча давом эттирилади. Идишдаги оҳак сув билан қориштирилгандан кейин қоришманинг юқори температурага кўтарилиши учун кетган вақт оҳакнинг сўниш тезлигини билдиради. Олинган натижалар жадвалга ёзиб борилади ва шу асосда миллиметрли қоғозга вақт билан сўнаётган оҳак температурасининг кўтарилиши ўртасидаги боғланиш график равишда кўрсатилади.*

| Синаш учун олинган кукуннинг оғирлиги, г | Сув миқдори, мл | Синашнинг бошланиши (оҳакка сув қуйилган пайти), соат | Температурининг кўтарилиши, ° С | Оғакнинг сўниш тезлиги, с | Изоҳ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |

Хулоса: ГОСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

## 2-ИШ. ОҲАК ТАРКИБИДАГИ СЎНМАГАН ЗАРРАЧАЛАР МИҚДОРИНИ АНИҚЛАШ

**Вазифа.**Оҳакдаги сўнмаган заррачалар миқдорини аниқлашдан иборат.

Тош ёки кукун ҳолидаги оҳак сўндирилганда унинг бир қисми сўнмайди ёки жуда секин сўнади.

Қурилишга келтирилган оҳакдаги сўнмайдиган заррачалар миқдори дарҳол аниқланиши лозим. Агар 1-сортли оҳакда сўнмайдиган заррачалар миқдори 10% дан, 2-сортли оҳакда эса 20% дан кўп бўлса, бундай оҳак яроқсиз ҳисобланади.

**Асбоб ускуналар.** *Юмалоқ идиш, 063-номерли элак, техник тарози, тарози тошлари, термометрли қуритиш шкафи, мўйқалам, шиша идиш, синаш учун сўнмаган ёки 24 соат олдин сўндирилган оҳак бўтқа.*

**Электрон тарози.**

**0,63 номерли элак.**

**Термометр.**

**Қуритиш жавони.**

**Секундомер.**

**Сув солишга идишлар.**

**Иш тартиби.** *Техник тарозида сўнмаган оҳакдан 1 кг (қуруқ ҳолатда ҳисобланганда) тортиб, оҳак бўтқаси тайёрланади ва 24 соатдан кейин сув қўшиб айрон ҳолига келтирилади. Бу оҳак 063-номерли элакка солинади ва элакда қолган сўнмаган заррачалар тоза бўлгунга қадар ювилади. Элакда қолган қолдиқ элак билан бирга 105-110°С температурада турғун вазнгача қуритилади ва техник тарозида тортилади. Умумий массадан элак массасини айириб, сўнмаган заррачалар массаси топилади. Синаш учун олинган 1 кг қуруқ оҳакка нисбатан % ҳисобида сўнмаган заррачалар миқдори аниқланади. Натижалар жадвалга ёзиб борилади.*

| Намуна номери | Синалаёган оҳакнинг намлиги, W, % | 1кг сўнмаган оҳакдан чиққан оҳак бўтқасининг массаси, кг | Элакнинг массаси, г | Элакнинг қолдиқ билан биргшаликдаги массаси, г | Қолдиқнинг массаси | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | г | % |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Хулоса: ГОСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

## 5-БЎЛИМ. ГИПС БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР

**Вазифа.** *Гипс боғловчи моддаларнинг хоссаларини аниқлаш.*

**Гипс боғловчи моддалар тўғрисида умумий тушунча.** *Қурилиш гипси ҳавода қотадиган боғловчи моддадан иборат бўлиб, гипстош ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) ни 150-180$^0$С иссиқда қуйдириб таркибида ярим молекула сув бўлган кальций сульфат ($CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$)га айлантириб, туйиб майдалаш йўли билан олинади. Қурилиш гипсидан қурилиш деталлари ва буюмлари тайёрлаш мақсадида, шунингдек, сувоқ ишларида фойдаланилади.*

### 1-ИШ. ГИПС БОҒЛОВЧИ МОДДАНИНГ МАЙДАЛИК ДАРАЖАСИНИ АНИҚЛАШ

Майдалик даражаси бўйича техник талаблар.

| Гипсни тури | Майдалик даражаси тури | Элакда қолган тўла қолдик (№ 0,2 мм ли элак), % кўп эмас. |
|---|---|---|
| Дағал майдаланганлик | I | 23% |
| Ўртача майдаланганлик | II | 14% |
| Нозик майдаланганлик | III | 2% |

**Таъриф.** *Гипснинг майдалик даражаси 0,2 номерли элакда элангандан кейин қолган қолдиқнинг миқдори билан ифодаланади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Электрон тарози, 0,2 номерли элак.*

**Электрон тарози.**

**0,2 номерли элак.**

**Ишлаш тартиби.** *Қуритиш жавонида 50-55°С ҳароратда бир соат мобайнида қуритилган гипс намунасидан тарозида (0,1 г аниқликда) 50 г тортиб олинади, бунда тарози палласига соат ойнасини қўйиш ва гипсни шу ойна устида тортиш лозим. Тортиб олинган гипс тури 0,2 номерли элакдан (расм) ўтказилади. Гипсни элаганда элакнинг қопқоғини бекитиш керак, гипс қўлда эланади, ёки элакни силкитиб турадиган асбобга ўрнатилади. Элаш*

*жараёни одатда 5-7 минут давом этади, кейин асбоб тўхтатилиб, элакнинг туби эҳтиётлик билан ажратиб олинади ва гипс кукуни бошқа идишга солинади. Текшириб кўриш мақсадида (элакнинг тубини олиб қўйиб) гипс қоғоз устига эланади. Бир дақиқа давомида элакдан энг кўпи 0,05 г гипс тушса, элаш ниҳоясига етказилган ҳисобланади. Гипс кукунининг майдаланганлик даражаси элакда қолган гипс массасининг дастлабки намуна массаси (50 г)га нисбати сифатида аниқланади, бунда йўл қўйиладиган хатолик 0,1% дан зиёд бўлмаслиги лозим. Икки марта синаш натижаларининг ўртача арифметик қиймати гипс кукунининг майинлик қиймати сифатида қабул қилинади. Бинокорлик гипси майинлиги, зарраларнинг майдалиги жиҳатидан уч гуруҳга ажратилади: I дағал - элакдаги қолдиқ 23% дан ошмайди; II - ўртача элакдаги қолдиқ 14%дан ортиқ; III – майда кукун –элакдаги қолдиқ 2% дан ошмайди*

Гипс намунаси- ……г. Ҳисоблаш формуласи: $M = \frac{m}{m_1} \cdot 100\%$

Элакда қолган қолдиқ - ……..г. Майдалик даражаси - ……%

Хулоса:

## 2 – ИШ. ГИПС ҲАМИРИНИНГ НОРМАЛ ҚУЮҚЛИГИНИ АНИҚЛАШ

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

**Асбоб ва ускуналар.** *Суттард вискозиметри, тарози, сув, қориштиргич, ойна, чизғич.*

**Суттард вискозиметр.**

**Штангенциркуль.**

**Электрон тарози.** **Қориштиргич.**

**Ишлаш тартиби.** *Гипс ҳамирининг нормал қуюқлиги Суттард вискозиметри (расмда) ёрдамида аниқланади. Бу асбоб баландлиги 100 мм ва ички диаметри 50 мм бўлган мис ёки жез цилиндрдан иборат. Цилиндрнинг ички юзаси ва шиша пластинка тегиб турадитан чети пухта силлиқланган бўлиши шарт. Тажриба вақтида цилиндр шиша пластинкага ўша томони билан ўрнатилади. Диаметри 240 мм дан каттароқ бўлган шиша пластинканинг устига ёки остига қўйиладиган қоғозга диаметри 150-220 мм бўлган бир неча концентрик айлана чизилади. Диаметри 170-190 мм бўлган айланалар орасидаги масофа 5 мм, бошқа айланалар орасидаги масофа эса 10 мм бўлиши лозим. Тажриба ўтказиш олдидан цилиндр ва шиша пластинкани хўл латта билан артиш керак. Шиша пластинка аниқ ётиқ ҳолда жойланади, цилиндр эса концентрик айланалар марказига ўрнатилади. Гипс ҳамирининг нормал қуюқлигини аниқлаш учун тарозида 300 г гипс тортиб олиниб, 150-220 мм сув қуйилган маҳсус косага солинади ва сим халқалардан иборат дастаки чилчўп билан 30 секунд давомида узлуксиз равишда аралаштириб турилади. Ҳисоблаш вақти косадаги сувга гипс кукуни солинган пайтдан бошланади. 30 дақиқадан кейин шиша пластинкадаги айланалар марказига ўрнатилган цилиндрга гипс ҳамири тўлдирилади, цилиндрдан ортиб чиқиб турган ҳамир чизғич билан сидириб ташланади. Косадаги ҳамирни қориштириш тўхтатилганидан 15 секунд ўтгач, пластинка устидаги цилиндрни кўтариб четга олиб қўйиш керак. Шунда шиша пластинка устидаги гипс ҳамири кулчадек ёйилади. Гипс ҳамирининг ёйилиш (кулча) диаметри концентрик айланалар бўйича аниқланади ёки бир-бирига нисбатан тик жойлашган икки йўналишда ўлчанади (йўл қўйилган хатолик 5мм дан зиёд бўлмасин) ва ўртача арифметик қиймат ҳисоблаб чиқарилади. Ёйилган ҳамирнинг ўртача диаметри гипс ҳамирининг қуюқлиги, яъни консистенциясини ифодалайди. Ёйилган гипс ҳамири диаметрининг 180±5 мм га тенглиги ҳамирнинг қуюқлиги нормал эканлиги (стандарт консистенция)дан дарак беради. Кулча диаметри бундан катта ёки кичик бўлса, тажриба такрорланади, лекин бу гал сув миқдори 1-2% ўзгартирилади. Гипс ҳамирининг нормал қуюқлиги 100 г гипсга тўғри келадиган сувнинг миллилитрлардаги массаси билан ифодаланади.*

| Тажриба кўрсатмалари | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Олинган гипс массаси, г | | | | | |
| Олинган сув массаси, г (мл) | | | | | |
| Гипс массасига нисбатан сувни ҳажми, % | | | | | |
| Ёйилган кулчанинг диаметри, см | | | | | |

Нормал суюқлик - ……%

## 3- ИШ. ГИПС ҲАМИРИНИНГ ҚУЮҚЛАНИШ ДАВРИНИ АНИҚЛАШ

Қотиш муддатига қараб техникавий талаблари (жадвални тўлдиринг)

| Гипс тури | Қотиш муддати индекси | Қотиш муддати, мин | |
|---|---|---|---|
| | | бошланиши, кам эмас | тугаши, кўп эмас |
| Тез қотувчан | А | 2 | 15 |
| Ўртача қотувчан | Б | 6 | 30 |
| Секин қотувчан | В | 20 | 44 |

**Таъриф.** *Сувга гипс солиб аралаштиргандан вика нинасини то гипс ҳамири юзасига 1 мм ботган пайтгача бўлган вақт, гипс ҳамирининг қуюқланиш даври дейилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Вика асбоби, тарози, қориштиргич, сув, вақт ўлчагич.*

**Вика асбоби.**

**Электрон тарози.**

**Қориштиргич.**

**Секундомер.**

**Ишлаш тартиби.** *Гипс ҳамирининг қотиш муддати Вика асбоби ёрдамида аниқланади. Бу асбоб (расмда) станина 1, суриладиган металл стержень 2, унинг қўшимча юк қўйиладиган майдончаси 3, учи кесик конуссимон жез халқа 8, шиша пластинка 9 дан ташкил топган. Қисувчи винт 6 стерженни зарур баландликда ўрнатиш учун хизмат қилади. Стерженнинг мили 4 унинг станинага бириктирилган ва даражаларга (0 дан 40 мм гача) бўлинган шкала 5 бўйича сурилишини кўрсатиб туради. Қўзғалувчан стерженнинг пастки қисмига диаметри 1 мм ва узунлиги 50 мм*

*бўлган игна ўрнатилади. Синов олдидан металл стерженнинг бемалол тушиши игнанинг тозалиги, ўзак милининг вазияти, яъни унинг шиша пластинкага тақалганида ноль вазиятни эгаллаши текширилади. Стерженнинг игна билан биргаликдаги массаси 120 г га тенг. Синаш олдидан халқа 8 билан пластинка 9 ни машина мойи билан юпқа қилиб мойлаш керак. Гипс ҳамирининг қотиш муддатини аниқлаш учун тарозида 200 г гипс тортиб олиниб, етарли миқдорда сув қуйилган косага солинадида, чилчўп билан 30 секунд қориштирилади. Тайёр ҳамир дархол шиша пластинка устидаги халқага солинади. Ҳамир ичидан ҳаво пуфакчаларини чиқариб юбориш учун халқа билан пластинка 4-5 марта силкитилади: пластинканинг бир томони таҳминан 10 мм га кўтариб туширилади. Ортиқча ҳамир пичоқ билан сидириб ташланади. Халқа асбоб игнаси тагига жойланади, игна халқанинг қоқ ўртасида гипс ҳамирига тегиб турадиган қилиб пастга туширилади ва стержень сиқувчи винт ёрдамида маҳкамлаб қўйилади. Сўнгра игна ҳар 30 секундда пастга туширилиб ҳамирга ботирилаверади (ҳар гал ҳамирнинг янги жойини тешиш лозим). Игнани ҳар сафар ҳамирдан суғуриб олгандан кейин яхшилаб артиш керак. Игнанинг ҳамирга ботиш чуқурлигини стержень мили кўрсатиб туради, шу қийматлар лаборатория ишлари дафтарига ёзиб борилади. Гипс ҳамирининг қота бошлаган ва қотиб бўлган вақти дафтардаги маълумотлардан олинади. Ҳамир қорилган (гипс кукуни сувга солинган) пайтдан то игна ҳамир тубига, яъни пластинкага 0,5 мм етмай тўхтаган пайтгача ўтган муддат ҳамир қота бошлаган вақт хисобланади. Ҳамир қорилган пайтдан то игна ҳамирга 0,5 мм дан чуқур ботолмайдиган бўлгунча ўтган муддат гипс ҳамирининг қотиши тугаган вақтни билдиради. Синалаётган гипс ҳамирининг қотиш муддати лаборатория ишлари дафтарига ёзилади ва стандартдаги талабларга тасдиқланади.*

Гипс миқдори – Сув миқдори – Қориштириш бошланган вақт .... соат.....мин.

| № | Вақт, секунд | Асбоб кўрсатиши, мм | № | Вақт, секунд | Асбоб кўрсатиши, мм |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 8 | | |
| 2 | | | 9 | | |
| 3 | | | 10 | | |
| 4 | | | 11 | | |
| 5 | | | 12 | | |
| 6 | | | 13 | | |
| 7 | | | 14 | | |

Қуюқланиш даврини бошланиши ..... мин .... сек.

Қуюқланиш даврини тугаши ..... мин .... сек

## 4 – ИШ. ГИПС ҲАМИРИДАН ТАЙЁРЛАНГАН НАМУНА БАЛКАЧАЛАРИ МУСТАҲКАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ (гипснинг маркасини аниқлаш)

Гипс боғловчи моддаларга техникавий талаблар (жадвални тўлдиринг).

| Гипс маркаси | 40х40х160 мм ли таянч-намуналарини 2 соатдан кейинги мустаҳкамлик чегараси, кам эмас | | | |
|---|---|---|---|---|
| | сиқилишга, МПа (кгс/см$^2$) | | эгилишга, МПа (кгс/см$^2$) | |
| Г – 2 | 2 | 20 | 1,2 | 12 |
| Г – 3 | 3 | 30 | 1,8 | 18 |
| Г - 4 | 4 | 40 | 2 | 20 |
| Г - 5 | 5 | 50 | 2,5 | 25 |
| Г - 6 | 6 | 60 | 3 | 30 |
| Г - 7 | 7 | 70 | 3,5 | 35 |
| Г - 10 | 10 | 100 | 4,5 | 45 |
| Г - 13 | 13 | 130 | 5,5 | 55 |
| Г - 16 | 16 | 160 | 6 | 60 |
| Г - 19 | 19 | 190 | 6,5 | 65 |
| Г - 22 | 22 | 220 | 7 | 70 |
| Г - 25 | 25 | 250 | 8 | 80 |

**Асбоб ва ускуналар.** *Гидравлик пресс, 4х4х16 см ли қолип, мой, МИИ-100, қориштиргич.*

**Гидравлик пресс.**

**4х4х16 см ли қолип.**

**МИИ-100**

**Қориштиргич.**

**Ишлаш тартиби.** *Гипснинг мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун томонлари 4х4х16 см ўлчамли намуналар тайёрланади, ва уларни икки соатдан сўнг маркасини билиш мумкин. Гипсни эгилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини МИИ-100 асбоби билан аниқланади. МИИ-100*

*асбобида 3 та қўзғалувчан таянч мавжуд 2 та таянч балкачанинг пастки томонида 1 та таянч балкачанинг тепа қисмининг қоқ ўртасига жойлашган бўлади. Балкачалар тайёрлаш учун 1200 грам гипс, гипс массасида нисбатан 50-70% сув олинади. Ва аралаштириб қолипга қуйилади.*

Олинган гипс массаси - ……..г;

Сув микдори -……см$^3$ ёки -…….% (гипс массасига нисбатан);

қориштириш вақти - ……соат мин.;

намуналар ўлчами -…….; сақлаш шарти - ……

а) **Эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш.** *1200 г гипс олинади сувга солинади, 60 секунд давомида аралаштирилиб мойланган қолипга солинади. 2 соатдан сўнг 4х4х16 см ўлчамли намуна МИИ-100 қурилмасига қўйилиб эгилишга бўлган мустаҳкамлиги топилади. 2та пастки таянч орасидаги масофа 100 мм.*

Ҳисоблаш формуласи: $R_{эг} = \frac{3 \cdot P \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2}$ ;

| Кўрсаткичлар номи | Намуналар | | | Ўртача қиймат |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Эгилишга мустаҳкамлик чегараси, кгс/см$^2$ МПа | | | | |

б) **Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш.** *Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун 6 та яримта балкачалардан фойдаланамиз. Ярим балкачаларнинг тепа ва пастки қисмига ўлчамлари 40х62,5 мм келадиган яни юзаси 25 см$^2$ бўлган пўлат листлар қўйилади ва гидравлик пресс ёрдамида сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси аниқланади*

| Кўрсаткичлар номи | Намуналар (яримта) | | | | | | Ўртача қиймат |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Манометр кўрсатиши, кгс | | | | | | | |
| Кесим юзаси, см$^2$ | | | | | | | |
| Сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, кгс/см$^2$ МПа | | | | | | | |

Ҳисоблаш формуласи: $R_c = \frac{P}{S}$ ; Гипснинг маркаси:

## 6-БЎЛИМ. ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ

**Вазифа.** *Портландцемент хоссаларини аниқлаш.*

**Портландцемент ҳақида умумий тушунча.** *Таркибида кўп миқдорда (70-80%) силикат калций бўлган боғловчи материал портландцемент дейилади. Охактошни, тупроқни олиб келинади пишириб клинкер олинади ва тайёр бўлган клинкерга гипс қўшиб туйилади. Куйдириш ҳарорати 700 - 1100$^0$С. Цемент нарҳининг 26% ёқилғи учун сарфланади.*

Портландцементга қўйиладиган талаблар (жадвални тўлдиринг).

| Марка лар | 28 кун нормал шароитда қотгандан кейин мустахкамлиги, кгс/см$^2$ (МПа) | |
|---|---|---|
| | Эгилишга | Сиқилишга |
| 400 | 5,5 | 40 |
| 500 | 6,0 | 50 |
| 550 | 6,2 | 55 |
| 600 | 6,5 | 60 |

## 1-ИШ. ЦЕМЕНТНИНГ МАЙДАЛИК ДАРАЖАСИНИ АНИҚЛАШ

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

**Асбоб ва ускуналар.** *0,08 номерли элак, электрон тарози.*

**Электрон тарози.**

**0,2 номерли элак.**

**Ишлаш тартиби.** *Цемент кукунининг майдаланганлик даражаси 008 номерли тўр тутилган элакда элаб кўриб аниқланади. Қуритиш жавонида 105-110°С ҳароратда 2 соат қуритилган цементдан 50 г тортиб олинадида, элакга солинади, элакнинг қопқоғи ёпилади ва таглиги ўрнатилади, уни 5-7 минут давомида элаб бўлгач элаш тўхтатилади. Элакнинг қопқоғи очилади, текшириб кўриш мақсадида бир варақ ялтироқ қороз устига цемент қўлда эланади (текшириш учун элаш). Бир минут давомида элакдан 0,05 дан кўпроқ цемент ўтса, элаб синаш тугалланган хисобланади. Шундан кейин элакдаги*

*цемент қолдиғи тарозида 0,01 г аниқликда тортилади.*

*Цемент кукунининг майдаланганлик даражаси 008 номерли, тўр тутилган элакдаги қолдиқ каби, намуна дастлабки массасининг процентларида хисоблаб чиқарилади. Ўзгартиришлар киритилган ГОСТ 10178-76 даги талабларга мувофиқ цемент кукунининг майинлик даражаси шундай бўлиши керакки, 008 номерли тўр тутилган элакдан намунанинг камида 85% ўтиб кетиши, элакдаги қолдиқ эса намунанинг 15% идан ошмаслиги лозим. Агар лабораторияда цемент элайдиган махсус асбоб бўлмаса, намунани шундай элакда қўлда элашга тўғри келади.*

Цемент массаси-…… Цементнинг майдалик даражаси - …….%

## 2-ИШ. ЦЕМЕНТ «ҲАМИРИНИНГ НОРМАЛ» ҚУЮҚЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунча.** *Нармал қуюқликни аниқлаш, цемент сув нисбатини билдиради. Сув миқдори % да ўлчанади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Вика асбоби, тарози, қориштиргич.*

**Суттард вискозиметр.**

**Штангенциркуль.**

**Электрон тарози.**

**Қориштиргич.**

**Ишлаш тартиби.** *Цемент ҳамирининг нормал қуюқлиги Вика асбобида ГОСТ 310.3-76 га мувофиқ аниқланади. Бунинг учун асбобнинг игнаси ўрнига диаметри 10 мм ва узунлиги 50 мм келадиган металл сопча (кели) ўрнатилади. Ҳаракатланадиган стерженнинг металл сопча билан биргаликдаги массаси 300±2 г ни ташкил этиши лозим. Синаш олдидан стерженнинг бемалол*

*сурилишини, металл сопчанинг тозалигини, ўзак милиниг вазиятини текшириш керак халқа ва пластинкани машина мойи билан юпқа қилиб мойлаш зарур.*

*Текшириладиган цементдан тарозида 400 г тортиб олиниб, хўл латта билан артилган металл косага солинади, цементнинг ўртаси уйилади, ҳосил бўлган чуқурчага нормал қуюқликда ҳамир қоришга етадиган миқдорда ўлчаб қуйилган сув қуйилади. Цементдан биринчи марта ҳамир қориб қуриш учун тахминан 110-112 см$^3$ (цемент массасининг 25-28% и миқдорида) сув олиниши керак. Сув қуйилган чуқурчага пўлат куракча билан цемент тўлдирилади ва 30 секунддан кейин эҳтиётлик билан аралаштирилади, ҳосил бўлган ҳамир куракча ёрдамида ийланади ва коса вақт-вақти билан 90° га айлантирилади. Ҳамир қориш ва уни ийлаш жараёни цементдаги чуқурчага сув қуйилган пайтдан ҳисоблаб 5 минут давом этиши лозим. Қорилган ҳамирни шиша пластинка устидаги халқага бир йўла жойлаш, халқани беш-олти марта силкитиш уни пластинкага босиб турган ҳолда, пластинкани столга секин-секин уриш лозим. Цемент ҳамирининг ортиқчаси хўл латта билан артилгач пичоқда сидириб ташланади. Халқа пластинкаси билан бирга Вика асбобининг стержени тагига қўйилади, металл сопча халқанинг қоқ ўртасида ҳамирга теккизилади ва қисиш винтини бураб шу вазиятида маҳкамланади. Шундан кейин қисиш винти бураб бўшатилади, шунда стержень билан бирга сопча ҳам ҳамирга ботади. Стержень бўшатилгач пайтдан 30 секунд ўтгач, металл сопчанинг ҳамирга ботиш чуқурлиги асбоб шкаласидан ёзиб олинади. Агар сопчанинг учи шиша пластинкага 5-7 мм етмаган бўлса, унда ҳамирнинг қуюқлиги нормал ҳисобланади. Агар хамирга ботирилган сопча 5-7 мм дан баландроқда тўхтаган бўлса, тажрибани такрорлаш учун купроқ сув қўшиб хамир қоришга тўғри келади. Агар металл сопча бундан пастрокда тўхтаса, синаладиган ҳамирга сув камроқ қўшилиши лозим. Хуллас, ҳамирнинг нормал қуюқлиги топилгунга қадар сув миқдори ўзгартирилаверади. Нормал қуюқликдаги ҳамир ҳосил бўлиши учун талаб қилинадиган сув миқдори (%) цементнинг массаси бўйича 0,25% гача аниқликда ҳисоблаб чиқарилиши лозим.*

Цемент массаси:-……..г.

| Тажриба номери | Сув микдори | | Асбобни курсатиши | Пестикни ботиш чуқурлиги,мм |
|---|---|---|---|---|
| | см$^3$ | % | | |
| | | | | |
| | | | | |

Нормал қуюқликда ҳамир тайёрлаш учун сарфланадиган сув миқдори…….

## 3-ИШ. ЦЕМЕНТНИНГ ҚОТИШ МУДДАТЛАРИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунча.** *Портландцемент эриш муддати 45 минутгача, 45 минутдан бошлаб каллоид ҳолатига ўтиш даври яъни 12 соатгача, сўнг кристалланиш 28 кун. Портландцемент, минерал қўшимчали портландцемент, тошлоқ портландцемент, пуццолан портландцемент*

*хамири қорилган пайтдан ҳисобланганда 45 минутдан кейин қота бошлайди ва 10 соатдан кейин тошдай қотиб кетади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Вика асбоби, тарози, мой, халқача, шиша пластинка.*

**Вика асбоби.**

**Электрон тарози.**

**Қориштиргич.**

**Секундомер.**

**Ишлаш тартиби.** *Цемент хамирининг қотиш муддатлари ГОСТ 310.3-76 га мувофиқ, Вика асбоби ёрдамида аниқланади, лекин бунда стерженнинг пастки қисмига металл сопча ўрнига кўндаланг кесими 1 мм$^2$ ва узунлиги 50 мм келадиган пўлат нина ўрнатилади. Сопча ўрнига нина ўрнатиш натижасида стерженнинг умумий массаси, яъни асбобнинг синаш чоғида цемент ҳамирига таъсир кўрсатадиган ҳаракатланувчи қисмининг умумий массаси камаяди, шунга кўра стерженнинг ясси каллагига қўшимча юк қўйиб, унинг массасини 300 г га тўғрилаш керак. Юқорида айтиб ўтилган усулда қорилган ҳамирнинг қуюқлиги нормал бўлади. Тайёр ҳамир дархол Вика асбобининг шиша пластинкаси устидаги халқага жойланади. Ҳамир ичидаги ҳаво пуфакчаларини чиқариб юбориш учун халқа беш-олти марта силкитилади. Ҳамирнинг юзи халқанинг чети билан бир текисликда ётиши учун ортиқча ҳамир пичоқ билан сидириб ташланиб, юзи текисланади. Шиша пластинка халқа билан бирга асбоб столига ўрнатилади. Стержень пастга туширилиб, игнаси ҳамирга теккизиб қўйилади, сиқувчи винтни бураб, ўзак шу ҳолатида маҳамланади. Сўнгра винтни дархол бураб бўшатиш керак, шунда стерженнинг учидаги игна цемент ҳамирига бемалол ботади. Игнани*

*ҳамирга аввало ҳар беш минутда (то ҳамир қота бошлагунча), кейинчалик ҳар 15 минутда (то ҳамир қотиб бўлгунча) ботириш керак. Игна ҳамирнинг фақат бир жойига эмас, балки турли жойларига ботирилиши, бунинг учун халқа суриб турилиши, игна эса ҳар гал ботириш олдидан хўл латта билан артилиши лозим. Цемент сувда қорилган пайтдан то игна шиша пластинкага 1-2 мм етмай тўхтайдиган пайтгача ўтган муддат цемент ҳамири қота бошлаш вақти, деб қабул қилинади. Цемент сувда қорилган пайтдан то игна цемент ҳамирига 1-2 мм дан сал кўпроқ ботган пайтгача муайян вақт ўтади, ана шу вақт мобайнида ҳамир обдон қотади. Портландцемент, минерал қўшимчали портландцемент, тошқол портландцемент ва пуццолан портландцемент ҳамири қорилган пайтидан ҳисоблаганда, фақат 45 минутдан кейин қота бошлайди ва 10 соатдан кейин тошдек қотиб қолади.*

Цемент массаси-……..г; Сув миқдори -…….% ёки ……см$^3$;

Сув билан аралаштирилган вақти……соат….дақиқа.

| № | Вақт | | Асбоб кўрсаткичи, мм | № | Вақт | | Асбоб кўрсаткичи, мм |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | соат | дақиқа | | | соат | дақиқа | |
| 1 | | | | 6 | | | |
| 2 | | | | 7 | | | |
| 3 | | | | 8 | | | |
| 4 | | | | 9 | | | |
| 5 | | | | 10 | | | |

Қотишнг бошланиши…… …дақиқа қотишнинг тугаши……..соат…….дақиқа

## 4-ИШ. ЦЕМЕНТ ҲАЖМИНИНГ БИР ТЕКИСДА ЎЗГАРИШИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунчалар.** *Цемент қотиши цементтош ҳажмининг ўзгариши билан кузатилади. Бироқ цементдаги эркин Са ва MgO ларнинг сўниши цемент ҳамири тошдек қотиб қолгандан кейин ҳам давом этганлигидан тошнинг ҳажми ортади, бу хол қотиб қолган бетонлар ва қоришмалар ҳажмининг нотекис ўзгаришига ва ёрилишга сабаб бўлиши мумкин.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Тарози, колба, элак, қориштиргич, шиша ойна, сув.*

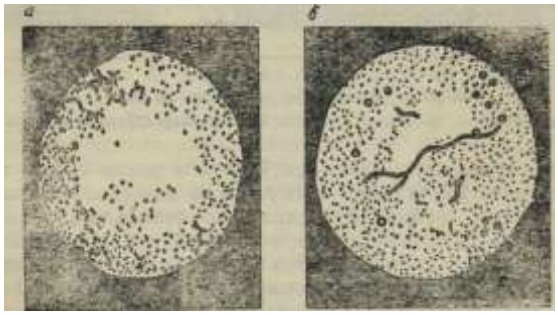
**Электрон тарози.**

**Сув ўлчагичлар.**

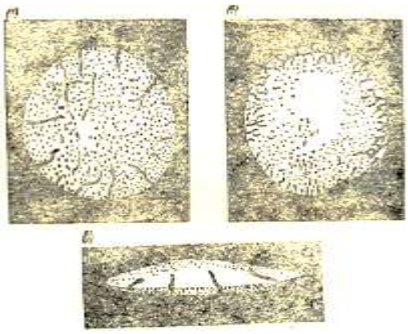
**Қориштиргич.**

**Ишлаш тартиби.** *Цемент ҳажмининг бир текис ўзгаришини билиш учун цементдан тайёрланган намуна-кулчалар сувда қайнатилади. Кулча тайёрлаш учун 400 г цементдан нормал қуюқликда ҳамир қорилади, шу ҳамирдан тарозида ҳар бири 75 г келадиган тўртта зувала тортилади. Ҳар бир зувала машина мойи суртилган алоҳида-алоҳида шиша пластинкалар устига қўйилади. Зувалалар кулчадек ёйилиши учун пластинкани столнинг четига секин-секин уриш керак, шунда диаметри 7-8 см ва ўрта қисмининг қалинлиги 1см келадиган кулчалар ҳосил бўлади. Кулчаларнинг юзи сувда хўлланган пичоқ билан четидан ўртасига томон силаб текисланади. Шу тариқа тайёрланган намуналар шиша пластинкага жойланиб, гидравлик қопқоқли ваннада 24 соат тутилади; ваннадаги ҳарорат 20±5°С бўлиши керак. Сўнгра кулчалар шиша пластинкадан олиниб, бак ичидаги панжара токчага жойланади. Бакдаги сув сатҳи ўзгармаслиги учун бак ростлагичга резина шланг ёрдамида туташтирилган бўлади. Ростлагич оғзига ўрнатилган найча бакдаги сувнинг сатҳи кулчалар юзидан 4-6 см баландроқ бўлишини таъминлайди. Кейинчалик бакнинг қопқоғи ёпилади ва бак иситадиган асбоб устига қўйилади. Бакдаги сув 30-45 минутда қайнайди, намуналар шу сувда 4 соат қайнатилади. Улар бакда турган ҳолида 20±5°С гача совиши лозим, шундан кейин бакдан олиниб, синчиклаб кўздан*

*кечирилади. Қайнатилаган намуна-кулча юзида унинг четига етиб турадиган радиал ёриқлар ёки лупа орқали кўринадиган ёҳуд оддий кўзга ҳам кўринадиган тўрсимон қил ёриқлар пайдо бўлмаса ва намуналар қийшаймаса цемент сифатли ҳисобланади.*



**Синовдан ўтган кулчалар**



**Синовдан ўтмаган кулчалар.**

Кулчанинг массаси -……г
Сув микдори -…….%

Ишлаш услуби –

## 5-ИШ. ЦЕМЕНТ МАРКАСИНИ АНИҚЛАШ

(пластик қоришмадан тайёрланган намуналарни синаш)
а) Цемент қоришмасининг қуюқ суюқлигини аниқлаш.

**Асбоб ва ускуналар.** *Силкитувчи стол, шиббалагич, линейка, қориштиргич.*

**Силкитувчи стол.**

**Қориштиргич.**

**МИИ-100**

**Штангенциркуль.**

**Ишлаш тартиби.** *Цементнинг маркасини аниқлаш (ГОСТ 310.4-81) қуйидагича, аввал намуна-таёқчалар тайёрланадиган цемент қоришманинг қуюқлигини (консистенцияси) аниқланади. Бунинг учун 1500 г қум ва 500 г цемент олинади. Бу материаллар косага солиниб, қуруқ ҳолида куракча билан 1 минут давомида обдон қориштирилади, кейин ўртаси уйилади, ҳосил бўлган чуқурчага 200 г сув (С:Ц=0,4) қуйилади, сув шимилгандан кейин аралашма яна куракча ёрдамида бир минутча қориштирилади. Тайёр қоришма аралаштиргичга солиниб, 2,5 минут мобайнида қориштирилади кейин силкитувчи столча ва конус шаклидаги металл қолипдан фойдаланиб, қоришманинг қуюқлиги аниқланади. Силкитувчи столча чўян станина (1) дан иборат, вал (2) даги муштча (3) ўқ (4) ни кўтаради, ўқ билан бирга ётиқ диск (5) ва унинг юзига қопланган 300 мм диаметрли тошойна (6) кўтарилади. Маховикни айлантирганда ўқ билан бирга ётиқ диск валдаги муштча ёрдамида гоҳ кўтарилади, гоҳ тушади. Ўқ шу тарзда ҳаракатланганда столча 10 мм кўтарилиб, қолип (7) ни силкитади.*

*Қоришмани конуссимон қолипга жойлашдан олдин қолипнинг ички юзасини ва шиша дискнинг юзини салгина хўллаш керак. Қоришма қолипга икки қатлам қилиб жойланади (қатламларнинг қалинлиги бир хил бўлиши керак). Ҳар бир қатлам металл шиббалагич билан зичланади. Пастки қатлам 15 марта ва устки қатлам 10 марта шиббаланиши лозим. Қоришмани жойлаётганда ва шиббалаб зичлаётганда қолипни (конусни) шиша дискка босиб туриш керак. Қоришманинг ортиқчаси пичоқ тиғи билан сидириб ташланади-да, қолип аста-секин кўтарилади. Сўнгра ғилдиракни дастасидан ушлаб айлантириб турган ҳолда столча 30 секунд давомида 30 марта силкитилади, шунда цемент конус ёйилади. Конуснинг ёйилиш даражаси штангенциркуль ёки пўлат чизрич ёрдамида остки қисмининг икки жойидан, бир-бирига тик йўналишларда ўлчанади. Конус 106-115 мм ёйилган бўлса, қоришманинг қуюқлиги нормал деб ҳисобланади. Конус бундан кам ёйилган тақдирда кўпроқ сув қўшиб яна қоришма тайёрланади. Қоришманинг сув талабчанлиги сув:цемент (С:Ц) нисбати қуринишида ифодаланади. Ҳосил бўлган қиймат лаборатория ишлари дафтарига ёзиб қўйилади ва келгусида синовдан ўтказиладиган намуна-таёқчалар учун цемент қоришма тайёрлаш вақтида шу маълумотдан фойдаланилади.*

Цемент массаси -……г. қум тури -

қумнинг массаси -…….г. сув микдори -…….г ($см^3$)

сув-цемент нисбати (С/Ц) -…… қориштириш усули – столда силкитиш сони -

| Кўрсаткичлар номи | Тажрибалар | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Сув микдори,г | | | | |
| Сув микдори, % | | | | |
| Ёйилиш диаметри, мм | | | | |

Нормал қуюқ-суюқлик –

б) Цемент қоришмасидан намуна таёқчалар (балкачалар) тайёрлаш.
Қоришма таркиби (масса бўйича) цемент:қум=1:3
С/Ц (сув – цемент нисбати) -……..
**Асбоб ва ускуналар.** *4х4х16 см ўлчамли қолип.*

**4х4х16 см ўлчамли қолип.**

**Ишлаш тартиби.** *Цементнинг маркасини аниқлашда намуна-таёқчаларнинг эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлилик чегаралари асос қилиб олинади. Намуналар массаси бўйича 1:3 нисбатда (1 хисса цемент ва 3 хисса нормал қумдан), тайёрланган пластик қоришмадан 40х40х160 мм ўлчамда ясалади. Бунинг учун 1500 г қум ва 500 г цемент олинади. Бу материаллар косага солиниб, қуруқ ҳолида куракча билан 1 минут давомида обдон қориштирилади, кейин ўртаси уйилади, ҳосил бўлган чуқурчага 200 г сув (С:Ц=0,4) қуйилади, сув шимилгандан кейин аралашма яна куракча ёрдамида бир минутча қориштирилади. Тайёр қоришма аралаштиргичга солиниб, 2,5 минут мобайнида қориштирилади кейин қолипга солиб вибрацияда зичлаштирилади. Қолипга солинган намуна 28 суткадан кейин эгилишга ва сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги синалади.*

Намуналар ўлчами -…….

в) Эгилишга ва сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш
қоришма таркиби (масса бўйича) -……. қотиш муддати -…….
Эгилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш.
Асбоб ва ускуналар. *4х4х16 см ўлчамли намуна, МИИ-100,*

**4х4х16 см ўлчамли қолип.**

**МИИ-100**

Ишлаш тартиби. *4х4х16 см ўлчамли намуна МИИ-100 қурилмасига қўйилиб эгилишга бўлган мустаҳкамлиги топилади. 2 та пастки таянч орасидаги масофа 100 мм.*

| Кўрсаткичлар номи | Намуналар | | | Ўртача қиймат |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Эгилишга мустаҳкамлик чегараси, кгс/см$^2$ МПа | | | | |

Эгилишга синаш бўйича цемент маркаси-

Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш.

**Асбоб ва ускуналар.** *Гидравлик пресс, ўлчамлари 40х62,5 мм келадиган, яъни юзаси 25 см$^2$ бўлган пўлат листлар.*

**Гидравлик пресс.**

**4х4х16 см ли қолип.**

**Ишлаш тартиби.** *Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун 6 та яримта балкачалардан фойдаланамиз. Ярим балкачаларнинг тепа ва пастки қисмига ўлчамлари 40х62,5 мм келадиган, яъни юзаси 25 см$^2$ бўлган пўлат листлар қўйилади ва гидравлик пресс ёрдамида сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси аниқланади. Натижа жадвалга ёзилади.*

| Кўрсаткичлар номи | Намуналар | | | | | | Ўртача қиймати |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Манометр кўрсатиши, кгс | | | | | | | |
| Кесим юзаси, см$^2$ | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, кгс/см$^2$ МПа | | | | | | | |

Сиқилишга синалган цемент маркаси-……..

Ишлатилган формулалар: $R_{эг} = \dfrac{3 \cdot P \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2}$ ; $R_c = \dfrac{P}{S}$ ;

## 7- БЎЛИМ. БЕТОН ВА ҚОРИШМАЛАР УЧУН ТЎЛДИРУВЧИЛАР. МАЙДА ТЎЛДИРУВЧИ - ҚУМ

**Вазифа.** *Хоссаларини аниқлаш.*

**Қум учун умумий тушунча ва қўйиладиган техник талаблар.** *Тўлдиргичлар бетоннинг асосий қисми ҳисобланади. Улар бетон ҳажмининг 80-85% ини, бинобарин, бетоннинг қаттиқ скелетини ташкил этади ва шу билан бетоннинг қуриб кичрайишини камайтиради ҳамда қуриб ёрилишининг олдини олади. Тўлдиргичларнинг сифати оғир бетоннинг техник хоссаларига жуда таъсир этади. Тўлдиргичлар доналари (зарралари)нинг йирик-майдалигига қараб, майда тўлдиргич (қум) ва йирик тўлдиргич (чақиқтош) каби хилларга ажратилади.*

*Оғир бетон тайёрлашда майда тўлдиргич сифатида табиий қум ишлатилади, қум пишиқ тоғ жинсларининг табиий равишда емирилишидан ҳосил бўлган, йирик-майдалиги 0,14-5 мм келадиган зарралардан иборат сочилувчан материалдир. Табиий қумлар жойлашишига қараб, дарё қуми, денгиз қуми ва жарликлар (тоғ) қуми деган номлар билан юритилади. Дарё ва денгиз қумларининг зарралари шаклан думалоқ, жарлик (тоғ) лар қуминнинг зарралари эса ўткир қиррали бўлади, бундай зарралар бетон билан яхши тишлашади. Бироқ жарликлар қумида зарарли аралашмалар денгиз ва дарё қумларидагига нисбатан кўпроқ бўлади.*

### 1- ИШ. ҚУМНИНГ ЎРТАЧА ТЎКМА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Таъриф.** *Қум 10 см баландликдан идишга эркин тушганлиги ва ўша массани ҳажмга бўлинганлиги қумнинг тўкма зичлиги дейилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *1 л ҳажмли идиш, қуритиш жавони, тарози, линейка.*

**Электрон тарози.**

**Штангенциркуль.**

**Қуритиш жавони.**

**1 л ҳажмли идиш.**

**Ишлаш тартиби.** *Бетоннинг таркибини ҳисоблаш, қум зарралари орасидаги бўшлиқлар ҳажмини аниқлаш, шунингдек, қумни ташиб келтириш, тўлдиргичлар сақланадиган омборларни лойиҳалаш ва шу кабилар билан боғлиқ ҳисоблаш учун қумнинг тўкма зичлигнни билиш керак. Тўкма зичликни аниқлаш учун оғирлиги 5 кг бўлган ўртача намуна қуритиш жавонига жойланиб, массаси ўзгармайдиган бўлгунча 110±5°С ҳароратда қуритилади. Сўнгра кўзларининг диаметри 5 мм келадиган ғалвирдан ўтказилади, совитилади, кейин массаси аниқланган 1 л сиғимли металл цилиндрга 10 см баландликдан куракча билан оз-оздан ташлаб турилади, цилиндр лиммо-лим тўлгач, уюлиб турган ортиқча қум металл ёки ёғоч чизғич билан текисланади, бу вақтда цилиндрни мутлақо силкитмаслик керак, акс ҳолда қум зичлашади. Қумга тўла цилиндр тарозида тортилади. Қумминг тўкма зичлиги формула ёрдамида ҳисобланади ва натижа жадвалга тўлдирилади*

| № | Масса, г | | | Идиш ҳажми, см$^3$ | Тўкилган ўртача зичлик, г/ см$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | идиш | идиш билан қум | қум | | |
| 1 | | | | 1000 | |
| 2 | | | | 1000 | |

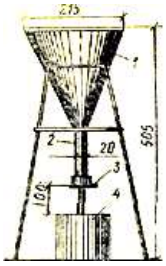
Тўкилган қумнинг ўртача зичлигининг ўртача қиймати . . . кг/м$^3$

Ҳисоблаш формуласи: $\rho_q = \dfrac{m_1 - m_2}{V}$

*Бу ерда:* $m_1$ *- қум тўлдирилган цилиндрнинг массаси, г;*

$m_2$ *- бўш ўлчаш цилиндрининг массаси, г;*

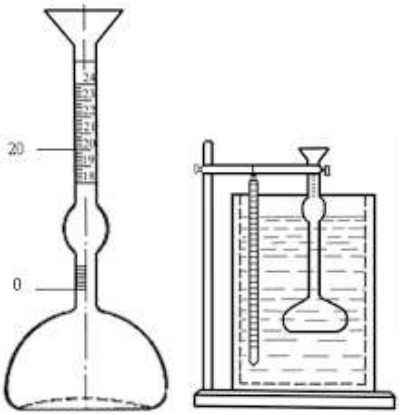
$V$ *- цилиндрнинг ҳажми, см$^3$.*



Ўртача тўкма зичликни аниқлаш расми.

## 2 - ИШ. ҚУМНИНГ ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ (дала усули билан)

**Асбоб ва ускуналар.** *Пикнометр (зичликни аниқловчи асбоб), тарози, қуритиш жавони, элак.*




**Пикнометр.**

**Электрон тарози.**

**Қуритиш жавони.**

**Элаклар.**

**Ишлаш тартиби.** *Қумнинг ҳақиқий зичлиги ҳажми 100 мл ва бўйнида белгиси бор пикнометрда аниқланади. Қумнинг ўртача намунасидан 30-40 г тортиб олиб, думалоқ тешикли (тешикнинг диаметри 5 мм) ғалвирда эланади. Ғалвирдан ўтган қум бокс ёки чинни косага солиниб, массаси ўзгармагунча қуритиш жавонида 110±5°С ҳароратда қуритилади. Сўнгра косани эксикаторда ўткир сульфат кислота ёки сувсиз кальций хлорид тепасида тутиб, қум уй ҳароратигача совитилади. Қуритилган қумдан икки марта 10 г дан тортиб олинади ва улар алоҳида-алоҳида пикнометрга (10 г дан) солинади. Пикнометрлар тоза, қуритилган ва тарозида тортиб массаси аниқланган бўлиши лозим. Қум солинган ҳар бир пикнометр тарозида тортилади. Кейин уларга (ҳажмининг 2/3 қисмигача) дистилланган сув қуйилади ва аралаштирилади, кейин пикнометрлар қумли ёки сувли ваннага қия ҳолда жойланади. Қум зарраларидаги ҳаво пуфакчаларини чиқариб юбориш учун пикнометрдаги сув (қум) қайнатилади; ҳаво пуфакчалари чиқиб кетгач, пикнометр латта билан артилади, уй ҳароратигача совитилади. Пикнометрга қўшимча дистилланган сув (бўйнидаги чизиқчага етказиб) қуйилади ва тарозида тортилади. Кейин пикнометрдан сув ва қум бўшатиб олиниб, пикнометр яхшилаб чайилади ва бўйнидаги чизиқчага етказиб дистилланган сув қуйилади ва яна тарозида тортилади. Қумнинг ҳақиқий*

*зичлиги 0,01 г/см$^3$ гача аниқликда ҳисобланади.*

| № | Олинган қум миқдори, г | Олинган ҳажм, см$^3$ | Сиқиб чиқарилган ҳажм, см$^3$ | Қумнинг зичлиги, г/ см$^3$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

Зичликнинг ўртача қиймати- . . . .г / см$^3$

Ҳисоблаш формуласи: $\rho_q = \dfrac{(m - m_1)\cdot \rho_c}{(m - m_1 - m_2 - m_3)}$

*Бу ерда:* $m$ *- пикнометрнинг қум билан биргаликдаги массаси, г;*

$m_1$ *- бўш пикнометрнинг массаси, г;*

$m_2$ *- пикнометрнинг дистилланган сув билан биргаликдаги массаси, г;*

$m_3$ *- дистилланган сув ва қум солинган пикнометрнинг ҳаво пуфакчалари чиқарилиб ташлангандан кейинги массаси, г;*

$\rho_c$ *- сувнинг зичлиги, 1 г/см$^3$ га тенг.*

## 3- ИШ. ҚУМНИНГ БЎШЛИҒИНИ АНИҚЛАШ (ҳисоблаш усули билан)

*Қумнинг ғоваклиги, яъни зарралари орасидаги бўшлиқлар қумнинг аввалдан ҳисоблаб чиқарилган зичлик кўрсаткичи бўйича аниқланади. Қумнинг зичлиги (ҳажм бўйича % да) формула ёрдамида 0,1% гача аниқликда ҳисоблаб чиқарилади:*

Қумнинг зичлиги - . . . г/см$^3$

Тўкилган қумнинг ўртача зичлиги - .....кг/м$^3$.

Қумнинг бўшлиғи - . . . . %.

Ҳисоблаш формуласи: $V_q = \left(1 - \dfrac{\rho_{т.}}{\rho_x}\right)\cdot 100\%$

## 4- ИШ. ҚУМНИНГ НАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Таъриф.** *Табиий ҳолатдаги нармал ҳароратдаги қумнинг ўзида намлик сақланадиган қумнинг намлик даражаси дейилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Қуритиш жавони, тарози, куракча, вақт ўлчагич.*

**Қуритиш жавони.**

**Электрон тарози.**

**Вақт ўлчагич.**

**Куракча.**

**Ишлаш тартиби.** *Қумнинг намлик даражаси қуйидагича аниқланади, қумнинг ўртача намунасидан тарозида икки марта ва ҳар гал камида 500 г дан (1 г гача аниқликда) тортиб олиниб, айрим ҳолда ясси идишларга тўкилади-да, қуритиш жавонида, то вазни ўзгармайдиган бўлгунча 110±5°С ҳароратда қуритилади. Қуритиш жараёнида қумни ҳар 30 минутда металл куракча ёрдамида аралаштириб туриш тавсия этилади. Қум қуригач, совитилади ва тарозида тортилади. Унинг намлик даражаси W (массаси бўйича % ҳисобида) формула ёрдамида ҳисоблаб чиқарилади:*

| № | **Масса, г** | | | Намлик % |
|---|---|---|---|---|
| | идиш | идиш ва қум | қуритилгандан кейин идиш ва қум | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

Ҳисоблаш формуласи: $W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100\%$ ; Ўртача - …...%

*Бу ерда:* $m_1$ *- хўл қум массаси, г;*

$m_2$ *- қуруқ қум массаси, г.*

## 5- ИШ. ҚУМ ТАРКИБИДАГИ ЧАНГ АРАЛАШМАЛАРНИ АНИҚЛАШ

**Техникавий талаблар.** *Қумдаги чангсимон зарралар, гил ва лойқа зарралари зарарли аралашма ҳисобланади. Улар қум доналарини қоплаб олган бўлади, уларнинг цементтош билан тишлашувига халақит беради, бундан ташқари бетон қоришмасининг сувга талабини оширади, бетоннинг мустаҳкамлигини ва совуққа бардошлилигини пасайтиради.*

*Қумдаги бундай аралашмаларнинг умумий миқдорини қумни сувда ивитиш йўли билан аниқланади. Қум ивитилганида мазкур аралашмалар (0,05 мм дан майдароқ зарралар) қум зарраларидан кўра секинроқ чўкади, шу туфайли уларни қумдан осонликча ажратиб олиш мумкин.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Қум ивитиладиган идиш, тарози, қуритиш жавони, вақт ўлчагич, шиша таёқча.*

**Қуритиш жавони.**

**Электрон тарози.**

**Вақт ўлчагич.**

**Қум ивитиладиган идиш.**

**Ишлаш тартиби.** *Қумдаги чангсимон зарраларни ажратиб олиш тартиби қуйидагича, массаси ўзгармайдиган бўлгунча қуритилган ва эланган (ғалвир кўзларининг диаметри 5 мм) намунадан тарозида 1000 г тортиб олиниб, идишга солинади ва устига сув қуйилади. Сув сатҳи қум қатлами юзидан тахминан 200 мм юқори бўлиши лозим. Қум 2 соат ивитиб қўйилади, уни даврий равишда шиша таёқча билан аралаштириб турилади, 2 соатдан кейин қум жадал қориштирилиб, сўнгра 2 минутча тиндирилади, лойқа сув идишнинг пастки қисмидаги икки тешикдан бошқа идишга бўшатиб олинади, бунда қум тепасида қолган сувнинг сатҳи 30 мм дан пасайиб кетмаслиги лозим. Бўшатиб олинган сув ўрнига идишга илгариги сатҳга етказиб тоза сув қуйилади, қум яна шиша таёқча билан қориштирилиб, 2 минутча тиндириб қўйилади ва лойқа сув юқорида айтилганидек, яна бўшатиб олинади. Идишдан тип-тиниқ сув туша бошлагунча қум шу тариқа ювилаверади. Ювилган намуна то массаси ўзгармайдиган бўлгунча қуритилади ва зарарли аралашмаларининг умумий миқдори 0,1% гача аниқликда формула ёрдамида ҳхисоблаб чиқарилади. Натижа жадвалга ёзилади*

| | Қуруқ ҳолдаги қумнинг массаси, г | | Аралашмалар миқдори, % |
|---|---|---|---|
| | ювилишдан олдин | ювилишдан сўнг | |
| | | | |
| | | | |

Ҳисоблаш формуласи: $W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100$ ;

*Бу ерда:* $m_1$ *- қумнинг идишда ивитилгандан олдинги массаси, г;*

*$m_2$ - қумнинг идишда ивитилгандан кейинги массаси, г.*

## 6- ИШ. ҚУМ ТАРКИБИДАГИ ОРГАНИК АРАЛАШМАЛАРНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунчалар.** *Органик аралашмалардан (чиқиндилардан) органик кислоталар ажралиб чиқади, улар цементтошни емириб, бетоннинг мустаҳкамлигини пасайтиради.*

**Ишлаш тартиби.** *Органик аралашмалар миқдорини, қумга ранг бериш йўли билан аниқланади. Табиий намлик даражаси ўзгармаган қумдан 250 г олинади. У 250 мл ҳажмли шиша цилиндрга солинади. Қумнинг сатҳи ўлчанган цилиндрнинг 130 мл билан кўрсатиб қўйилган белгисига етиб туриши лозим, сўнгра цилиндрга, унинг 200 мл белгисига етиб турадиган қилиб ўйувчи натрийнинг 3% ли эритмаси (NaOH) қуйилади. Қум шиша таёқча ёрдамида аралаштирилади ва 24 соат тиндириб қўйилади. Шу муддатдан сўнг қумнинг тепасидаги эритма ранги эталон эритма рангига солиштирилади. Эталон эритма ранги аччиқ қилиб дамланган чой рангидан фарқ қилмайди. Қум тепасидаги суюқлик ҳеч қандай ранг тус олмаган бўлса ёки ранги эталон эритма рангидан тўқроқ бўлмаса бундай қум бетонга ишлатишга яроқли ҳисобланади.*

мензурканинг ҳажми - .....мл (см$^3$) реактив тури-

Эталон таркиби- *1% ли этил спирти, 2% ли эритмасидан 2,5 мл олинади, унга ўлчовли натрийнинг 3% ли эритмасидан 97,5 мл аралаштирилади, аралашма 250 мл сиғимли идишда 24 соат сақланади, 24 соат сақлангандан кейин тайёр бўлган этил эритмасидан фойдаланиш мумкин.*

қумнинг ҳажми- реактивнинг ҳажми-

сақлаш муддати- қум устидаги эритманинг ранги-

## 7- ИШ. ҚУМ ТАРКИБИДАГИ МАЙДА-ЙИРИК ЗАРРАЧАЛАР МИҚДОРИ ВА ЙИРИКЛИК МОДУЛИНИ АНИҚЛАШ

**Йириклик модули бўйича қумнинг турлари.** *Қум йирик-майдалик модули бўйича қуйидаги турларга бўлинади: 1,0–1,5 мм гача жуда майда қум, 1,5–2,0 мм гача майда қум, 2,0–2,5 мм гача ўртача қум, 2,5–5 мм гача йирик қум ҳисобланади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Элаклар, тарози.*

**Электрон тарози.**

**Элаклар.**

**Ишлаш тартиби.** *Қумнинг зарравий таркибини билиш учун уни элаб кўриш керак. Массаси 2 кг келадиган ўртача намуна аввал қуритилади, сўнгра думалоқ кўзли ва кўзининг диаметри 5 ҳамда 10 мм бўлган ғалвирда эланади. Ғалвирлардаги қолдиклар тарозида тортилади, йириклиги 5-10 мм бўлган ($Гр_5$) ва 10 мм дан йирикроқ зарралар миқдори ($Гр_{10}$) қуйидаги формула бўйича 0,1% гача аниқликда ҳисоблаб чиқарилади:*

$$Гр_5 = \frac{m_5}{m} \cdot 100 \ ; \qquad Гр_{10} = \frac{m_{10}}{m} \cdot 100 \ ;$$

*бу ерда: $Гр_5$ - 5 ва 10 мм йирикликдаги қум зарралари миқдори, %;*

*$Гр_{10}$ – 10 мм дан йирик қум зарралари миқдори, %;*

*m - намунанннг массаси, г;*

*$m_5$, $m_{10}$ - кўзининг диаметри 5 мм ва 10 мм бўлган ғалвирдаги қолдиқ, г.*

*Кўзлари 5 мм диаметрли ғалвирдан ўтган намунадан 1000 г тортиб олинади ва кўзларини ўлчами камая боришига қараб муайян изчилликда устма-уст ўрнатилган ғалвирлардан ўтказилади. Бунда кўзлари думалоқ ва диаметри 2,5 мм бўлган ғалвир энг устида бўлиши, кўзлари квадрат, ўлчами 1,25; 0,63; 0,315 ва 0,14 мм ли ғалвирлар бирин-кетин жойлашиши лозим. Ғалвирдан тоза қоғозга 1 минут мобайнида тушган қум миқдори намуна умумий массасининг 0,1% идан ошмаса, элаш жараёни ниҳоясига етган ҳисобланади. Ғалвирлардаги қолдиқлар тарозида тортилади ва ҳар бир ғалвирдаги хусусий қолдиқ қуйидаги формула ёрдамида 0,1% аниқликда ҳисобланади:*

$$a_i = \frac{m_i}{m} \cdot 100 \ ;$$

*бу ерда: $a_1$-ғалвирдаги хусусий қолдиқ, %;*

*$m_i$-берилган ғалвирдаги қолдиқнинг массаси, г;*

*m-эланган намуна қумнинг массаси, г.*

*Сўнгра ҳар бир ғалвирдаги тўла қолдиқ 0,1% гача аниқликда ҳисоблаб топилади. Тўла қолдиқ $A_i$ кўзлари катта диаметрли ҳамма ғалвирлардаги хусусий қолдиқлар билан белгиланган ғалвирдаги қолдиқнинг умумий йиғиндиси сифатида қуйидаги формуда ёрдамида аниқланади:*

$$A_i = a_{2,5} + .... + a_i$$

*бу ерда: $a_{2,5}$+..+$a_i$ - кўзлари 2,5 мм диаметрли ғалвирдан бошлаб барча*

*ғалвирлардаги хусусий қолдиқлар, %;*

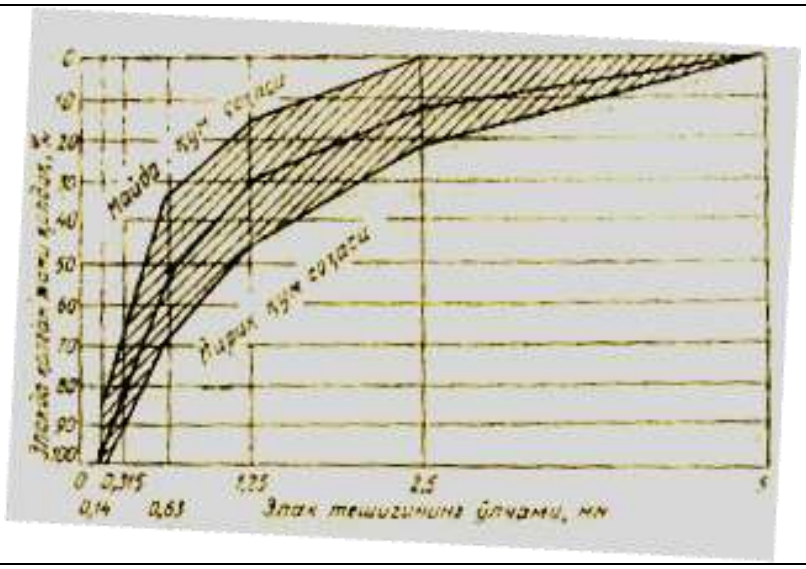
*$a_i$ - белгиланган ғалвирдаги хусусий қолдиқ %.*

ажратилган ўртача қум – .....кг 5 ва 10мм заррачалар миқдори -.....г.

синаш учун олинган қумнинг массаси -.....кг

| Элаклар кўзининг ўлчами, мм | Элакдаги айрим қолдиқ, «а» | | Элакдаги тўла қолдиқ,«А» | Техникавий талаблар бўйича тўла қолдиқ, % |
|---|---|---|---|---|
| | г | % | | |
| 2,5 | | | | 0-20 |
| 1,25 | | | | 15-45 |
| 0,63 | | | | 35-70 |
| 0,315 | | | | 70-90 |
| 0,14 | | | | 90-100 |
| 0,14мм элакдан ўтгани | | | | |

Жами:




Қумнинг майда-йириклигини ифодаловчи график.

## 8- БЎЛИМ. ЙИРИК ТЎЛДИРУВЧИ - ШАҒАЛ (ЧАҚИЛГАН ТОШ)

**Умумий тушунча.** *Оғир бетон тайёрлаш вақтида йирик тўлдиргич сифатида чақиқтош ва шағал ишлатилади.*

*Чақиқ тош – қаттиқ тоғ жинсининг йирик бўлакчаларини чақиб майдалаш йўли билан олинадиган бўш материалдир. Қиррали бўлганлиги сабаб цемент билан яхши тишлашади.*

*Шағал – пишиқ тоғ жинсларининг табиий равишда емирилиши натижасида вужудга келган ва доналари думалоқ бўш материалдир. Думалоқ материал бўлганлиги сабаб цемент билан чақиқтошдай тишлаша олмайди.*

Шағал тош учун техник талаблар (ёзиб беринг):

А) фракциялари:

Б) майдаланиш бўйича маркалари:

В) совуққа чидамлилик бўйича маркалари:

Г) сиқилишга мустаҳкамлик бўйича маркалари:

### 1- ИШ. ШАҒАЛ ТОШНИНГ ТЎКИЛГАН ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Идиш, қуритиш жавони, тарози, чизғич, элак.*

**1 л ҳажмли идиш.**

**Штангенциркуль.**

**Қуритиш жавони.**

**Электрон тарози.**

**Ишлаш тартиби.** *Бетонга материалларнинг миқдорини ҳисоблаб топиш, йирик тўлдиргич ораларидаги бўшлиқлар ҳажмини аниқлаш, омборларни лойиҳалаш учун тўкма зичлигини билиш керак. Тўкма зичлик ўлчов цилиндрида аниқланади. Цилиндрнинг ҳажми шағалнинг йириклигига боғлиқ. Масалан: 10 мм дан ошмаса 5 л ли идиш, 20 мм бўлса 10 л ли идиш, 40 мм бўлса 30 л ли идиш, 40 мм дан ошса 50 л ли идиш.*

*Шағалдан керакли миқдорда олинади, қуритиш жавонида 105-110$^0$С ҳароратда массаси ўзгармайдиган ҳолга келгунча қуритилади, куракча билан, массаси тортилган ўлчовли цилиндрга 10 см баландликдан тўкиш керак. Шағал тоғ шаклида идишдан баланд бўлиб тўлади, шағалнинг идишдан ортиқчаси сидириб ташланади. Сидириб ташлаш вақтида идиш силжимаслиги керак, акс ҳолда у тўкма зичлик бўлмай қолади. Шу идишдаги шағал массаси идиш ҳажмига бўлинади. Чиққан натижа жадвалга ёзилади.*

| Кўрсаткичлар номи | Ўлчам бирлиги | Синаш тартиби | |
|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 |
| Ўлчовли идишнинг ҳажми | л | | |
| Бўш идишнинг массаси | кг | | |
| Идишнинг шағал тош билан массаси | кг | | |
| Идишдаги шағал тошнинг массаси | кг | | |
| Тўкилган ўртача зичлик | кг/л | | |

Тўкилган ўртача зичликнинг ўртача қиймати- . . . кг/л ёки . . . кг/м$^3$.

Ҳисоблаш формуласи: $\rho_m = \dfrac{m_1 - m_2}{V}$

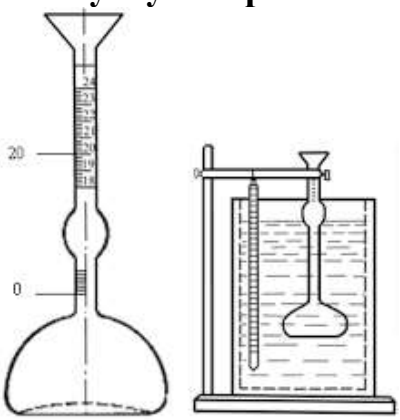
*Бу ерда:* $m_1$ *- шағал тўлдирилган цилиндрнинг массаси, г;*

$m_2$ *- бўш ўлчаш цилиндрининг массаси, г;*

$V$ *- цилиндрнинг ҳажми, см$^3$.*

## 2-ИШ. ШАҒАЛ ТОШ ДОНАЛАРИНИНГ ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ (дала усули)

**Асбоб ва ускуналар.** *Пикнометр, тарози, қуритиш жавони.*




**Пикнометр.**

**Электрон тарози.**

**Қуритиш жавони.**

**Ишлаш тартиби.** *Шағал доналарининг ҳақиқий зичлиги пикнометр ёрдамида аниқланади. Намуна 10 мм дан йирик бўлса 0,5 кг, 10 мм гача бўлса 1 кг, 40 мм бўлса 2,5 кг, 70 мм бўлса 5 кг олинади. Намунадаги чанг-тўзон чўткада тозаланади, йириклиги 5 мм дан йирик бўлмаган даражада майдаланади. Сўнг тарозида 150 г тортиб олинади, 1,25 мм дан ошмайдиган даражада майдаланади ва 30 г олинади. Олинган кукун 105-110$^0$С ҳароратда массаси ўзгармайдиган ҳолга келгунча қуритилади Қуритилган шағал кукунидан икки марта 10 г дан тортиб олинади ва улар алоҳида-алоҳида пикнометрга (10 г дан) солинади. Пикнометрлар тоза, қуритилган ва тарозида тортиб массаси аниқланган бўлиши лозим. Солинган ҳар бир пикнометр тарозида тортилади. Кейин уларга (ҳажмининг 2/3 қисмигача) дистилланган сув қуйилади ва аралаштирилади, кейин пикнометрлар қумли ёки сувли ваннага қия ҳолда жойланади. Шағал кукуни зарраларидаги ҳаво пуфакчаларини чиқариб юбориш учун пикнометрдаги сув (қум) қайнатилади. Ҳаво пуфакчалари чиқиб кетгач, пикнометр латта билан артилади, уй ҳароратигача совитилади. Пикнометрга қўшимча дистилланган сув (бўйнидаги чизиқчага етказиб) қуйилади ва тарозида тортилади. Кейин пикнометрдан сув ва шағал кукуни бўшатиб олиниб, пикнометр яхшилаб чайилади ва бўйнидаги чизиқчага етказиб дистилланган сув қуйилади ва яна тарозида тортилади. Шағал доналари орасидаги ҳақиқий зичлиги 0,01 г/см$^3$ гача аниқликда ҳисобланади.*

қуруқ шағалнинг массаси –. . . г.

шағал билан сиқиб чиқарилган сув ҳажми- . . . см$^3$.

шағал тош доналари зичлиги- . . . г/см$^3$.

Ҳисоблаш формуласи: $\rho_x = \dfrac{(m - m_1) \cdot \rho_c}{(m - m_1 - m_2 - m_3)}$

*Бу ерда:* $m$ *-пикнометрнинг қум билан биргаликдаги массаси, г;*

$m_1$ *-бўш пикнометрнинг массаси, г;*

$m_2$ *-пикнометрнинг дистилланган сув билан биргаликдаги массаси, г;*

$m_3$ *-дистилланган сув ва қум солинган пикнометрнинг ҳаво пуфакчалари чиқарилиб ташлагандан кейинги массаси, г.*

$\rho_c$ *- сувнинг зичлиги, 1 г/см$^3$ га тенг.*

## 3-ИШ. ШАҒАЛ ТОШ ЗАРРАЧАЛАРИ ОРАСИДАГИ БЎШЛИҚНИ АНИҚЛАШ

*Шағал тошнинг орасидаги бўшлиқлар шағалнинг аввалдан ҳисоблаб чиқарилган зичлик кўрсаткичи бўйича аниқланади. Шағалнинг зичлиги (ҳажм бўйича % да) формула ёрдамида 0,1% гача аниқликда ҳисоблаб чиқарилади.*

Шағал тошнинг уйма зичлиги-. . . г/см$^3$.

Шағалнинг тўкилган ўртача зичлиги- . . . . г/см$^3$.

Бўшлиқ (ҳажм бўйича)- . . . %.

Ҳисоблаш формуласи: $V_q = \left(1 - \frac{\rho_m}{\rho_x}\right) \cdot 100\%$

## 4-ИШ. ШАҒАЛ ТОШ НАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Қуритиш жавони, тарози, куракча, вақт ўлчагич.*

**Қуритиш жавони.**

**Электрон тарози.**

**Вақт ўлчагич.**

**Куракча.**

**Ишлаш тартиби.** *Шағалнинг намлик даражаси қуйидагича аниқланади: шағалнинг ўртача намунасидан тарозида икки марта ва ҳар гал камида 500 г дан (1 г гача аниқликда) тортиб олиниб, айрим-айрим ҳолда ясси идишларга тўкилади-да, қуритиш жавонида, то вазни ўзгармайдиган бўлгунча 110±5°С ҳароратда қуритилади. Қуритиш жараёнида шағални ҳар 30 минутда металл куракча ёрдамида аралаштириб туриш тавсия этилади.*

*Шағал қуригач, совитилади ва тарозида тортилади. Унинг намлик даражаси W (массаси бўйича % ҳисобида) формула ёрдамида ҳисобланади.*

| № | Масса, г | | | % |
|---|---|---|---|---|
| | идиш | идиш билан шағал | қуритилгандан кейин идиш билан шағал | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

Ҳисоблаш формуласи: $W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100\%;$

*Бу ерда:* $m_1$*-хўл қум массаси, г;* $m_2$*-қуруқ қум массаси, г.*

## 5-ИШ. ШАҒАЛ ТАРКИБИДАГИ ЧАНГ АРАЛАШМАЛАРИНИ АНИҚЛАШ

**Техникавий талаблар.** *Шағалдаги чангсимон зарралар, гил ва лойқа зарралари зарарли аралашма ҳисобланади. Улар шағал доналарини қоплаб олган бўлади, уларнинг цементтош билан тишлашувига халал беради, бундан ташқари бетон қоришмасиининг сувга талабинн оширади, бетоннинг мустаҳкамлигини ва совуққа бардошлилигини пасайтиради. Шағалдаги бундай аралашмаларнинг умумий миқдори шағални сувда ивитиш йўли билан аниқланади. Шағал ивитилганида мазкур аралашмалар (0,05 мм дан майдароқ зарралар) шағал зарраларидан кўра секинроқ чўкади, шу туфайли уларни шағалдан осонликча ажратиб олиш мумкин.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Идиш, тарози, қуритиш жавони, вақт ўлчагич, сув, шиша таёқча.*

**Қуритиш жавони.**

**Электрон тарози.**

**Вақт ўлчагич.**

**Қум ивитиладиган идиш.**

**Ишлаш тартиби.** *Шағалдан уларни (чангсимон зарраларини) ажратиб*

*олиш тартиби қуйидагича: массаси ўзгармайдиган бўлгунча қуритилган ва эланган (ғалвир кўзларининг диаметри 5 мм) намунадан тарозида 1000 г тортнб олиниб, идишга солинади ва устига сув қуйилади. Сув сатҳи шағал қатлами юзидан тахминан 200 мм юқори бўлиши лозим. Шағал 2 соат ивитиб қўйилади, уни даврий равишда шиша таёқча билан аралаштириб турилади, 2 соатдан кейин шағал жадал қориштирилиб, сўнгра 2 минутча тиндирилади, лойқа сув идишнинг пастки қисмидаги икки тешикдан бошқа идишга бўшатиб олинади. Бунда шағал тепасида қолган сувнинг сатҳи 30 мм дан пасайиб кетмаслиги лозим, Бўшатиб олинган сув ўрнига идишга илгариги сатҳга етказиб тоза сув қуйилади, шағал яна шиша таёқча билан қориштирилиб, 2 минутча тиндириб қўйилади ва лойқа сув юқорида айтилганидек, яна бўшатиб олинади. Идишдан тип-тиниқ сув туша бошлагунча шағал шу тариқа ювилаверади. Ювилган намуна то массаси ўзгармайдиган бўлгунча қуритилади ва зарарли аралашмаларининг умумий миқдори 0,1% гача аниқликда формула ёрдамида ҳисобланади.*

| Қуруқ ҳолдаги шағалнинг массаси, г | | Аралашмалар миқдори, % |
|---|---|---|
| ювилишдан олдин | ювилишдан сўнг | |
| | | |
| | | |

Ҳисоблаш формуласи: $W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100\%$

*Бу ерда:* $m_1$ *- шағалнинг идишда ивитилгандан олдинги массаси, г;*

$m_2$ *- шағалнинг идишда ивитилгандан кейинги массаси, г.*

## 6-ИШ. ШАҒАЛ ТАРКИБИДАГИ ОРГАНИК АРАЛАШМАЛАРНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунчалар.** *Органик аралашмалардан (чиқиндилардан) органик кислоталар ажралиб чиқади, улар цементтошни емириб, бетоннинг мустаҳкамлигини пасайтиради.*

**Ишлаш тартиби.** *Органик аралашмалар миқдорини аниқлаш, шағалга ранг бериш йўли билан аниқланади. Табиий намлик даражаси ўзгармаган шағалдан 250 г олинади. У 250 мл ҳажмли шиша цилиндрга солинади. Шағалнинг сатҳи ўлчанган цилиндирнинг 130 мл билан кўрсатиб қўйилган белгисига етиб туриши лозим, сўнгра цилиндрга, унинг 200 мл белгисига етиб турадиган қилиб ўйувчи натрийнинг 3% ли эритмаси (NaOH) қуйилади, шағал шиша таёқча ёрдамида аралаштирилади ва 24 соат тиндириб қўйилади. Шу муддатдан сўнг шағалнинг тепасидаги эритма ранги эталон эритма рангига солиштирилади. Эталон эритма ранги аччиқ қилиб дамланган чой рангидан фарқ қилмайди. Шағал тепасидаги суюқлик ҳеч қандай ранг тус олмаган бўлса ёки ранги эталон-эритма рангидан тўқроқ бўлмаса, бундай шағал бетонга ишлатишга яроқли ҳисобланади.*

мензурканинг ҳажми- .....мл (см$^3$) реактив

тури-

Эталон таркиби - *1% ли этил спирти, 2% ли эритмасидан 2,5 мл олинади, унга ўлчовли натрийнинг 3% ли эритмасидан 97,5 мл аралаштирилади, аралашма 250 мл сиғимли идишда 24 соат сақланади, 24 соат сақлангандан кейин тайёр бўлган этил эритмасидан фойдаланиш мумкин.*

қумнинг ҳажми- реактивнинг ҳажми-

сақлаш муддати- шағал устидаги эритманинг ранги-

## 7-ИШ. ФРАКЦИЯГА АЖРАТИЛМАГАН ШАҒАЛ ТОШ ДОНАЧАЛАРИНИНГ ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Тарози, элак, қуритиш жавони*

**Электрон тарози.**

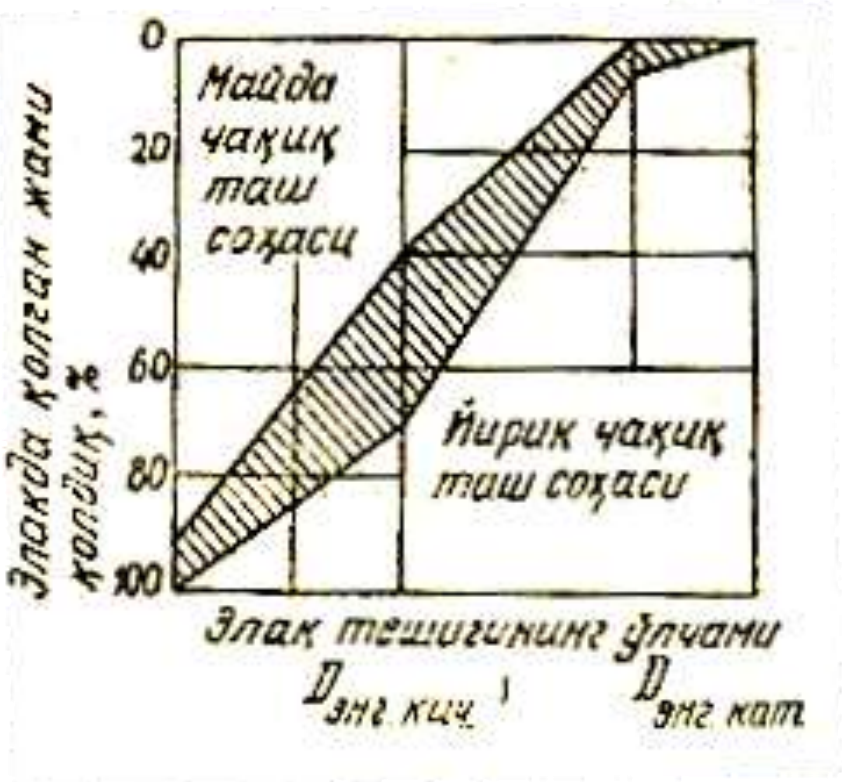
**Элаклар.**

**Ишлаш тартиби.** *Шағалнинг йирик-майдалигига қараб қуйидаги фракцияларга ажратиш мумкин. 5-10 мм, 10-20 мм, 20-40 мм, ва 40-70 мм. Фракцияга ажратилмаган, тозаланмаган шағалнинг зарравий таркиби тўлдиргич намунасини элаш ва айни пайтда ивитиб-ювиш йўли билан аниқланади. Намуна қуритилади, доналарининг йириклиги 10 мм бўлган шағалдан 5 кг, 20 мм бўлган шағалдан 10 кг, ва ҳаказо. Намуна одатда кўзларининг диаметри 70 мм, 40 мм, 20 мм, 10 мм ва 5 мм бўлган элаклардан ўтказилади. Ҳар бир элакда қолган қолдиқ мисол учун қуйидаги тарзда ҳисоблаб жадвалга тўлдирилади.*

| *Элак диаметрлари* | *Қолган қолдиқ, г* | *Ҳар бир элакдаги қолдиқ, %* | *Элаклардаги қолдиқлар, %* |
|---|---|---|---|
| *70 мм* | $a_{70}$=300г | $a_{70}$=0,3% | $A_{70}$ =0,3% |
| *40 мм* | $a_{40}$=400г | $a_{40}$=0,4% | $A_{40}$=0,7% |
| *20 мм* | $a_{20}$=200г | $a_{20}$=0,2% | $A_{20}$=0,9% |
| *10 мм* | $a_{10}$= | $a_{10}$= | $A_{10}$= |
| *5 мм* | $a_5$= | $a_5$= | $A_5$= |
| *таглик* | | | |

Шағал тошнинг миқдори

| Элаклар кўзининг ўлчами, мм | Айрим қолдиқлар, г | Айрим қолдиқлар, % | Тўла (жами) қолдиқлар, % |
|---|---|---|---|
| 70 мм | | | |
| 40 мм | | | |
| 20 мм | | | |
| 10 мм | | | |
| 5 мм | | | |
| таглик | | | |




**Шағалнинг элашдаги эгрилик чизиғи.**

## 9-БЎЛИМ. ОДДИЙ ОҒИР БЕТОН ТАРКИБИНИ ҲИСОБЛАШ ВА ХОССАЛАРНИ АНИҚЛАШ

**Вазифа.** *Оддий оғир бетон таркибини ҳисоблаш ва унинг хоссаларини аниқлаш.*

**Бетонлар тўғрисида умумий тушунчалар (таъриф, турлари, класс ва маркалари).** *Боғловчи моддалар, майда ва йирик тўлдиргичларнинг сув билан аралашишидан ташкил топган қоришманинг аста-секин қотиши натижасида ҳосил бўлган қаттиқ жисм бетон деб аталади. Бетонлар ҳажмий массасига кўра жуда оғир бетон, оғир бетон, енгил бетон ва жуда енгил бетонларга бўлинади. Бетон – 100, 150, 200, 250, 300 350, 400, 450, 500, 600 маркалари мавжуд.*

## 1-ИШ. ОДДИЙ ОҒИР БЕТОН ТАРКИБИНИ ҲИСОБЛАШ

**Лойиҳа бўйича топшириқ..** Бетонни ишлатиш жойи – *қаватлараро темир-бетон плиткани тайёрлаш учун маркаси $R_б$=150 бўлган (бетон қоришмасининг қуюқланиш даражаси КЧ=4 см) бетон таркибини ҳисоблаш.*

бетоннинг класс ва маркаси – $R_б$=150 МПа

жойланувчанлик (ҳаракатланувчанлик) – *КЧ=4 см*

Бетон учун ишлатиладиган материаллар характеристикаси:

боғловчи (цемент): $R_ц$=400, $\rho_T^Ц$=1200 кг/м$^3$, $\rho_X^Ц$=3,1 г/см$^3$

майда тўлдирувчи (қум): $\rho_T^К$=1500 кг/м$^3$, $\rho_X^К$=2,5 г/см$^3$

йирик тўлдирувчи (шагал ёки чақилган тош): $\rho_T^Ш$=1440 кг/м$^3$, $\rho_X^Ш$=2,65 г/см$^3$ ғоваклиги $V_{бўш}$=0,45%, шағалнинг энг йирик доналари каттали 40 мм.

*сув:* $\rho^С$=1000 кг/м$^3$

## ОДДИЙ ОҒИР БЕТОН ТАРКИБИНИ ОҒИРЛИК БИРЛИГИДА ҲИСОБЛАШ

1. сув цемент (С/Ц) нисбатини аниқлаш:

$$С/Ц = \frac{AR_Ц}{R_{б.28}+0{,}5AR_Ц} = \frac{0{,}6\cdot 400}{150+0{,}5\cdot 0{,}6\cdot 400} = \frac{240}{270} = 0{,}88.$$

*Оддий материаллар учун А=0,6 қиймати қуйидаги 1-жадвалдан олинди.*

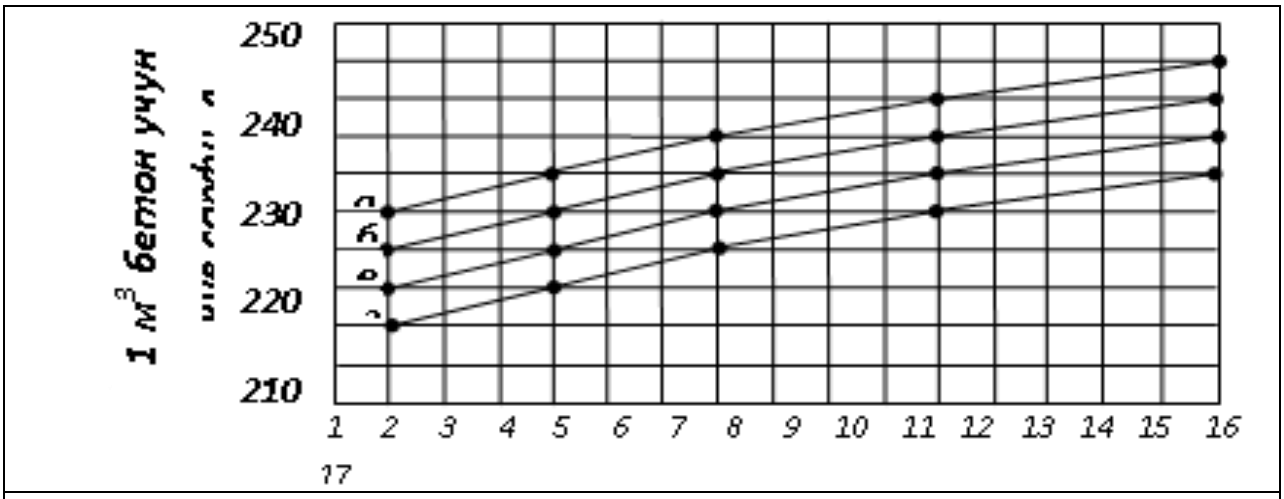
*А ва $A_1$ коэффициентлари қиймати*

| *Тўлдиргичлар ва цементнинг хусусиятлари* | *А* | *$A_1$* |
|---|---|---|
| *Юқори сифатли* | *0,65* | *0,4* |
| *Оддий* | *0,6* | *0,4* |
| *Паст сифатли* | *0,55* | *0,37* |

2. Бетон қоришмаси учун сув сарфини белгилаш.

*1 м$^3$ бетон қоришмага сарфланадиган сув сарфи 8.1-расмдаги графикка асосан аниқланди. Бунда бетон тўсинлар ва бетон устунлар учун*

*мўлжалланган бетон қоришма конусининг белгиланган даражада чўкиш (КЧ=4 см) ҳисобга олиниши керак. Ёйилувчанлиги юқоридагича бўлган ва йирик тўлдиргич сифатида энг йирик доналари 40 мм келадиган чақиқтош ишлатилган бетон қоришманинг 1 м$^3$ ига сарфланадиган сув миқдори 185 л ни ташкил этиши лозим.*




**Бетон қоришмасига сувнинг сарфланиш графиги.**

***а*** *– 10 мм;* ***б*** *– 20 мм;* ***в*** *– 40 мм;* ***г****- 70 мм; қум шағал нисбати 1:1,5*
*С=185 л.*

3. Цемент сарфини аниқлаш:

$$Ц = C/(C/Ц) = \frac{185}{0{,}88} = 210{,}227 кг.$$

4. Шағал миқдорини аниқлаш: бунда α=1,3

$$Ш = \frac{1000 \cdot \rho_X^{Ш}}{1 + \frac{\rho_T^{Ш}}{\rho_X^{Ш}} \cdot \alpha \cdot V_{буш}} = \frac{1000 \cdot 2{,}65}{1 + \frac{2{,}65}{1{,}44} \cdot 1{,}3 \cdot 0{,}45} = \frac{2650}{2{,}07} = 1280{,}193 кг.$$

5. Қум миқдорини аниқлаш:

$$К = \left[1000 - \left(\frac{Ц}{\rho_X^{Ц}} + \frac{Ш}{\rho_X^{Ш}} + C\right)\right] \cdot \rho_C^{K} = \left[1000 - \left(\frac{210{,}227}{3{,}1} + \frac{1280{,}193}{2{,}65} + 185\right)\right] 2{,}5 = 660{,}235 кг.$$

6. Бетон қоришмаси массасини аниқлаш:

| | |
|---|---|
| *Цемент . . . . . .* | *210,227 кг* |
| *Сув . . . . . .* | *185 л* |
| *Қум . . . . . .* | *660,235 кг* |
| *Шағал . . . . . .* | *1280,193 кг* |
| *Жами:* | *2335,655* |

7. 1м$^3$ бетон қоришмаси учун сарфланадиган материаллар:

| | |
|---|---|
| *Цемент . . . . . .* | *210,227 кг* |
| *Сув . . . . . .* | *185 л* |
| *Қум . . . . . .* | *660,235 кг* |

| | |
|---|---|
| *Шағал . . . . . .* | *1280,193 кг* |

8. Қум ва шағал тош намлигини ҳисобга олганда материалларнинг сарфи:

*Масалан, қурилишда бетон учун ишлатиладиган тўлдиргичлар нам деб олайлик, яъни шағалнинг намлиги 1%, қумники 4%, у ҳолда лабораторияда бетон учун топилган сув тўлдиргичлардаги нам ҳисобига камаяди. Бу қуйидагича аниқланади.*

*Сув=180-(0,04·660,235+0,01·1280,193)=140,8 л;*

*Қум=660,235+28,3=688,535 кг;*

*Шағал=1280,193+12=1292,193 кг.*

*Демак, қурилишда 1м$^3$ бетон қоришмасини тайёрлаш учун (агар қум намлиги 4%, шағалники 1% бўлса):*

| | |
|---|---|
| *Цемент . . . . . .* | *210,227 кг* |
| *Сув . . . . . .* | *185 л* |
| *Қум . . . . . .* | *660,235 кг* |
| *Шағал . . . . . .* | *1280,193 кг* |

*лозим бўлар экан.*

9. Лабораторияда (10 л) тайёрланадиган бетон қоришма учун сарфланадиган материаллар (1-жадвални тўлдиринг)

Лабораторияда синаш учун 10 л бетон қоришмасига сарфланадиган материаллар миқдори қуйидагича бўлади:

*Цемент – 210,2·0,010=2,102 кг;*

*Сув - 185·0,010=1,85 л;*

*Қум – 660,2·0,010=6,602 кг;*

*Шағал - 1280·0,010=12,801 кг.*

| Материаллар | Лабораториядаги аралашма, кг | | | Сарфланган | 1 м$^3$ бетон таркиби | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 л га | қўшилган | | | масса бўйича | ҳажм бўйича |
| | | 1 | 2 | | | |
| *Цемент*<br>*Сув*<br>*Кум*<br>*Шағал* | *2,102 кг*<br>*1,85 л*<br>*6,602 кг*<br>*12,801 кг* | | | | | |
| *Жами:* | *23,356 кг* | | | | | |

*Бетон қоришмаси қориштирилиб, унинг яна қуюқлик даражаси топилади. Агар қуюқлик даражаси лойиҳадаги 4 см га тенг бўлса, қоришма таркиби ўзгартирилмайди, кўп бўлса сув миқдорини 10% га камайтириб, юқоридаги тажриба қайтарилади. Қўшилган материаллар миқдори жадвалга ёзиб борилади:*

## БЕТОН ҚОРИШМАСИНИНГ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИ

*Бетоннинг ўртача зичлигини аниқлашда, синаш учун қоришма тайёрланади. 1 л ҳажмдаги цилиндр идиш синашдан олдин обдон қуритилади ва тарозида тортилади. Идишни бетон қоришма билан тўлдирамиз. Бетон*

*қоришма диаметри 10-12 мм ли пўлат стержень билан 25 марта зичланади. Сўнг зичланган қоришма юзаси текисланиб 5 г аниқликкача тарозида тортилади. Натижалар қуйидаги 1-формулага қўйилиб, қоришма ўртача зичлиги ҳисобланади:*

$$\rho_б = \frac{m - m_1}{V}$$

*бу ерда: m - бетоннинг идиш билан массаси, г;*
*$m_1$- идиш массаси, г;*
*V – идишнинг ҳажми, 1000 см$^3$ га тенг.*

## БЕТОННИНГ НОМИНАЛ ТАРКИБИ

*Ишлаб чиқаришда тайёрланадиган бетон таркибий қисмларининг массаси бўйича нисбатини ҳосил қилиш учун ҳар бир материалнинг кг лар ҳисобидаги сарфи цемент сарфига тақсимланади:*

$$\frac{С}{Ц} = 0{,}88 \text{ бўлганда}$$

*Ц/Ц:Қ/Ц:Ш/Ц=2,1/2,1:6,6/2,1: 12,8/2,1=1:3,1:6*

*а) масса бўйича Ц : К : Ш = 1 : 3,1 : 6 С\Ц =0,88*

*Ц/Ц:Қ/Ц:Ш/Ц=0,89/0,89:2,82/0,89:5,48/0,89=1:3,1:6,1*

*б) ҳажм бўйича Ц : К : Ш = 1 : 3,1 : 6,1 С\Ц =0,88*

## 2-ИШ. БЕТОН ҚОРИШМАСИНИНГ ҲАРАКАТЛАНУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунча.** *Бетон қоришмасининг ҳаракатланувчанлиги деганда, бетон қоришманинг бетонланадиган буюм қолипини яхши тўлдириши, оғирлик кучи ёки ташқи механик кучлар таъсирида қолипда зичлашиш хусусияти тушунилади.*

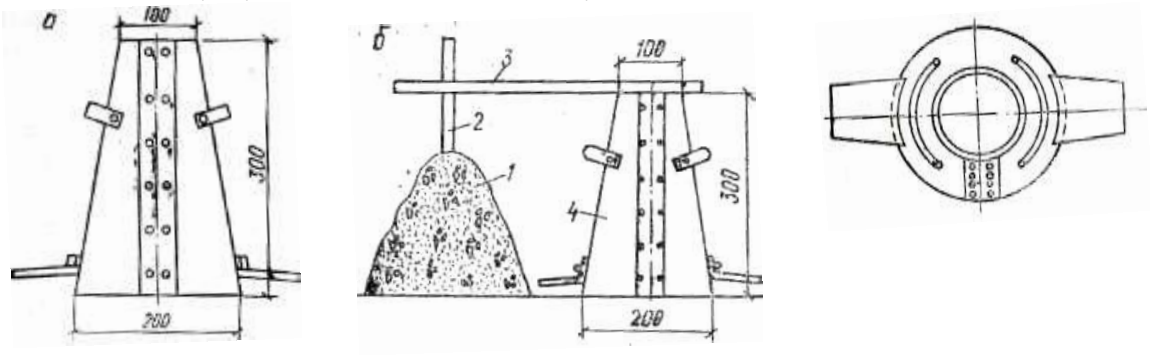
**Асбоб ва ускуналар.** *Бетон қоришмасидан намуна, кесик конус, бетон қоришмани зичлаш учун диаметри 16 мм, узунлиги 600-700 мм ли пўлат стержень, 700 мм ли пўлат чизғич.*

**10х10х10 см ли қолиплар.**

**Кесик конус.**

Ишлаш тартиби. *Ёғоч тахтани текис қилиб қопланган пўлат туникага ёки бетон полга кесик конус ўрнатилади ва унинг ички юзаси сув билан*

*намланади. Икки оёқ билан босиб турилган кесик конус асбобга бир хил баландликда уч қатлам қилиб синаш учун олинган бетон қоришма жойланади. Ҳар қайси қатлам пўлат стержень билан 25 марта зичланади. Кейин кесик конус устидаги ортиқча қоришма унинг қирралари бўйлаб сидириб ташланади ва юзаси куракча билан текисланади. Қолипни бандидан ушлаб тик ҳолатда кўтарилади ва у кесик конус шаклини олган бетон қоришма ёнига ўрнатилади. Кесик конус бетон қоришмадан чиқазиб олингандан кейин у чўкиши ёки ёйилиши мумкин.*




Стандарт конус бўйича бетоннинг ҳаракатланувчанлигини аниқлаш.

*Бетон қоришмани қолип баландлигига нисбатан қанча мм чўкканлигини билиш учун қолипни устки қиррасига чизғич қўйилади ва унинг ҳаракатланувчанлиги аниқлади. Ҳар қайси бетон қоришмасининг қуюқлик даражаси икки марта юқоридаги усул билан аниқланади. Олинган натижалар фарқи 2 см дан кам бўлса у ҳолда ўрта арифметик қиймат хулоса қилиб олинади ва 2-жадвалга ёзилади.*

Бетон қоришманинг ҳаракатланувчанлик ва бикрлик кўрсатмалари.

| № | Конструкциянинг тури | Конус чўкиши, см | Бикрлик, сек. |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |

## 3-ИШ. БЕТОН НАМУНАЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИ САҚЛАШ

**Ишлаш тартиби.** *Бетон намуналарини тайёрлашда томонлари 1х2 м бўлган идишга тарозида тортилган қум солинади. Кейин устига тортилган цемент солиниб, яхшилаб аралаштирилади ва унга олдиндан тортиб қўйилган шағал солиб яна аралаштирилади. Қуруқ қоришма ўртасида белкурак билан чуқурча қилинади ва унга маълум миқдордаги сув қуйилади. Белкурак билан қоришмани ағдариб 5-10 мин аралаштирилади ва синаш учун 10х10х10 см ли қолипларга жойланади. Қолип титратгич устига ўрнатилади ва маҳсус қисқичлар билан маҳкамланади. Ёки бетон қоришма пўлат стержен билан 25 марта зичланади. Бетон қоришмасининг юзасига нам латта ёпиб қўйиб бир кун сақланади. Кейин қолиплардан бўшатиб, ҳар*

*қайси намуна 27 кун сақланади.*

## 4-ИШ. БЕТОН НАМУНАЛАРИНИ СИНАШ ВА МАРКА (КЛАСС) БЕЛГИЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *10х10х10 см ли бетон намунаси, чизғич, гидравлик пресс.*

**10х10х10 см ли қолиплар.**

**Гидравлик пресс.**

**Ишлаш тартиби.** *Бетон намуналарини синаш ва маркасини белгилашда 10х10х10 см ли кум намуналари тайёрланади. Синаладиган намуналар тўғри геометрик шаклда бўлиши керак. Намунани синашдан олдин унинг куч тушадиган юзасининг томонлари икки мартадан ўлчанади ва кўндаланг кесим юзаси (S) 0,1 см$^2$ аниқликкача ҳисобланади. Сиқилишга синаладиган намунага тушадиган куч қолипдаги қоришманинг жойланиш юзасига параллел бўлиши керак. Бетон намуна пресс плиткасининг марказига ўрнатилади ва секундига 0,2-0,3 тезликда намуна ёрилгунча куч берилади. Учта бетон намунасининг синаш натижасида олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини ифодалайди ва у қуйидаги 2-формула орқали ҳисоблаб топилади, олинган натижалар жадвалга ёзиб борилади.*

$$R_{сик}^{б} = \frac{P}{S}, \text{ МПа.}$$

*Оддий бетон намуналарини нам шароитда 28 кунгача сақлашнинг иложи бўлмаса, уларни 3 ёки 7 кун намликда сақлаб, сўнгра синаш ҳам мумкин. У ҳолда бетоннинг сиқилиш (эгилиш)даги мустаҳкамлик чегараси қуйидаги 3-формула орақали ҳисобланади:*

$$R_{сик}^{б.28} = R_n \cdot \frac{\lg 28}{\lg n},$$

тайёрланган кун – синалган кун – қотириш учун кетган кун –…..

| № | Намуна ўлчамлари, см | | Кесим юзаси, см$^2$ | Бузувчи куч, кгс | Сикилишга мустаҳ-камлик чегараси , кгс/см$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | эни | қалинлиги | | | |
| 1 | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | | | | | |

Бўлим бўйича умумий хулосала.

## 10-БЎЛИМ. ЕНГИЛ ТЎЛДИРУВЧИ-КЕРАМЗИТ

**Вазифа.** *Енгил тўлдирувчи керамзитнинг физик-механик хоссаларини аниқлаш ва ДСТ билан таққослаш.*

**Умумий тушунча.** *Осон эрувчан лойни бирдан берилган юқори температурада пиширишдан ҳосил бўлган донали, кўпчиган сунъий материал керамзит деб аталади. Керамзитнинг тўкилган ўртача зичлиги 250-800 кг/м$^3$, сув шимувчанлиги 8-20%, совуққа чидамлиги 25 цикл, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 6-55 кг/см$^2$ га тенг. Керамзит асосан, енгил бетон ва енгил йиғма темир-бетон конструкциялар ишлаб чиқаришда тўлдиргич сифатида ишлатилади.*

### 1-ИШ. КЕРАМЗИТНИНГ ТЎКИЛГАН ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *1 л цилиндр идиш, чизғич, тарози ва тарози тошлари, намуна.*

**1 л цилиндр идиш.**

**Электрон тарози.**

**Ишлаш тартиби.** *Керамзитнинг тўкилган ўртача зичлиги ўлчов цилиндри ёрдамида аниқланади. Цилиндрнинг ҳажми керамзит (шағал) нинг йирик майдалигига боғлиқ. Масалан, керамзит (шағал) доналарининг йириклиги 10 мм дан ошмаса 5 л ли ўлчов цилиндри, доналарнинг йириклиги 40 мм бўлганда 30 л ли цилиндр, 40 мм дан йирик керамзит учун эса 50 л ли цилиндр идиш олинади. Синаладиган керамзитдан керакли миқдорда тортиб олиниб, массаси ўзгармайдиган ҳолга келгунга қадар қуритилади, сўнгра совитилади. Керамзит куракча билан олиниб, тортилган ўлчовли цилиндр идишга, 10 см баландликдан тўкилади. Керамзит цилиндрнинг оғзига конуссимон уюлиб туриши лозим. Унинг ортиқча қисми пўлат чизғич билан теп-текис қилиб сидириб ташланади, сўнгра цилиндр ичидаги материал билан бирга тарозида тортилади. Тўкма зичлик 1-формула ёрдамида 10 кг/м$^3$ гача аниқликда ҳисоблаб чиқарилади. Керамзитнинг тўкма зичлиги уч марта аниқланади, уч марта ўтказилган синов натижаларидан ўртача арифметик қиймати олинади.*

| Кўрсаткичлар номи | Ўлчов бирлиги | Синаш тартиби | |
|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 |
| Ўлчовли идишнинг ҳажми | л | | |
| Бўш идишнинг массаси | кг | | |
| Идишнинг керамзит билан массаси | кг | | |
| Идишдаги керамзит массаси | кг | | |
| Тўкилган ўртача зичлик | кг/л | | |

Тўкилган ўртача зичликнинг ўртача қиймати-. . . кг/л

Ҳисоблаш формуласи: $\rho_T = \frac{m_1 - m_2}{V}$, *кг/л.*

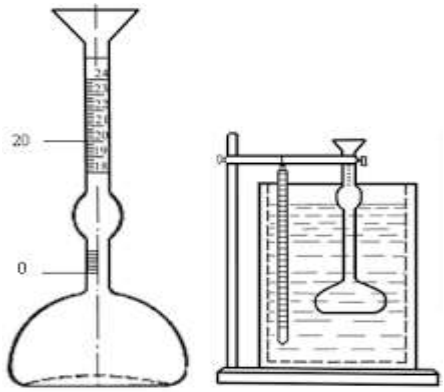
*бу ерда:* $m_1$ *– керамзит тўлдирилган цилиндрнинг массаси, кг;*

$m_2$ *– бўш цилиндрнинг массаси, кг;*

*V – цилиндрнинг ҳажми, л.*

## 2 - ИШ. КЕРАМЗИТ ЗАРРАЧАЛАРНИНГ ҲАҚИҚИЙ ЗИЧЛИГИ

**Асбоб ва ускуналар.** *Аналитик тарози ва тарози тошлари, соат, силлиқ қоғоз, куракча, мўйқалам, Ле-Шателье ҳажм ўлчагичи, суюқлик, керамзит намунаси.*




**Ле-Шателье ҳажм ўлчагичи.**

**Электрон тарози.**

**Вақт ўлчагич.**

**Суюқлик солиш учун идиш.**

**Ишлаш тартиби.** *Керамзит табиий шароитда ғовакли ва бўшлиқли материал. Шу сабабли унинг ҳақиқий зичлигини топиш учун унинг ҳажмини*

*ғовакларсиз ва бўшлиқларсиз топиш учун уни обдон туйиш керак. Кукун қанчалик майда туйилса ташкил этган модданинг зичлиги шунчалик аниқ бўлади. Туйилган кукун элакдан ўтказилади (элак катаклари ўлчами 0,20х0,20 мм ёки ҳар квадрат сантиметрда 900 та кўзи бор) ва қуритиш шкафида 105-110$^0$С температурада ўзгармас массага эга бўлгунча қуритилади. Кейин кукун хона температураси (18-20$^0$С) га қадар совитилади ва синалгунча сақланади. Керамзитни ташкил этган модда зичлигини аниқлашда ишлатиладиган Ле-Шателье-Кандло (1-расм) ҳажм ўлчагичи бўлиб, бир хил ўлчамларга бўлинган. Асбобнинг остки ва юқори белгиси орасидаги ҳажми 20 см$^3$ га тенг. Синашдан олдин ҳажм ўлчагич Ле-Шательенинг остки ўлчам чизиғига қадар сув қуйилади. Асбоб деворларида сув томчилари бўлса, босма қоғоз билан шимдириб олиш керак. Синаш ишлари бошланмасдан олдин туйиб, кейин қуритилган материалдан 100 г тортиб олинади ва куракча билан асбобга аста-секин солинади. Асбобдаги сувнинг сатҳи кўтарилади ва ниҳоят юқори ўлчам чизиғига етганда (яъни 20 см$^3$ бўлганда) кукун солиш тўхтатилади. Куракчада қолган кукун қайтадан тортиб, асбобга қанча кукун солинганлиги топилади. Керамзитнинг ҳақиқий зичлиги 2-формула орқали ҳисобланади.*

| № | Масса, г | | | Сиқиб чиқарилган ҳажми, см$^3$ | Ҳақиқий зичлик, г/см$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | олинган миқдор | ортиб қолган миқдор | ҳажм ўлчагичдаги материал | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

Зичликнинг ўртача қиймати-.....

Ҳисоблаш формуласи: $\rho_X = \frac{m_1 - m_2}{V}$, *г/см$^3$*.

*бу ерда: $m_1$ – жами кукуннинг массаси, г;*
*$m_2$ – асбобга солингандан кейин ортиб қолган кукуннинг массаси, г;*
*V – кукун солганда сиқиб чиқарилган суюқлик ҳажми (яъни 20 см$^3$), см$^3$.*

## 3- ИШ. КЕРАМЗИТ ЗАРРАЧАЛАРИ ҒОВАКЛИГИНИ АНИҚЛАШ

*Маълумки керамзит ҳажми қаттиқ модда, ғоваклар ва бўшлиқлардан иборат. Ғоваклар ўлчами 1 мм дан кичик, бўшлиқлар эса ундан катта бўлади. Материал ҳажмида жойлашган ғовак ва бўшлиқлар миқдори унинг ғоваклигини ифодалайди. Керамзитнинг ғоваклигини топиш учун 3-формуладан фойдаланилади. Лаборатория натижалари ёзиб борилиб, ДСТ билан таққосланади.*

Керамзит заррачаларининг ўртача зичлиги - . . . кг/л
Керамзит заррачаларининг ҳақиқий зичлиги - . . г/см$^3$
Ғоваклик - . . . %

Ҳисоблаш формуласи: $F = \left(1 - \frac{\rho_T}{\rho_X}\right) \cdot 100\%$

*бу ерда: $\boldsymbol{\rho_T}$ – керамзитнинг тўкилган ўртача зичлиги, кг/л;*

$\rho_X$ *– керамзитнинг ҳақиқий зичлиги, г/см*$^3$.

## 4- ИШ. КЕРАМЗИТ ШАҒАЛНИНГ НАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Ясси идиш, қуритиш жавони, тарози, ғалвирлар тўплами, намуна.*

**Қуритиш жавони.**

**Электрон тарози.**

**Элаклар тўплами.**

**Куракча.**

**Ишлаш тартиби.** *Керамзитнинг намлигини аниқлаш учун синаладиган тўлдиргичдан намуна олинади. Масалан, доналарининг йириклиги 20 мм бўлган тўлдиргич учун 1 кг, йириклиги 40 мм бўлган тўлдиргич учун 2,5 кг намуна олинади. Табиий намлиги ҳали ўзгармаган тўлдиргич намунаси тарозида тортилади, ясси идишга тўкилади ва ўзгармас массага эга бўлгунга қадар қуритиш жавонида 105-110*$^0$*С ҳароратда қуритилади, сўнгра совитилади ва яна тарозида тортилади. Керамзитнинг намлиги 4-формула ёрдамида ҳисоблаб топилади. Лаборатория натижалари 3-жадвалга ёзиб борилади.*

| № | Масса, г | | | Намлик, % |
|---|---|---|---|---|
| | идиш | идиш билан керамзит | қуритилган идиш билан керамзит | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

Ўртача – .....%

Ҳисоблаш формуласи: $$W = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_2}\right) \cdot 100\%,$$

*бу ерда:* $m_1$ *– табиий намлиги сақланган керамзитнинг массаси, г;*

$m_2$ *– қуритилган намунанинг массаси г.*

## 5-ИШ. КЕРАМЗИТ ШАҒАЛНИНГ СУВ ШИМУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Ғалвирлар тўплами, идиш, сув, қуритиш жавони, тарози ва тарози тошлари, керамзит намунаси*

**Қуритиш жавони.**

**Электрон тарози.**

**Элаклар тўплами.**

**Сув солиш учун идиш.**

**Ишлаш тартиби.** *Керамзитниинг сув шимувчанлигини аниқлашда синаладиган керамзитнинг ўртача намунасидан доналарнинг йириклик даражасига қараб, зарур миқдорда намуна тортиб олинади. Масалан, доналарининг йириклиги 10 мм бўлганда 0,5 кг, 20 мм бўлганда 1 кг, 40 мм бўлганда 2,5 кг намуна олинади. Танлаб олинган намунанинг доналари чанг-тўзондан, тозаланади, кейин ювилади ва намунанинг массаси ўзгармайдиган бўлгунча қуритиш жавонида қуритилади. Шундан кейин намуна уй ҳароратидан фарқ қилмайдиган сувда 48 соат ивитиб қўйилади. Шу муддат ўтгандан кейин намуна сувдан олинади, юмшоқ ҳўл латта билан артилади ва дарҳол тарозида тортилади. Керамзит доналаридан тарози палласига оқиб тушган сувнинг вазни намуна вазнига қўшиб ҳисобланади. Керамзитнинг сув шимувчанлиги 5-формула ёрдамида 0,1% гача аниқликда ҳисобланади. Лаборатория натижалари 7.4-жадвалга ёзиб борилади.*

| № | Масса, г | | Масса бўйича сув шимувчанлик, % |
|---|---|---|---|
| | контейнернинг керамзит билан қуруқ ҳолатида | контейнернинг керамзит билан сув шимдирилгандан кейин | |
| 1 | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | | | |

Сув шимувчанликнинг ўртача қиймати - .....%

Ҳисоблаш формуласи: $C_{Ш} = \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1}\right) \cdot 100\%,$

*бу ерда:* $\boldsymbol{m_1}$ *– қуруқ ҳолатдаги керамзитнинг массаси, г;*

$\boldsymbol{m_2}$ *– сувга тўйинган керамзитнинг массаси г.*

## 6-ИШ. КЕРАМЗИТ ДОНАЛАРИНИНГ МУСТАҲКАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Таъриф.** *Керамзитнинг мустаҳкамлиги унинг цилиндрда сиқилиш натижасида қанчалик майдаланганлигига қараб билвосита аниқланади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Керамзит намунаси, кўзининг диаметри 2,5; 5; 10; 20; 40 мм ли ғалвирлар тўплами, гидравлик пресс, пуассонли пўлат цилиндр.*

**Элаклар тўплами.**

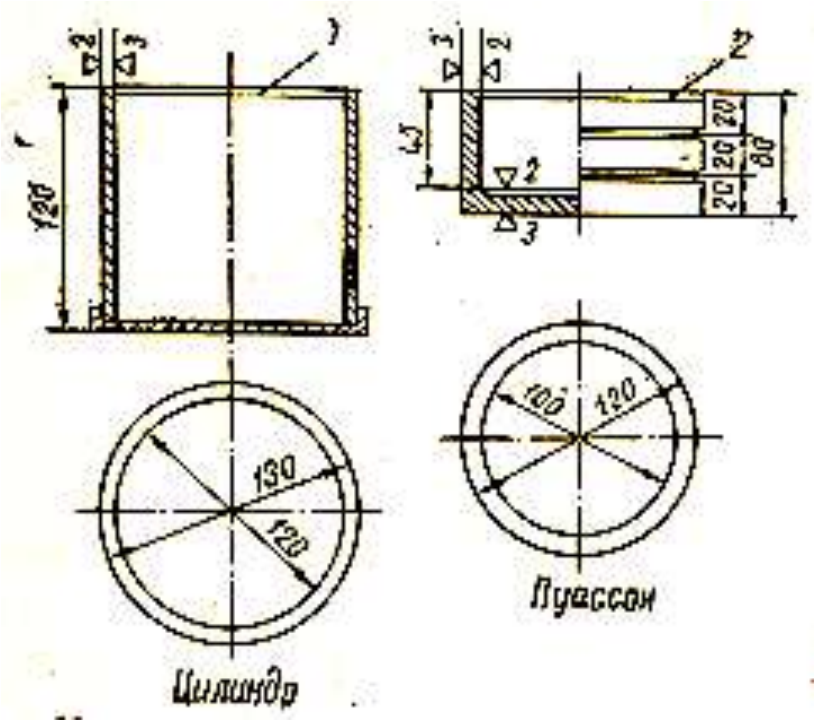
**Гидравлик пресс.**

**Пуассонли пўлат цилиндр.**

**Керамзит доначалари.**

**Ишлаш тартиби.** *Олинган ўртача намунанинг йирик тўлдиргич группасига кирмайдиган доналари ғалвирдан ўтказиб қолгани 5 см баландликдан куракча билан цилиндрга солинади. Пўлат цилиндр (2-расм) нинг ички диаметри билан баландлиги 120 мм, деворининг қалинлиги эса 30 мм га тенг. Цилиндр бир оз силкитилади ва тўлгунча енгил тўлдиргич солинади. Унинг устига қалинлиги 200 мм ли пуассон ўрнатилади, гидравлик пресснинг қуйи плитасига қўйилади ва секундига 0,1-1 мм тезликда сиқилади. Цилиндр ичидаги енгил тўлдиргичнинг куч таъсирида эзилиб майдаланиши ҳисобига пуассон цилиндр ичига ботади. Тўлдиргич устига қўйилган 20 мм қалинликдаги пуассоннинг юқори сатҳи цилиндрнинг қиррасига тенглашганда манометрдаги кўрсаткич дарҳол ёзилади ва синаш тўхтатилади. Олинган натижалар 6-формулага қўйиб, керамзитнинг сиқилишга мустаҳкамлиги ҳисобланади. Лаборатория натижалари ёзиб*

*борилади.*




**Енгил тўлдиргичнинг мустаҳкамлигини аниқлашда ишлатиладиган асбоблар:**
**1 – цилиндр, 2 – пуассон.**

Керамзит доналарнинг фракцияси –
Пўлат цилиндрнинг ўлчамлари –
Синаш учун олинган керамзит микдори –
Цилиндрга кирмаган керамзит массаси –
Цилиндрдаги керамзит массаси –
Керамзит доналарнинг тўкилган зичлиги –
Бузувчи куч Р=…...
Цилиндрнинг кесим юзаси =177 см$^2$
Керамзит доналарнинг мустаҳкамлиги = ….

Ҳисоблаш формуласи: $R_{сик} = \frac{P}{S}$ МПа,

*бу ерда:* ***P*** *– енгил тўлдиргични пуассон билан эзиб цилиндрга ботирувчи куч, Н;*

***S*** *– цилиндрнинг кўндаланг кесим юзаси, см$^2$.*

## 11-БЎЛИМ. КЕРАМЗИТ БЕТОН ТАРКИБИНИ ҲИСОБЛАШ

### Керамзит бетон таркибини ҳисоблаш

Таркибни лойиҳалаш қуйидагиларни ўз ичига олади:

1. Бетон қоришмаси ва бетон учун талаблар.
2. Материаллар танлаш ва уларнинг сифатини баҳолаш.
3. 1 $м^3$ бетон қоришмаси учун материаллар сарфини ҳисоблаш.
4. Тажриба учун материаллар сарфини ҳисоблаш.
5. Тажрибани бажариш.
6. Намуналарни синаш.
7. Керамзит бетон сиқилишдаги мустаҳкамлигига цемент сарфи ўртасидаги графиги.
8. Бетон қоришмасининг ишчи таркибини белгилаш.

### Ҳисоблаш учун дастлабки қийматлар

Бетоннинг қуритилган ҳолатдаги зичлиги - ...

Бетоннинг лойиҳавий маркаси - ...

Бетон қоришмасининг ҳаракатланувчанлиги ёки бикрлиги - ...

### Материаллар характеристикаси

**Цемент.** Цемент тури ва маркаси (активлиги) - ...

**Ғовак тўлдирувчи.** Йирик (ғовак) тўлдирувчи тури - ...

Керамзитнинг маркаси (ўртачазичлиги бўйича) - ...

Керамзитнинг фракцияси (майда-йириклиги) - ...

Фракция аралашмасининг тўкма зичлиги - ...

Керамзитнинг цемент ҳамиридаги зичлиги - ...

Керамзитнинг цилиндрда сиқилишдаги зичлиги - ...

Керамзитнинг мустаҳкамлиги бўйича маркаси - ...

Керамзит оралиқ бўшлиғи - ...

**Қум.** Қум тури - ...

Қумнинг сув талабчанлиги - ...

Қумнинг зичлиги - ...

### Керамзитбетон таркибини ҳисоблаш намунаси

**Намуна**. Ҳаракатланувчи қолиплар усулида монолит бетоннинг қурилаётган 16 қаватли бинонинг ташқи деворларини тайёрлаш учун М200 керамзитбетон таркибини танлаш. Бетоннинг қуруқ ҳолатдаги зичлиги 1600 кг/$м^3$. Бетон қоришмаси ҳаракатланувчанлиги 9 см.

**Материаллар характеристикаси**: цемент – М400; қум – табиий, $\rho_х$=2,6 кг/л, сув талабчанлиги 7%, керамзит шағали М700, фракцияси 5-10 ва 10-20 мм. Фракция қоришмаси тўкма зичлиги 650 кг/л, доналарининг цемент ҳамиридаги зичлиги 1,3 кг/л, цилиндрдаги сиқилишга мустаҳкамлиги 5,5 МПа. Керамзит шағалининг мустаҳкамлиги бўйича маркаси Ғ20, доналари орасидаги бўшлиғи 0,42.

**Ҳисоблаш**.

I. 1 $м^3$ бетон учун материаллар сарфини ҳисоблаш.

1. Цемент сарфини аниқлаш. М200 бетон учун 1-жадвал бўйича 280 кг. 1-жадвал йириклиги 20 мм, бетон қоришмаси бикрлиги 20-30 сония бўлган ғовак тўлдирувчи асосидаги бетон учун тузилганини инобатга олсак, масала бўйича бетон қоришмаси ҳаракатланувчанлиги 9 см; 2-жадвал бўйича тўғриловчи коэффициентни топамиз. К=1.25.

Тўғрилангандан кейин ги цемент сарфи Ц=280*1.25=350 кг.

2. 3-жадвал бўйича тахминий сув сарфини топамиз – 200 л.

3. Керамзит шағалининг ҳажмий йиғилишини 4-жадвал бўйича топамиз – 0.41. 2.7-жадвалдаги қийматлар 1 $м^3$ бетон учун цемент сарфи 300 кг берилганини инобатга олиб, φ ни 0.005 га оширамиз, у ҳолда ҳажмий йиғилиши 0.415 бўлади. 5-жадвал бўйича φ=0.41 оптимал қийматдан фарқ қилади. Керамзит шағали бўшлиғи 0.42 ва бетон аралашмаси ҳаракатланувчанлиги руҳсат этилгани 0.005 учун 3 см дан кўп.

4. Керамзит шағали сарфини аниқлаймиз. К=1000*0.415*1.3=539.5 кг.

5. Зич қум сарфини аниқлаймиз

$Қ=Р_б$-1,15ц-К=1600-1,15*350-539,5=658 кг

6. Сувнинг умумий сарфини аниқлаш: керамзит шағалининг ҳажмий йиғилмаси учун

а) $С1=2000*(φ-0,37)^2=2000*(0,415-0,37)^2=4,05$ л

цемент сарфи учун С

б) $С_2=0$, чунки ҳисоб бўйича цемент сарфи 450 кг дан кам.

Зич қумнинг сув талабчанлиги учун

в) $С_3=0,01*Қ*(Ст-7)=0,01*658*(6-7)=-6,58$ л

сувнинг умумий сарфи

$С=С_0+С_1+С_2+С_3=220+4,05+0-6,58=217,5$ л

II. Тажриба учун материаллар сарфини ҳисоблаш.

Ўлчамлари 15х15х15 см бўлган намуналар тайёрлашни инобатга олган ҳолда қоришма ҳажми 7 л, у ҳолда ҳажми 7 л бўлган тажрибавий қоришма учун материаллар сарфи:

Ц=350/1000*7=2,45 кг

К=539/1000*7=3,77 кг

Қ=658/1000*7=4,6 кг

С=217/1000*7=1,52 л

1-жадвал

Ғовакли тўлдирувчилар асосидаги енгил бетон таркибини ҳисоблаш учун цемент сарфи

| Бетон маркаси | Тавсия этиладиган цемент маркаси | Ғовак тўлдирувчини мустаҳкамлиги бўйича маркасига тегишли цемент сарфи, кг/$м^3$ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 75 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| 150 | 400 | 300 | 280 | 260 | 240 | 230 | 220 | 210 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 200 | 400 | - | 340 | 320 | 300 | 280 | 260 | 250 |
| 250 | 400 | - | - | 390 | 360 | 330 | 310 | 290 |
| 300 | 500 | - | - | - | 420 | 390 | 360 | 330 |
| 350 | 500 | - | - | - | - | 450 | 410 | 380 |
| 400 | 500 | - | - | - | - | - | 480 | 450 |
| 500 | 600 | - | - | - | - | - | 570 | 540 |

Эслатма. Бикрлиги 20-30 сек бўлган доналари катталиги 20 мм ва зич қумдан иборат йирик ғовак тўлдирувчилардан тайёрланган бетон қоришмалари учун тавсия этилади.

2-жадвал

Енгил бетон тайёрлашда цемент сарфини ўзгариш коэффициенти

| Ишлатиладиган материал ва бетон қоришмалари характеристикаси | Бетон маркалари учун цемент сарфини ўзгариш коэффициенти қиймати | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 500 |
| Цемент: | | | | | | | |
| М300 | 1.15 | 1.2 | - | - | - | - | - |
| М400 | 1 | 1 | 1 | 1.15 | 1.2 | 1.25 | - |
| М500 | 0.9 | 0.88 | 0.85 | 1 | 1 | 1 | 1.1 |
| М600 | - | - | 0.8 | 0.9 | 0.88 | 0.85 | 1 |
| Қум: | | | | | | | |
| зич | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ғовак ёки аралаш | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1 |
| Йирик тўлдирувчи катталиги: | 0.9 | 0.9 | 0.93 | 0.93 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| 40 | | | | | | | |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 1.1 | 1.1 | 1.07 | 1.07 | 1.05 | 1.05 | 1.05 |
| Бетон қоришмаси: | | | | | | | |
| қаттиқлиги (техник вискозиметр бўйича), сек | | | | | | | |
| 20-30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 30-50 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |
| 50-80 | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.85 |
| ҳаракатланувчанлиги, см | | | | | | | |
| 1-2 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 |
| 3-7 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.15 |
| 8-12 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | - | - |

3-жадвал

Зич қумдан фойдаланиб бетон қоришмаси тайёрлаш учун дастлабки сув сарфи

| Конус чўкиши, см | Бикрлиги (техник вискозиметр бўйича), сек | Сув сарфи, л/м$^3$, тўлдирувчи сифатида | |
|---|---|---|---|
| | | ғовак шағал йириклиги, мм | ғовак чақиқ тош йириклиги, мм |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10 | 20 | 40 | 10 | 20 | 40 |
| 8-12 | - | 235 | 220 | 205 | 265 | 250 | 235 |
| 3-7 | - | 220 | 205 | 190 | 245 | 230 | 215 |
| 1-2 | 10-20 | 205 | 190 | 175 | 225 | 210 | 195 |
| - | 20-30 | 195 | 180 | 165 | 215 | 200 | 185 |
| - | 30-50 | 185 | 170 | 160 | 200 | 185 | 175 |
| - | 50-80 | 175 | 160 | 150 | 190 | 175 | 165 |

4-жадвал

Зич қумдаги енгил бетондаги йирик тўлдирувчининг ҳажмий йиғилиши

| Рб, кг/м$^3$ | Р, кг/м$^3$ | Тўлдирувчининг ҳажмий йиғилиши сув талабчанлиги, % | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | | | 8 | | | 10 | | |
| | | Сув сарфи, л | | | | | | | | |
| | | 160 | 200 | 240 | 160 | 200 | 240 | 160 | 200 | 240 |
| 1300 | 0.8 | 0.5 | 0.47 | 0.43 | 0.49 | 0.46 | 0.42 | 0.49 | 0.45 | 0.41 |
| | 1 | 0.53 | 0.5 | 0.46 | 0.53 | 0.49 | 0.46 | 0.52 | 0.49 | 0.45 |
| | 1.2 | - | 0.53 | 0.5 | - | 0.53 | 0.49 | - | 0.52 | 0.49 |
| 1400 | 0.8 | 0.47 | 0.43 | 0.39 | 0.46 | 0.42 | 0.37 | 0.45 | 0.41 | 0.35 |
| | 1 | 0.5 | 0.47 | 0.42 | 0.5 | 0.46 | 0.41 | 0.49 | 0.45 | 0.4 |
| | 1.2 | 0.54 | 0.5 | 0.46 | 0.53 | 0.49 | 0.45 | 0.52 | 0.49 | 0.44 |
| 1500 | 0.8 | 0.44 | 0.39 | 0.33 | 0.42 | 0.37 | 0.3 | 0.41 | 0.35 | 0.24 |
| | 1 | 0.47 | 0.43 | 0.38 | 0.46 | 0.41 | 0.38 | 0.45 | 0.4 | 0.32 |
| | 1.2 | 0.5 | 0.46 | 0.42 | 0.5 | 0.45 | 0.4 | 0.48 | 0.44 | 0.38 |
| | 1.4 | - | 0.5 | 0.46 | - | 0.49 | 0.45 | - | 0.48 | 0.43 |
| 1600 | 0.8 | 0.4 | 0.34 | 0.22 | 0.37 | 0.3 | - | 0.35 | 0.24 | - |
| | 1 | 0.43 | 0.38 | 0.32 | 0.42 | 0.35 | 0.25 | 0.39 | 0.32 | - |
| | 1.2 | 0.47 | 0.42 | 0.35 | 0.46 | 0.4 | 0.3 | 0.44 | 0.38 | 0.27 |
| | 1.4 | 0.5 | 0.46 | 0.41 | 0.5 | 0.45 | 0.39 | 0.48 | 0.43 | 0.36 |
| | 1.6 | 0.54 | 0.5 | 0.45 | 0.53 | 0.49 | 0.44 | 0.53 | 0.48 | 0.43 |
| 1700 | 1 | 0.39 | 0.31 | - | 0.36 | 0.26 | - | 0.32 | - | - |
| | 1.2 | 0.43 | 0.38 | 0.27 | 0.41 | 0.33 | - | 0.38 | 0.28 | - |
| | 1.4 | 0.47 | 0.41 | 0.33 | 0.45 | 0.39 | 0.3 | 0.43 | 0.36 | 0.29 |
| | 1.6 | 0.5 | 0.46 | 0.4 | 0.49 | 0.44 | 0.37 | 0.48 | 0.42 | 0.31 |
| | 1.8 | 0.54 | 0.5 | 0.45 | 0.53 | 0.49 | 0.43 | 0.53 | 0.48 | 0.41 |
| 1800 | 1.2 | 0.37 | 0.3 | - | 0.33 | - | - | - | - | - |
| | 1.4 | 0.42 | 0.34 | 0.25 | 0.39 | - | - | 0.36 | - | - |
| | 1.6 | 0.45 | 0.4 | 0.26 | 0.45 | 0.37 | 0.25 | 0.42 | 0.3 | - |
| | 1.8 | 0.51 | 0.45 | 0.38 | 0.49 | 0.44 | 0.3 | 0.48 | 0.41 | 0.27 |
| | 2 | - | 0.5 | 0.44 | - | 0.49 | 0.42 | - | 0.48 | 0.44 |

Эслатма: φ қиймати 300 кг/м$^3$ цемент сарфи учун берилган. Кўп цемент сарфида ҳар 100 кг/м$^3$ цемент учун ро.з. тахминан 0.01 ошади, цемент сарфи камайганда камаяди.

5-жадвал

Йирик тўлдирувчининг оптимал ҳажмий йиғилиши

| Тўлдирувчи доналари орасидаги бўшлиқ | Йирик тўлдирувчининг оптимал ҳажмий йиғилиши | | |
|---|---|---|---|
| | қаттиқлиги 30 с дан кўп бўлса (техник вискозиметр бўйича) | конус чўкиши 1-2 см ёки бикрлиги 10-30 с | конус чўкиши 3 см ва ундан ортиқ |
| 0.36 | 0.52 | 0.49 | 0.47 |
| 0.38 | 0.5 | 0.47 | 0.45 |
| 0.4 | 0.48 | 0.45 | 0.43 |
| 0.42 | 0.46 | 0.43 | 0.41 |
| 0.44 | 0.44 | 0.41 | 0.39 |
| 0.46 | 0.42 | 0.39 | 0.37 |
| 0.48 | 0.4 | 0.37 | 0.35 |
| 0.5 | 0.38 | 0.35 | 0.33 |
| 0.52 | 0.36 | 0.33 | 0.31 |
| 0.54 | 0.34 | 0.31 | 0.29 |

## 12-БЎЛИМ. ИССИҚЛИКДАН ИЗОЛЯЦИЯЛОВЧИ ЯЧЕЙКАЛИ БЕТОНЛАР. КЎПИК БЕТОНЛАР

**Умумий маълумотлар.** *Иссиқликдан изоляцияловчи ячейкали бетон (ўртача зичлиги 500 кг/м$^3$ гача) – боғловчи модда, кукун кремнезем, ғовак ҳосил қилувчи ва сувни аралаштириб қотишидан ҳосил бўлган, бир текис тарқалган майда ғовакли сунъий тош материалдир.*

*Ячейкали бетонлар олиш учун минерал боғловчиларни ишлатиш мумкин, улар ишлатиладиган ғовак ҳосил қилувчи турига қараб қуйидагича номланада: кўпик бетон ва газбетон (цемент асосида); кўпик силикат ва газсиликат (оҳак асосида); кўпик гипсли ва газгипсли.*

*Кремнезем компонент сифатида одатда туйилган кварц қуми, тошкўмир кули ва бошқалар ишлатилади.*

*Ячейкали бетонлар технологиясида ғовак ҳосил қилувчи сифатида техник кўпик ишлатилаши мумкин. Техник кўпикни турли хил кўпик ҳосил қулгични кўпиртириб олинади.*

### 1-ИШ. КЎПИК БЕТОН ТАРКИБИНИ ТАНЛАШ

**Ишнинг мақсади** *иссиқликдан изоляцияловчи кўпик бетонни берилган хосса ва фойдаланиладиган ҳом ашёдан келиб чиққан ҳолда таркибини танлаб, тадқиқот ишларини мустақил бажариш.*

*Қоришма таркибини танлашда, яъни берилган ўртача зичлик ва талаб этилган мустаҳкамликда кўпик бетон тайёрлашни таъминлаш учун масса бўйича уни ташкил этувчилари нисбатидан келиб чиқади. Қоришма таркиби аввало боғловчини тежаш ва кўпик бетоннинг хоссаларини яхшилаш мақсадида танланади.*

*Берилган зичлик ва сиқилишга мустаҳкамликдаги кўпик бетонни тажриба йўли билан тайёрлаш учун кремнезем компонент ва боғловчи модда $С=Р_к/Р_{боғ}$, сув-қаттиқ (С/Қ) нисбати ва кўпик ҳосил қилувчи сарфи нисбат бўйича танланади.*

#### Ишни бажариш тартиби

Бетон таркибини танлаш. *У қуйидаги босқичлардан иборат:*

1. *Кремнезем компонент ва боғловчи модда орасидаги нисбат вариантларини танлаш;*
2. *Сув-қаттиқ нисбатини аниқлаш;*
3. *Бир марта қориш учун кўпик бетон учун материаллар сарфини аниқлаш ва қуруқ ҳолда берилган ўртача зичликдаги янги тайёрланган кўпик бетон ўртача зичлигини назарий ҳисоблаш;*
4. *Кўпик бетон ва ундан намуналар тайёрлаш;*
5. *Берилган тартиб бўйича намуналарга иссиқлик билан ишлов бериш;*
6. *Намуналарни синаш, оптимал таркибини аниқлаш ва 1 м$^3$ кўпик*

*бетон учун материаллар сарфини ҳисоблаш.*

Кремнезем компонент ва боғловчи модда орасидаги нисбатни танлаш. *Боғловчи модда ва кремнезем компонент миқдори кўпикбетоннинг физик-механик хоссалари – ўртача зичлик ва мустаҳкамликка катта таъсир кўрсатади.*

*Ташкил этувчилар нисбатини нотўғри танлаш кўпик бетон қоришмани чўкишга ва буюмлар мустаҳкамлигининг пасайишига олиб келади.*

*Тажрибада қоришма тайёрлаётганда кремнезем компонент ва боғловчи модда нисбати (С) 1-жадвалдан танланади.*

1-жадвал

Кўпик бетон қоришмаси учун С вариантлари

| Кўпик бетон тури | С нинг қиймати | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Автоклав бўлмаган портландцемент ёки аралаш боғловчили | 0,5 | 0,75* | 1,0 | 1,25 | 1,5 |

*Кўпик бетоннинг ҳар бири тури учун С қийматининг афзаллиги.

Дастлабки сув-цемент нисбатини аниқлаш. *Бетон таркибини танлаётганда С/Қ нисбатини керакли қовушқоқликни таъминловчи оптимал қуюқликдаги кўпик бетон қоришма олиш шароитидан келиб чиққан ҳолда аниқланади. Кўпик бетон қоришманинг оптимал қовушқоқлигига нисбатан юқори ёки паст бўлиши ғовак ҳосил қилувчини керагидан ортиқ ишлатишга (кўпикни бузилишига), бир қатор ҳолатларда берилган зичликдаги кўпик бетон олиш имконсизлигига олиб келади.*

*Оптимал қуюқликдаги кўпик бетон қоришма тайёрлаш учун керакли сув сарфи боғловчи модда, кремнезем компонент турига, уларнинг майдалик даражаси ва нисбатига, ғовак ҳосил қилувчи турига ва кўпик бетоннинг берилган ўртача зичлигига боғлиқ.*

*Дастлабки С/Ц нисбатига 2-жадвалда берилган минерал моддалардан қотирилган суспензия оқувчанлигининг қийматига мос катталик олинади.*

2-жадвал

Дастлабки С/Қ нисбатини аниқлаш учун қум-боғловчи суспензиясининг оқувчанлиги

| Кўпик бетоннинг қуруқ ҳолатдаги ўртача зичлиги, кг/м$^3$ | Суспензиянинг оқувчанлиги, см, кўпик бетон учун |
|---|---|
| 400 | 34 |
| 500 | 30 |
| 600 | 26 |
| 700 | 24 |

| | |
|---|---|
| 900 | 20 |

*Суспензиянинг оқувчанлиги Суттарда вискозиметридаги ёйилишига (см) қараб аниқланади.*

Суттарда вискозиметри *ички диаметри 5 см, баландлиги 10 см бўлган метал цилиндр ва томонлари 45 см ли квадрат ойнадан ташкил топган. Ойна остига қўйиладиган ойна ёки қоғозга ҳар 0,5-1 см да диаметри 6-30 см бўлган концентрик айланаларчизилган бўлади. Тажриба ўтказишдан олдин цилиндр ва ойна тоза сувда намланган мато билан артилади. Ойна горизонтал қўйилиб устига концентрик айланаларнинг марказига диаметри 6 см бўлган жойида цилиндр ўрнатилади.*

*Тажрибада синалаётган қум-боғловчи суспензияси цилиндрнинг тепасигача қуйилади, юзаси цилиндрнинг чети билан пичоқда ёки металл чизғичда текисланади. Кейин цилиндр дархол тикка кўтарилади, бунда суспензия ойнада ёйилади, унинг диаметри қуюқликни билдиради.*

*Дастлабки қориш учун кўпик бетон қуруқ қоришмаси массасининг 45% миқдорида сув олинади. Қоришманинг оқувчанлигини Суттарда вискозиметрида аниқлаш учун дастлабки қуруқ қоришма таркибидан 0,4 кг (боғловчи модда ва кремнезем компонентнинг берилган нисбатида) олинади.*

*Қуруқ аралашмани идишга солиб аралаштирилади ва унга оз-оздан бир хил аралашма ҳосил бўлгунча сув қўшиб аралаштирилади.*

*Кўпик бетоннинг оптимал таркиби С қиймати учун қуйидаги С/Қ нисбати қийматида (1-жадвал) тайёрланган қоришма намуналарини синаб аниқланади: дастлабки ва ундан ±0,02-0,04 га фарқ қилувчи.*

*Масалан, дастлабки сув- цемент нисбати: 0,46; 0,48; 0,50; 0,52.*

Серғовак бетоннинг бир мартали қоришмаси учун материаллар сарфи.

*Материаллар сарфи (кг) қуйидаги формулалар билан ҳисобланади:*

*Боғловчи* $P_{боғ} = \frac{\rho_{курук}}{K(1+c)} V$,

*Цемент* $P_ц = P_{боғ} - P_и$,

*кремнезем компонент* $Pк = P_{боғ} C$,

*сув сарфи, дм*$^3$ $B = (P_{боғ} + P_к) C/Ц$,

*бу ерда:* $\rho_{қуруқ}$ *– кўпик бетоннинг қуруқ ҳолдаги берилган зичлиги, кг/дм*$^3$*;*

*К – 1,1 га тенг деб олинадиган боғланган сув ҳисобига қотадиган қуруқ қоришма массасини ортишини инобатга олувчи коэффициент;*

*V – қоришма ҳажми, дм*$^3$*;*

*С – боғловчи массасига тўғри келадиган кремнезем компонент қисмлари сони.*

*Бир мартали қориш учун кўпик миқдори* $П_0$ *қуйидаги формула билан анқиланади:*

$$П_0 = V_{говак}/K_и, \quad (5)$$

*бу ерда:* $V_{говак}$ *– формула бўйича ҳисобланадиган говаклар ҳажми (  ),*

*дм*$^3$.

$$V_{ғовак} = V - \left(\frac{P_ц}{\rho_ц} + \frac{P_К}{\rho_К} + \frac{В}{1000}\right),$$

*бу ерда: V – кўпик бетон ҳажми, дм*$^3$*;*

$P_ц$, $P_к$ *– кўпик бетон ҳажми V учун цемент, кремнезем компонент сарфи, кг;*

$\rho_к$, $\rho_ц$ *– шу материаллар зичлиги, кг/дм*$^3$*: цемент – 3,1, қум – 2,6;*

*В – кўпик бетон тайёрлаш учун сув миқдори, кг.*

*Лаборатория шароитида кўпикни аниқ олиш учун, унинг ўртача зичлигини аниқлаш лозим:*

$$П_м = П_0\, \rho_{кўпик},$$

*бу ерда:* $П_м$ *– бир мартали қоришма учун кўпик сарфи, г;*

$П_0$ *– ҳажм бўйича бир мартали қоришма учун кўпик сарфи, дм*$^3$*;*

$P_{кўпик}$ *– кўпикнинг ўртача зичлиги, г/дм*$^3$.

Янги тайёрланган кўпик бетоннинг назарий зичлигини ҳисоблаш. *Янги тайёрланган серғовак бетоннинг назарий зичлигини қуруқ ҳолда берилган зичлигига мос равишда қуйидаги формуладан ҳисобланади:*

$$\rho_н = \frac{\rho_{қуруқ}\left(1 + \frac{В}{Т}\right) + В_{кўпик}}{К},$$

*бу ерда:* $\rho_н$ *– янги тайёрланган серғовак бетоннинг назарий зичлиги, кг/м*$^3$*;*

$\rho_т$ *– серғовак бетоннинг қуруқ ҳолатдаги берилган зичлиги, кг/м*$^3$*;*

*В/Т – дастлабки С/Қ нисбати;*

$В_п$ *–1 м*$^3$ *кўпик бетонга кўпик билан киритилган сув миқдори, дм*$^{3*}$*;*

*К – 1,1 га тенг деб олинадиган боғланган сув ҳисобига қотадиган қуруқ қоришма массасини ортишини инобатга олувчи коэффициент.*

*Тажрибада кўпик бетон қоришмасини ва ундан намуналар тайёрлаш. Тажриба қоришмасини С нинг бир неча вариантида (ҳар бир бригада билан 5 сув-қаттиқ нисбати учун) бажарилади. Қоришма учун масса таркиби (5.2)-(5.7) формулалардан ҳисобланади.*

*Ҳар бир қоришма учун қоришма зичлиги аниқланади* $\rho_қ$*, кг/дм*$^3$*, шу билан бирга ғовак ҳосил қилувчи қўшилгандан кейин кўпик бетон қоришма зичлиги аниқланади* $\rho_я$*, кг/дм*$^3$.

*Олинган қийматлар бўйича* $\rho_р$ *и* $\rho_я$*, ҳар бир қоришда ғовак ҳосил қилгич ёрдамида вужудга келадиган ғовакликнинг ҳақиқий катталиги формула бўйича ҳисобланади:*

$$V^х_{ғовак} = 1 - \frac{\rho_я - P_ғ}{\rho_к},$$

*бу ерда:* $P_г$ *– кўпик бетон учун ғовак ҳосил қилувчи сарфи, кг/дм*$^3$.

*Ҳар бир С учун оптимал С/Қ нисбати белгиланади. Чўкмаган ва энг юқори ғовакликни кўрсатган С/Қ нисбати оптимал ҳисобланади.*

*Кремнезем компонент ва боғловчи моддaнинг оптимал нисбати С сонини ўзгартириш (1-жадвал бўйича 5 та қориш), сув-қаттиқ оптимал*

*қиймати ва қоришма ҳарорати билан топилади*

*Бу қоришмалар учун ғовак ҳосил қилувчи сарфини унинг ҳисобланган сарфини керакли ғовакликдаги $V_{пор}$ ғовакликка нисбатидан келиб чиқадиган, қориш натижасида, оптимал С/Қ бўйича қабул қилинган К коэффициентига кўпайтириб топилади.*

*Ҳар бир қоришмадан 3-6 та намуна тайёрланади. Қолиплар яхши тозаланган ва мойланган бўлиши керак.*

Кўпик бетон қоришмасини тайёрлаш. *Ҳажми 15 дм$^3$ бўлган кўпиртиргичли лаборатория кўпик бетон қоргичида кўпик тайёрланади. Кўпик ҳосил қилгичнинг сув қоришмаси миқдори, бир қориш учун кўпик кўпиртиргич барабани ҳажмидан 5-6% олинади, кўпиртириш вақти 5-6 мин. Кейин ҳисоб бўйича керакли кўпикни тайёр қоришмага тўхтатмасдан аралаштирган ҳолда қўшилади. Бир хил қоришма ҳосил бўлганда аралаштириш тўхтатилади.*

*Кўпик аралашма зичлиги $\rho_я$ ни 0,5-1 дм$^3$ ҳажмли идишда ўлчаб аниқланади.*

Намуналарни синаш ва кўпик бетон оптимал таркибини ҳисоблаш. *Қотгандан сўнг намуналар қолипдан олиниб, 105-110°С ҳароратда доимий массагача қуритилади ва зичлиги ва сиқилишга мустаҳкамлиги аниқланади.*

*3 мм дан кам чўккан ва сиқилишга керакли мустаҳкамликдан (кўпик бетоннинг талаб этиладиган зичлигида) паст бўлмаган намуналар таркиби оптимал ҳисобланади.*

*Кўпик бетон таркибини танлаш натижалари 3-жадвалга ёзилади.*

*Олинган натижалар бўйича берилган зичликдаги кўпик бетоннинг оптимал таркиби тўғрисида хулоса чиқарилади. Бу таркиб учун 1 м$^3$ кўпик бетонга сарф бўладиган материаллар сарфи ҳисобланади.*

3-жадвал

Кўпик бетон таркибини танлаш натижалари

| Кўпик бетоннинг берилган ўртача зичлиги, кг/м$^3$ | Кремнезем компонент ва боғловчи моддaнинг нисбати, С | С/Қ | Қоришма ҳарорати, °С | Қоришма ўртача зичлиги, кг/м$^3$ | Кўпик қоришма ўртача зичлиги, кг/м$^3$ | Кўпик бетоннинг назарий ўртача зичлиги, кг/м$^3$ | $R_c$, МПа |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

## КЎПИК БЕТОН ТАРКИБИНИ ТАНЛАШ НАМУНАСИ

**Вазифа**. *Ўртача зичлиги 500 кг/м$^3$, мустаҳкамлиги 1,5 МПа бўлган аралаш боғловчили (цемент+оҳак) кўпик куллибетон таркибини танлаш.*

*Дастлабки материаллар:*

Кўпик ҳосил қилувчи. Кўпик ҳосил қилувчини тайёрлаш.

1. *Клей канифол кўпик ҳосил қилгич қуйидагича тайёрланади.*

*Массаси бўйича 1:1 нисбатда 24 соат давомида намланган елим (50 г) 1,5-2 соат давомида 40-45°С ҳароратда бутунлай эригунча иситилади. Канифол совуни тайёрлаш учун 0,15 дм$^3$ қайнаб турган натрий ишқорига (1 дм$^3$ сувга 166 г натрий ишқори қўшилади) тўхтовсиз аралаштириб туриб, доналари ўлчами 5 мм дан кичик бўлган 250 г майдаланган канифол қўшилади. Бу аралашма 1,5-2 соат давомида бир хил рангдаги бўтқа ҳосил қилувчи канифол эригунча қайнатилади. Кейин 1:0,7 нисбатда елимли қоришмани оз-оздан канифол совунига қуйиб яхшилаб аралаштирилади. Ишлатишдан олдин тўйинган кўпик ҳосил қилувчини ишлатишдан аввал ҳажм бўйича 1:5 нисбатда сув суюлтирилади.*

2. Боғловчи.

*Аралаш боғловчидаги оҳак миқдорини масса бўйича 25% га тенг деб олинади.*

*Ҳисоблаш тартиби.*

1. *Кул ва боғловчи С нинг нисбати 1-жадвал бўйича олинади: 0,5; 0,75; 1,0; 1,25 и 1,5.*

2. *Ҳар бир С учун Суттарда вискозиметрида С/Қ нисбати аниқланади. Керакли нисбатда 400 г кул, цемента ва оҳак аралашмаси тайёрланади. Масалан, С=1,25 бўлса, аралашмада 133,5 г цемент, 44,5 г оҳак, 233 г кул бўлади. Аралашма 180 г (С/Қ=0,45) миқдорида сув билан қотирилади.*

*Қоришма ёйилишини 19 см деб олсак, яъни 2-жадвал бўйича керагидан кам. У ҳолда дастлабки сув миқдорини 3-5% га ошириб бориб, қоришманинг керакли ёйилувчанлигига эришиш мумкин.*

*Қуруқ аралашмани 240 г сувда қотирганда қоришма ёйилиши 30 см бўлса, у ҳолда С/Қ нисбатининг дастлабки қиймати 0,6 га тенг бўлади.*

3. *Материаллар сарфи (1)-(4) формулалар ёрдамида 2 дм$^3$ (7х7х7 см ўлчамли учта намунага етадиган ҳисобланган) қоришга ҳисобланади.*

*Дастлабки С/Қ нисбати учун сув миқдори ва ундан ±0,002 ва ±0,04 га фарқ қилувчилар учун ҳисобланади.*

*Масалан, С=1,25 бўлганда материаллар сарфи қуйидагича, кг:*

*Боғловчи* $P_{боғ} = \frac{0,5}{1,1(1+1,25)} 2 = 0,4$

*Оҳак* $P_о=0,4\cdot0,25=0,1$

*Цемент* $P_ц=0,4-0,1=0,3$

*Кул* $P_к=0,4\cdot1,25=0,5$

*Сув сарфи, дм$^3$ с=(0,4+0,5) 0,6 (0,56; 0,58; 0,62; 0,64)=0,54 (0,5; 0,52; 0,56; 0,58).*

4. *Кўпикнинг керакли миқдори (5)-(7) формулалар ёрдамида бешта қориш учун ҳисобланади С/Қ нисбати=0,56; 0,58; 0,6; 0,62; 0,64.*

*Масалан, С=1,25 ва С/Қ нисбати=0,6 бўлса, кўпик сарфи қуйидагича:*

*Ҳажм, дм$^3$:* $К_ҳ = \frac{2-(\frac{0,3}{3,1}+\frac{0,1}{2,5}+\frac{0,5}{2,0}+0,54)}{0,85} = 1,26;$

*Масса, г: $К_м$=1,26·50=63.*

*5. 3-қисмда ҳисобланган материаллар бўйича ҳар бири 2 $дм^3$ бўлган 5 та қоришма тайёрланиб кўпик билан аралаштирилади.*

*6. Ҳар бир қориш учун қоришма зичлиги ($ρ_қ$, $кг/дм^3$) ва кўпик аралашма зичлиги ($ρ_с$, $кг/дм^3$) аниқланади ва назарий ғоваклиги (9) формула ёрдамида ҳисобланади.*

*Масалан, С=1,25 ва С/Қ нисбати=0,6 бўлса, назарий ғоваклик*

$$V^{н}_{ғовак} = 1 - \frac{0,85-0,032}{1,5} = 0,46.$$

*Энг катта ғоваклик бўлган ва чўкмаган ли таркиб оптимал деб қабул қилинади.*

*7. Оптимал С ни аниқлаш учун С=0,5; 0,75; 1,0; 1,25; 0,55 та қоришма тайёрланади. С/Қ нисбати ҳар бир қориш учун аввал оптимал деб олинган С учун қабул қилинади.*

*8. Ҳар бир қоришдан берилган тартиб бўйича иссиқлик ишлови берилган 3 тадан намуна тайёрланади.*

*9. Буғлаш ва массаси ўзгармагунча қуритилгандан сўнг намуналар сиқилишга синалади. Берилган зичликда кўпик бўтқанинг чўкмаган ва энг максимал мустаҳкамликка эга таркиб оптимал ҳисобланади.*

*Агар с=1,25 ва С/Қ нисбати=0,6 бўлган таркиб оптимал бўлса. У ҳолда материаллар сарфи 1 $м^3$ кўпик бетон учун (1)-(4) формула ёрдамида ҳисобланади: цемент – 200 кг, оҳак – 50 кг, кул – 250 кг, сув – 270 $дм^3$.*

## 13-БЎЛИМ. ҚУРИЛИШ ҚОРИШМАЛАРИ

**Вазифа.** *Мураккаб қурилиш қоришмасининг таркибини ҳисоблаш, хоссаларини аниқлаш ва ДСТ га солиштириш.*

**Қоришмалар ҳақида умумий маълумотлар.** *Қурилиш қоришмаси боғловчи материаллардан биронтасини (цемент, оҳак, гипс ва бошқаларни) сув, қум ва ҳар хил қўшилмалар билан қориштириб тайёрланади. Қурилиш қоришмалари сочилувчанликда, тош, ғишт, блоклар ва бошқа материаллардан деворлар қуришда деворбоп блоклар, плиталар, тахталар тайёрлашда ишлатилади. Қурилиш қоришмаларининг ишлатишга яроқли эканлигини билиш учун лабораторияда унинг қуюқ ёки суюқлиги, ёйилувчанлиги, ҳажмий массаси, ундаги ҳаво пуфакчалари ҳажми, сув ушлашлик қобилияти текшириб кўрилади. Қоришманинг ёйилувчанлиги орқали унинг техник хоссалари ўрганилади. Ғишт ёки блоклардан девор теришда уларни ўзаро боғлаб турувчи қоришма қуйи юзадаги чуқурча ва ёриқларни ёпа оладиган қулай жойлашувчан, майин бўлиши керак. Шу билан бирга ғишт терганда қоришма уларнинг чокларидан оқиб кетмаслиги лозим.*

### 1- ИШ. МУРАККАБ ҚУРИЛИШ ҚОРИШМАСИ ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ

1. Лойиҳа топшириғи. *Маркаси 75 бўлган қоришманинг таркибини ҳисоблаш.*

1) Қоришма ишлатиладиган жойи – *ғишт теришда.*

2) Таркиби бўйича қоришма номи – *мураккаб қоришма.*

3) Қоришма маркаси – $R_Қ$*=75 МПа.*

4) Қоришма аралашмаси ҳаракатланувчанлиги – *9-10 см.*

2. Материаллар характеристикаси.

1) Цемент: маркаси $R_Ц$=320 МПа, ҳажмий массаси $\rho_ц$=1100 кг/м$^3$.

2) Пластикликни оширувчи қўшимча оҳак бўтқаси: ҳажмий массаси $\rho_{кўш}$=1400 кг/м$^3$.

3) Майда тўлдирувчи – қум: ҳажмий массаси $\rho_к$=1400 кг/м$^3$.

3. Мураккаб коришманинг таркибини ҳисоблаш:

1) 1м$^3$ қум учун сарфланадиган цемент миқдорини (масса бўйича) аниқлаш:

$$Q_Ц = \frac{R_{кор}}{K \cdot R_ц} \cdot 1000 = \frac{75}{0{,}88 \cdot 320} \cdot 1000 = 282 кг$$

$Q_Ц$ *– 1 м$^3$ қум учун зарур бўлган цемент, кг;*

$R_ц$ *– цементнинг маркаси МПа;*

*К – коэффициент (портландцемент учун К=0,88 пуццолан ёки шлак*

*портландцемент учун К=1,0).*

2) 1м$^3$ қум учун цементни ҳажми бўйича сарфини аниқлаш:

$$V_Ц=Q_Ц/\rho_ц=282/1100=0{,}255\ м^3.$$

3) 1м$^3$ қум учун қўшимчани сарфини (ҳажм бўйича) аниқлаш:

$$V_{қўш}=0{,}17(1-0{,}002\cdot Q_Ц)=0{,}17(1-0{,}002\cdot 282)=0{,}074\ м^3.$$

4) 1м$^3$ қум учун қўшимчани сарфини (масса бўйича) аниқлаш:

$$Q_{қўш.}= V_{қўш}\cdot\rho_{қўш.}=0{,}074\cdot 1400=103{,}6\ кг$$

5) 1м$^3$ қум учун тахминий сувни сарфини аниқлаш:

$$C=0{,}5(Q_ц+Q_{қўш})= 0{,}5(282+103{,}6)=192{,}8\ л.$$

6) Қоришмага ишлатиладиган қумнинг массаси:

$$V_к=1\ м^3 \qquad Q_к= V_к\cdot\rho_к=1\cdot 1400=1400\ кг.$$

7) Қоришма таркибини ҳажм бўйича аниқлаш (нисбатан қийматлари):

$$\frac{V_ц}{V_ц}:\frac{V_{куш}}{V_ц}:\frac{1}{V_ц}=\frac{0{,}255}{0{,}255}:\frac{0{,}074}{0{,}255}:\frac{1}{0{,}255}=1:0{,}02:3{,}9$$

8) Лабораторияда қориш учун сарфланадиган материаллар:

*Цемент. . . . . 282 . . . . . кг*

*Сув. . . . . 192, . . . . 8 л*

*Қўшимча. . . . . 103, . . . . 6 кг*

*Қум. . . . . 140 . . . . 0 кг*

## 2-ИШ. ҚОРИШМА АРАЛАШМАСИНИ ҲАРАКЛАНУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий маълумотлар.** *Қоришманинг ҳаракатланувчанлиги деганда, ғишт ёки тошга чапланган қоришманинг юпқа қатлам кўринишида ёйилиш хусусияти ҳамда негиздаги жами ўнқир-чўнқирларни тўлдириш қобилияти тушунилади. Қоришманинг ҳаракатланувчанлигини аниқлаш учун маҳсус асбобдан фойдаланилади ва унинг пўлатдан ясалган эталон конуси қоришмага қандай чуқурликда ботишига қараб қоришманинг ҳаракатланувчанлигига баҳо берилади. Қоришманинг ҳаракатланувчанлик даражасини аниқлашда 9.1-расмдаги асбобдан фойдаланилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Қурилиш қоришмасининг ҳаракатланувчанлигини аниқлайдиган СтройЦНИЛ конуси, қоришмани зичлаш учун пўлат стержен, секундомер, белкурак, намуна.*

**СтройЦНИЛ конуси**

**Белкурак.**

**Секундомер.**

**Бетон қоришмаси.**

**Ишлаш тартиби.** *Қоришманинг ҳаракатланувчанлигини аниқлаш учун идишга қоришма тўлдирилади, унинг сатҳи идишнинг юқориги четига 1 см етмай туриши лозим. Кейин қоришмани 10-12 см диаметрли стержень ёрдамида 25 марта шиббалаш ва идишни столга 5-6 марта секин-секин уриб, қоришмани зичлаш керак. Сўнгра эталон конуснинг учи идишдаги қоришмага теккизиб қўйиладида, винт 3 ни бураб, стержень шу ҳолатида маҳкамланади. Шу пайтда асбобнинг мили шкаланинг қайси бўлимида турганлигини қайд қилиш керак. Кейинчалик винт 3 бураб бўшатилади, шунда стержень пастга сурилиб тушиб, ўз оғирлиги таъсирида қоришмага ботади. Конуснинг қоришмага ботиши тўхтагач, яна шкаладаги рақам ёзиб олинади. Шкаладан биринчи ва иккинчи марта ёзиб олинган кўрсаткичлар орасидаги тафовут конуснинг қоришмага қанчалик ботганлигини см ларда ифодалайди. Қоришманинг ёйилувчанлигини кўрсатувчи (см) қиймат икки марта ўтказилган синов натижаларининг ўртача арифметик қиймати сифатида ҳисоблаб чиқарилади. Қоришманинг ёзги ёки қишги шароитларда ишлатиш учун талаб қилинадиган ёйилувчанлик даражаси қуйидагича бўлиши лозим (см).*

| | |
|---|---|
| *Ғиштлардан ҳамда бетондан ва енгил тоғ жинсларига мансуб табиий тошлардан одатдагича девор қуришда* | *9-13* |
| *Сертешик ғиштлардан ёки узунчоқ ковакли сопол тошлардан одатдагича девор қуришда* | *7-8* |
| *Харсангтошлардан девор қуришда* | *4-6* |
| *Харсангтош деворнинг ковак-бўшлиқларини тўлдиришда* | *13-15* |
| *Силкитиб зичланадиган тош девор қуришда* | *1-3* |

*Қуруқ ва ғалвирак тош материаллардан девор қуришда - жуда ҳаракатланувчан қоришма, хўл ва зич материаллардан девор қуришда эса кам ҳаракатланувчан қоришма ишлатиш лозим. Қурилиш қоришмасининг ҳаракатланувчанлиги аниқлангандан сўнг коррективлаш учун қўшимча материаллар сарфи қуйидаги 1-жадвалга ёзиб борилади.*

| Материаллар номи | Синов учун ҳисобланган мате-риаллар (кг да) сарфланиши | Коррективлаш учун қўшимчалар, кг | Ҳамма материаллар |
|---|---|---|---|
| Қум<br>Цемент<br>Қўшимча<br>Сув | Қ=1400 кг<br>Ц=282 кг<br>Қўш=103,6 кг<br>С=192,8 л | Қ=<br>Ц=<br>Қўш=<br>С= | $Қ_I$=<br>$Ц_I$=<br>$Қўш._I$=<br>$С_I$= |

Аралашма ҳаракатланувчанлиги -.....

## 3-ИШ. ҚОРИШМАНИНГ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Намуна, тарози тошлари билан, лаборатория титраткичи, қоришмани зичлаш учун пўлат стержен, 1 л ли идиш, пичоқ, соат.*

**Электрон торози**

**Лаборатория титраткичи.**

**1 л ли идиш.**

**Секундомер.**

**Ишлаш тартиби.** *Қоришманинг ўртача зичлигини аниқлашда, синаш учун қоришма тайёрланади. 1 л ҳажмдаги цилиндр идиш синашдан олдин обдон қуритилади ва тарозида тортилади. Идишни қоришма билан тўлдирамиз. Агар қоришманинг ҳаракатланувчанлик кўрсаткичи 6 см ёки ундан кичик бўлса, қоришма солинган идиш лаборатория титраткичида 30 с зичланади. Агар ҳаракатланувчанлиги 6 см дан кўп бўлса, бундай қоришма диаметри 10-12 мм ли пўлат стержень билан 25 марта зичланади. Сўнг зичланган қоришма юзаси текисланиб 5 г аниқликгача тарозида тортилади. Натижалар қуйидаги формулага қўйилиб, қоришма ўртача зичлиги ҳисобланади.*

$$\rho = \frac{m - m_1}{V} \, г/см^3,$$

*бу ерда:* ***m*** *– бўш идиш массаси, г;*

$m_1$ – *идиш билан қоришманинг массаси, г;*
***V*** *- идишнинг ҳажми, см*$^3$.
Идишнинг массаси - ..... г
Қоришма билан идиш массаси **-.....**г
Қоришма ўртача зичлигининг - .....г/см$^3$ .....кг/м$^3$

## 4-ИШ. ҚОРИШМАНИНГ ЭГИЛИШ ВА СИҚИЛИШДАГИ МУСТАҲКАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ (маркасини аниқлаш)

**Асбоб ва ускуналар.** *Томонлари 4х4х16 см ли қолип, силкитувчи стол, шпатель, МИИ-100 асбоби (2- расм), гидравлик пресс, пўлат чизғич.*

**Томонлари 4х4х16 см ли қолип.**

**Лаборатория титраткичи.**

**Белкурак.**

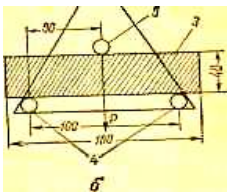
**МИИ-100 асбоби**

**Гидравлик пресс.**

**Ишлаш тартиби.** *Қоришманинг сиқилишга ва эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш. Қоришманинг мустаҳкамлиги, томонлари 4х4х16 см га тенг бўлган учта намунани эгилишга, кейин яримталини сиқилишга синаб аниқланади. Агар синаладиган қоришманинг ёйилувчанлиги 4 см дан кам бўлса, қолипнинг тагидаги лист олинмайди, 4 см дан кўп бўлса, қолипнинг тагига намлиги 2%, ғоваклиги 10% дай ошмаган оддий қурилиш ғишти қўйилади. Қоришманинг таркиби ҳисоблангандан кейин учта 4х4х16 см ли намуна тайёрланади. Қурилиш*

*қоришмаси учун кетадиган материаллар тарозида тортилади ва қоришма тайёрланиб, 4х4х16 см ли қолипга жойланади, қолипга биринчи қатлам қоришма солинади ва у шпатель билан 10 марта енгилгина босиб шиббаланади, сўнг силкитувчи столда 30 марта (30 с) силкитилади, иккинчи қатлам қоришма қолип тўлгунча солинади ва яна уни 10 марта шпатель билан шиббалаб, силкитувчи столда 30 марта силкитиб зичланади. Қоришма бир кун ўтгач қолипдан олиниб 27 сутка сақланади. 28 суткадан сўнг қурилиш қоришмасидан тайёрланган 4х4х16 см ли балочкалар эгилишга ва сиқилишга мустаҳкамлиги орқали маркаси аниқланади.*

**МИИ-100 асбоби:**



**4х4х16 см ли балочкалар эгилишга ва сиқилишга мустаҳкамлиги**

а) эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш. *Томонлари 4х4х16 см ли намуналарнинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлашда МИИ-100 асбоби (2-расм) ишлатилади. Намуна қирраларининг ўртаси 1 мм гача бўлган аниқликда штангенциркуль ёки пўлат чизғич билан ўлчанади ва унинг узунлиги (l), эни (b) ва баландлиги (h) аниқланади. Синашга тайёрланган намуна 3 қўзғалувчан таянч 4 га ўрнатилади ва маховик винт 6 пастга буралади, бунда коромислога маҳкамланган кўрсаткич 8 шкала 7 даги «О» га тўғриланади. Кейин машина электр токига уланиб, включатель 10 «вперёд» («олдинга») ҳолатга қўйилади ва коромислога ўрнатилган двигатель юкни бир томонга силжитади. Натижада ўқ 13 га ўрнатилган коромисло ўнг томонга оғади ва елка 9 таянч 4 ни кўтариш ҳисобига намуна эгилади (бунда намунанинг ўртасидаги таянч 5 қўзғалмасдир). Намунага тушаётган куч коромислонинг ўнг томонига ўрнатилган счётчик 14 орқали кузатиб турилади. Намуна иккига бўлинган вақтдаги счётчик кўрсатган сон қоришманинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини билдиради. Намуна синалгандан сўнг коромисло чапга оғиб шайба 11 ва амортизатор 12 га таянади. Натижада МП-В микропереключатели электродвигателни электр токидан узади. Включатель 10 ни «назад» («кетинга») ҳолатига қўйилса, машина коромислоси аввалги ҳолига қайтади. Гипснинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини қуйидаги 1-формула орқали ҳисобланади.*

Ҳисоблаш фомуласи: $$R_{эг} = \frac{3Pl}{2bh^2};$$

(1)

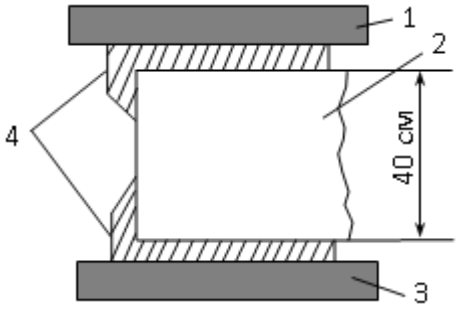
*бу ерда: P – бузувчи куч, кгс;*

*l – таянчлар орасидаги масофа, см;*

*b – намунанинг эни, см;*
*h – намунанинг баландлиги, см;*

а) сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш.

*3 та 4х4х16 см ли қурилиш қоришмасидан тайёрланган намуна эгилишга синалгандан кейин 6 та яримта намуналар ҳосил бўлади. Қоришманинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини аниқлашда ушбу намуналар томонлари 40х62,5 мм бўлган пўлат пластинкалар орасига олинади ва улар гидравлик прессда сиқиб синалади (синаш 3-расмда кўрсатилган). Қоришманинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 2-формула ёрдамида аниқланади. Бу ерда намунани бузувчи куч Р гидравлик прессга ўрнатилган манометрдан олинади, куч тушаётган намуна юзаси (S) пўлат пластинка юзасига (40х62,5 мм), яъни 25 см$^2$ тенг. Сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 6 та намунани синаш натижасида олинган қийматларнинг ўртача арифметик миқдорини ифодалайди.*




Яримта намунанинг сиқилишга синаш: *1-гидравлик пресс юқори таянчи, 2-намунани эгилишга синагандан қолган яримта намуна, 3-пресснинг пастки таянчи, 4-пластикалар.*

Ҳисоблаш фомуласи: $R_{сик} = \frac{P}{S}$. *(кгс/см$^2$)*

*бу ерда: Р – бузувчи куч, кгс;*
*S – пўлат пластинканинг юзаси, S=25 см$^2$.*

| *Эгилишдаги мустаҳкамлик* | | | Сиқилишдаги мустаҳкамлик | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| № | $R_{эг}$ кгс/см$^2$ | $R_{эг}$ МПа | № | бузувчи куч, кгс | пластиканка юзаси, см$^2$ | $R_{сиқ}$ кгс/см$^2$ | $R_{сиқ}$ МПа |
| 1 | | | 1 | | | | |
| 2 | | | 2 | | | | |
| 3 | | | 3 | | | | |
| 4 | | | 4 | | | | |
| 5 | | | 5 | | | | |
| 6 | | | 6 | | | | |

$R_{эг}$ (ўртача киймати)= $R_{сиқ}$ (ўртача қиймати)=

«Қурилиш қоришмалари» бўлими бўйича олинган қийматлар таҳлили ва умумий хулосалари:

## 14-БЎЛИМ. ГИПСКАРТОННИНГ ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ

**Вазифа.** *Гипскартоннинг хоссаларини аниқлаш.*

### 1-ИШ. ГИПСКАРТОННИНГ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунчалар.** *Ўртача зичлик материалнинг табиий ҳолатдаги (ғоваклари, коваклари билан биргаликдаги) массасини унинг ҳажмига бўлган нисбатидир.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Тарози, штангенциркуль ёки линейка, қуритиш жавони.*

**Электрон тарози.**

**Штангенциркуль.**

**Қуритиш жавони.**

**Ишлаш тартиби.** *Тўғри геометрик шаклли 3 намуна тайёрланади. Намуналар ўлчамлари штангенциркуль ёрдамида ўлчаниб, ҳажми ҳисобланади, сўнгра намуна техник торозида тортилади. Куб ёки шунга ўхшаш шаклдаги намунанинг ҳар уч жойидан эни ва баландлиги бўйича ўлчанади ($a_1$, $a_2$, $a_3$, $в_1$, $в_2$, $в_3$, $h_1$, $h_2$, $h_3$) ва ҳар ёқнинг ўртача арифметик қиймати қабул қилинади. Ҳар бир гипскартоннинг массаси торозида тортилади ва қийматлар ёзиб олинади. Массаси 500 г дан енгил намуналар 0,01 г гача аниқликда, массаси 500 г ва ундан оғирроқ намуналар эса 1,0 г гача аниқликда тортилиши керак. Намунанинг ҳажми ва массаси маълум бўлгач, берилган формула ёрдамида унинг ўртача зичлиги ҳисоблаб топилади.*

| | Ўлчамлари, см | | | Гипскартон ҳажми, см$^3$ | Гипскартон массаси, г | Гипскартоннинг ўртача зичлиги, г/см$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | узунлиги | эни | балан длиги | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Ўртача зичликнинг ўртача қиймати - ……кг/м$^3$

Ҳисоблаш формуласи: $V = a_{ўр} b_{ўр} h_{ўр}$, $\rho_0 = \frac{m}{v}$

## 2-ИШ. ГИПСКАРТОННИНГ ЭГИЛИШДАГИ МУСТАҲКАМЛИК ЧЕГАРАСИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Гидравлик пресс, цемент қоришма, 3 та таянч.*

**Гидравлик пресс.**

**Ишлаш тартиби.** *Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси бутун ғиштни гидравлик прессда синаб аниқланади. Бунинг учун ғишт пресснинг бир-биридан 200 мм масофада жойлашган икки таянчга сербар юзаси билан ётқизилади (расм). Таянчлар 10-15 мм радиус билан думалоқланган бўлиши керак. Гипскартоннинг қоқ ўртасига худди шундай думалоқ таянч орқали куч қўйилади. Гипскартон таянчларда тўғри жойлашиши ва уларга ёпишиб туриши лозим.*

*Синаш олдидан гипскартоннинг кўндаланг кесимини унинг таянчлар орасидаги ўрта жойидан 1 мм гача аниқликда ўлчаш керак. Гипскартонлар 10 т гидравлик прессда синалади.*

| № | Ўлчамлари, см | | Таянчлар орасидаги масофа, см | Бузувчи куч, кгс | Эгилишга мустаҳкамлик чегараси, кгс/см$^2$ (МПа) |
|---|---|---|---|---|---|
| | эни | қалинлиги | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |

Ўртача (3та намунадан).....

Ҳисоблаш формуласи: $R_{эг} = \frac{3Pl}{2bh^2}$ ;

## 15-БЎЛИМ. ГИПС ҚОРИШМАСИНИНГ ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ
## 1-ИШ. ГИПС ҚОРИШМАСИНИНГ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунчалар.** *Ўртача зичлик материалнинг табиий ҳолатдаги (ғоваклари, коваклари билан биргаликдаги) массасини унинг ҳажмига бўлган нисбати тушунилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Тарози, штангенциркуль ёки линейка, қуритиш жавони.*

**Электрон тарози.**

**Штангенциркуль.**

**Қуритиш жавони.**

**Ишлаш тартиби.** *Бетоннинг ўртача зичлигини аниқлашда, синаш учун қоришма тайёрланади. 1 л ҳажмдаги цилиндр идиш синашдан олдин обдон қуритилади ва тарозида тортилади. Идишни бетон қоришма билан тўлдирамиз. Бетон қоришма диаметри 10-12 мм ли пўлат стержень билан 25 марта зичланади. Сўнг зичланган қоришма юзаси текисланади. Натижалар қуйидаги формулага қўйиб, қоришма ўртача зичлиги ҳисобланади:*

$$\rho_к = \frac{m - m_1}{V}$$

## 2-ИШ. ГИПС ҚОРИШМАСИНИНГ СИҚИЛИШДАГИ МУСТАҲКАМЛИК ЧЕГАРАСИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *10х10х10 см ли бетон намунаси, чизғич, гидравлик пресс.*

**10х10х10 см ли бетон намунаси.**

**Штангенциркуль.**

**Қуритиш жавони.**

**Ишлаш тартиби.** *Гипсбетон намуналарини синаш ва маркасини белгилашда 10х10х10 см ли кум намуналари тайёрланади. Синаладиган намуналар тўғри геометрик шаклда бўлиши керак. Намунани синашдан олдин унинг куч тушадиган юзасининг томонлари икки мартадан ўлчанади ва кўндаланг кесим юзаси (S) 0,1 см$^2$ аниқликкача ҳисобланади. Сиқилишга синаладиган намунага тушадиган куч қолипдаги қоришманинг жойланиш юзасига параллел бўлиши керак. Гипсбетон намуна пресс плиткасининг марказига ўрнатилади ва секундига 0,2-0,3 тезликда намуна ёрилгунча куч берилади. Учта бетон намунасининг синаш натижасида олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини ифодалайди ва у қуйидаги формула орқали ҳисоблаб топилади, олинган натижалар жадвалга ёзиб борилади.*

$$R_{сик}^{б} = \frac{P}{S}, \text{ МПа}$$

| № | Намуна ўлчамлари, см | | Кесим юзаси, см$^2$ | Бузувчи куч, кгс | Сикилишга мустаҳ-камлик чегараси , кгс/см$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | эни | қалинлиги | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

Бўлим бўйича умумий хулосалар:

## 3-ИШ. ГИПС ҚОРИШМАСИНИНГ ИССИҚЛИК ЎТКАЗУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунча.** *Гипсбетоннинг иссиқлик ўтказувчанлиги ИТС-1 асбобида аниқланади. Бунинг учун ўлчамлари 150х150 мм ва қалинлиги 10-25 мм бўлган намуналар тайёрлаш керак. Намуналарнинг иссиқлик ўтказувчанлиги кам хатолик билан аниқлаш учун уларнинг қалинлиги 10-15 мм бўлиши керак. Иссиқлик ўтказувчанлиги юқори бўлган намуналар қалинлиги 20-25 мм бўлиши керак.*

**Асбоб ва ускуналар.** *ИТС-1 иссиқликни аниқлаш асбоби, чизғич, намуна.*

**Ишлаш тартиби.** *Материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлигини аниқлашни учун тайёрланган намуна ИТС-1 асбобидаги совутгич ва иситгич орасига қўйилади ва керакли даражада маҳкамланади. «ỏ» тугмаси босилади, қурилма экранида намунанинг қалинлиги ва тахминий иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти қийматлари киритилади ва ўлчаш бошланади.*

| | Намуна қалинлиги, см | | | Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, λ, Вт/(м·°С) |
|---|---|---|---|---|
| | a | b | h | |
| | | | | |
| | | | | |

## 16-БЎЛИМ. НЕФТ БИТУМЛАРИ

**Вазифа.** *Битумнинг чўзилувчанлигини, юмшаш ҳароратини ва унга игнанинг ботиш чуқурлигини (қаттиқлигини) аниқлаш.*

**Битумлар ҳақида умумий маълумотлар.** *Юқори молекулали карбонат ангидридларнинг металлмас моддалар (олтингугурт, азот, кислород) билан бирикишидан ўосил бўлган мураккаб аралашмалар органик боғловчилар деб аталади. Органик боғловчи материаллар, қандай ҳом-ашёдан олинганлигига қараб битумли ва қатрон (дегот)ли хилларга бўлинади. Бундай қурилишбоп қора органик боғловчилар бетон ва қурилиш қоришмалари асфальт-бетонлар ва қоришмалар тайёрлашда, гидроизоляция ва томбоп ўрама материаллар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.*

*Йўл қурилишида, бинокорликда ва том ёпиш вақтида ишлатиладиган битумларни лабораторияда синашда 1-жадвалдаги маълумотлардан фойдаланиш тавсия этилади.*

| Битум маркалари | Игна ботиш чуқурлиги, 0,1мм ($+25^0$Сда) | Чўзилувчанлиги, см ($+25^0$Сда), кам эмас | Ёниш ҳарорати, $^0$С | Юмшаш ҳарорати, $^0$С дан кам эмас |
|---|---|---|---|---|
| Қурилишда ишлатиладиган битумлар | | | | |
| БН-50/50 | 41-60 | 40 | 220 | 50 |
| БН-70/70 | 21-40 | 3 | 230 | 70 |
| БН-90/10 | 5-20 | 1 | 240 | 90 |
| Том ёпишда ишлатиладиган битумлар | | | | |
| БНК-45/180 | 140-220 | нормаланмайди | 240 | 40-50 |
| БНК-90/40 | 35-45 | “-“ | 240 | 85-95 |
| БНК-90/30 | 25-35 | “-“ | 240 | 85-95 |
| Йўл қурилишида ишлатиладиган битумлар | | | | |
| БНД-200/300 | 201-300 | - | 35 | 200 |
| БНД-130/200 | 131-200 | 65 | 39 | 220 |
| БНД-90/130 | 91-130 | 60 | 43 | 220 |
| БНД-60/90 | 61-90 | 50 | 47 | 220 |
| БНД-40/60 | 40-60 | 40 | 51 | 220 |

### 1-ИШ. БИТУМГА ИГНАНИНГ БОТИШИНИ (қаттиқлигини) АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Пенетрометр, битум, қумли иситкич, пичоқ, пўлат ёки чинни идишча.*

**Пенетрометр.**

**Ишлаш тартиби.** *Нефть битумининг қовушқоқлиги (пенетрация) пенетрометр - стандарт асбоб ёрдамида аниқланади. Асбоб игнасининг 25°С ҳароратда ва 1 Н босим таъсирида битумга 5 секунд мобайнида қандай чуқурликда ботганлигига қараб, унинг қовушқоқлиги тўғрисида бир фикрга келинади. Қовушқоқлик даражаларда ифодаланади. Асбоб игнасининг битумга 0,1 мм ботиши 1° га мос келади.*

*Пенетрометр (1-расм) металл штатив* ***1*** *дан иборат бўлиб, пастки қисмида уч винтли таянч майдончаси бор. Винтларни тегишлича бураб, майдончани ётиқ ҳолатда ўрнатиш мумкин. Таянч майдончага айланадиган столча* ***9*** *бриктирилган ҳажми камида 0,3 л ва баландлиги 45-50 мм келадиган кристаллизатор* ***8*** *шу столчага ўрнатилади. Кристаллизатор ичида баландлиги 35 мм ва диаметри 55 мм бўлган коса* ***7*** *бор. Синовдан ўтказиладиган битум намуна шу косага солинади. Штативнинг юқориги кронштейнида 360° га бўлинган циферблат* ***2*** *ва контакт рейка (кремальера)* ***3*** *бор. Рейка ҳаракатланганда циферблат мили шкала бўйлаб сурилади. Штативнинг пастки кронштейнига игнали* ***6*** *ва эркин суриладиган стержень маҳкамланган. Ундаги юкчани (массаси 100±0,01 кг) кнопка* ***4*** *ушлаб туради. Асбоб устунчасининг ён томонига столча* ***9*** *дан сал баландроқ қилиб кўзгу* ***5*** *шарнирли бириктирилган. Пенетрометрнинг пўлат игнаси (узунлиги 50,8 мм ва диаметри 8-1,02 мм) тобланган, жилоланган ва учи тўмтоқ бўлиши лозим. Унинг тўмтоқ қисмининг диаметри 0,14-0,16 мм.*

*Сувсизлантирилган ва элакда сузилган битум қиздирилган қум ёки мой ваннасига, ё бўлмаса қуритиш жавонида эритилади, яъни ёйиладиган бўлгунча юмшатилади, лекин битум қизиб кетмаслиги керак ва яхшилаб қориштириб турган ҳолда ҳаво пуфакчалари чиқариб юборилади. Сўнгра битум металл косага камида 30 мм баландликдан қуйилади ва ҳавосининг ҳарорати 18-20°С бўлган муҳитда 1 соат тутиб турилади, бунда битумга чанг-тўзон тушмаслиги керак. Сунгра битумли коса илиқ (25°С) сув қуйилган идишга жойланади, битум юзидаги сув қатламининг қалинлиги 25 мм дан кам бўлмаслиги лозим. Идишдаги сувнинг ҳарорати ўзгариб кетмаслиги учун идишга, зарур бўлишига қараб, иссиқ ёки совуқ сув қўшиб турилиши ва ҳароратнинг ±0,5°С дан ортиқ ўзгаришига йўл қўйилмаслик керак.*

*Битум илиқ сувда 1 соат тургач, идиш (ванна) дан олиниб, 25°С ли сув*

*тўлдирилган кристаллизаторга жойланади ва кристаллизатор пенетрометрнинг столига ўрнатилади, стерженнинг учидаги игна битумга салгина теккизиб қўйилади (лекин битумга ботирилмайди). Бу ишни кўзгу ёрдамида осонликча бажариш мумкин. Кремельера (контакт рейка) стерженнинг юқориги майдончасига етказилади, циферблат мили ноль рақамига тўғриланади ёки унинг қайси рақам тўғрисида турганлиги қайд қилинади. Секундомер юргизиб юборилиб, айни пайтда тухтатиш кнопкаси* ***4*** *босилади, шунда игна эркин сурилиб, 5 секунд мобайнида битумга ботади; кнопкага 5 секунд босиб турилиб, кейин қуйиб юборилади ва кремальеранинг пастки қисми стерженнинг юқориги майдончасига етказилади, шу пайт кремальера билан бирга циферблат мили ҳам сурилади, у игнанинг 5 секунд мобайнида қандай масоқфага силжиганлигини кўрсатади. Битумга игна ботиши унинг ҳар хил жойини тешиб куриб уч марта аниқланади: игна битумни косанинг четидан 10 мм нарироқдан ва 10 мм оралатиб тешиши лозим. Уч марта аниқлаш натижаларининг ўртача арифметик қиймати игнанинг битумга қандай чуқурликда ботганлигини билдирувчи кўрсаткич бўлиб, градусларда ифодаланади ва миллиметрнинг ўнинчи ҳиссаларидаги ботиш чуқурлигига мос келади. Уч марта ўтказилган синов натижалари ўртасидаги тафовут қуйидаги қийматлардан катта бўлмаслиги лозим.*

Игнанинг ботиш чуқурлиги, даража ... 50-200 75-150 25-75 25 гача
Орадаги фарқ даража ... 10 б 3 1

Асбоб юкининг массаси -..... Синаш муддати-..... Сув ва битум ҳарорати -.....

| Кўрсаткичлар номи | 1-ўлчаш | 2-ўлчаш | 3-ўлчаш |
|---|---|---|---|
| Игна туширишдан олдин кўрсатиш, градус | | | |
| Игна туширишдан сўнг кўрсатиш, градус | | | |
| Игнанинг ботиши, градусда пенетрометрда кўрсатиши | | | |

Нина ботишининг ўртача қиймати - .....

## 2-ИШ. БИТУМНИНГ ЧЎЗИЛУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Таъриф.** *Чўзилувчанлик деганда, битумнинг чўзувчи куч таъсирида чузилиб, ингичка ип каби узайишга мойиллиги тушунилади. Чўзилувчанлик сантиметрларда ифодаланади ва 25°С ҳароратда узилиш даражасигача таранглашган битум ипининг узунлиги ҳамда унинг 5 см/мин тезликда чузилиши билан тавсифланади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Дуктилометр, намуналар ясаш учун қолиплар, 05 номерли элак, қумли иситкич, чинни коса, пичоқ, қалинлиги 2 мм ли зангламайдиган тунука пластинка, талькли глицерин.*

**Дуктилометр.**

**Ишлаш тартиби.** *Битумларнинг чўзилувчаклиги дуктилометр деб аталадиган асбоб (2- расм) ёрдамида аниқланади. Мазкур асбоб деворчаларининг ички томонига рухланган пўлат тунука қопланган тахта яшикдан иборат. Яшикнинг бир деворидан иккинчи деворигача етиб турган червякли винт* ***1*** *га иккита сирпангич* ***2*** *ўтказклган. Сирпангичлар винт бўйлаб қўлда - ғилдиракча (маховик) ёрдамида силжитилади ёки уларни электр двигатель* ***3*** *сирғантиради. Сирпангичларга бириктириб қўйилган кўрсаткич (стрелка) яшикнинг даражаларга бўлинган шкаласи бўйича сурилади. Синаладиган битум эритилади, ковланади ва жез қолип* ***4*** *га ингичка оқим тарзида ортиғи билан қуйилади. Битумни қуйишдан олдин қолипнинг ички юзаси 1:3 нисбатда тальк аралаштирилган глицерин билан мойланиб, металл пластинка устига ўрнатилади. Битумли қолип ҳавосининг ҳарорати 18-20°С бўлган хонада 30 минут совутилади. Сўнгра қолипдан ортиқча битум қиздирилган пичоқ тиғи билан икки йўла (пичоқни қолипнинг ўртасидан четига томон юргизиб) сидириб ташланади.*

*Битумли қолип пластинка билан бирга дуктилометр яшигига жойланади, яшикка 25°С гача иситилган сув барвақт қуйиб қўйилган бўлади. Қолип сувда 1,5 соат туриши ва шу вақт мобайнида сувнинг ҳарорати 25±0,5°С да сақланиши керак. Битум тепасидаги сув қатламининг қалинлиги 25 мм дан кам бўлмаслиги лозим. Сўнгра сирпангичларнинг винт бўйича сирпаниш тезлиги ва сувнинг ҳарорати текширилади ва қолип дуктилеметрда маҳкамлаб қўйилади (сирпангичларга ва яшикнинг устунчасига кийгизилади) ва ён деворчалари ажратиб олинади. Шундан кейин электр двигатель юргизилиб ёки маховик айлантирилиб, битум 5 см/мин тезликда чўзила бошланади. Чўзилган битум ипи узилгач, унинг айни узилган пайтдаги узунлиги (см) шкаладан ёзиб олинади. Асбоб мили шу пайт қайси рақам тўғрисида турса, ўша рақам битумнинг чўзилувчанлик кўрсаткичи бўлади. Битумнинг чўзилувчанлик даражаси уч марта аниқланади ва шу учта синов натижаларининг ўртача арифметик қиймати энг сўнгги натижа сифатида қабул қилинади. Зичлик кўрсаткичи 1 рақамидан катта (ёки кичик) бўлган битумларнинг чўзилувчанлик даражасини аниқлаётганда сувнинг зичлигини ҳам шунга яраша ўзгартириш, яъни ё ош тузи қўшиб ошириш, ёки спирт қўшиб камайтириш зарур (битумнинг чўзилишидан ҳосил бўлаётган ип сув бетига қалқиб чиқмаслиги ва сув тубига чўкмаслиги учун шундай қилинади). Олинган натижалар ёзиб борилади ва ДСТ билан*

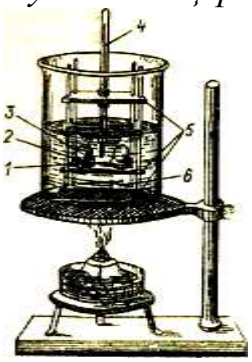
*таққосланади.*

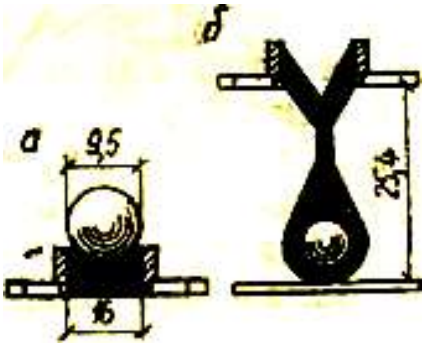
Асбобдаги сувнинг ҳарорати-.....
Чўзилиш тезлиги -.....
1-нчи намунани чўзилиши-.. ..... см;
2-нчи намунани чўзилиши-..... . см;
Чўзилишдаги ўртача қиймат-.....см;

## 3-ИШ. БИТУМНИНГ ЮМШАШ ҲАРОРАТИНИ АНИҚЛАШ

**Таъриф.** *Битумнинг иссиқликка нисбий чидамлилигига ҳамда иссиқликдан юмшаш даражасига баҳо бериш учун унинг қандай ҳароратда юмшашини билиш керак.*

**Асбоб ва ускуналар.** *"Халқа ва шар" усулига доир асбоб, диаметри 90 мм, баландлиги камида 115 мм бўлган шиша идиш, диаметри 9,5 мм ли пўлат шар, латунь ҳалқа, асбест тўр, пичоқ, симобли термометр, сопол коса, дистилланган сув ёки глицерин.*




**Битумнинг юмшаш ҳароратини аниқлаш учун «ҳалқа ва шар" асбоби.**

**Ишлаш тартиби.** *Битумнинг юмшаш ҳарорати «ҳалқа ва шар» асбоби (10.3-расм) ёрдамида аниқланади. Бу асбоб бир-биридан муайян масофада ўзаро бириктирилган учта металл пластинка* ***5*** *дан ташкил топган. Пластинкаларни тешиб ўтган металл стерженлар шу пластинкаларнинг ўзига бириктирилган. Пастки иккита пластинка оралиғи 25,4 мм га тенг. Ўртадаги пластинканинг иккита тешиги бор. Ҳар тешикка ички диаметри 15,88 мм, баландлиги 6,25 мм ва деворчасининг қалинлиги 2,38 мм келадиган жез халқа ўтказилади. Энг устки ҳалқаниг қоқ ўртасидаги тешикка термометр* ***4*** *ўрнатилади. «Ҳалқа ва шар» усули қуйидагидан иборат: жез халқалар металл пластинка устига қўйилади ва 1:3 нисбатда тальк аралаштирилган глицерин билан мойланади. Эритилган ва 15 минут давомида қориштириб турилган битум* ***2*** *ҳалқаларга ортиғи билан тўлдирилади, совуганидан кейин унинг ортиқча қисми қиздирилган пичоқ тиғи билан сидириб ташланади. Шундан кейин ҳалқаларни асбобнинг ўрта пластинкасидаги тешикларгача ётиқ ҳолатда ўтқазиш, устки пластинканинг ўртадаги тешигига эса термометрни ўрнатиш*

*керак, бунда термометрнинг симобли пастки учи жез ҳалқанинг пастки сатҳи билан бир текисликда ётиши лозим. Ҳалқалар ўрнатилган асбоб 5°С гача совутилган дистилланган сув тўлдирилган стакан* ***6*** *га туширилади ва 15 минутдан кейин стакандан чиқариб олиниб, ҳар бир ҳалқадаги битумнинг қоқ ўртасига диаметри 95 мм, массаси 3,45-3,55 г келадиган пўлат шарча қуйилади. Шундан кейин асбобни яна стаканга жойлаш, стаканни эса шу ҳолатда асбест тўр устига қўйиш ва тагидан газ горелкаси ёки спиртли лампа билан қиздириш керак. Стакандаги сувнинг ҳарорати минутига 5°С кўтарилиши лозим. Битум иссиқдан эриб, юзидаги пўлат шарча билан бирга ҳалқанинг тешигидан ўтиб кетади. Эриб юмшаган битум шарча оғирлиги таъсирида ҳалқадан ўтиб, асбобнинг пастки пластинкаси (диски) га тегади, шу пайтдаги ҳарорат (3-расм) битумнинг эриб юмшаш ҳарорати ҳисобланади. «Ҳалқа ва шар» усулида битумнинг эриб юмшаш ҳарорати 70°С бўлса, буни қисқачагина, «70°Ҳ ва С» шаклида ёзиш мумкии. Ҳарорат 80°С дан ошиб кетганда асбоб стаканига сув ўрнига глицерин тўлдирилади.; Синаш олдидан битум намунасини 32°С ли муҳитда 15 минут сақлаш керак. Синов икки марта ўтказилади ва битумнинг юмшаш ҳарорати синов натижаларининг ўртача арифметик қиймати сифатида ҳисобланади. Олинган натижалар ёзиб борилади ва ДСТ билан таққослпнпди.*

| Асбобдаги ҳалқани ўлчами: | |
|---|---|
| а) ташқи диаметри | мм |
| б) ички диаметри | мм |
| в) баландлиги | мм |

шарча диаметри - мм;
шарча массаси - г;
сувнинг бошланғич ҳарорати - $^{0}$С;
бошланғич ҳароратда ушлаб туриш вақти - ….. мин;
иситиш тезлиги - …. мин.
Юмшаш ҳарорати: а) 1-нчи ҳалқа бўйича - …
б) 2-нчи ҳалқа бўйича-.....
Ўртача қиймат - .....
Олинган натижаларни таҳлили ва битумни маркасини белгилаш:

## 17-БЎЛИМ. ТОМБОП МАТЕРИАЛЛАР

**Вазифа.** *Томбоп материалларнинг хоссаларини аниқлаш ва ДСТ билан таққослаш.*

Умумий тушунчалар. *Битум ва қатронлардан тайёрланадиган томбоп ва гидроизоляция материаллари ўрама ва юпқа тахта кўринишида, шунингдек, мастика, эмульсия ва бўтқа тарзида ишлаб чиқарилади. Томбоп ўамда гидроизоляция мақсадларида ишлаб чиқариладиган ўрама ва тахта материаллар икки хил бўлади:*

*1) асос деб аталувчи томбоп қоғоз қатрон – асбест-шиша толали тўқималарни органик моддалар билан шимдириб олинган материал;*

*2) органик моддаларга маҳсус қўшилмалар ва кукун тўлдиргичлар қўшиб тайёрланган қоришмани прокатка қилиб ишланган асоссиз материаллар.*

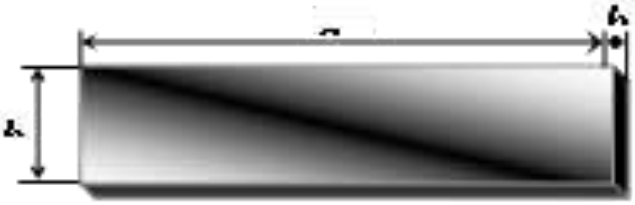
*Ишлатишдан олдин қурилишга келтирилган ҳар бир партиядаги томбоп ўрама ёки гидроизоляцион материаллардан ўртача намуна олиниб, лабораторияда уларнинг сифати текширилади. Бунда материалнинг ташқи кўриниши, ўртача зичлиги ва сув шимувчанлиги каби хоссалари текширилади.*

### 1-ИШ. ТОМБОП МАТЕРИАЛЛАРНИНГ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Тарози, штангенциркуль, томбоп материаллардан намуналар.*

**Электрон тарози.**

**Штангенциркуль.**



**Томбоп материаллардан намуна.**

**Ишлаш тартиби:** *Томбоп материалларнинг ўртача зичлигини аниқлаш*

*учун улардан намуналар паралеллепипед шаклида кесиб олинади. Намуналар штангенциркуль ёрдамида ўлчаниб, ҳажми ҳисобланади, сўнгра намуна техник тарозида тортилади. Тўғри геометрик шаклдаги намунанинг ҳар томони 3-расмда кўрсатилганидек, уч жойидан эни ва баландлиги бўйича ўлчанади, ($a_1$, $a_2$, $a_3$, $в_1$, $в_2$, $в_3$, $h_1$, $h_2$, $h_3$) ва ҳар ёқнинг ўртача арифметик қиймати энг сўнгги натижа сифатида қабул қилинади. Томонларининг ўлчами 100 мм дан ошмайдиган ҳар хил шаклдаги намуналар 0,1 мм гача аниқликда ўлчаниши, томонларнинг ўлчамлари 100 мм ва ундан катта бўлган намуналар эса 1,0 мм гача аниқликда ўлчаниши лозим. Массаси 500 г дан енгил намуналар 0,01 г гача аниқликда, массаси 500 г ва ундан оғирроқ намуналар эса 1,0 г гача аниқликда тортилиши керак. Намунанинг ҳажми ва массаси маълум бўлгач, берилган 1-формула ёрдамида унинг ўртача зичлиги ҳисоблаб топилади. Олинган жадвалга ёзилади.*

| № | Ўлчамлари, см | | | Материал ҳажми, $см^3$ | Материал массаси, г | Материал ўртача зичлиги, $г/см^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | узунлиги | эни | баландлиги | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |

Ўртача зичликнинг ўртача қиймати - ……$кг/м^3$

Ҳисоблаш формуласи: $V = a_{ўр} b_{ўр} h_{ўр}$ $\rho_0 = \frac{m}{V}$

*бу ерда: a – томбоп материалнинг узунлиги, см;*
*b – томбоп материалнинг эни, см;*
*h – томбоп материалнинг қалинлиги, см;*
*V – томбоп материалнинг ҳажми, $см^3$;*
*m – томбоп материалнинг массаси, г.*

## 2- ИШ. ТОМБОП МАТЕРИАЛЛАРНИНГ СУВ ШИМУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ.

**Асбоб ва ускуналар.** *Ясси идиш, сув, тарози ва тошлари, намуналар.*

**Электрон тарози.**

**Сув солиш учун идиш.**

**Ишлаш тартиби.** *Томбоп материалнинг сув шимувчанлигини аниқлашда синаладиган томбоп материал намунасининг табиий қуруқ массаси тарозида 0,01 г аниқликда тортиб олинади ва 48 соат сувга ивитиб*

*қўйилади. Шу муддат ўтгандан кейин намуна сувдан олинади, юмшоқ ҳўл латта билан артилади ва дарҳол тарозида тортилади. Томбоп материал намунасидан тарози палласига оқиб тушган сувнинг вазни намуна вазнига қўшиб ҳисобланади. Томбоп материалнинг сув шимувчанлиги 2-формула ёрдамида 0,1% гача аниқликда ҳисобланади. Лаборатория натижалари 2-жадвалга ёзилади.*

| № | Намуна массаси, г | | Сув шимувчанлик, % |
|---|---|---|---|
| | сув шимишдан олдин | сув шимгандан сўнг | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |

Ўртача қиймат:

Ҳисоблаш формуласи: $$C_{Ш} = \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1}\right) \cdot 100\%,$$

*бу ерда:* $\boldsymbol{m_1}$ *– қуруқ ҳолатдаги томбоп материалнинг массаси, г;*
$\boldsymbol{m_2}$ *– сувга тўйинган томбоп материалнинг массаси г.*

## ҚУРИЛИШДА ИШЛАТИЛАДИГАН ТОМБОП МАТЕРИАЛЛАР

(адабиёт ва кўргазмали материаллардан фойдаланиб қуйидаги жадвални тўлдиринг).

| Номи | Кўриниши (расм, схема) | Ишлатилиш соҳаси |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

## 18-БЎЛИМ. ПОЛИМЕР ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ. ЛИНОЛЕУМ

**Вазифа.** *Полимер қурилиш материали линолеумнинг физик-механик хоссаларини аниқлаш ва ДСТ билан таққослаш.*

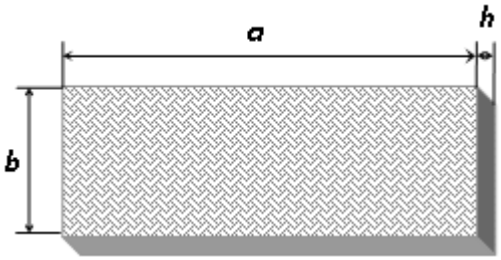
**Умумий тушунча.** *Линолеум - бир ёки икки қатламли ўрама материал. Устки қатлам пластмассадан, осткиси дағал газлама, маҳсус қатрон ва бошқа материаллардан ишланган бўлади. Саноатимизда глифтал полихлоривинил, колоксилин ва резина линолеумлар ишлаб чиқарилмоқда. Глифтал линолеум ўрамасининг узунлиги 20 м, эни 1,8-2,0 м, қалинлиги 2,5-3,0 мм. Колоксилин линолеум ўрамининг узунлиги 20 м гача, эни 0,88 дан 1,2 м гача. Полихлорвинил линолеум ўрамининг узунлиги 12-15 м, эни 1,6 м, қалинлиги 2-2,5 мм ранги жигарранг, сариқ, яшил, тўқ қизил ва бошқа рангларда бўлади. Материалнинг пишиқ ва пухталиги, ҳар хил кимёвий моддалар таъсирига бардош бериши, шунингдек бежирим кўриниши ундан лабораториялар, саноат ва жамоат бинолари полларини тўшашда, шунингдек автоматика, самолёт, поезд вагонларида кенг фойдаланилади. Ушбу линолеумнинг ўртача зичлиги ва сув шимувчанлик даражасини тажриба машғулотларида аниқлаб кўрамиз.*

### 1-ИШ. ЛИНОЛЕУМНИНГ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Тарози, штангенциркуль, линолеум намунаси.*

**Электрон тарози.**

**Штангенциркуль.**




**Линолеум намунаси.**

**Ишлаш тартиби:** *Линолеумнинг ўртача зичлигини аниқлаш учун линолеум намуналар паралеллепипед шаклида кесиб олинади. Намуналар штангенциркуль ёрдамида ўлчаниб, ҳажми ҳисобланади, сўнгра намуна техник тарозида тортилади. Тўғри геометрик шаклдаги намунанинг ҳар томони 1-расмда кўрсатилганидек, уч жойидан эни ва баландлиги бўйича ўлчанади, ($a_1$, $a_2$, $a_3$, $в_1$, $в_2$, $в_3$, $h_1$, $h_2$, $h_3$) ва ҳар ёқнинг ўртача арифметик қиймати энг сўнгги натижа сифатида қабул қилинади. Томонларининг ўлчами 100 мм дан ошмайдиган ҳар хил шаклдаги намуналар 0,1 мм гача аниқликда ўлчаниши, томонларнинг ўлчамлари 100 мм ва ундан катта бўлган намуналар эса 1,0 мм гача аниқликда ўлчаниши лозим. Массаси 500 г дан енгил намуналар 0,0 1г гача аниқликда, массаси 500 г ва ундан оғирроқ намуналар эса 1,0 г гача аниқликда тортилиши керак. Намунанинг ҳажми ва массаси маълум бўлгач, берилган фолмула ёрдамида унинг ўртача зичлиги ҳисоблаб топилади. Олинган натижалар 1-формулага қўйиб линолеумнинг ўртача зичлиги топилади.*

| № | Ўлчамлари, см | | | Линолеумнинг хажми, см$^3$ | Линолеумнинг массаси, г | Линолеумнинг ўртача зичлиги, г/см$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | узунлиги | эни | баландлиги | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Ўртача зичликнинг ўртача қиймати - ……кг/м$^3$

Ҳисоблаш формуласи: $V = a_{ўр} b_{ўр} h_{ўр}$ $\rho_0 = \dfrac{m}{V}$

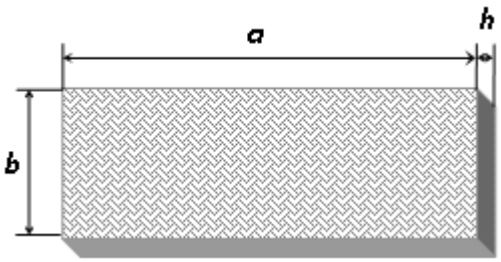
*бу ерда: a – линолеумнинг узунлиги, см;*
*b – линолеумнинг эни, см;*
*h – линолеумнинг қалинлиги, см;*
*V – линолеумнинг ҳажми, см$^3$;*
*m – линолеумнинг массаси г.*

## 2- ИШ. ЛИНОЛЕУМНИНГ СУВ ШИМУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар**. *Ясси идиш, сув, тарози ва тарози тошлари, линолеум намунаси.*

**Электрон тарози.**

**Сув солиш учун идиш.**




**Линолеум намунаси.**

**Ишлаш тартиби.** *Линолеумниинг сув шимувчанлигини аниқлашда синаладиган линолеум намунасининг табиий қуруқ массаси тарозида 0,01 г аниқликда тортиб олинади ва 48 соат сувга ивитиб қўйилади. Шу муддат ўтгандан кейин намуна сувдан олинади, юмшоқ ҳўл латта билан артилади ва дарҳол тарозида тортилади. Линолеум намунасидан тарози палласига оқиб тушган сувнинг вазни намуна вазнига қўшиб ҳисобланади. Линолеумнинг сув шимувчанлиги 2-формула ёрдамида 0,1% гача аниқликда ҳисобланади. Лаборатория натижалари 2-жадвалга ёзилади.*

| № | Намунанинг массаси, г | | Сув шимувчанлик, % |
|---|---|---|---|
| | сув шимишдан олдин | сув шимгандан сўнг | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |

Ўртача қиймат:

Ҳисоблаш формуласи: $$C_{Ш} = \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1}\right) \cdot 100\%,$$

*бу ерда:* $m_1$ *– қуруқ ҳолатдаги линолеумнинг массаси, г;*

$m_2$ *– сувга тўйинган линолеумнинг массаси, г.*

## ҚУРИЛИШДА ИШЛАТИЛАДИГА ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛЛАР

(адабиёт ва кўргазмали материаллардан фойдаланиб қуйидаги жадвални тўлдиринг)

| ё | Кўриниши (расм, схема) | Ишлатилиш соҳаси |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Олинган натижалар таҳлили:

## 19-БЎЛИМ. ЁҒОЧ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ

**Вазифа.** *Қурилишда ишлатиладиган ёқоч материалларнинг физик-механик хоссаларини аниқлаш ва ташқи нуқсонларини ўрганиш.*

**Умумий тушунчалар.** *Ёғоч жинслари асосан икки гуруҳга бўлинади: баргли ва игна баргли ёғоч жинслар. Баргли ёғоч жинслар дурадгорлик буюмлари, фанера, паркет, мебель ва шу кабилар учун ишлатилади. Уларнинг пишиқ ва кўриниши чиройли, қаттиқ хилларига дуб, шумтол, заранг, оқ акация ва нок киради.*

### 1-ИШ. ЁҒОЧНИНГ НАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Таъриф.** *Ёғочнинг ҳар бир хоссасини аниқлашда унинг табиий намлиги олдиндан аниқланган бўлиши керак. Ёрочнинг намлиги деб, унинг табиий ҳолатдаги массаси билан турғун вазнгача қуритилган массаси орасидаги фарққа (% да) айтилади. Буни аниқлашда синаш учун тайёрланган рейкадан томонлари 20х20х20 мм ли намуна арраланади. Бу ёғоч намуна мутлако нуқсонсиз (кўз, дарзсиз) ва чиримаган бўлиши керак.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Қуритиш шкафи, дастарра, чизғич, шиша стакан, аналитик тарози, тарози тошлари, ёғоч намунаси.*

**Электрон тарози.** **Қуритиш жавони.**

**Ёғоч номуналари.**

**Ишлаш тартиби.** *Табиий нам рейкадан арралаб тайёрланган бешта намунанинг ҳар бирини алоҳида-алоҳида қилиб аналитик тарозида 0,001 г аниқликкача тортилади ($m_1$) ва уларни бешта шиша стаканчага солиб, температураси 100-105°С ли қуритиш шкафида турғун вазнгача қуритилади. Агар синалаётган ёғоч намуна юмшоқ жинслар гуруҳидан (қарағай, арча, терак ва ҳаказо) бўлса 6 соат, қаттиқ жинслардан бўлса*

*(эман, қора қайин, шумтол, тилороч ва ҳаказо) 10 соат қуритилади. Шунда ҳам намуналар турғун вазнга эга бўлмаса, уларни яна 2 соат қуритиб, кейин тортилади. Намунанинг кейинги массаси олдинги массасига тенг бўлса ёки 0,002 г фарқ қилса, қуритиш тўхтатилади. Стаканчаларда куритилган намуналар усти маҳкам қилиб ёпилган ҳолда кальций хлор ёки сульфат кислотаси солинган эксикаторга солинади. Намуналар эксикаторнинг юқори панжараси устига қўйилган ҳолда хона температурасигача (+20°С) совитилади ва намуналарни яна тортиб, қуритилган ҳолатдаги массаси ($m_2$) топилади. Ёғоч намунанинг намлиги (W) 1-формуладан аниқланади. Олинган натижалар 1-жадвалга ёзилади.*

Жинси - Ҳаво ҳарорати -.....

Ҳаво намлиги - .....

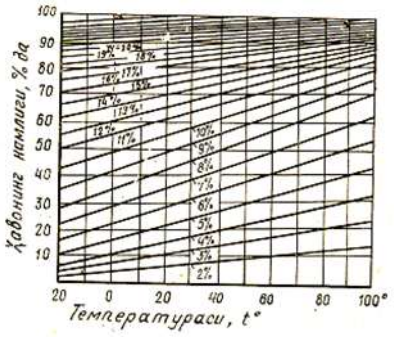
| № | Намуна массаси. г | | | Ёғоч намлиги, % |
|---|---|---|---|---|
| | қуритишдан олдин | қуритишдан кейин | буғланиб кетган намлик | |
| 1 | | | | |

намликнинг ўртача қиймати - %

Ҳисоблаш формуласи: $W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100\%,$ (1)

*бу ерда $m_1$- намунанинг табиий ҳолатдаги массаси, г;*

*$m_2$ – намунанинг қуритилгандан кейинги массаси, г.*




**Н.Н. Чулицкий диаграммаси бўйича ёғоч намлигини аниқлаш.**

**Ишлаш тартиби.** *Узоқ вақт очиқ ҳавода сақланган ёғочнинг намлиги атроф-муҳитнинг намлигига тенглашиб қолади, бундай ёғочнинг мувозанат намлиги деб аталади. У 1-график Чулицкий диаграммаси бўйича аниқланади. 1-графикдаги кўндаланг жойлашган сонлар хона ҳавосининг ҳарорати, бўйлама жойлашган сонлар хона ҳавосининг намлигини билдиради. Ёғоч намлигини билиш учун шу хона ёки шу муҳитдаги иссиқлик ва намликка этиборимизни қаратишимиз лозим. Масалан: ҳарорат $20^0$С, намлик 70% бўлса, графикдан қаралаганда кўрсаткич 13% ни кўрсатиб турибди. Демак расмдаги Чулинский диаграммаси бўйича ёғочнинг намлиги 13% экан.*

Ёғочнинг намлиги -…....%

## 2-ИШ. ЁҒОЧ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Техник тарози, дастарра, бурчакли чизғич, ранда, штангенциркуль.*

**Электрон тарози.**

**Штангенциркуль.**

**Ишлаш тартиби.** *Намлиги аниқланган ёғочдан 20х20х30 мм ли 5 та намуна арраланади ва ҳар бирини алоҳида-алоҳида техник тарозида 0,001 г аниқликда тортилади (m) кейин намуна томонлари ДСТ шартларига кўра (узунлиги l, кўндаланг кесими a ва b) ўлчаниб ёғочнинг ҳажми V=a·b·l аниқланади. Ёғочнинг табиий нам ҳолатдаги ўртача зичлиги $\rho_0$ ни аниқлаш учун 2-формуладан фойдаланилади. Олинган натижалар 2-жадвалга ёзилади ва ДСТ билан таққосланади.*

Жинси - Ҳаво ҳарорати -.....

Ҳаво намлиги - .....

| № | Намунани ўлчамлари, м | | | Намуна массаси, кг | Намлиги, % | Ўртача зичлиги, кг/м$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | “а” | “в” | “l” | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |

Зичликнинг ўртача қиймати -……

Ҳисоблаш формуласи: $V = a_{ўр} b_{ўр} h_{ўр}$ $\rho_0 = \dfrac{m}{V}$

*бу ерда: a –ёғочнинг узунлиги, см;*
*b – ёғочнинг эни, см;*
*h – ёғочнинг қалинлиги, см;*
*V – ёғочнинг ҳажми, см$^3$;*
*m – ёғочнинг массаси г.*

## 3-ИШ. ЁҒОЧ НАМУНАСИ ТОЛАСИ БЎЙИЧА СИҚИЛИШГА МУСТАҲКАМЛИК ЧЕГАРАСИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *5 тоннали гидравлик пресс, штангенциркуль, ёғоч*

*намуналари.*

**5 тоннали гидравлик пресс.** **Штангенциркуль.**

**Ёғоч намуналари.**

**Ишлаш тартиби.** *Тайёр рейкадан ўлчамлари 20х2х30 мм ли 5 та намуна 0,1 мм аниқликда арралаб олинади. Уларнинг томонлари буйи а, эни b ўлчаб, намунанинг юзаси S=a·b аниқланади. Арралаб олинган намуналар биттадан гидравлик пресс плиткаларни орасига тик қилиб қўйилади ва аста-секин куч берилади. Синаш намуна сингунча давом эттирилади. Сиқилишга синашдан аввал, намуналарнинг намлиги аниқланган бўлиши керак. Табиий намликдаги ёғочнинг толалари бўйлаб сиқилишга мустаҳкамлик чегараси ($R_{сиқ}$) 3-формула билан аниқланади. Сифатли ёғочнинг толалари бўйлаб сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси 300 МПа дан кам бўлмаслиги керак. Синаш натижасида аниқланган қийматлар 3-жадвалга ёзиб борилиши керак.*

Жинси - Ҳаво ҳарорати -.....

Ҳаво намлиги - .....

| № | Кўндаланг кесими ўлчамлари, | | Бузувчи куч, кгс | Намлик, % | Толаси бўйича сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, кгс/см$^2$ (МПа) |
|---|---|---|---|---|---|
| | “а” | “в” | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

Ўртача қиймати - %

Ҳисоблаш формуласи: $R_{сиқ} = \frac{P}{S}, МПа.$

*бу ерда:* ***P*** *– намунани бузувчи куч, МПа.*

***S*** *– намунанинг куч таъсир этаётган юзаси, см$^2$.*

## 4-ИШ. ТОЛАСИГА КЎНДАЛАНГ ТАҚРИБИЙ СИҚИЛИШГА МУСТАҲКАМЛИК ЧЕГАРАСИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *5 тоннали гидравлик пресс, штангенциркуль, ёғоч намуналари.*

**5 тоннали гидравлик пресс.** **Штангенциркуль.**

**Ёғоч намуналари.**

**Ишлаш тартиби.** *Ёғоч толаларига кўндаланг тушадиган куч таъсирида сиқилишга мустаҳкамлиги бирмунча кичик бўлади, чунки ёғоч толалари узунаси бўйлаб бўшлиқлар ва хужайралар билан ўзаро ажралиб турадиб, бинобарин, куч таъсирида у осонгина эзилади. Ёғочнинг толаларига кўндаланг мустаҳкамлиги толалари бўйлаб аниқланган мустаҳкамлик чегарасидан 5-10 марта кичик бўлади. Синаш учун рандаланган (радиал кесими бўйлаб олинган) тахтадан 20х20х60 мм ли учта намуна арралаб олинади. Намуналардаги йиллик халқаларнинг йўналиши улар бўйича параллел бўлиши керак. Худди шундай ўлчамдаги намуналардан учтаси тангентал кесими бўйлаб синашга тайёрланади. Намуна пресс таянчининг ўртасига қўйилади ва 2-расмдаги схема бўйича сиқилади (эзилади). Намунага тушаётган кучни ўрта ҳисобда минутига 100 Н дан ошириб берилади (3-расм). Синаш вақтида, намунага ўрнатилган индикатор орқали унинг қанча мм га эзилганлиги кузатилади ва олинган натижалар асосида 3-расмдагидек эгри чизиқ чизилади. Олинган эгри чизиқнинг бир хил йўналишдан ўнг томонга қияланган нуқтаси синалаётган ёғоч намуна учун шартли бузувчи куч Р ҳисобланади. Синаш ишлари радиал ва тангентал кесим бўйлаб тайёрланган намуналар учун бир хил усулда бажарилади. Толаларига кўндаланг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 4-формуладан топилади: Ёғоч бир хил намликда бўлса ҳам унинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги катта кўрсаткичларда ўзгариши мумкин. Масалан, 15% намликдаги эманнинг толалари бўйлаб сиқилишга мустаҳкамлик чегараси ўрта ҳисобда 320 дан 650 МПа гача ўзгаради. Олинган натижалар 4-жадвалга ёзилади ва ДСТ билан таққосланади.*

Жинси - Ҳаво ҳарорати -.....

Ҳаво намлиги - .....

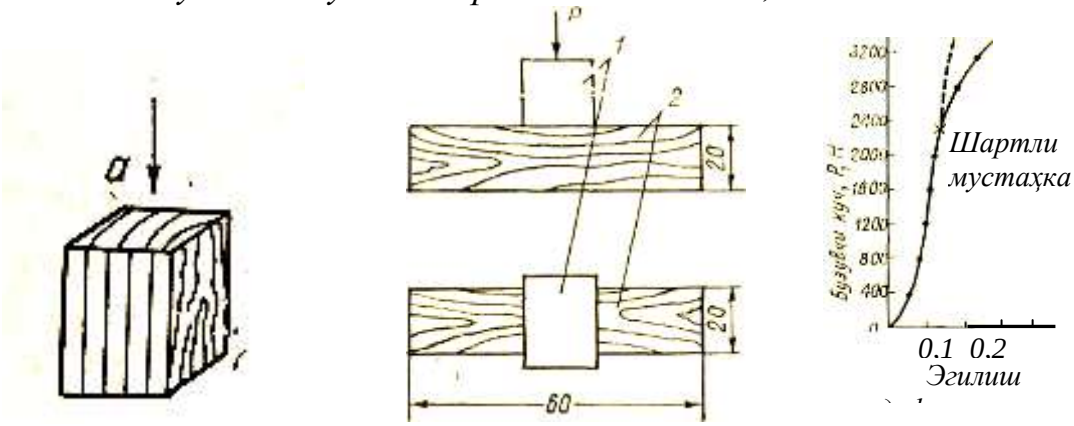
| № | Кўндаланг кесими ўлчамлари, см | | Бузувчи куч, кгс | Намлик, % | Толасиганинг кўндаланг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, кгс/см$^2$(МПа) |
|---|---|---|---|---|---|
| | “а” | “в” | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

ўртача қиймат - %

Ҳисоблаш формуласи: $R_{сик} = \frac{P}{S}, МПа.$

*бу ерда:* ***P*** *– намунани бузувчи куч, МПа.*

***S*** *– намунанинг куч таъсир этаётган юзаси, см$^2$.*




а) толаси бўйича б) толасига кўндаланг

**Ёғоч намунаси толаси бўйича ва толасига кўндаланг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш схемалари.**

## 5-ИШ. ЁҒОЧНИНГ СТАТИК ЭГИЛИШГА МУСТАҲКАМЛИК ЧЕГАРАСИНИ АНИҚЛАШ

*Ёғоч материаллар эгувчан статик кучга катта қаршилик кўрсата олади. Шунинг учун ҳам қурилишда ёғоч эгилишга ишлайдиган конструкциялар (кўприклар қуришда, тўсин, ферма, сури ва ҳаказо) сифатида кенг қўлланилади.*

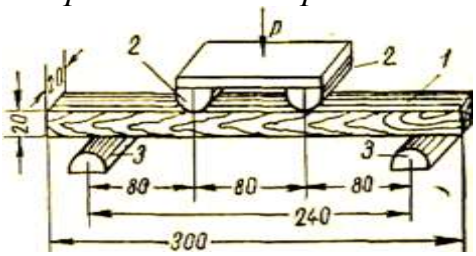
**Асбоб ва ускуналар.** *Гидравлик пресс, штангенциркуль, ёғоч намуна.*

**5 тоннали гидравлик пресс.**

**Штангенциркуль.**

**Ёғоч намуналари.**

**Иш тартиби.** *Ёғочнинг статик эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун силлиқ тахдадан 20х20х300 мм ли учта намуна тайёрланади ва гидравлик прессда синалади (3-расм). Намуна қўйилган икки куч унинг қалинлиги (тангентал йўналиши) бўйича таъсир этиб, уни эгади. Намунага таъсир этаётган кучнинг тушиш тезлиги минутига 700 кг дан ошмаслиги лозим. Намуна синалгандан кейин унинг намлиги аниқланади ва олинган натижалар 5-формулага қўйиб, ёғочнинг статик эгилишига мустаҳкамлик чегараси топилади. Лаборатория натижалари 5-жадвалга ёзиб борилади.*




**Ёғоч намунани статик эгилишга синаш схемаси.**

Жинси - Ҳаво ҳарорати - .....

Ҳаво намлиги - .....

| № | Кўндаланг кесими ўлчамлари, | | Бузувчи куч, кгс | Таянчлар орасидаги масофа, см | Намлик, % | Статик эгилишга мустахкамлик чегараси, кгс/см$^2$(МПа) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | “а” | “в” | | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |

ўртача қиймати -

Ҳисоблаш формуласи: $R_{эг} = \frac{P \cdot l}{b \cdot h^2}$, МПа

*бу ерда:* ***P*** *– синдирувчи куч, Н;*

***l*** *– таянчлар орасидаги масофа, см;*

***b*** *– намунанинг эни, см;*

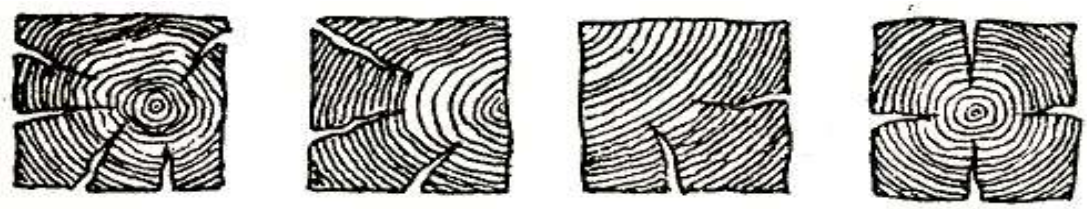
***h*** *– баландлиги, см.*

## 6-ИШ. ЁҒОЧНИНГ ТАШҚИ НУҚСОНЛАРИ
**(конспект ва дарсликдан фойдаланиб чизиб беринг)**

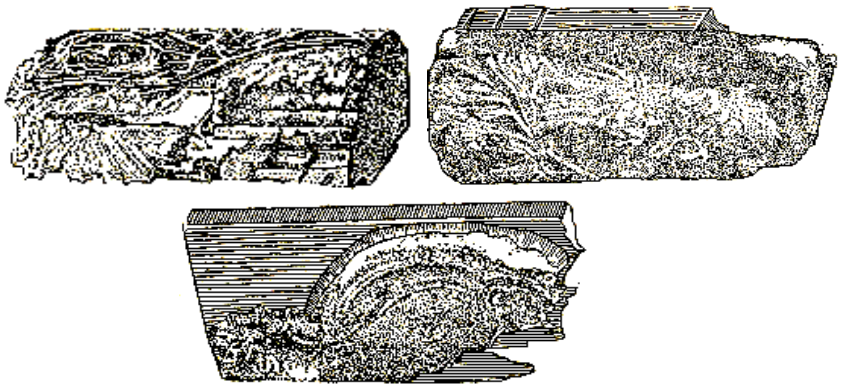
А) КЎЗЛАР:

Б) ЁҒОЧ ТАНАСИДАГИ КАМЧИЛИКЛАРИ**:**

В) ЁРИҚЛИКЛАР ВА ДЕФОРМАЦИЯЛАР:



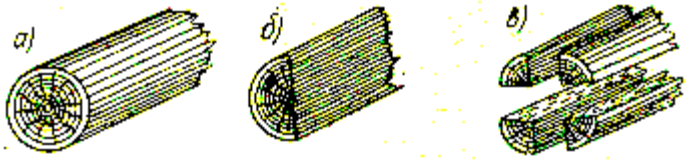
Г) ҲАШОРАТ ВА ЗАМБУРУҒЛАР БИЛАН ШИКАСТЛАНИШИ:



## 7-ИШ. ЁҒОЧ СОРТАМЕНТИ
**(плакатлар ва дарсликдан фойдалаланиб чизиб беринг)**

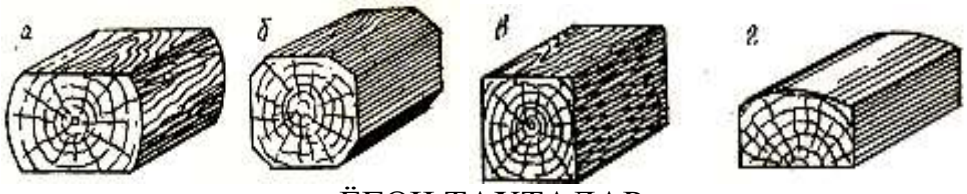
ХАРИЛАР:

а) қурилишбоп хари, б) ярим хари (пластин), в) чорак хари



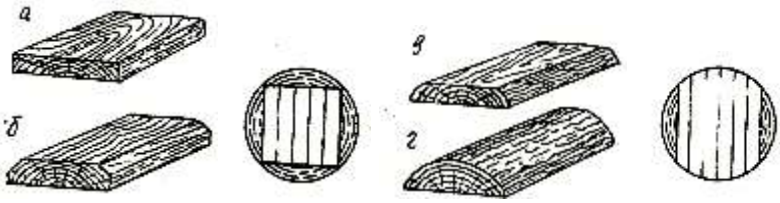

БРУСЛАР:

а) тагсин ёки икки кандли брус, б) чала арраланган брус, в) брус, г) уч томони тоза арраланган брус.




ЁҒОЧ ТАХТАЛАР:

а) ҳар томони тилинган тоза тахта, б) ярим тилинган тахта,
в) қирраси тилинмаган тахта, г) пуштахта




ШПУНТЛИ ТАХТАЛАР

## 8-ИШ. ҚУРИЛИШДА ИШЛАТИЛАДИГАН ЁҒОЧНИНГ ТУРЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ

(адабиёт ва кўргазмали материаллардан фойдаланиб қуйидаги жадвални тўлдиринг).

| Тури | Ўртача зичлиги кг/м$^3$ | Толаларининг кўндаланг сиқилишга мустаҳкамлиги, МПа | Толаси бўйича сиқилишга мустаҳкамлик, МПа | Статик эгилишга мустаҳкамлик, МПа |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

## 20-БЎЛИМ. МЕТАЛЛ МАТЕРИАЛЛАРИ

**Вазифалар.** *Қурилишда ишлатиладиган металларнинг хоссасини аниқлаш ва ДСТ билан таққослаш.*

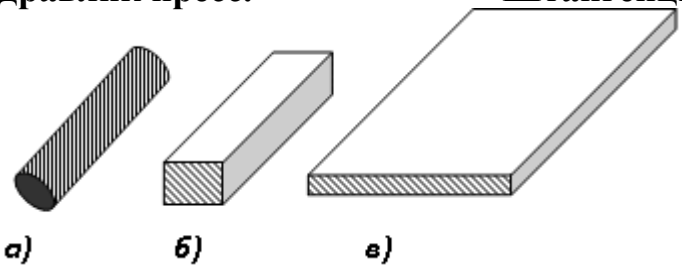
**Умумий тушунчалар.** *Қурилишда ишлатиладиган металларнинг асосий қисмини пўлат ва чўян ташкил этади. Пўлат билан чўян деганда темир ва углерод қотишмасини тушуниш керак. Чўян – таркибида 2 % ортиқ углерод бўлган қотишма. Ферроқотишмалар деб аталувчи маҳсус чўянлардан углерод миқдори 5-6% бўлади. Қурилишда кўп тарқалган оддий чўянларда углерод 4% дан ошмайди. Пўлат – бу ҳам темир билан углерод қотишмаси, аммо ундаги углерод миқдори 2% дан ошмайди. Қурилишда ишларидаги арматуралар учун пўлатнинг 1 ва 2 хиллари ишлатилади. Арматурабоп пўлат ишлаш технологиясига кўра таёқча шаклида қиздириб ёйилган ва совуқлайин ёйилган турларга бўлинади.*

### 1-ИШ. ҚУРИЛИШДА ИШЛАТИЛАДИГАН МЕТАЛЛАРНИНГ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Асбоб ва ускуналар.** *Тарози, штангенциркуль, металл намуналари.*

**5 тоннали гидравлик пресс.**

**Штангенциркуль.**




**Металл намуналари.**

**Ишлаш тартиби.** *Металларнинг ўртача зичлигини аниқлаш учун метал намуналарининг узунлиги, эни, қалинлиги штангенциркуль ёрдамида ўлчаниб, ҳажми ҳисобланади, сўнгра намуна техник тарозида тортилади. Тўғри геометрик шаклдаги намунанинг ҳар томони уч жойидан эни ва баландлиги бўйича ўлчанади, ($a_1$, $a_2$, $a_3$, $в_1$ $в_2$, $в_3$, $h_1$, $h_2$, $h_3$) ва ҳар ёқнинг ўртача арифметик қиймати энг сўнгги натижа сифатида қабул қилинади. Томонларининг ўлчами 100 мм дан ошмайдиган ҳар хил шаклдаги намуналар*

*0,1 мм гача аниқликда ўлчаниши, томонларининг ўлчамлари 100 мм ва ундан катта бўлган намуналар эса 1,0 мм гача аниқликда ўлчаниши лозим. Массаси 500 г дан енгил намуналар 0,01 г гача аниқликда, массаси 500 г ва ундан оғирроқ намуналар эса 1,0 г гача аниқликда тортилиши керак. Намунанинг ҳажми ва массаси маълум бўлгач, берилган фолмула ёрдамида унинг ўртача зичлиги ҳисоблаб топилади. Олинган натижалар 3-формулага қўйиб металларнинг ўртача зичлиги топилади. Чиққан натижалар жадвалга ёзилади.*

Ҳисоблаш формуласи: $V = a_{ўр} b_{ўр} h_{ўр}$ $\rho_0 = \frac{m}{V}$

*бу ерда: a – метал намунасининг узунлиги, см;*
*b – метал намунасининг эни, см;*
*h – метал намунасининг қалинлиги, см;*
*V – метал намунасининг ҳажми, см$^3$;*
*m – метал намунасининг массаси г.*

| Турлари | Ўлчамлари, см | | | Материал ҳажми, см$^3$ | Материал массаси, г | Материал ўртача зичлиги, г/см$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | узунлиги | эни | баландлиги | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Ўртача зичликнинг ўртача қиймати - ……кг/м$^3$

## ҚУРИЛИШДА ИШЛАТИЛАДИГАН МЕТАЛЛАР

(адабиёт ва кўргазмали материаллардан фойдаланиб қуйидаги жадвални тўлдиринг).

| Номи | Кўриниши (расм, схема) | Ишлатилиш соҳаси |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

## 21-БЎЛИМ. ИССИҚЛИК ИЗОЛАЦИЯСИ ВА АКУСТИК МАТЕРИАЛЛАР

### 1-ИШ. МИНЕРАЛ ПАХТАНИНГ ЎРТАЧА ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунчалар.** *Ўртача зичлик материал массасини унинг ҳажмига бўлган нисбатидир.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Тарози, штангенциркуль ёки линейка, қуритиш жавони.*

**Электрон тарози.**

**Штангенциркуль.**

**Қуритиш жавони.**

**Ишлаш тартиби.** *Тўғри геометрик шаклли 3 намуна тайёрланади. Намуналар ўлчамлари штангенциркуль ёрдамида ўлчаниб, ҳажми ҳисобланади, сўнгра намуна техник торозида тортилади. Куб ёки шунга ўхшаш шаклдаги намунанинг ҳар уч жойидан эни ва баландлиги бўйича ўлчанади ($a_1$, $a_2$, $a_3$, $в_1$, $в_2$, $в_3$, $h_1$, $h_2$, $h_3$) ва ҳар ёқнинг ўртача арифметик қиймати қабул қилинади. Ҳар бир минаралпахтанинг массаси торозида тортилади ва қийматлар ёзиб олинади. Массаси 500 г дан енгил намуналар 0,01 г гача аниқликда, массаси 500 г ва ундан оғирроқ намуналар эса 1,0 г гача аниқликда тортилиши керак. Намунанинг ҳажми ва массаси маълум бўлгач, берилган формула ёрдамида унинг ўртача зичлиги ҳисоблаб*

*топилади.*

| № | Ўлчамлари, см | | | Минерал пахтанинг ҳажми, $см^3$ | Минерал пахтанинг массаси, г | Минерал пахтанинг ўртача зичлиги, $г/см^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | узунлиги | эни | баландлиги | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |

Ўртача зичликнинг ўртача қиймати - ……$кг/м^3$

Ҳисоблаш формуласи: $V = a_{ўр} b_{ўр} h_{ўр}$, $\rho_0 = \frac{m}{v}$

## 2-ИШ. МИНЕРАЛПАХТАНИНГ СИҚИЛИШДАГИ МУСТАҲКАМЛИК ЧЕГАРАСИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунча.** *Материалнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси деганда, шу материалдан тайёрланган намунанинг емирилишига сабаб бўладиган кучга мос бўлган зўриқиш тушунилади.*

**Асбоб ва ускуналар.** *Чизғич, гидравлик пресс.*

**Гидравлик пресс.**

**Штангенциркуль.**

**Ишлаш тартиби.** *Тайёрланган намуналарнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш чоғида намунани гидравлик пресснинг пастки таянчига шундай ўрнатиш керакки, унинг геометрик маркази таянч маркази тўғрисида жойлашсин. Шундан кейин пресснинг юқориги таянчи намуна устига туширириб қўйилади ва пресс насоси ишга туширилиб, намунанинг дастлабки қалинлиги 10% камайгунча сиқилади. Пресснинг назорат мили сиқувчи кучни кўрсатиб туради.*

| № | Ўлчамлари, см | | Намуна юзаси,$см^2$ | Бузувчи куч, кгс | Сиқилишга мустахкамлик чегараси, $кгс/см^2$ (МПа) |
|---|---|---|---|---|---|
| | узунлиги | эни | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

2 та намунанинг ўртача қиймати .....

Ҳисоблаш формуласи: $R_c = \frac{P}{S}$

## 3-ИШ. МИНЕРАЛ ПАХТАНИНГ ИССИҚЛИК ЎТКАЗУВЧАНЛИК КОЭФФИЦИЕНТИНИ АНИҚЛАШ

**Умумий тушунча.** *Минералпахтанинг иссиқлик ўтказувчанлиги ИТС-1 асбобида аниқланади. Бунинг учун ўлчамлари 150х150 мм ва қалинлиги 10-25 мм бўлган намуналар тайёрлаш керак. Намуналарнинг иссиқлик ўтказувчанлиги кам хатолик билан аниқлаш учун уларнинг қалинлиги 10-15 мм бўлиши керак. Иссиқлик ўтказувчанлиги юқори бўлган намуналар қалинлиги 20-25 мм бўлиши керак.*

**Асбоб-ускуналар.** *ИТС-1 иссиқликни аниқлаш асбоби, чизғич, намуна.*

**Ишлаш тартиби.** *Материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлигини аниқлашни учун тайёрланган намуна ИТС-1 асбобидаги совутгич ва иситгич орасига қўйилади ва керакли даражада маҳкамланади. «ỏ» тугмаси босилади, қурилма экранида намунанинг қалинлиги ва тахминий иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти қийматлари киритилади ва ўлчаш бошланади.*

| № | Намуна қалинлиги, см | | | Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, λ, Вт/(м·°С) |
|---|---|---|---|---|
| | a | b | h | |
| 1 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 2 | | | | |

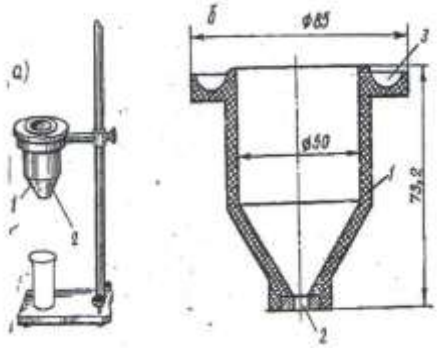
## 22-БЎЛИМ. ЛОК ВА БЎЁҚЛАР. АСОСИЙ ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ

### 1-ИШ. БЎЁҚ ВА ЛОКЛАРНИНГ ҚУЮҚ-СУЮҚЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Бўёқ ва локларнинг қуюқ-суюқлиги ЎзРСТ шартларини қаноатлантириши керак. Масалан, олифнинг қуюқ-суюқлиги вискозиметр асбобида аниқланади. Бўёқ ва локларнинг қуюқ-суюқлигини топишда асосан уч хил вискозиметр ишлатилади: ВЗ-1 (Энглер вискозиметрига ўхшаш), ВЗ-4 ва шарикли вискозиметр, оғирлиги 2,033 г бўлган шарик ва узунлиги 370 см, диаметри 20 мм ли пўкак билан беркитиладиган шиша найчадан иборат. Бу вискозиметрда олиф ва локнинг қуюқ-суюқлиги шиша найчадаги шарнинг чўкиш тезлигига асосланган.

### ОЛИФНИНГ ҚУЮК-СУЮҚЛИГИНИ ВИСКОЗИМЕТР ВЗ-4 ДА АНИКЛАШ

**Асбоб ва ускуналар:** *ВЗ-4 вискозиметри, визкозиметр учун штатив, стакан, термометр, секундомер.*



**ВЗ-4 вискозиметри.**

**Стаканлар.**

**Термометр.**

**Секундомер.**

**Ишлаш тартиби.** *Обдон суюқ эритмада ювиб, кейин қуритилган вискозиметр (1-расм) штативга ўрнатилади. Синашга тайёрланган лок, олиф ёки бўёқ шиша таёқча билан аралаштирилади ва 5-10 мин тиндирилади. Вискозиметр остига синалаётган суюқликни оқиб қуйилиши учун ҳажми 110 мл дан кам бўлмаган шиша стакан қўйилади. Вискозиметрнинг қуйи тешигини бармоқ билан беркитиб, унга синаладиган*

*суюқликдан (олиф, лок ёки бўёқ) тўлдириб қуйилади. Кейин зудлик билан тешикдан бармоқни олиб секундомер юргизилади.*

*Вискозиметрдан суюқликни тушиши тўхташи билан секундомер тўхтатилади. Синаш одатда хона ҳароратида (t=20-22°Сда) бажарилади.*

## 2-ИШ. БЎЁҚ ВА ЛОКЛАРНИНГ ҚУРИШ ТЕЗЛИГИНИ АНИҚЛАШ

*Бўёқ ва лок ашёлари қуриганда уларнинг юзасида чанг олмайдиган юпқа парда ҳосил бўлади.*

**Асбоб ва ускуналар:** *қуритиш шкафи, шиша пластинкалар, термометр, мўй қалам, фленц (ясси мўй қалам).*

**Қуритиш жавони.**

**Термометр.**

**Ишлаш тартиби.** *Қуритиш шкафига чанг кирмаслиги учун шамоллатиш йўллари дока билан ёпилади, шкафнинг бир четига ундаги намни ўзига ютиб турувчи сувсиз $CaCl_2$ дан қўйилади.*

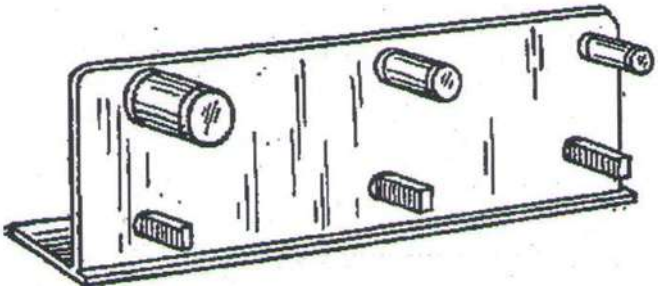
*Синаладиган бўёққа олифдан оз-оздан қўшиб, уни ишлатиш учун яроқли қуюқликка келтирилади ва шиша пластинка тўла беркитиш даражасигача мўй қалам билан бўялади. Пластинка юзасига суркалган бўёқ фленц билан текисланади. Кейин шиша пластинкани 45° қия қилиб, 20°С ҳароратли шкафга қўйилади ва вақт-вақти билан олиб, оғзидан 10 см масофада ушлаб пуфланади. Агар, пластинка юзасидаги бўёқда юпқа парда ҳосил бўлган бўлса, унинг юзасидаги бўёқ пардага пуфлаганда кичик тўлқин бўлиб сурилади, бу бўёқ қуришининг бошланғич босқичини билдиради. Шиша пластинкага бўёқ суркалгандан кейин унинг юзасида юпқа парда ҳосил бўлгунча ўтган вақт бўёқнинг бошланғич қуриш тезлигини билдиради. Бўёқнинг тўла қуриш тезлигини аниқлаш учун шиша пластинкалар қайтадан қуритиш шкафига қўйилади ва вақт-вақти билан пластинкани олиб, унинг бўялган юзасига бир бўлак пахта қўйилади; пахта устига ёғоч тахтача қўйилади; унинг устига эса 200 г ли юк қўйилади. Орадан 30 сек ўтгач ёғоч тахтача олинади ва пластинка юзасига пахта толаларининг ёпишган-ёпишмаганлиги кўриб чиқилади. Агар бунда пластинка юзасига пахта толалари ёпишмаса, бўёқ, тўла қуриган бўлади. Бўёқнинг тўла қуриш тезлиги (сек да) деганда, қуриш бошланган вақтдан то юзасига 200 г ли юк остига пахта қўйиб босганда, бўёққа мутлақо ёпишмайдиган даражагача қуриши учун кетган вақтни тушунмоқ зарур.*

## 3- ИШ. БЎЁҚ ҚАТЛАМИНИНГ ЭГИЛИШГА БЎЛГАН МУСТАҲКАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

*Бўёқ парданинг эгилишга мустаҳкамлиги, унинг пластиклиги билан асосга ёпишқоқлигини ифодалайди.*

**Асбоб ва ускуналар:** *«$Э_ш$» эгилувчанлик шкаласи, қалинлиги 0,2 мм, юзаси 20х100 мм бўлган тунука лист, лупа, уайт-спирт эритмаси, бўёқ.*

**Ишлаш тартиби.** *«$Э_ш$» эгилувчанлик шкаласи пўлат листдан иборат бўлиб, унинг юқори қаторига диаметри 20, 15 ва 10 мм ли пўлат таёқчалар пайванд қилинган, қуйи қаторига эса тўртбурчак кесимли таёқча, юқори қисми қиррасиз, ярим доира шаклли пўлат таёқча (кесимининг ўлчами: баландлиги 10 мм, эни 5,3 ва 1 мм дан) лар пайвандланган.*



**Эгилувчанлик шкаласи.**

*Уайт-спирт эритмаси билан яхшилаб ювиб тозаланган қуруқ тунука листга нормал қуюқликдаги тайёр бўёқ билан суркалади.*

*Тунука юзасидаги бўёқ парда тўла қуригандан кейин уни аввал 20 мм сўнг 15 мм ли пўлат таёқчага ўралади. Агар бўёқ пардада дарз пайдо бўлмаса, 10 мм ли юмалоқ пўлат таёқчаларга ўралади. Бунда ҳам бўёқда дарз бўлмаса бўялган тунука лист қуйи қатордаги пўлат таёқчаларга бирин-кетин ўралади. Таёқчаларга тунука лист ўралганда унинг бўялган юзаси ташқари томонда бўлиши керак. Синаш вақтида тунука лист юзасидаги бўёқда дарз пайдо бўлса (масалан, 5 мм ли пўлат таёқчага ўраганда), бўёқ парданинг эгилишга бўлган мустаҳкамлиги олдинги дарз пайдо бўлмаган пўлат таёқча диаметри билан ифодаланади, яъни бўёқ парданинг эгилишга мустаҳкамлиги 10 мм деб ҳисобланади.*

## 4- ИШ. БЎЁҚ ҚАТЛАМНИНГ ЗАРБГА МУСТАҲКАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

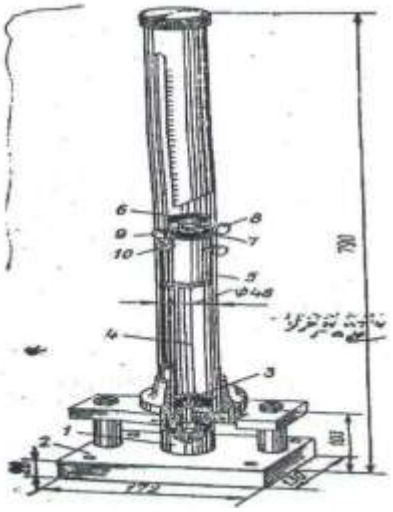
*Оғирлиги 1 кг бўлган юк маълум баландликдан бўёқ пардага тушганда, унинг бузилиши парданинг зарбга мустаҳкамлигини ифодалайди. Бўёқ, лок ёки олифни юзага суркаганда ҳосил бўладиган парданинг зарбга бўлган мустаҳкамлиги 3-расмда кўрсатилган У-1 асбоби ёрдамида топилади.*

**Асбоб ва ускуналар:** *У-1 асбоби, чизғич, намуна.*

**Ишлаш тартиби.** *Бу асбоб 1-таглик (станина) ва унга маҳкам ўрнатилган 2-сандон, 5-юк, учига жойлашган 3-пўлат шарча, юкни бошқариб*

*турувчи 4-най, ҳамда юкни эркин ҳолатда туширадиган қисмлардан ташкил топган.*

*Юкни эркин туширишда асбобнинг 6-стопори, 7-фиксатори, 8-стопорнинг икки винти, 9-кнопка ва юкнинг тушиш баландлигини кўрсатадиган 10-стрелка лардан фойдаланилади. Юкни бошқариб турувчи найнинг ташқи томонига 1 см ораликда 0 дан 50 см гача бўлинмали шкала ёпиштирилган, найнинг ичида эса оғирлиги 1 кг ли эркин ҳолатда қўзғалувчи 5-юк жойланган. Бу юкни 0 дан 50 см гача бўлган оралиқда тўхтатиб, 9-кнопкани босиш билан яна тушириш мумкин. Асбобнинг учига жойланган пўлат шарча диаметри 8 мм ва уни эркин ҳолатда туширганда унинг шарчали учи 2 мм чуқурчага тушиши керак. Синаш вақтида сандон ниҳоятда текис туриши лозим. Ундаги чуқурчанинг диаметри 15±0,3 мм.*




**Қурилиш материаллари юзасига суртилган бўёқ, лок ёки олифларни зарбга мустаҳкамлигини аниқлашда ишлатиладиган У-1 асбоби.**

*Синаладиган бўёқ ишлатиш учун яроқли ҳолга келтирилгандан кейин, қалинлиги 0,5 мм, томонлари 100х100 мм ли пўлат тунука листига мўйқалам билан суркалади. Листдаги бўёқ тўла қуригандан сўнг, унинг бўялган томонини юқорига қилиб сандондаги шарча тушадиган чуқурча устига қўйилади. Кейин юк маълум баландликка кўтарилади ва кнопкани босиб, уни эркин ҳолатда туширилади, натижада юк шарга урилади ва ўз навбатида сандон устида тунуканинг бўялган юзасига зарб билан куч тушади. Бўёқ юзасидаги ўзгаришлар (дарз, кўчиш ёки эзилиш) лупа билан текширилади.*

*Юқоридаги нуқсон бўёқ пардада пайдо бўлмаган тақдирда тунука лист қайтадан шарча тагига қўйилади ва юкнинг тушиш баландлиги оширилади. Бу сафар бўёқ парда юзасининг бошқа жойига зарб тушириш керак. Юкни тушиш баландлиги бўёқ парда бузилгунча 2-10 см га ошириб борилади. Агар 50 см баландликдан тушган юк ҳам пардани бузмаса, синаш тўхтатилади ва унинг зарбга бўлган мустаҳкамлиги 50 кг деб ҳисобланади.*

*40 см баландликдан тушган юк зарбасида бўёқ парда бузилса, унинг зарбга бўлган мустаҳкамлиги 38 кг (юк 38 см баландликдан тушганда, унинг бузилмаганлигини билдиради) деб ҳисобланади ва ҳ.к. Синаш ишлари одатда хона ҳароратида, яъни 20±2°С да ва 70% дан кам бўлган намликда*

*ўтказилади.*

## ЛАБОРАТОРИЯ ХОНАСИДА ИШЛАШНИНГ УМУМИЙ ҚОИДАЛАРОИ

Лаборатория хонасида қуйидаги талабларга риоя қилиниши лозим:

- лаборатория ишларини муваффақиятли бажариш учун лабораторияда ишловчи ҳар бир талаба иш жойини тоза ва тартибли сақлаши лозим;
- лаборатория хонасида фақат оқ халатда ишланади;
- ишга киришишдан олдин асбоб ва ускуналар тузилиши, уларнинг ишлаш принсиплари билан танишиши керак;
- қўлланаладиган моддалар хоссаларини ва улар билан ишлашнинг хавфсизлик қоидаларини билиш зарур;
- иш столида мавжуд бўлган ва махсус ёрлиқ билан белгиланган реактивлардан фойдаланиш тавсия этилади;
- реактивлар бўлмаган ҳолда лаборантга мурожаат қилиш керак;
- ортиб қолган реактивларни олинган идишга қайтариб солинмасдан, махсус ажратилган идишга солинади ёки қуйилади;
- ишнинг бориши диққат билан кузатилади ва унинг ўзига хос барча хусусиятларини иш дафтарига ёзиб борилади;
- иш тамом бўлганидан кейин талаба ўз иш ўрнини тартибга келтириш лозим;
- иш дафтарига иш бажарилган кун, мавзунинг номи, ишнинг мазмуни, кузатиш натижалари, реаксия тенгламалари, ҳисоблар ва хулосалар ёзиб қўйилади.

# ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИК ҚОИДАЛАРИ

1. Кимёвий моддаларнинг таъмини кўриш ман этилади.

2. Ишкор, кислота ва бошқа заҳарли моддаларни пипеткага фақат резина торткич ёки шприст билан тортиб олинади. Оғиз билан тортиб олиш таъқиқланади.

3. Кукинсимон моддаларни махсус ойналарда қолдирилмайди.

4. Эритмаларни колба ва пробирка оғзи пробка билан беркитилган ҳолда чайқатилади.

5. Пробиркада суюқликни пробирка оғзига одам яқин масофадан энгашиб қаралмайди.

6. Суюқлик қайнаётган ёки қуйилган идиш оғзига яқин масофадан энгашиб қаралмайди.

7. Қайноқ суюқлик бўлган идишни бошқа жойга олиб ўтишда сочиқ билан ўраб, биркўл билан остидан, иккинчи қўл билан бўғиз қисмидан ушланади.

8. Ёнувчи ва осон алангаланувчи моддаларни очиқ аланга ва тур устида қиздирилмайди.

9. Модда ҳидини билишда, чуқур нафас олмаган ҳолда идиш оғзи устидаги ҳаво қўл билан бурун тарафга йўналтирилади.

10. Консентратсияланган $H_2CO_4$ сувга ингичка оқиш билан доимий аралаштирган ҳолда қўйилади.

11. Оддий шишадан тайёрланган кимёвий стакан ва колбаларни очиқ оловда асбест тур устида қиздирилади. Синган жойи бор ва дарз кетган идишлардан фойдаланиш қатъиян таъқиқланади.

12. Ишлатилган кимёвий идиш ва ускуналарни модда қолдиқларидан тозалаб, яхшилаб ювилади. Раквинага тўкишдан олдин уларни нейтролаш зарур.

13. Кимёвий идишларни хром аралашмаси билан ювишда резина қўл қоп, фартук ва ҳимоя кўз ойнаси тақиб олинади.

14. Қиздириш ва электр ускуналарини ёпиқ ҳолда қолдирилмайди.

15. Асбоб-ускуналар нуқсони аниқланганда дарҳол ўқитувчига хабар қилинади. Талабани ўзбошимчилик билан нуқсонни тузатишлари таъқиқланади.

16. Симоб тутган асбоб-ускуналарни синган ҳолда тезлик билан ўқитувчи ёки лаборантга хабар қилинади. Симоб томчилари аралашмаган оқ тутин тунука ёки мис пластинкаси ёрдамида йиғилади. Симобдан тозаланган жой 20% ли $ФеСл_3$ эритмаси билан артилади.

17. Қурилиш экологияси лаборатория хонасида овқатланиш қатъиян ман этилади.

## ЛАБОРАТОРИЯ ИШИНИ РАСМИЙЛАШТИРИШ ТАРТИБИ

Лабаратория ишини бажариш давомида талаба ишнинг боришини барча ўзгаришларини белгилаб борган ҳолда (ранг ўзгариши, чўкма тушушиши, аланганинг бўялиши ва ш.к.) кузатиш лозим. Кузатиш натижалари қуйидаги тартибда лабаратория дафтарига маълум изчилликда қайд этиб борилади.

1. Лабаратория иши номи, бажарилиш муддати.

2. Ишнинг мақсади.

3. Ишга тегишлиқисқа назарий маълумот берилади.

4. Асбоб ёки ускуналарнинг расми ва схемаси чизилади, муҳим қисмларига қараб, қисқа таъриф берилади.

5. Ҳисоб қисми (жадвал, график, формулалар ва ш.к.) қайд этилади.

6. Хулоса қилинади.

## ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ


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. Самиғов Н.А. Строительные материалы и изделия. Учебник. Ташкент. Фан и технология. 2015 с.400.
5. Қосимов Э.У., Самиғов 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 қоидаси 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 ислоҳотларнинг 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 ислоҳотларнинг 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 2007г.

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

**Интернет сайтлари**

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

## МУНДАРИЖА


Кириш..... 3
1-бўлим. Табиий тош материаллари..... 4
2-бўлим. Керамик қурилиш материаллари. оддий пишиқ ғишт..... 9
3-бўлим. Шиша буюмлар ва ситаллар..... 17
4-бўлим. Минерал боғловчи. қурилиш оҳагининг асосий хоссаларини аниқлаш..... 19
5-бўлим. Гипс боғловчи моддалар..... 23
6-бўлим. Портландцемент..... 30
7-бўлим. Бетон ва қоришмалар учун тўлдирувчилар. Майда тўлдирувчи – қум..... 40
8-бўлим. Йирик тўлдирувчи - шағал (чақилган тош)..... 49
9-бўлим. Оддий оғир бетон таркибини ҳисоблаш ва хоссаларни аниқлаш..... 57
10-бўлим. Енгил тўлдирувчи-керамзит..... 63
11-бўлим. Керамзит бетон таркибини ҳисоблаш..... 70
12-бўлим. Иссиқликдан изоляцияловчи ячейкали бетонлар. кўпик бетонлар..... 75
13-бўлим. Қурилиш қоришмалари..... 82
14-бўлим. Гипскартоннинг хоссаларини аниқлаш..... 89
15-бўлим. Гипс қоришмасининг хоссаларини аниқлаш..... 91
16-бўлим. Нефт битумлари..... 94
17-бўлим. Томбоп материаллар..... 100
18-бўлим. Полимер қурилиш материаллари. Линолеум..... 103
19-бўлим. Ёғоч материаллари ва буюмлари..... 106
20-бўлим. Металл материаллари..... 115
21-бўлим. Иссиқлик изолацияси ва акустик материаллар..... 117
22-бўлим. Лок ва бўёқлар. асосий хоссаларини аниқлаш..... 120

Лаборатория хонасида ишлашнинг умумий қоидалари..... 124
Техника хавфсизлик қоидалари..... 125
Лаборатория ишини расмийлаштириш тартиби..... 126
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати..... 127

**Самигов Нигматджон Абдурахимович**
**Мажидов Самариддин Рашид ўғли**
**Жўраева Флура Даврановна**

# ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ ФАНИДАН ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИНИ ЎТКАЗИШ УЧУН

## УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА