

S.R.Majidov, A.A.Xoliyorov

**QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARI
FANIDAN LABORATORIYA ISHLARI**

O'QUV QO'LLANMA



TOSHKENT – 2022

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

TOSHKENT ARXITEKTURA-QURILISH INSTITUTI

S.R.MAJIDOV, A.A.XOLIYOROV

**QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARI FANIDAN
LABORATORIYA ISHLARI**

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi
tomonidan barcha ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun o‘quv
qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan*

**Texnika fanlari buyucha falsafa doktori, dotsent S.R.Majidov
tahriri ostida**

TOSHKENT – 2022

UDK: 691 (075)

S.R.Majidov, A.A.Xoliyorov.

**Qurilish materiallari va buyumlari fanidan laboratoriya ishlari.
O'quv qo'llanma:– T.: -2022 yil. – 184 bet.**

Mazkur o'quv qo'llanma “Qurilish” ta'lim yo'nalishi talabalari uchun “Qurilish materiallari va buyumlari” fanidan laboratoriya ishlarini o'tkazish uchun mo'ljallangan.

Taqrizchilar: I.I.Siddiqov – texnika fanlari nomzodi., dotsent.
M.U.Karimov – texnika danlari doktori., katta ilmiy
xodim.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2021 yil, 25 dekabrda 538-sonli buyrug'iga asosan o'quv qo'llanma sifatida nashr etishga ruxsat berildi (gr.№538-515).

© Toshkent arxitektura-qurilish instituti, 2022.

ANNOTASIYA

Mazkur o'quv qo'llanma oliy o'quv yurti talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, qurilish materiallari va buyumlari fani bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishda foydalaniladi. Respublikamiz qurilish kompleksiga yuqori malakali yosh kadrlarni yetkazib berish shu kunning dolzarb masalasidir. Ma'lumki, qurilish industriyasini rivojlantirish, ya'ni yangi qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarni ishlab chiqarish bilan qurilish tizimini tubdan o'zgartirish mumkin.

АННОТАЦИЯ

Учебное пособие предназначен для студентов вузов и используется на лабораторных занятиях в области строительных материалов и изделия. Обеспечение строительного комплекса республики высококвалифицированными молодыми кадрами сегодня является актуальной проблемой. Известно, что развитие строительной индустрии, то есть производства новых строительных материалов, изделий и конструкций, может в корне изменить строительную систему.

ANNOTATION

The manual is intended for university students and is used in laboratory classes in the field of building materials and products. Providing the construction complex of the republic with highly qualified young personnel is an urgent problem today. It is known that the development of the construction industry, that is, the production of new building materials, products and structures, can radically change the building system.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasida "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" qabul qilinishi ta'lim tizimini qayta isloh etishni taqozo etadi.

Respublikamiz qurilish kompleksiga yuqori malakali yosh kadrlarni etkazib berish shu kunning dolzarb masalasidir. Ma'lumki, qurilish industriyasini rivojlantirish, ya'ni yangi qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarni ishlab chiqarish bilan qurilish tizimini tubdan o'zgartirish mumkin.

Qurilish tizimiga ajratilgan mablag'ning 50% ortig'i qurilish buyum va konstruksiyalarni ishlab chiqarishga sarflanadi. Zamonaviy qurilish bino va inshootlarini yangi turdagi qurilish materiallarisiz tasavvur etib bo'lmaydi. SHu sababli bo'lajak qurilish mutaxassisi qurilish materiallari va buyumlari to'g'risida to'la-to'kis bilimga ega bo'lish zarur.

Qurilish materialshunosligi o'ziga xos tarixga ega. Eng qadimgi va juda keng tarqalgan giltuproq asosidagi qurilish materiallari insoniyat tarixining ilk davridayoq ishlatilgan. Mahalliy hom ashyodan qurilish materiallari ishlab chiqarish qurilish industriyasining asosiy vazifasi hisoblanadi. Bunda mahsulot tannarxi keskin pasayadi.

Vazifani olgandan so'ng, talaba ma'lum adabiyotni va GOST bo'limini qunt bilan o'qib chiqib, laboratoriya ishni tajribasini bajarishga kirishishi mumkin.

Laboratoriya ish bajarish davrida olingan natijalar darxol daftarga yozib boriladi. Asbob – uskunalarni rasmlari qalam bilan chiziladi.

Ishni tugatgandan so'ng, talaba laboratoriya ishni olib borgan o'qituvchiga, ish daftarini tekshirish uchun ko'rsatishi kerak. Laboratoriya ish sinovdan o'tishi va daftarini ko'rib tegishli savol javob natijasiga ko'ra xal qilinadi.

O'kuv yilini oxirida to'ldirilgan ish daftarlarini talaba tomonidan «Qurilish materiallari va kimyo» kafedrasiga topshiriladi.

1-BO'LIM.

TABIY TOSH MATERIALLARI

1-LABORATORIYA ISHI. TOG' JINSI MINERALLARINING ASOSIY XUSUSIYATLARI

Laboratoriya ishining maqsadi: Tog' jinslari va ularning asosiy xususiyatlari bilan tanishish.

Umumiy malumotlar: Tog' jinslari shakllanish jixatidan uch genetik guruxlarga bo'linadi: silikatli qotishma (magma)ning qayta kristallanishidan xosil bo'lgan magmatik jinslar, tog' jinslarining nurashidan xosil bo'lgan cho'kindi tog' jinslari, yer qatlamida fizik-kimyoviy sharoitda qayta kristallanib, ko'rinishi o'zgargan metamorfik tog' jinslaridir

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: Darslikdan foydalanib jadvalni to'ldiring

| № | Material | Tashqi ko'ri-nishi | Asosiy xususiyatlari | | | | Tuzili-shi | Kimyo tarkibi | Qanday t/jda uchraydi | Min.ning xarakterli ko'rsatkichlari |
|---------------------------------------|---|--------------------|----------------------|----------|------------|---------------------|------------|---------------|-----------------------|-------------------------------------|
| | | | mustah-kamlik | zich-lik | qattik-lik | shamolga chidamligi | | | | |
| a) otqindi tog' jinslari minerallari | | | | | | | | | | |
| 1 | Kvars | | | | | | | | | |
| 2 | Dala shpati | | | | | | | | | |
| 3 | Slyuda: muskovit Biotit | | | | | | | | | |
| 4 | Temir-magnezial minerallar a) amfibollar b) piroksenlar v) olivinlar | | | | | | | | | |
| b) cho'kindi tog' jinslari minerallar | | | | | | | | | | |
| 1 | Kalsit | | | | | | | | | |
| 2 | Kaolinit | | | | | | | | | |
| 3 | Gips | | | | | | | | | |
| 4 | Dolomit | | | | | | | | | |
| 5 | Opal (kremnezem) | | | | | | | | | |
| 6 | Magnezit | | | | | | | | | |
| 7 | Angidrit | | | | | | | | | |

2- LABORATORIYA ISHI. TOG' JINSLARI

Laboratoriya ishining maqsadi: Tog' jinslari va ularning asosiy xususiyatlari bilan tanishish.

Umumiy malumotlar: Tog' jinsi muayyan tarkibga va tuzilishga ega bo'lib, geologik jarayonlar natijasida yer qatlamida xosil bo'lgan. Minerallar

(ma'danlar) fizik va kimyoviy bir jinsli tabiiy jism bo'lib, yer qatlamida yuz bergan fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida paydo bo'lgan.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: Darsliklar va ko'rgazmalardan foydalanib jadvalni to'ldiring

| № | Tog' jinsining nomi | Jinsning qanday guruhida | Tashqi ko'rinishi | | Tarkibi | | Ko'rsatkichlari | | | Qanday materiallar tayyorlanadi |
|----------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|------------|--------------|-----------|-----------------|---------------|---------------|---------------------------------|
| | | | rangi | tuzi-lishi | minera-logik | kimyo-viy | ortacha zichlik | mustah-kamlik | chidam-liligi | |
| a) otqindi tog' jinslari | | | | | | | | | | |
| 1 | Granit | | | | | | | | | |
| 2 | Sienit | | | | | | | | | |
| 3 | Diabaz | | | | | | | | | |
| 4 | Diorit | | | | | | | | | |
| 5 | Vulqon tufi | | | | | | | | | |
| 6 | Gaboro | | | | | | | | | |
| 7 | Porfirlar | | | | | | | | | |
| 8 | Traxit | | | | | | | | | |
| 9 | Andezit | | | | | | | | | |
| 10 | Bazalt | | | | | | | | | |
| b) cho'kindi tog' jinslari | | | | | | | | | | |
| 1 | Oxaktosh | | | | | | | | | |
| 2 | Trepel | | | | | | | | | |
| 3 | Dolomit | | | | | | | | | |
| 4 | Gips | | | | | | | | | |
| 5 | Magnezit | | | | | | | | | |
| 6 | Giltuproq | | | | | | | | | |
| 7 | Bo'r | | | | | | | | | |
| v) metamorf tog' jinslari | | | | | | | | | | |
| 1 | Marmar | | | | | | | | | |
| 2 | Kvars | | | | | | | | | |
| 3 | Gneys | | | | | | | | | |
| 4 | Giltuproqli slanetslar | | | | | | | | | |

3- LABORATORIYA ISHI.

TO'G'RI GEOMETRIK SHAKLDAGI TOG' JINSINING O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: To'g'ri geometrik shakldagi tog' jinslarini o'rtacha zichliklarini aniqlashni o'rganish va xulosa yozish.

Umumiy malumotlar: O'rtacha zichlik deganda, tabiiy holatdagi materialning (g'ovaklari, kovaklari bilan birgalikdagi) massasini uning hajmiga bo'lgan nisbati tushuniladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Tarozi, shtangensirkul, quritish javoni va namunalari.



Elektron tarozi —jismga ta'sir etuvchi og'irlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan unversal o'lchash qurilmasi.



Quritish javoni-laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 50^0-500^0C xarorat beradi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1.To'g'ri geometrik shaklli namunalar (sinovdan o'tkaziladigan uchta namuna tayyorlanadi) quritish javonida $110\pm 5^0\text{C}$ haroratda quritiladi.

2.Namunalar shtangensirkul yordamida o'lchanib, hajmi hisoblanadi, so'ngra namuna texnik tarozida tortiladi.

2.1 Kub yoki shunga o'xshash shakldagi namunaning har yog'i 1-rasm, da ko'rsatilganidek, uch joyidan balandligi bo'yicha o'lchanadi, ($a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, h_1, h_2, h_3$) va har yoqning o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi, silindr shaklidagi namunalarning o'zaro parallel joylashgan tekisliklariga bir-biriga nisbatan perpendikulyar yo'nalgan ikkinchi diametr chiziladi (d_1, d_2, d_3, d_4) so'ngra ular o'lchanadi. Bundan tashqari, silindrning o'rta qismi diametri (d_5, d_6)

silindr balandligining o'rtasidan o'lchanadi (1-rasm, b). Olti joydan o'lchangan diametrning o'rtacha qiymati qabul qilinadi. Silindrning balandligi to'rt joydan aniqlanadi. (h_1, h_2, h_3, h_4) va to'rt o'lchovning o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi. Tomonlarining o'lchami 100 mm dan oshmaydigan har xil shakldag namunalar 0,1 mm gacha aniqlikda o'lchanishi, tomonlarning o'lchamlari 100 mm va bundan katta bo'lgan namunalar esa 1,0 mm gacha aniqlikda o'lchanishi lozim.

3. Massasi 500 g dan yengil namunalar 0,01 g gacha aniqlikda, massasi 500 g va bundan og'irroq namunalar esa 1,0 g gacha aniqlikda tortilishi kerak.

4. Namunaning hajmi va massasi ma'lum bo'lgach, berilgan formula yordamida uning o'rtacha zichligi hisoblab topiladi.

| Material nomi | Namuna o'lchamlari, sm | | | | Namuna hajmi, sm ³ | Namuna massasi, g | O'rtacha zichlik, g/sm ³ |
|---------------|------------------------|-----|------------|----------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| | uzunligi | eni | balandligi | diametri | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Hisoblash formulalari:

Kub yoki paralelipiped ko'rinishdagi namuna hajmini aniqlash uchun

$$V = a_{\text{yp}} b_{\text{yp}} h_{\text{yp}},$$

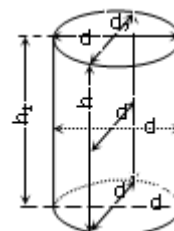
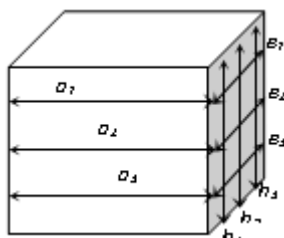
Silindr shaklidagi namunalar hajmini aniqlash uchun

$$V = \frac{\pi d_{\text{yp}}^2 h_{\text{yp}}}{4}, \quad \pi=3,14$$

Namunaning o'rtacha zichligini aniqlash uchun $\rho_0 = \frac{m}{v_1}$.

A) kub shakldagi namuna

b) silindr shakldagi namuna



Namunalarni o'lchash usullari.

Laboratoriya ishi xulosalari:

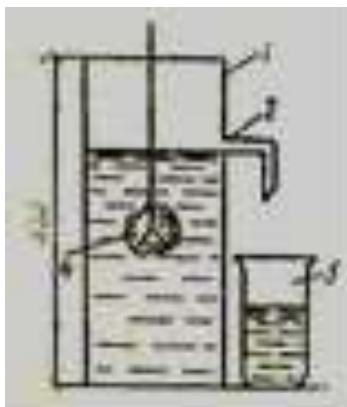
4- LABORATORIYA ISHI.

NOTO'G'RI GEOMETRIK SHAKLDAGI TOG' JINSINING O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Noto'g'ri geometrik shakldagi tog' jinslarini o'rtacha zichliklarini aniqlashni o'rganish va xulosa yozish.

Umumiy ma'lumotlar. O'rtacha zichlik deganda, tabiiy holatdagi materialning (g'ovaklari, kovaklari bilan birgalikdagi) massasini uning hajmiga bo'lgan nisbati tushuniladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Hajmo'lchagich, ip, suv, tarozi, parafin va tog' jinsi namunasi.



Hajmo'lchagich, ip, suv va parafin.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Har bir namuna quritiladi, tarozida tortiladi, so'ngra sirtiga eritilgan parafin mo'yqalamda yupqa qilib surtiladi.

2. Parafin pardasi qotgach, namuna ko'zdan kechiriladi, parafin pardasidagi pufakchalar, darzlar, yoriqlar (agar shunday nuqsonlar bo'lsa) ketkaziladi; buning uchun pufakchalar yoki darzlar ustidan qizdirilgan metall sim yoki plastinka yurgaziladi.

3. Shu tarzda parafinlangan namunaga pishiq ip bog'lanadi, so'ngra u tarozida takror tortiladi.

4. Hajmo'lchagichga tashlangan namuna siqib chiqargan suv naycha orqali stakanga oqib tushadi. Suv tomchilashdan to'xtagach, stakan (suvi bilan birga) tarozida tortiladi va namunaning qancha suvni siqib chiqarganligi aniqlanadi.

5. Namunaning o'rtacha zichligi topish uchun, avval namunaga surtilgan parafinning hajmi formulalar yordamida hisoblab chiqariladi.

| № | Massa, g | | | Parafin zichligi, g/sm ³ | Parafin hajmi, sm ³ | Siqib chiqarilgan hajm, sm ³ | O'rtacha zichlik, g/sm ³ |
|---|----------|-------------------|---------|-------------------------------------|--------------------------------|---|-------------------------------------|
| | namuna | namuna va parafin | parafin | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |

O'rtacha zichlik- kg/sm³ (3 ta natijaning o'rtachasi)

Hisoblash formulalari:

Parafin hajmini aniqlash uchun $V_{II} = \frac{m_1 - m}{\rho_{II}}$, $\rho_p = 930 \text{ kg/m}^3$

Namuna zichligini aniqlash uchun $\rho_0 = \frac{m}{V_1 - V_{II}}$,

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

5- LABORATORIYA ISHI. ISHQALANISHGA MUSTAHKAMLIKNI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Materialga tashqi kuch ta'sir etganda unda ishqalanish kuchlanishi paydo bo'ladi. Shu kuchlanishlarni aniqlash.

Umumiy malumotlar. Materialning ishqalanish doirasida 1000 marta aylantirilganda namunaning 1sm² yuzasidan yo'qotgan og'irligi ishqalanish deyiladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Taroz, shtangensirkul, namuna, ishqalanishni aniqlovchi qurilma.



Elektron tarozi —jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan unversal o'lchash qurilmasi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Namuna quritish javonida $110 \pm 5^\circ\text{S}$ haroratda massasi o'zgarmaydigan holga kelguncha quritiladi, so'ng shtangensirkul yordamida o'lchamlari aniqlanadi, yuzasi hisoblanadi.

2. Namuna ishqalanishni aniqlovchi qurilmaga joylashtiriladi.

3. Namunaning yuzasi ishqalagich listlariga tekis turishi kerak. So'ng 33 marta 1 minut tezlik bilan (1 daqiqada 33 marta) aylantiriladi. Aylanish davrida namunaning listga tegib turgan joyi kukun shakliga aylanadi.

4. Qurilma 1000 marta aylangandan so'ng to'xtatiladi va hosil bo'lgan kukun tarozida tortiladi.

5. Berilgan formula yordamida namunaning ishqalanishga qarshilik darajasi aniqlanadi.

Material turi - g'isht

Aylanishlar soni - 1000

Ishqalanish yuzasi - 50 sm^2

Namunaning ishqalanishdan keyingi massasi-

Massa bo'yicha ishqalanish -

Hisoblash formulasi: namunaning ishqalanishga qarshilik darajasi

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

Bu yerda: m – ishqalanishdan oldingi massasi, g;

m_1 – ishqalanishdan keyingi massasi, g;

F – namunaning yuzasi, sm^2 ;

μ – materialning ishqalanish darajasi.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2-BO'LIM.

KERAMIK QURILISH MATERIALLARI. ODDIY PISHIQ G'ISHT

Laboratoriya ishining maqsadi: Keramik materiallarni xossalarini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Loyga shakl berish, uni quritish va pishirish yo'li bilan olingan sun'iy toshlar sopol tosh (sopol) deb ataladi. Oddiy pishiq g'isht to'g'ri to'rt burchak shaklida, o'lchamlari 250x120x65 yoki 250x120x88 mm bo'ladi. Amalda aniq o'lchamli g'isht olish qiyin. Shu sababli davlat standartlariga muvofiq g'ishtning o'lchamlari quyidagicha o'zgarish bilan ishlanadi. Uzunligi $\pm 3-2$ mm, eni ± 2 mm, balandligi esa ± 1 mmga farq qiladi.

1- LABORATORIYA ISHI.

G'ISHTNING O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: G'ishtning o'rtacha zichliklarini aniqlashni o'rganish va xulosa yozish.

Umumiy ma'lumotlar. O'rtacha zichlik deganda, tabiiy holatdagi materialning (g'ovaklari, kovaklari bilan birgalikdagi) massasini uning hajmiga bo'lgan nisbati tushuniladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Tarozi, shtangensirkul yoki lineyka, quritish javoni va g'isht.



Elektron tarozi —jismga ta'sir etuvchi og'irlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Shtangensirkul- tashqi va ichki chizikli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 50^0-500^0C xarorat beradi.



G'isht namunasi

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. To'g'ri geometrik shaklli namunalar (sinovdan o'tkaziladigan uchta namuna tayyorlanadi) quritish javonida 110 ± 5^0C haroratda quritiladi.
2. Namunalar shtangensirkul yordamida o'lchanib, hajmi hisoblanadi, so'ngra namuna texnik tarozida tortiladi.
3. Kub yoki shunga o'xshash shakldagi namunaning har uch joyidan eni va balandligi bo'yicha o'lchanadi ($a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, h_1, h_2, h_3$) va har yoqning o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi. Tomonlarining o'lchami 100 mm dan oshmaydigan har xil shakldagi namunalar 0,1 mm gacha aniqlikda o'lchanishi, tomonlarning o'lchamlari 100 mm va bundan katta bo'lgan namunalar esa 1,0 mm gacha aniqlikda o'lchanishi lozim.
4. Har bir g'ishtning og'irligi torozida tortiladi va qiymatlar yozib olinadi. Massasi 500 g dan engil namunalar 0,01 g gacha aniqlikda, massasi 500 g va bundan og'irroq namunalar esa 1,0 g gacha aniqlikda tortilishi kerak.
5. Namunaning hajmi va massasi ma'lum bo'lgach, berilgan formula yordamida uning o'rtacha zichligi hisoblab topiladi.

| № | O'lchamlari, sm | | | G'ishtning hajmi, sm^3 | G'ishtning massasi, g | G'ishtning o'rtacha zichligi, g/sm^3 |
|---|-----------------|-----|------------|--------------------------|-----------------------|--|
| | uzunligi | eni | balandligi | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |

O'rtacha zichlikning o'rtacha qiymati - kg/m^3

Hisoblash formulasi: namuna (g'ishtni) hajmini aniqlash uchun $V = a_{\dot{y}p} b_{\dot{y}p} h_{\dot{y}p}$,
 m^3

Namunaning (g'ishtning) o'rtacha zichligini aniqlash uchun $\rho_0 = \frac{m}{v}$ kg/m^3

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2- LABORATORIYA ISHI. G'ISHTNING (HAQIQIY) ZICHLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Navbatdagi laboratoriya ishida g'ishtning xaqiqiy zichligini aniqlash va xulosa yozish.

Umumiy ma'lumotlar. Haqiqiy zichlik deganda, tabiiy holatdagi materialning (hechqanaqa g'ovakliklarsiz, kovaklarsiz va bo'shliqlarsiz) massasini hajmiga bo'linganligiga aytiladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Le-Shatele hajmo'lchagich, elektron tarozi, quritish javoni, suv.



Le-SHatele hajmo'lchagich-ushbu asbobdan kukunsimon material va namunalarning xajmini o'lchash uchun ishlatiladi.xajmi 120 sm^3



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20^0 - 500^0C xarorat beradi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Qattiq materiallarning haqiqiy zichligi Le-Shatele hajmo'lchagichida aniqlanadi (1-rasm). Bu asbob bo'yni ingichka va hajmi 120 - 150 sm^3 bo'lgan shisha kolbadan iborat, kolba bo'ynining o'rta qismi yo'g'onlashtirilgan (dumaloq shakl berilgan), shu dumaloq qismdan yuqoriga va pastga ikki chiziq tortilgan, kolbaning mazkur chiziqlar orasidagi hajmi 20 sm^3 ni tashkil etadi.
2. G'ishtning haqiqiy zichligini aniqlash uchun uni quritish javonida $110 \pm 5^0\text{S}$ haroratda massasi o'zgarmaydigan holga kelguncha quritiladi, so'ng yaxshilab tuyib 0,2 nomerli elakdan o'tkaziladi, (elakning 1 sm^2 joyida 900 teshik mavjud).
3. Eksikatoridagi tayyor namunadan torozida 0,01 g gacha aniqlikda 60 g tortib olinadi va shu material asbobga voronka orqali qoshiqda oz-ozdan (to asbobdagi suyuqlikni sathi 20 sm^3 to'g'risidagi chiziqqa yoki asbobning darajalarga bo'lingan yuqorigi qismidagi chiziqqa etguncha) tashlab turiladi.
4. Hajmo'lchagichdagi suyuqlikning eng so'nggi va dastlabki sathlari orasidagi tafovut asbobga solingan kukunning hajmini bildiradi.
5. Kukun qoldig'i tarozida tortiladi. Hajmo'lchagichdagi kukunning massasi materialni tarozida birinchi marta va ikkinchi marta tortish natijalari o'rtasidagi tafovutga teng.
6. Materialning haqiqiy zichligi formula bo'yicha hisoblab topiladi va natija jadvalga to'ldiriladi.

| № | Massa, g | | | Siqib chikarilgan hajm, sm ³ | Zichlik, g/sm ³ |
|---|--------------------|---------------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| | olingan miqdor (m) | ortib qolgan miqdor (m ₁) | hajm o'lchagichdagi material | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |

Zichlik o'rtacha qiymati -kg/m³ (2 ta natijaning o'rtachasi olinadi)

Hisoblash formulasi: $\rho = \frac{m - m_1}{v_0} \cdot \text{kg/m}^3$

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

3- LABORATORIYA ISHI. **G'ISHTNING G'OVAKLIGINI ANIQLASH (hisoblash usuli bilan)**

Laboratoriya ishining maqsadi: Yuqoridagi aniqlagan natijalardan foydalanib g'isht tarkibidagi g'ovaklar miqdorini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Materialning g'ovakligi deganda, material hajmining g'ovaklar bilan to'lganlik darajasi tushuniladi. Materialning hajmi ayni paytda g'ovaklar va kovaklarni ham o'z ichiga olishi mumkin. G'ovaklar materialning suv yoki havo bo'lgan mayda teshiklaridan iborat, kovaklarni esa erkin to'kib qo'yilgan materialning bo'laklari orasidagi katta bo'shliqlar tashkil etadi. Qurilish materiallarining g'ovaklilik darajasi har xil bo'ladi. Masalan, shisha va metallning g'ovakligi 0%ni, g'ishtniki 25-35% ni, oddiy og'ir betonniki 5-10% ni, gaz betonniki 55-85% ni, poroplastniki esa 90-95% ni tashkil etadi.

Sochiluvchan materialning haqiqiy g'ovaklilik oddiy g'ovaklik deb ataladi va quyidagi formula yordamida topiladi. Bizning misolimizda materialning to'kma zichligi, haqiqiy zichlik o'rnida, material donalarining o'rtacha zichligi olinadi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: G'ishtning o'rtacha va xaqiqiy zichliklarini natijalarini ishchi formulaga qo'yib xisoblaymiz.

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

Bu erda: ρ_0 - materialning o'rtacha zichligi, g/sm³;

ρ - materialning haqiqiy zichligi, g/sm³.

G'ishtning zichligi -g/sm³

G'ishtning o'rtacha zichligi -g/sm³

G'ishtning g'ovakligi -%

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

4- LABORATORIYA ISHI. G'ISHTNING SUV SHIMUVCHANLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: G'ishtning massasi va xajmi bo'yicha qancha suv shimuvchanligini aniqlash va xulosa yozish.

Umumiy malumotlar. G'ishtning suv shimuvchanligi deb-suvni o'zida ushlab turish xususiyatiga aytiladi. Suv shimuvchanlik ko'rsatkichi g'ishtning to'yinishi uchun sarflangan suv massasining shu g'ishtning quruq xolatdagi massasiga bo'lgan nisbati bilan ifodalanadi. G'isht g'ovaklarining suvga to'la qondirilgan xolati uning xajmiy suv shimuvchanligi deyiladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Quritish javoni, suv, suv solishga idish, tarozi va g'isht namunasi.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan



Suv solishga idishlar-5 yoki 10 litrlik slindr ko'rinishidagi idishlar.

ishlov berish uchun ishlatiladi, 20⁰-500⁰S xarorat beradi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.

G'isht namunalari.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. 3 ta butun yoki yarimta g'isht harorati 15-20⁰S li suv to'ldirilgan idishga 48 soat yoki qaynab turgan suvga 4 soat solib qo'yib suvga to'yintiriladi.
2. Sru muddat o'tganidan keyin ular 105-110⁰S issiqda, to massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritiladi; so'ngra tarozida ketma-ket ikki marta tortiladi, birinchi marta tortib aniqlangan massa bilan ikkinchi marta aniqlangan massa orasidagi tafovut 0,2% dan katta bo'lmasa, uni barqaror massa deyish mumkin. G'ishtlar obdon soviganidan keyingina tarozida tortilishi lozim.
3. Quritilgan g'ishtlar birinchi marta tortilib, oradan kamida 3 soat o'tgach (ularni quritish va sovitishga ketgan vaqt ham shu hisobga kiradi), ular ikkinchi marta tortib ko'riladi. G'ishtlarni suvga to'yintirish tartibi quyidagicha: g'ishtlar harorati 15-20⁰S li suv quyilgan idishga solib qo'yiladi, suvning sathxi g'ishtning ustki yuzasidan hisoblaganda 2-10 sm baland bo'lishi lozim.
4. G'ishtlar 48 soatdan keyin suvdan olinadi, xo'l latta bilan artiladi va darxol tarozida tortiladi, g'ishtdan tarozi pallasiga oqib tushgan suvning massasi ham g'ishtning massasiga qo'shiladi.

| № | O'lchamlari, sm | | | Hajmi, sm ³ | Quruq massasi, m | Suv shimgan massasi, m ₁ | Vazni bo'yicha suv shimuvchanlik, % | Hajm bo'yicha suv shimuvchanlik, % |
|---|-----------------|-----|------------|------------------------|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | uzunligi | eni | balandligi | | | | | |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |

Hisoblash formulasi: $C_u = \left[\frac{(m_1 - m)}{m} \right] \cdot 100 \%$;

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

5- LABORATORIYA ISHI.

G'ISHTNING MARKASINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: G'ishtning markasini aniqlash uchun egilishga va siqilishga bo'lgan mustahkamliklari aniqlanadi.

Umumiy malumotlar. Oddiy pishiq g'ishtga (plastik usulda qoliplangan) mustahkamlik bo'yicha qo'yiladigan talablar.

| Mustahkamlik chegarasi, kamida | G'ishtning markasi | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 75 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| Siqilishga, kgs/sm ² MPa | 75 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| Egilishga, kgs/sm ² MPa | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 |
| | 18 | 22 | 25 | 28 | 34 | 36 | 40 |
| | 9 | 11 | 12 | 14 | 17 | 19 | 21 |

G'ishtning markasi gidravlik pressda tekshirilgan g'isht namunalarining siqilishdagi hamda egilishdagi mustahkamlik chegaralariga asoslanib aniqlanadi.

a) **SIQILISHGA BO'LGAN MUSTAHKAMLIK CHEGARASINI ANIQLASH.** Materialning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi deganda, shu materialdan tayyorlangan namunaning emirilishiga sabab bo'ladigan kuchga mos bo'lgan zo'riqish tushuniladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Arra, chizg'ich, sement qorishtirgich, gidravlik press.



100 tonnali gidravlik press-bu qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi.



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan unversal o'lchash qurilmasi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Sinash uchun tanlangan g'ishtar disk arrali stanokda qoq o'rtasidan arralanadi, arralab ikki teng qismga bo'linadi.
2. Shu yarimtali g'ishtar markasi M400 dan past bo'lmagan portlandsementdan tayyorlangan qorishma yordamida ustma-ust yopishtiriladi, bunda qorishma qatlamining qalinligi 5 mm dan kam bo'lmasligi, yarimtali g'ishtarlarining arra tekkan yuzalari qarama-qarshi tarafga qaratilgan bo'lishi lozim. Yarimtali g'ishtlardan hosil qilingan namuna shaklan kubga o'xshashi kerak (b-rasm).
3. Tayyorlangan namunalarni laboratoriyada nam sharoitda 3-4 sutka saqlab, qorishma tarkibi toshdek qotgandan keyingina ularning siqilishdagi mustahkamligini tekshirish kerak.
4. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash chog'ida namunani gidravlik pressning pastki tayanchiga shunday o'rnatish kerakki, uning geometrik markazi tayanch markazi to'g'risida joylashsin.
5. Shundan keyin pressning yuqorigi tayanchi namuna ustiga tushirib qo'yiladi va press nasosi ishga tushirilib, namuna to emirilguncha siqiladi. Pressning nazorat mili emiruvchi kuchni ko'rsatib turadi.

| | O'lchamlari, sm | | Namuna yuzasi, sm ² | Buzuvchi kuch, kgs | Siqilishga mustaxkamlik chegarasi, kgs/sm ² (MPa) |
|--|-----------------|-----|--------------------------------|--------------------|--|
| | uzunligi | eni | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

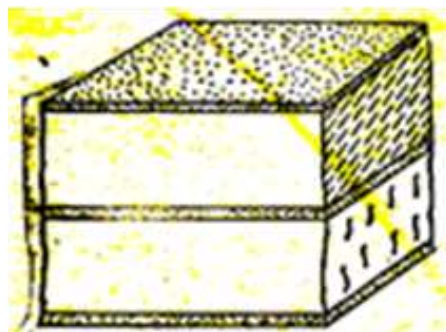
Hisoblash formulasi: $R_c = \frac{P}{S}$

2 ta namunaning o'rtacha qiymati

.....



100 tonnali gidravlik press-bu qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi



G'ishtdan qilingan namunalarning siqilishdagi mustahkamligini aniqlashda ko'rinishi

b) EGILISHGA BO'LGAN MUSTAHKAMLIK CHEGARASINI ANIQLASH.

Kerak asbob va uskunalar. Gidravlik press, 3 ta tayanch va g'isht namunasi.



100 tonnali gidravlik press-bu qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Egilishdagi mustahkamlik chegarasi butun g'ishtni gidravlik pressda sinab ko'rib aniqlanadi.
2. Buning uchun g'isht pressning bir-biridan 200 mm masofada joylashgan ikki tayanchga serbar yuzasi bilan yotkaziladi (rasm). Tayanchlar 10-15 mm radius bilan dumaloqlangan bo'lishi kerak. G'ishtning qoq o'rtasiga xuddi shunday dumaloq tayanch orqali kuch qo'yiladi. G'isht tayanchlarda to'g'ri

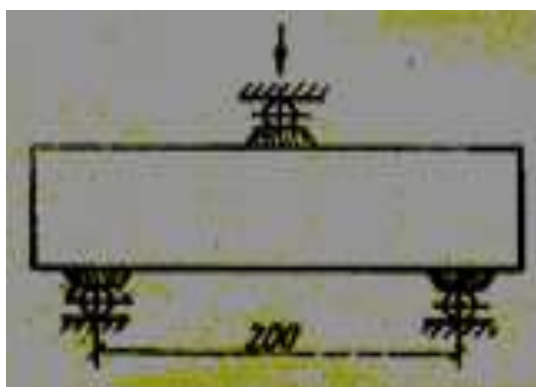
joylashishi va ularga yopishib turishi lozim, buning uchun g'ishtning uchta joyiga, ya'ni tayanchlarga tayanib turadigan joyiga va tepadan kuch bilan bosib turadigan joyiga sement qorishmadan eni 20-30 mm bo'lgan tasmalar yotqizish kerak. Agar g'isht yorilib ketgan bo'lsa, qorishma tasmalarni shunday joylashtirish kerakki, sinash paytida eng katta yoriq ostki tomonda bo'lsin. Namunalar, to qorishma qatlami toshdek qotguncha 3-4 sutka laboratoriyada saqlanishi lozim.

3. Sinash oldidan g'ishtning ko'ndalang kesimini uning tayanchlar orasidagi o'rta joyidan 1 mm gacha aniqlikda o'lchash kerak. G'ishtlar 100 t gidravlik pressda sinaladi.

| | O'lchamlari, sm | | Tayanchlar orasidagi masofa | Buzuvchi kuch, kgs | Egishga mustahkamlik chegarasi kgs/sm ² (MPa) |
|--|-----------------|-----------|-----------------------------|--------------------|--|
| | eni | qalinligi | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

O'rtacha (3ta namunadan).....

Hisoblash formulasi: $R_{\text{oz}} = \frac{3Pl}{2bh^2}$;



Egishga sinash uchun tayyorlangan namunaning ko'rinishi.



G'isht namunasi

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

6- LABORATORIYA ISHI. G'ISHTNING XARORATINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Oddiy pishiq g'ishtning raqamli termometr orqali xaroratini aniqlash va xulosa qilish.

Kerakli asbob va uskunalar. Raqamli termometr va g'isht namunalari



Raqamli termometr –xaroratdi o'lchash uchun mo'ljallangan asbob., asosan laboratoriyada namunalarni xaroratini o'lchashda ishlatiladi -20°C dan $+300^{\circ}\text{C}$ gacha o'lchaydi.



G'isht namunalari

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Materiallarning namligini aniqlashda ishlatiladigan termometrni olamiz xamda 3ta xar xil ko'rinishdagi g'isht namunalari olinadi.
2. G'ishtni yuzasiga tekkizilgan xolda asbobni ishga tushiruvchi tugmasi bosiladi va 10 sekunt vaqt davomida ushlab turiladi.
3. Bu tajriba ishini 3 marta amalga oshiramiz chunki aniq natijalarni olish uchun. Olingan namunalarni jadvalga yozamiz.

| № | Temperaturaning ko'tarilishi, $^{\circ}\text{C}$ | Xulosa |
|---|--|--------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

3-BO'LIM.

SHISHA BUYUMLAR VA SITALLAR.

Laboratoriya ishining maqsadi: Shisha buyumlarini xossalarini aniqlash.

Shisha buyumlari va sitallar to'g'risida umumiy tushuncha. Ishqorli va giltuproq ishqorlari – silikatlarni yuqori xaroratda eritishdan hosil bo'lgan quyuc bo'tqa tez sovitilsa, u shishasimon moddaga aylanadi.

Sitallar shisha eritmasining kristallanishi natijasida hosil bo'ladi. Ular yuqori mustahkam (500 MPa gacha) va zararli muhitga chidamli hamda buyumlarni elektr tokidan muhofazalashda katta ahamiyatga ega bo'lgan ashyolardir.

1- LABORATORIYA ISH.

SHISHA BUYUMLARINING O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Shisha va shisha buyumlarining o'lchamlaridan foydalanib o'rtacha zichligini aniqlash.

Umumiy malumotlar. O'rtacha zichlik deganda, tabiiy holatdagi materialning (g'ovaklari, kovaklari bilan birgalikdagi) massasini uning hajmiga bo'lgan nisbati tushuniladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Tarozi, shtangensirkul yoki chizg'ich va shisha namunalari.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi..

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. To'g'ri geometrik shaklli namunalar (sinovdan o'tkaziladigan uchta namuna

tayyorlanadi) quritish javonida $110 \pm 5^\circ\text{C}$ haroratda quritiladi.

2. Namunalar shtangensirkul yordamida o'lchanib, hajmi hisoblanadi
3. So'ngra namuna texnik torozida tortiladi.
4. Kub yoki shunga o'xshash shakldagi namunaning har uch joyidan eni va balandligi bo'yicha o'lchanadi ($a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, h_1, h_2, h_3$) va har yoqning o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi. Tomonlarining o'lchami 100 mm dan oshmaydigan har xil shakldagi namunalar 0,1 mm gacha aniqlikda o'lchanishi, tomonlarning o'lchamlari 100 mm va bundan katta bo'lgan namunalar esa 1,0 mm gacha aniqlikda o'lchanishi lozim.
5. Har bir shishaning og'irligi torozida tortiladi va qiymatlar yozib olinadi. Massasi 500 g dan engil namunalar 0,01 g gacha aniqlikda, massasi 500 g va bundan og'irroq namunalar esa 1,0 g gacha aniqlikda tortilishi kerak.
6. Namunaning hajmi va massasi ma'lum bo'lgach, berilgan formula yordamida uning o'rtacha zichligi hisoblab topiladi.

| № | O'lchamlari, sm | | | Shishaning hajmi, sm^3 | Shishaning massasi, g | Shishaning o'rtacha zichligi, g/sm^3 |
|---|-----------------|-----|------------|---------------------------------|-----------------------|--|
| | uzunligi | eni | balandligi | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |

O'rtacha zichlikning o'rtacha qiymati - kg/m^3

Hisoblash formulasi: namuna (shishani) hajmini aniqlash uchun $V = a_{\text{yp}} \cdot b_{\text{yp}} \cdot h_{\text{yp}}$,

Namunaning (shishaning) o'rtacha zichligini aniqlash uchun $\rho_0 = \frac{m}{v}$

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2- LABORATORIYA ISHI.
QURILISHDA ISHLATILADIGAN SHISHANING
SORTAMENTLARI BILAN TANISHISH

Laboratoriya ishining maqsadi. Shisha turlari bilan tanishish va xulosalar yozish.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: Adabiyot va ko'rgazmali materiallardan foydalanib quyidagi jadvalni to'ldiring.

| Buyum nomi | Ko'rinishi (rasm, sxema) | Ishlatilish sohasi |
|------------|--------------------------|--------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

4-BO'LIM.

MINERAL BOG'LOVCHI. QURILISH OHAGINING ASOSIY XOSSALARINI ANIQLASH.

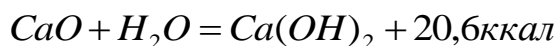
Laboratoriya ishining maqsadi. Ohakning asosiy xossalarini aniqlash.

Qurilish ohagi to'g'risida umumiy tushuncha. Ohaktosh, bo'r va b. karbonatli jinslarni 900°C dan yuqori temperaturada kuydirib, ishlov berib olinadigan havoyi bog'lovchiga aytiladi.

1- LABORATORIYA ISHI. OHAKNI SO'NISH TEZLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi. Ohak bog'lovchi moddasini so'nish tezligini aniqlash .

Umumiy malumotlar. Ohakning so'nish davrida quyidagi reaksiya ro'y beradi.



Bir gramm mol miqdoridagi ohakning so'nishi natijasida 20,6 kkal issiqlik ajraladi. So'nish reaksiyasi tamom bo'lgandan so'ng ohak bo'tqasining temperaturasi pasayadi.

Kerakli asbob va uskunalar. So'nish tezligini aniqlashda ishlatiladigan asbob, 150°C gacha bo'lgan termometr, sekundomer, texnik tarozi, millimetrli qog'oz va sinash uchun ohak namuna.



Dyuara asbobi-yuqori yoki past haroratda moddalarni uzoq muddatli saqlash uchun mo'ljallangan idish.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Termometr- xaroratdi o'lchash uchun mo'ljallangan asbob., asosan laboratoriyada namunalar yoki moddalarni xaroratini o'lchashda ishlatiladi 0° dan $+15^{\circ}$ gacha o'lchaydi.



Stakan va termometr.



Sekundomer- vaqt oraliqlarini bir sekunddagi fraksiyalar aniqligi bilan o'lchay oladigan qurilma, laboratoriya ishlarini bajarishda ishlatiladi.



Suv solishga idishlar-0.5 yoki 1 litrlik slindr ko'rinishidagi idishlar

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Ohakning so'nish tezligi Dyura asbobida yoki stakan idishda aniqlanadi.
2. Oldindan tayyorlangan ohak namunadan 10 gramm tortib olinadi va ohak kukuni Dyura idishiga solinadi, so'ng unga 20 ml isitilgan (20°C) suv quyiladi va shu vaqt sekundomer bilan aniqlab olinadi, keyin idishning og'zi termometrli probka bilan yopiladi.
3. Ohakka suv quyilgandan boshlab, har 30 s da temperaturaning ko'tarilishi yozib boriladi. Ushbu kuzatish temperatura pasayguncha davom ettiriladi. Idishdagi ohak suv bilan qorishtirilgandan keyin qorishmaning yuqori temperaturaga ko'tarilishi uchun ketgan vaqt ohakning so'nish tezligini bildiradi.
4. Olingan natijalar jadvalga yozib boriladi va shu asosda millimetrli qog'ozga

vaqt bilan soʻnayotgan ohak temperaturasining koʻtarilishi oʻrtasidagi bogʻlanish grafik ravishda koʻrsatiladi.

| Sinash uchun olingan kukunning ogʻirligi, g | Suv miqdori, ml | Sinashning boshlanishi (ohakka suv quyilgan payti), soat | Temperaturaning koʻtarilishi, ° C | Ogʻakning soʻnish tezligi, s | Izoh |
|---|-----------------|--|-----------------------------------|------------------------------|------|
| | | | | | |
| | | | | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2- LABORATORIYA ISHI. OHAK TARKIBIDAGI SOʻNMAGAN ZARRACHALAR MIQDORINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi. Ohakdagi soʻnmagan zarrachalar miqdorini aniqlashdan iborat.

Umumiy malumotlar. Tosh yoki kukun holdagi ohak soʻndirilganda uning bir qismi soʻnmaydi yoki juda sekin soʻnadi.

Qurilishga keltirilgan ohakdagi soʻnmaydigan zarrachalar miqdori darhol aniqlanishi lozim. Agar 1-sortli ohakda soʻnmaydigan zarrachalar miqdori 10% dan,

2-sortli ohakda esa 20% dan koʻp boʻlsa, bunday ohak yaroqsiz hisoblanadi.

Kerakli asbob va uskunalar. Yumaloq idish, 063-nomerli elak, texnik tarozi, tarozi toshlari, termometrli quritish shkafi, moʻyqalam, shisha idish, sinash uchun soʻnmagan yoki 24 soat oldin soʻndirilgan ohak boʻtqa.



Elektron tarozi — jismga taʼsir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki



0,63 nomerli elak- laboratoriya elaklari quruq va nam dispers mahsulotlarni elashda zarracha oʻlchamini aniqlash uchun

zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Termometr- xaroratdi o'lchash uchun mo'ljallangan asbob., asosan laboratoriyada namunalar yoki moddalarni xaroratini o'lchashda ishlatiladi 0°C dan +15 0°C gacha o'lchaydi.



Sekundomer- vaqt oraliqlarini bir sekunddagi fraksiyalar aniqligi bilan o'lchay oladigan qurilma, laboratoriya ishlarini bajarishda ishlatiladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Texnik tarozida so'nmagan ohakdan 1 kg (quruq holatda hisoblanganda) tortib, ohak bo'tqasi tayyorlanadi va 24 soatdan keyin suv qo'shib ayron holiga keltiriladi.
2. Bu ohak 063-nomerli elakka solinadi va elakda qolgan so'nmagan zarrachalar toza bo'lgunga qadar yuviladi.
3. Elakda qolgan qoldiq elak bilan birga 105-110°C temperaturada turg'un vazngacha quritiladi va texnik tarozida tortiladi.
4. Umumiy massadan elak massasini ayirib, so'nmagan zarrachalar massasi topiladi. Sinash uchun olingan 1 kg quruq ohakka nisbatan % hisobida so'nmagan zarrachalar miqdori aniqlanadi.
5. Natijalar jadvalga yozib boriladi.

mo'ljallangan.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20⁰-200⁰Cxarorat beradi..



Suv solishga idishlar-0.5 yoki 1 litrlik slindr ko'rinishidagi idishlar

| Namuna nomeri | Sinalayogan ohakning namligi, W, % | 1kg so'nmagan ohakdan chiqqan ohak bo'tqasining massasi, kg | Elakning massasi, g | Elakning qoldiq bilan birgshalikdagi massasi, g | Qoldiqning massasi | |
|------------------|---|--|---------------------------|--|-----------------------|---|
| | | | | | g | % |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

5-BO'LIM.

GIPS BOG'LOVCHI MODDALAR

Laboratoriya ishining maqsadi. Gips bog'lovchi moddalarning xossalari aniqlash.

Gips bog'lovchi moddalar to'g'risida umumiy tushuncha. Qurilish gipsi havoda qotadigan bog'lovchi moddadan iborat bo'lib, gipstosh ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ni $150\text{-}180^\circ\text{C}$ issiqda kuydirib tarkibida yarim molekula suv bo'lgan kalsiy sulfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$)ga aylantirib, tuyib maydalash yo'li bilan olinadi. Qurilish gipsidan qurilish detallari va buyumlari tayyorlash maqsadida, shuningdek, suvoq ishlarida foydalaniladi.

1- LABORATORIYA ISHI. GIPS BOG'LOVCHI MODDANING MAYDALIK DARAJASINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi. Maydalik darajasi bo'yicha texnik talablar o'rganish.

| Gipsni turi | Maydalik darajasi turi | Elakda qolgan to'la qoldik (№ 0,2 mm li elak), % ko'p emas. |
|-------------------------|------------------------|---|
| Dag'al maydalanganlik | I | 23% |
| O'rtacha maydalanganlik | II | 14% |
| Nozik maydalanganlik | III | 2% |

Umumiy malumotlar. Gipsning maydalik darajasi 0,2 nomerli elakda elangandan keyin qolgan qoldiqning miqdori bilan ifodalanadi.

Kerakli asbob va uskunalar. Elektron tarozi, 0,2 nomerli elak.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



0,2 nomerli elak- laboratoriya elaklari quruq va nam dispers mahsulotlarni elashda zarracha o'lchamini aniqlash uchun mo'ljallangan.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Quritish javonida 50-55°C haroratda bir soat mobaynida quritilgan gips namunasidan tarozida (0,1 g aniqlikda) 50 g tortib olinadi, bunda tarozi pallasiga soat oynasini qo'yish va gipsni shu oyna ustida tortish lozim.
2. Tortib olingan gips turi 0,2 nomerli elakdan (rasm) o'tkaziladi. Gipsni elaganda elakning qopqog'ini bekitish kerak, gips qo'lda elanadi, yoki elakni silkitib turadigan asbobga o'rnatiladi. Elash jarayoni odatda 5-7 minut davom etadi, keyin asbob to'xtatilib, elakning tubi ehtiyotlik bilan ajratib olinadi va gips kukuni boshqa idishga solinadi.
3. Tekshirib ko'rish maqsadida (elakning tubini olib qo'yib) gips qog'oz ustiga elanadi. Bir daqiqa davomida elakdan eng ko'pi 0,05 g gips tushsa, elash nihoyasiga etkazilgan hisoblanadi.
4. Gips kukunining maydalanganlik darajasi elakda qolgan gips massasining dastlabki namuna massasi (50 g)ga nisbati sifatida aniqlanadi, bunda yo'l qo'yiladigan xatolik 0,1% dan ziyod bo'lmasligi lozim. Ikki marta sinash natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati gips kukunining mayinlik qiymati sifatida qabul qilinadi.
5. Binokorlik gipsi mayinligi, zarralarning maydaligi jihatidan uch guruhga ajratiladi: I dag'al - elakdagi qoldiq 23% dan oshmaydi; II - o'rtacha elakdagi qoldiq 14%dan ortiq; III – mayda kukun –elakdagi qoldiq 2% dan oshmaydi

Gips namunasi-g. Hisoblash formulasi: $M = \frac{m}{m_1} \cdot 100\%$

Elakda qolgan qoldiq -g. Maydalik darajasi -.....%

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2 – LABORATORIYA ISHI. GIPS HAMIRINING NORMAL QUYUKLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi. Gips bog'lovchisining massasiga nisbatan qancha suv qo'shsak u normal quyuklikga ega bolishini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Narmal quyuklik deganda, diametri 5 sm, balandligi 10 sm bo'lgan, latun silindri ko'targanda ichidagi gips hamiri yoyilgandagi diametri 18 sm ni ko'rsatganligiga aytiladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Suttard viskozimetri, tarozi, suv, qorishtirgich, oyna, chizg'ich.



Suttard viskozimetr-ushbu uskunada bog'lovchi materiallarni normal suv miqdorini aniqlashda ishlatiladi.



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi og'irlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Qorishtirgich-qorishmalarni qorish uchun ishlatiladigan uskana, sig'imi 10l.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Gips hamirining normal quyugligi Suttard viskozimetri (rasmda) yordamida aniqlanadi. Bu asbob balandligi 100 mm va ichki diametri 50 mm bo'lgan mis yoki jez silindrdan iborat. Silindrning ichki yuzasi va shisha plastinka tegib turadigan cheti puxta silliqilgan bo'lishi shart. Tajriba vaqtida silindr shisha plastinkaga o'sha tomoni bilan o'rnatiladi. Diametri 240 mm dan kattaroq bo'lgan shisha plastinkaning ustiga yoki ostiga qo'yiladigan qog'ozga diametri 150-220 mm bo'lgan bir necha konsentrik aylana chiziladi. Diametri 170-190 mm bo'lgan aylanalar orasidagi masofa 5 mm, boshqa aylanalar orasidagi masofa esa 10 mm bo'lishi lozim.
2. Tajriba o'tkazish oldidan silindr va shisha plastinkani xo'l latta bilan artish kerak. Shisha plastinka aniq yotiq holda joylanadi, silindr esa konsentrik aylanalar markaziga o'rnatiladi.
3. Gips hamirining normal quyugligini aniqlash uchun tarozida 300 g gips tortib olinib, 150-220 mm suv quyilgan mahsus kosaga solinadi va sim xalqalardan iborat dastaki chilcho'p bilan 30 sekund davomida uzluksiz ravishda aralashtirib turiladi. Hisoblash vaqti kosadagi suvga gips kukuni solingan paytdan boshlanadi. 30 daqiqadan keyin shisha plastinkadagi aylanalar

markaziga o'rnatilgan silindrga gips hamiri to'ldiriladi, silindrdan ortib chiqib turgan hamir chizg'ich bilan sidirib tashlanadi. Kosadagi hamirni qorishtirish to'xtatilganidan 15 sekund o'tgach, plastinka ustidagi silindrni ko'tarib chetga olib qo'yish kerak. SHunda shisha plastinka ustidagi gips hamiri kulchadek yoyiladi.

4. Gips hamirining yoyilish (kulcha) diametri konsentrik aylanalar bo'yicha aniqlanadi yoki bir-biriga nisbatan tik joylashgan ikki yo'nalishda o'lchanadi (yo'l qo'yilgan xatolik 5mm dan ziyod bo'lmasin) va o'rtacha arifmetik qiymat hisoblab chiqariladi. Yoyilgan hamirning o'rtacha diametri gips hamirining quyugligi, ya'ni konsistensiyasini ifodalaydi.
5. Yoyilgan gips hamiri diametrining 180 ± 5 mm ga tengligi hamirning quyugligi normal ekanligi (standart konsistensiya)dan darak beradi.
6. Kulcha diametri bundan katta yoki kichik bo'lsa, tajriba takrorlanadi, lekin bu gal suv miqdori 1-2% o'zgartiriladi. Gips hamirining normal quyugligi 100 g gipsga to'g'ri keladigan suvning millilitrlardagi massasi bilan ifodalanadi.

| Tajriba ko'rsatmalari | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| Olingan gips massasi, g | | | | | |
| Olingan suv massasi, g (ml) | | | | | |
| Gips massasiga nisbatan suvni hajmi, % | | | | | |
| Yoyilgan kulchanning diametri, sm | | | | | |

Normal suyuqlik -%

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

3- LABORATORIYA ISHI. GIPS HAMIRINING QUYUQLANISH DAVRINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi. Gips bog'lovchisining qotish muddatini aniqlash, qotish muddatiga qarab texnikaviy talablari (jadvalni to'ldiring)

| Gips turi | Qotish muddati indeksi | Qotish muddati, min | |
|--------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|
| | | boshlanishi, kam emas | tugashi, ko'p emas |
| Tez qotuvchan | A | 2 | 15 |
| O'rtacha qotuvchan | B | 6 | 30 |
| Sekin qotuvchan | C | 20 | 44 |

Umumiy malumotlar. Suvga gips solib aralashtirgandan vika ninasini to gips hamiri yuzasiga 1 mm botgan paytgacha bo'lgan vaqt, gips hamirining quyuglanish davri deyiladi.

Kerakli asbob va uskunala. Vika asbobi, tarozi, qorishtirgich, suv, vaqt o'lchagich.



Vika asbobi -GOST 310.3-76 ga ko'ra sement xamirini normal quyugligini va qotish muddatini aniqlab beradi



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Qorishtirgich-qorishmalarni qorish uchun ishlatiladigan uskana, sig'imi 10l..



Sekundomer- vaqt oraliqlarini bir sekunddagi fraksiyalar aniqligi bilan o'lchay oladigan qurilma, laboratoriya ishlarini bajarishda ishlatiladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Gips hamirining qotish muddati Vika asbobi yordamida aniqlanadi. Bu asbob (rasmda) stanina 1, suriladigan metall sterjen 2, uning qo'shimcha yuk qo'yiladigan maydonchasi 3, uchi kesik konussimon jez xalqa 8, shisha plastinka 9 dan tashkil topgan. Qisuvchi vint 6 sterjenni zarur balandlikda o'rnatish uchun xizmat qiladi. Sterjenning mili 4 uning staninaga biriktirilgan va darajalarga (0 dan 40 mm gacha) bo'lingan shkala 5 bo'yicha surilishini ko'rsatib turadi. Qo'zg'aluvchan sterjenning pastki qismiga diametri 1 mm va uzunligi 50 mm bo'lgan igna o'rnatiladi. Sinov oldidan metall sterjenning

bemalol tushishi ignaning tozaligi, o'zak milining vaziyati, ya'ni uning shisha plastinkaga taqalganida nol vaziyatni egallashi tekshiriladi. Sterjenning igna bilan birgalikdagi massasi 120 g ga teng. Sinash oldidan xalqa 8 bilan plastinka 9 ni mashina moyi bilan yupqa qilib moylash kerak.

2. Gips hamirining qotish muddatini aniqlash uchun tarozida 200 g gips tortib olinib, etarli miqdorda suv quyilgan kosaga solinadida, chilcho'p bilan 30 sekund qorishtiriladi.
3. Tayyor hamir darxol shisha plastinka ustidagi xalqaga solinadi. Hamir ichidan havo pufakchalarini chiqarib yuborish uchun xalqa bilan plastinka 4-5 marta silkitiladi: plastinkaning bir tomoni tahminan 10 mm ga ko'tarib tushiriladi. Ortiqcha hamir pichoq bilan sidirib tashlanadi.
4. Xalqa asbob ignasi tagiga joylanadi, igna xalqaning qoq o'rtasida gips hamiriga tegib turadigan qilib pastga tushiriladi va sterjen siquvchi vint yordamida mahkamlab qo'yiladi. So'ngra igna har 30 sekundda pastga tushirilib hamirga botirilaveradi (har gal hamirning yangi joyini teshish lozim).
5. Ignani har safar hamirdan sug'urib olgandan keyin yaxshilab artish kerak. Ignaning hamirga botish chuqurligini sterjen mili ko'rsatib turadi, shu qiymatlar laboratoriya ishlari daftariga yozib boriladi. Gips hamirining qota boshlagan va qotib bo'lgan vaqti daftardagi ma'lumotlardan olinadi.
6. Hamir qorilgan (gips kukuni suvga solingan) paytdan to igna hamir tubiga, ya'ni plastinkaga 0,5 mm etmay to'xtagan paytgacha o'tgan muddat hamir qota boshlagan vaqt xisoblanadi. Hamir qorilgan paytdan to igna hamirga 0,5 mm dan chuqur botolmaydigan bo'lguncha o'tgan muddat gips hamirining qotishi tugagan vaqtni bildiradi.
7. Sinalayotgan gips hamirining qotish muddati laboratoriya ishlari daftariga yoziladi va standartdagi talablarga tasdiqlanadi.

Gips miqdori – Suv miqdori –
 Qorishtirish boshlangan vaqt soat.....min.

| № | Vaqt,sekund | Asbob ko'rsatishi, mm | № | Vaqt,sekund | Asbobko'rsatishi, mm |
|---|-------------|-----------------------|----|-------------|----------------------|
| 1 | | | 8 | | |
| 2 | | | 9 | | |
| 3 | | | 10 | | |
| 4 | | | 11 | | |
| 5 | | | 12 | | |
| 6 | | | 13 | | |
| 7 | | | 14 | | |

Quyuqlanish davrini boshlanishi min sek.

Quyuqlanish davrini tugashi min sek

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

4 – LABORATORIYA ISHI. GIPS HAMIRIDAN TAYYORLANGAN NAMUNA BALKACHALARI MUSTAHKAMLIGINI ANIQLASH

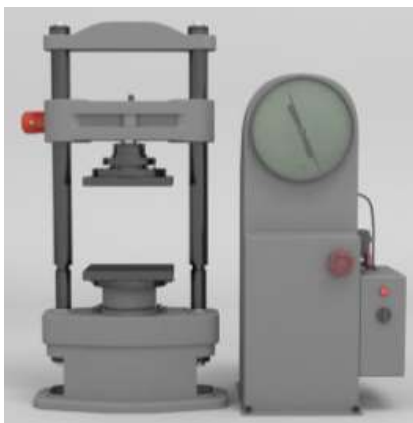
Laboratoriya ishining maqsadi. Gipsning markasini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Gipsning markasini aniqlashimiz uchun tayyorlangan namunalarni egilishga va siilishga bo'lgan mustahkamliklarini aniqlashdan iborat.

Gips bog'lovchi moddalarga texnikaviy talablar (jadvalni to'ldiring).

| Gips markasi | 40x40x160 mm li tayanch-namunalarini 2 soatdan keyingi mustahkamlik chegarasi, kam emas | | | |
|--------------|---|-----|---------------------------------------|----|
| | siqilishga, MPa (kgs/sm ²) | | egilishga, MPa (kgs/sm ²) | |
| G – 2 | 2 | 20 | 1,2 | 12 |
| G – 3 | 3 | 30 | 1,8 | 18 |
| G - 4 | 4 | 40 | 2 | 20 |
| G - 5 | 5 | 50 | 2,5 | 25 |
| G - 6 | 6 | 60 | 3 | 30 |
| G - 7 | 7 | 70 | 3,5 | 35 |
| G - 10 | 10 | 100 | 4,5 | 45 |
| G - 13 | 13 | 130 | 5,5 | 55 |
| G - 16 | 16 | 160 | 6 | 60 |
| G - 19 | 19 | 190 | 6,5 | 65 |
| G - 22 | 22 | 220 | 7 | 70 |
| G - 25 | 25 | 250 | 8 | 80 |

Kerakli asbob va uskunala. Hidravlik press, 4x4x16 sm li qolip, moy, MII-100, qorishtirgich va gips namunasi.



50 tonnali gidravlik press-bu qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi



4x4x16 sm li qolip.



MII-100- sinov mashinasining namunalarining egilish mustahkamligini aniqlash, o'lchash diapazoni 20-100 kgs/sm², og'irligi: 50kg, o'lchamlari: 570x430x570mm, Elektr ta'minoti: 220 V



Qorishtirgich-qorishmalarni qorish uchun ishlatiladigan uskana, sig'imi 10l.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Gipsning mustahkamlik chegarasini aniqlash uchun tomonlari 4x4x16 sm o'lchamli namunalar tayyorlanadi, va ularni ikki soatdan so'ng markasini bilish mumkin.
2. Gipsni egilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini MII-100 asbobi bilan aniqlanadi. MII-100 asbobida 3 ta qo'zg'aluvchan tayanch mavjud 2 ta tayanch balkachaning pastki tomonida 1 ta tayanch balkachaning tepa qismining qoq o'rtasiga joylashgan bo'ladi.
3. Balkachalar tayyorlash uchun 1200 gram gips, gips massasida nisbatan 50-70% suv olinadi va aralashtirib qolipga quyiladi.

Olingan gips massasi -g;

Suv mikdori -sm³ yoki -% (gips massasiga nisbatan);

qorishtirish vaqti -soat min.;

namunalar o'lchami -.....; saqlash sharti -

a) Egilishga mustahkamlik chegarasini aniqlash.

1. 1200 g gips olinadi suvga solinadi, 60 sekund davomida aralashtirilib moylangan qolipga solinadi.

2. 2 soatdan so'ng 4x4x16 sm o'lchamli namuna MII-100 qurilmasiga qo'yilib egilishga bo'lgan mustahkamligi topiladi. 2ta pastki tayanch orasidagi masofa 100 mm.

Hisoblash formulasi: $R_{sz} = \frac{3 \cdot P \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2}$;

| Ko'rsatkichlar nomi | Namunalar | | | O'rtacha qiymat |
|---|-----------|---|---|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Egilishga mustahkamlik chegarasi, kgs/sm ² MPa | | | | |

b) Siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlash.

1. Siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlash uchun 6 ta yarimta balkachalardan foydalanamiz.

2. Yarim balkachalarning tepa va pastki qismiga o'lchamlari 40x62,5 mm keladigan yani yuzasi 25 sm² bo'lgan po'lat listlar qo'yiladi va gidravlik press yordamida siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi aniqlanadi.

| Ko'rsatkichlar nomi | Namunalar (yarimta) | | | | | | O'rtacha qiymat |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Manometr ko'rsatishi, kgs | | | | | | | |
| Kesim yuzasi, sm ² | | | | | | | |
| Siqilishga mustahkamlik chegarasi, kgs/sm ² MPa | | | | | | | |

Hisoblash formulasi: $R_c = \frac{P}{S}$;

Gipsning markasi: _____

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

5- LABORATORIYA ISHI. GIPS BOG'LOVCHISINI NANO,MIKRO,MAKRO STRUKTURASINI ELEKTRON MIKROSKOPDA ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi: Gips tarkibini va zarralari tuzilishini mikroskopda ko'rish.

Umumiy malumotlar. Gips bog'lovchilari nano,mikro va makro tuzilishga ega. Ushbu laboratoriya ishimizda shu tuzilishlarni elektron mikroskopda ko'rib chiqamiz va xulosalar yozamiz.

Kerakli asbob va uskunala. Elektron mikroskop, gips namunasi, tarozi va yassi idish kerak bo'ladi.



Elektron mikroskop-ushbu qurilma mayda zarralarni tarkibini aniqlashda ishlatiladi. Mikroskop namunalarni 200 martagacha kattalashtiradi, qurilma 220 vt tokda ishlaydi

Elektron tarozi — jisimga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Idish-0.5 yoki 1 litrlik metaldan tayyorlangan idishlar.

Gips namunasi

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Gips bog'lovchilari nano,mikro va makro tuzilishini aniqlash uchun gips namunasidan yassi idishga solib 100 g massa taroziga o'lchanadi.
2. Olingan massani mikroskop ishchi maydoniga solinadi va elektron mikroskopni ishga tushiriladi.

3. Ishlash jarayoni: Ushbu uskuna asosan materiallarni ichki tuzilishini aniqlash va taxlil qilish uchun ishlatiladi.

4. Solingan gips namunasini tarkibini mikroskopda ko'z bilan ko'rib o'rganiladi va shu jarayondi fotosuratga olinib ishimizdi oxirigi yani xulosa o'rnigi qoyiladi.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

6-BO'LIM.

PORTLANDSEMENT

Laboratoriya ishining maqsadi. Portlandsement xossalarini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Tarkibida ko'p miqdorda (70-80%) silikat kalsiy bo'lgan bog'lovchi material portlandsement deyiladi. Oxaktoshni, tuproqni olib kelinadi pishirib klinker olinadi va tayyor bo'lgan klinkerga gips qo'shib tuyiladi. Kuydirish harorati 1100 -1450°C. Sement narhining 26% yoqilg'i uchun sarflanadi.

Portlandsementga qo'yiladigan talablar (jadvalni to'ldiring).

| Markalar | 28 kun normal sharoitda qotgandan keyin mustahkamligi, kgs/sm ² (MPa) | |
|----------|--|------------|
| | Egilishga | Siqilishga |
| 400 | 5,5 | 40 |
| 500 | 6,0 | 50 |
| 550 | 6,2 | 55 |
| 600 | 6,5 | 60 |

1- LABORATORIYA ISHI. SEMENTNING MAYDALIK DARAJASINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi. Sementning maydaligini aniqlab DST ga to'g'ri kelishini tekshirish.

Umumiy malumotlar. Sement sifatini baholashda uning maydalik darajasi katta ahamiyatga ega. Sement klinkeri zavodda qanchalik mayda tuyilsa uning mustahkamligi shuncha yuqori bo'ladi.

Kerakli asbob va uskunala. 0,08 nomerli elak, elektron tarozi.

| | |
|--|--|
|  |  |
| Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi. | 0,08 nomerli elak -laboratoriya elaklari quruq va nam dispers mahsulotlarni elashda zarracha o'lchamini aniqlash uchun mo'ljallangan. |

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Sement kukunining maydalanganlik darajasi 008 nomerli to'rt tutilgan elakda elab ko'rib aniqlanadi.
2. Quritish javonida 105-110°C haroratda 2 soat quritilgan.
3. Sementdan 50 g tortib olinadida, elakga solinadi, elakning qopqog'i yopiladi va tagligi o'rnatiladi.
4. Uni 5-7 minut davomida elab bo'lgach elash to'xtatiladi. Elakning qopqog'i ochiladi, tekshirib ko'rish maqsadida bir varaq yaltiroq qoroz ustiga sement qo'lda elanadi (tekshirish uchun elash). Bir minut davomida elakdan 0,05 dan ko'proq sement o'tsa, elab sinash tugallangan xisoblanadi. SHundan keyin elakdagi sement qoldig'i tarozida 0,01 g aniqlikda tortiladi.
5. Sement kukunining maydalanganlik darajasi 008 nomerli, to'rt tutilgan elakdagi qoldiq kabi, namuna dastlabki massasining protsentlarida xisoblab chiqariladi.
6. O'zgartirishlar kiritilgan GOST 10178-76 dagi talablarga muvofiq sement kukunining mayinlik darajasi shunday bo'lishi kerakki, 008 nomerli to'rt tutilgan elakdan namunaning kamida 85% o'tib ketishi, elakdagi qoldiq esa namunaning 15% idan oshmasligi lozim. Agar laboratoriyada sement elaydigan maxsus asbob bo'lmasa, namunani shunday elakda qo'lda elashga to'g'ri keladi.

Sement namunasi-g.

Hisoblash formulasi:

$$M = \frac{m}{m_1} \cdot 100\%$$

Elakda qolgan qoldiq -g.

Maydalik darajasi -.....%

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2- LABORATORIYA ISH. SEMENT «HAMIRINING NORMAL» QUYUQLIGINI ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi. Sement bog'lovchisining massasiga nisbatan qancha suv qo'shsak u normal quyuqlikga ega bolishini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Narmal quyuqlikni aniqlash, sement suv nisbatini bildiradi. Suv miqdori % da o'lchanadi.

Kerakli asbob va uskunala. Vika asbobi, tarozi, qorishtirgich.



Vika uskunasi -GOST 310.3-76 ga ko'ra sement xamirini normal quyugligini va qotish muddatini aniqlab beradi



SHtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Qorishtirgich-qorishmalarni qorish uchun ishlatiladig an uskana, sig'imi 10l.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Sement hamirining normal quyugligi Vika asbobida GOST 310.3-76 ga muvofiq aniqlanadi. Buning uchun asbobning ignasi o'rniga diametri 10 mm va uzunligi 50 mm keladigan metall sopcha (keli) o'rnatiladi. Harakatlanadigan sterjenning metall sopcha bilan birgalikdagi massasi 300 ± 2 g ni tashkil etishi lozim. Sinash oldidan sterjenning bemalol surilishini, metall sopchanning tozaligini, o'zak miliniig vaziyatini tekshirish kerak xalqa va plastinkani mashina moyi bilan yupqa qilib moylash zarur.

2. Tekshiriladigan sementdan tarozida 400 g tortib olinib, xo'l latta bilan artilgan metall kosaga solinadi, sementning o'rtasi uyiladi, hosil bo'lgan chuqurchaga normal quyuklikda hamir qorishga etadigan miqdorda o'lchab quyilgan suv quyiladi.
3. Sementdan birinchi marta hamir qorib qurish uchun taxminan 110-112 sm³ (sement massasining 25-28% i miqdorida) suv olinishi kerak. Suv quyilgan chuqurchaga po'lat kurakcha bilan sement to'ldiriladi va 30 sekunddan keyin ehtiyotlik bilan aralastiriladi, hosil bo'lgan hamir kurakcha yordamida iylanadi va kosa vaqt-vaqti bilan 90° ga aylantiriladi. Hamir qorish va uni iylash jarayoni sementdagi chuqurchaga suv quyilgan paytdan hisoblab 5 minut davom etishi lozim. Qorilgan hamirni shisha plastinka ustidagi xalqaga bir yo'la joylash, xalqani besh-olti marta silkitish uni plastinkaga bosib turgan holda, plastinkani stolga sekin-sekin urish lozim. Sement hamirining ortiqchasi xo'l latta bilan artilgach pichoqda sidirib tashlanadi.
4. Xalqa plastinkasi bilan birga Vika asbobining sterjeni tagiga qo'yiladi, metall sopcha xalqaning qoq o'rtasida hamirga tekkiziladi va qisish vintini burab shu vaziyatida mahkamlanadi. SHundan keyin qisish vinti burab bo'shatiladi, shunda sterjen bilan birga sopcha ham hamirga botadi. Sterjen bo'shatilgach paytdan 30 sekund o'tgach, metall sopchanning hamirga botish chuqurligi asbob shkalasidan yozib olinadi.
5. Agar sopchanning uchi shisha plastinkaga 5-7 mm etmagan bo'lsa, unda hamirning quyukligi normal hisoblanadi. Agar xamirga botirilgan sopcha 5-7 mm dan balandroqda to'xtagan bo'lsa, tajribani takrorlash uchun kuproq suv qo'shib xamir qorishga to'g'ri keladi.
6. Agar metall sopcha bundan pastrokda to'xtasa, sinaladigan hamirga suv kamroq qo'shilishi lozim. Xullas, hamirning normal quyukligi topilgunga qadar suv miqdori o'zgartirilaveradi. Normal quyuklikdagi hamir hosil bo'lishi uchun talab qilinadigan suv miqdori (%) sementning massasi bo'yicha 0,25% gacha aniqlikda hisoblab chiqarilishi lozim.

Sement massasi:-.....g.

| Tajriba nomeri | Suv miqdori | | Asbobni kursatishi | Pestikni botish chuqurligi,mm |
|----------------|-----------------|---|--------------------|-------------------------------|
| | sm ³ | % | | |
| | | | | |
| | | | | |

Normal quyuklikda hamir tayyorlash uchun sarflanadigan suv miqdori.....

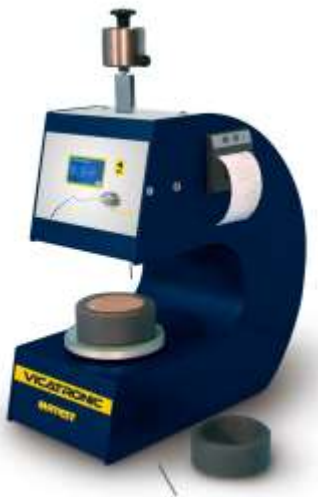
Laboratoriya ishi xulosalari: _____

3-LABORATORIYA ISHI. SEMENTNING QOTISH MUDDATLARINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi. Sement bog'lovchisining qotish muddatini aniqlash, qotish muddatiga qarab texnikaviy talablarni o'rganish.

Umumiy malumotlar. Portlandsement erish muddati 45 minutgacha, 45 minutdan boshlab kalloid holatiga o'tish davri ya'ni 12 soatgacha, so'ng kristallanish 28 kun. Portlandsement, mineral qo'shimchali portlandsement, toshloq portlandsement, putssolan portlandsement xamiri qorilgan paytdan hisoblanganda 45 minutdan keyin qota boshlaydi va 10 soatdan keyin toshday qotib ketadi.

Kerakli asbob va uskunala. Vika asbobi, tarozi, moy, xalqacha, shisha plastinka.



Vika uskunasi -GOST 310.3-76 ga ko'ra sement xamirini normal quyugligini va qotish muddatini aniqlab beradi



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Qorishtirgich-qorishmalarni qorish uchun ishlatiladigan uskana, sig'imi 10 l.



Sekundomer- vaqt oraliqlarini bir sekunddagi fraksiyalar aniqligi bilan o'lchay oladigan qurilma, laboratoriya ishlarini bajarishda ishlatiladi

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Sement xamirining qotish muddatlari GOST 310.3-76 ga muvofiq, Vika asbobi yordamida aniqlanadi, lekin bunda sterjenning pastki qismiga metall sopcha o'rniga ko'ndalang kesimi 1 mm^2 va uzunligi 50 mm keladigan po'lat nina o'rnatiladi. Sopcha o'rniga nina o'rnatish natijasida sterjenning umumiy massasi, ya'ni asbobning sinash chog'ida sement hamiriga ta'sir ko'rsatadigan harakatlanuvchi qismining umumiy massasi kamayadi, shunga ko'ra sterjenning yassi kallagiga qo'shimcha yuk qo'yib, uning massasini 300 g ga to'g'rilash kerak. Yuqorida aytib o'tilgan usulda qorilgan hamirning quyuqligi normal bo'ladi. Tayyor hamir darxol Vika asbobining shisha plastinkasi ustidagi xalqaga joylanadi. Hamir ichidagi havo pufakchalarini chiqarib yuborish uchun xalqa besh-olti marta silkitiladi. Hamirning yuzi xalqaning cheti bilan bir tekislikda yotishi uchun ortiqcha hamir pichoq bilan sidirib tashlanib, yuzi tekislanadi. Shisha plastinka xalqa bilan birga asbob stoliga o'rnatiladi. Sterjen pastga tushirilib, ignasi hamirga tekkizib qo'yiladi, siquvchi vintni burab, o'zak shu holatida mahamlanadi. So'ngra vintni darxol burab bo'shatish kerak, shunda sterjenning uchidagi igna sement hamiriga bema'lol botadi. Ignani hamirga avvalo har besh minutda (to hamir qota boshlaguncha), keyinchalik har 15 minutda (to hamir qotib bo'lguncha) botirish kerak. Igna hamirning faqat bir joyiga emas, balki turli joylariga botirilishi, buning uchun xalqa surib turilishi, igna esa har gal botirish oldidan xo'l latta bilan artilishi lozim.
2. Sement suvda qorilgan paytdan to igna shisha plastinkaga 1-2 mm etmay to'xtaydigan paytgacha o'tgan muddat sement hamiri qota boshlash vaqti, deb qabul qilinadi. Sement suvda qorilgan paytdan to igna sement hamiriga 1-2

mm dan sal ko'proq botgan paytgacha muayyan vaqt o'tadi, ana shu vaqt mobaynida hamir obdon qotadi. Portlandsement, mineral qo'shimchali portlandsement, toshqol portlandsement va putssolan portlandsement hamiri qorilgan paytidan hisoblaganda, faqat 45 minutdan keyin qota boshlaydi va 10 soatdan keyin toshdek qotib qoladi.

Sement massasi-.....g; Suv miqdori -.....% yokism³;
Suv bilan aralashirilgan vaqti.....soat....daqiqqa.

| № | Vaqt | | Asbob ko'rsatkichi, mm | № | Vaqt | | Asbob ko'rsatkichi, mm |
|---|------|---------|------------------------------|----|------|---------|------------------------------|
| | soat | daqiqqa | | | soat | daqiqqa | |
| 1 | | | | 6 | | | |
| 2 | | | | 7 | | | |
| 3 | | | | 8 | | | |
| 4 | | | | 9 | | | |
| 5 | | | | 10 | | | |

Qotishng boshlanishi..... ..daqiqqa

Qotishning tugashi.....soat.....daqiqqa

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

4- LABORATORIYA ISHI. SEMENT HAJMINING BIR TEKISDA O'ZGARISHINI ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi. Sement xamirini qotish davrida xajmini bir tekisda o'zgarishini tekshirish va xulosa yozish.

Umumiy malumotlar. Sement qotishi sementtosh hajmining o'zgarishi bilan kuzatiladi. Biroq sementdagi erkin Ca va MgO larning so'nishi sement hamiri toshdek qotib qolgandan keyin ham davom etganligidan toshning hajmi ortadi, bu xol qotib qolgan betonlar va qorishmalar hajmining notekis o'zgarishiga va yorilishga sabab bo'lishi mumkin.

Kerakli asbob va uskunala. Tarozi, kolba, elak, qorishtirgich, shisha oyna, suv.



Elektron tarozi -jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Suv o'lchagichlar- bunday silindrli o'lchash vositasida laboratoriyada suyuqliklarni miqdorini o'lchashda ishlatiladi.



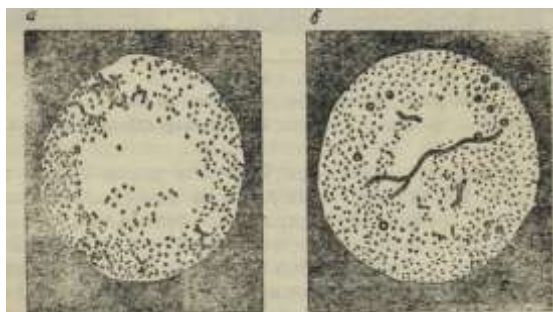
Qorishtirgich-qorishmalarni qorish uchun ishlatiladigan uskana, sig'imi 10 l.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

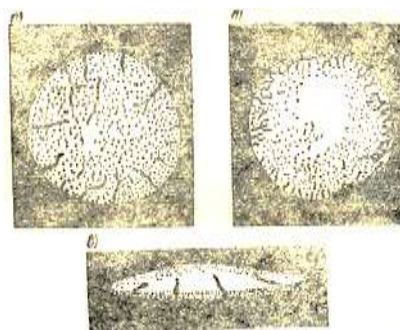
1. Sement hajmining bir tekis o'zgarishini bilish uchun sementdan tayyorlangan namuna-kulchalar suvda qaynatiladi.
2. Kulcha tayyorlash uchun 400 g sementdan normal quyulqikda hamir qoriladi, shu hamirdan tarozida har biri 75 g keladigan to'rtta zuvala tortiladi.
3. Har bir zuvala mashina moyi surtilgan alohida-alohida shisha plastinkalar ustiga qo'yiladi. Zuvalalar kulchadek yoyilishi uchun plastinkani stolning chetiga sekin-sekin urish kerak, shunda diametri 7-8 sm va o'rta qismining qalinligi 1sm keladigan kulchalar hosil bo'ladi.
4. Kulchalarning yuzi suvda xo'llangan pichoq bilan chetidan o'rtasiga tomon silab tekislanadi. Shu tariqa tayyorlangan namunalar shisha plastinkaga joylanib, gidravlik qopqoqli vannada 24 soat tutiladi; vannadagi harorat $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ bo'lishi kerak. So'ngra kulchalar shisha plastinkadan olinib, bak ichidagi panjara tokchaga joylanadi. Bakdagi suv sathi o'zgarimasligi uchun bak rostlagichga rezina shlang yordamida tutashtirilgan bo'ladi. Rostlagich og'ziga o'rnatilgan naycha bakdagi suvning sathi kulchalar yuzidan 4-6 sm balandroq bo'lishini ta'minlaydi. Keyinchalik bakning qopqog'i yopiladi va bak isitadigan asbob ustiga qo'yiladi. Bakdagi suv 30-45 minutda qaynaydi,

namunalar shu suvda 4 soat qaynatiladi. Ular bakda turgan holida $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ gacha sovishi lozim, shundan keyin bakdan olinib, sinchiklab ko'zdan kechiriladi.

5. Qaynatilgan namuna-kulcha yuzida uning chetiga etib turadigan radial yoriqlar yoki lupa orqali ko'rinadigan yohud oddiy ko'zga ham ko'rinadigan to'rsimon qil yoriqlar paydo bo'lmasa va namunalar qiyshaymasa sement sifatli hisoblanadi.



Sinovdan o'tgan kulchalar



Sinovdan o'tmagan kulchalar.

Kulchani massasi -.....g

Suv miqdori -.....%

Ishlash uslubi –

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

5- LABORATORIYA ISHI. SEMENT MARKASINI ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi. Plastik qorishmadan tayyorlangan namunalarni sinash va markasini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Sementning markasini aniqlashimiz uchun tayyorlangan namunalarni egilishga va siilishga bo'lgan mustaxkamliklarini aniqlashdan iborat.

Kerakli asbob va uskuna. Silkituvchi stol, shibbalagich, lineyka, qorishtirgich.



Silkituvchi stol- Qorishmalarni titratish stoli beton namunalarini ishlab chiqarishda beton qorishmasining, keyinchalik ularning xossalari aniqlash uchun maxsus mashinalarda tekshiriladi.



Qorishtirgich-qorishmalarni qorish uchun ishlatiladigan uskana, sig'imi 10 l.



МII-100- qurilma asosan 40x40x160 mml o'lchamdagi namunalarni egilishga bo'lgan mustaxkamligini aniqlab beradi. Og'irligi 50kg, O'lchamlari: 570x430x570, mm Elektr ta'minoti: 220 V



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Sementning markasini aniqlash (GOST 310.4-81) quyidagicha, avval namuna-tayoqchalar tayyorlanadigan sement qorishmaning quyugligini (konsistensiyasi) aniqlanadi.
2. Buning uchun 1500 g qum va 500 g sement olinadi. Bu materiallar kosaga solinib, quruq holda kurakcha bilan 1 minut davomida obdon qorishtiriladi, keyin o'rtasi uyiladi, hosil bo'lgan chuqurchaga 200 g suv ($S':S=0,4$) quyiladi, suv shimilgandan keyin aralashma yana kurakcha yordamida bir minutcha qorishtiriladi. Tayyor qorishma aralashtirgichga solinib, 2,5 minut mobaynida qorishtiriladi keyin silkituvchi stolcha va konus shaklidagi metall qolipdan foydalanib, qorishmaning quyugligi aniqlanadi.
3. Silkituvchi stolcha cho'yan stanina (1) dan iborat, val (2) dagi mushtcha (3) o'q (4) ni ko'taradi, o'q bilan birga yotiq disk (5) va uning yuziga

qoplangan 300 mm diametrli toshoyna (6) ko'tariladi. Maxovikni aylantirganda o'q bilan birga yotiq disk valdagi mushtcha yordamida goh ko'tariladi, goh tushadi. O'q shu tarzda harakatlenganda stolcha 10 mm ko'tarilib, qolip (7) ni silkitadi.

4. Qorishmani konussimon qolipga joylashdan oldin qolipning ichki yuzasini va shisha diskning yuzini salgina xo'llash kerak. Qorishma qolipga ikki qatlam qilib joylanadi (qatlamlarning qalinligi bir xil bo'lishi kerak). Har bir qatlam metall shibbalagich bilan zichlanadi. Pastki qatlam 15 marta va ustki qatlam 10 marta shibbalanishi lozim. Qorishmani joylayotganda va shibbalab zichlayotganda qolipni (konusni) shisha diskka bosib turish kerak. Qorishmaning ortiqchasi pichoq tig'i bilan sidirib tashlanadi-da, qolip asta-sekin ko'tariladi.
5. So'ngra g'ildirakni dastasidan ushlab aylantirib turgan holda stolcha 30 sekund davomida 30 marta silkitiladi, shunda sement konus yoyiladi. Konusning yoyilish darajasi shtangensirkul yoki po'lat chizrich yordamida ostki qismining ikki joyidan, bir-biriga tik yo'nalishlarda o'lchanadi. Konus 106-115 mm yoyilgan bo'lsa, qorishmaning quyuqligi normal deb hisoblanadi. Konus bundan kam yoyilgan taqdirda ko'proq suv qo'shib yana qorishma tayyorlanadi. Qorishmaning suv talabchanligi suv:sement (S:S) nisbati qurinishida ifodalanadi.
6. Hosil bo'lgan qiymat laboratoriya ishlari daftariga yozib qo'yiladi va kelgusida sinovdan o'tkaziladigan namuna-tayoqchalar uchun sement qorishma tayyorlash vaqtida shu ma'lumotdan foydalaniladi.

Sement massasi -.....g. qum turi -
 qumning massasi -.....g. suv miqdori -.....g (sm³)
 suv-sement nisbati (S'/S) -..... qorishtirish usuli –
 stolda silkitish soni –

| Ko'rsatkichlar nomi | Tajribalar | | | |
|-----------------------|------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Suv miqdori, g | | | | |
| Suv miqdori, % | | | | |
| Yoyilish diametri, mm | | | | |

Normal quyuq-suyuqlik –

b) Sement qorishmasidan namuna tayoqchalar (balkachalar) tayyorlash.

Qorishma tarkibi (massa bo'yicha) sement:qum=1:3

S'/S (suv – sement nisbati) -.....

Kerakli asbob va uskunala. 4x4x16 sm o'lchamli qolip.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:Sementning markasini aniqlashda namuna-tayoqchalarning egilishdagi va

siqilishdagi mustahkamlilik chegaralari asos qilib olinadi. Namunalar massasi bo'yicha 1:3 nisbatda (1 xissa sement va 3 xissa normal qumdan), tayyorlangan plastik qorishmadan 40x40x160 mm o'lchamda yasaladi. Buning uchun 1500 g qum va 500 g sement olinadi. Bu materiallar kosaga solinib, quruq holda kurakcha bilan 1 minut davomida obdon qorishtiriladi, keyin o'rtasi uyiladi, hosil bo'lgan chuqurchaga 200 g suv ($S':S=0,4$) quyiladi, suv shimilgandan keyin aralashma yana kurakcha yordamida bir minutcha qorishtiriladi. Tayyor qorishma aralashtirgichga solinib, 2,5 minut mobaynida qorishtiriladi keyin qolipga solib vibratsiyada zichlashtiriladi. Qolipga solingan namuna 28 sutkadan keyin egilishga va siqilishga bo'lgan mustahkamligi sinaladi.

Namunalar o'lchami -.....

v) Egilishga va siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlash qorishma tarkibi (massa bo'yicha) -..... qotish muddati -.....

Egilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlash.

Kerakli asbob va uskunala. 4x4x16 sm o'lchamli namuna, MII-100,



4x4x16 sm o'lchamli qolip.



4x4x16 sm o'lchamli qolip-materiallarni egilishga bo'lgan mustaxkamligini aniqlash uchun namunalar tayyorlnadi, qolip metaldan tashkil topgan.



MII-100- qurilma asosan 40x40x160 mml mli o'lchamdagi namunalarni egilishga bo'lgan mustaxkamligini aniqlab beradi.Og'irligi 50kg,O'lchamlari:570x430x570,mm Elektr ta'minoti:220 V

Ishlash tartibi. 4x4x16 sm o'lchamli namuna MII-100 qurilmasiga qo'yilib egilishga bo'lgan mustahkamligi topiladi. 2 ta pastki tayanch orasidagi masofa 100 mm.

| Ko'rsatkichlar nomi | Namunalar | | | O'rtacha qiymat |
|---|-----------|---|---|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Egilishga mustahkamlik chegarasi, kgs/sm ² MPa | | | | |

Egilishga sinash bo'yicha sement markasi-
Siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlash.

Kerakli asbob va uskunala Hidravlik press, o'lchamlari 40x62,5 mm keladigan, ya'ni yuzasi 25 sm² bo'lgan po'lat listlar.



100 tonnali gidravlik press-bu qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi

4x4x16 sm li qolip- materiallarni egilishga bo'lgan mustahkamligini aniqlash uchun namunalar tayyorlnadi, qolip metaldan tashkil topgan.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlash uchun 6 ta yarimta balkachalardan foydalanamiz. Yarim balkachalarning tepa va pastki qismiga o'lchamlari 40x62,5 mm keladigan, ya'ni yuzasi 25 sm² bo'lgan po'lat listlar qo'yiladi va gidravlik press yordamida siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi aniqlanadi.
2. Natija jadvalga yoziladi.

| Ko'rsatkichlar nomi | Namunalar | | | | | | O'rtacha qiymati |
|--|-----------|----|----|----|----|----|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Manometr ko'rsatishi, kgs | | | | | | | |
| Kesim yuzasi, sm ² | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Siqilishga mustahkamlik chegarasi, kgs/sm ² MPa | | | | | | | |

Siqilishga sinalgan sement markasi-.....

Ishlatilgan formulalar: $R_{sc} = \frac{3 \cdot P \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2}$; $R_c = \frac{P}{S}$;

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

6- LABORATORIYA ISHI. SEMENT NAMUNALARINI KIMYOVIY TARKIBINI ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi. Sement namunalarini tayorlash va ularni kimyoviy tarkibini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Sementning sifati va xossalari klinkerning xususiyatlariga bog'liq. o'z navbatida klinkerning xossalari xomashyoning turi, uni kuydirish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Klinker tarkibini ko'plab oksidlar erkin va minerallarga birikkan xolatda tashkil qiladi. U asosan kristall va qisman shishasimon tuzilishga ega.

Klinkerning kimyoviy tarkibini quyidagi oksidlar tashkil qiladi (massa bo'yicha): CaO-63-66%, SiO₂-21-24%, Al₂O₃-4-8%, Fe₂O₃- 2-4%: bundan tashqari MgO, CO₃, Na₂O va K₂O xamda TiO₂, Cr₂O₃, P₂O₅ lar oz miqdorda bo'ladi.

Kerakli asbob va uskunala. Mikro difraksion analiz uchun laboratoriya uskunasi (Rentgen diffraktometr), sement namunalari, laboratoriya tegirmoni va tarozi.



Rentgen diffraktometr – rentgen nurlari orqali namunaning tarkibini aniqlash imkonini beradi.



Sharli tegirmon- kritik qiymatdan oshmaydigan tezlikda aylanadi, ya'ni bunda sharlar markazdan qochma kuch ta'sirida baraban ichida sentrifuga qila boshlaydi, natijada barabandagi materiallarni maydalaydi



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



sement namunalari

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

- 1.** Sement materialini va boshqa qurilish materiallarini kimyoviy tarkibini aniqlash uchun 10x10x10 sm li namunalar olinadi va laboratoriya tegirmoniga tuyiladi.
- 2.** Xosil bo'lgan maydalangan sement namunasidan 20 g tarozida tortib olinadi.
- 3.** Olingan massani rentgen diffraktometr uskunasiga qoyiladi, aniqlanish voqti 2 soatdan 8 soatgacha aniqlanadi.
- 4.** Olingan natijalarni jadvalga yoziladi.

| № | Uskuna ko'rsatkichlari | | Olingan namuna miqdori g | Natijalar |
|---|------------------------|-------------|--------------------------|-----------|
| | Vaqt s | Xarorat ° C | | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

7- LABORATORIYA ISH. SEMENT BOG'LOVCHISINI NANO, MIKRO, MAKRO STRUKTURASINI ELEKTRON MIKROSKOPDA ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi. Sement tarkibini va zarralari tuzilishini mikroskopda ko'rish.

Umumiy malumotlar. Sement bog'lovchilari nano, mikro va makro tuzilishga ega. Ushbu laboratoriya ishimizda shu tuzilishlarni elektron mikroskopda ko'rib chiqamiz va xulosalar yozamiz.

Kerakli asbob va uskunala. Elektron mikroskop, sement namunasi, tarozi va yassi idish kerak bo'ladi.



Elektron mikroskop-ushbu qurilma mayda zarralarni tarkibini aniqlashda ishlatiladi. Mikroskop namunalarni 200 martagacha kattalashtiradi, qurilma 220 vt tokda ishlaydi

Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Idish-0.5 yoki 1 litrlik slindr ko'rinishidagi idishlar.



Sement namunasi

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

- 1.** Sement bog'lovchilari nano, mikro va makro tuzilishini aniqlash uchun sement namunasidan yassi idishga solib 100 g massa taroziga o'lchanadi.
- 2.** Olingan massani mikroskop ishchi maydoniga solinadi va elektron mikroskopni ishga tushiriladi.
- 3.** Ishlash jarayoni: Ushbu uskuna asosan materiallarni ichki tuzilishini aniqlash va taxlil qilish uchun ishlatiladi.
- 4.** Solingan sement namunasini tarkibini mikroskopda ko'z bilan ko'rib o'rganiladi va shu jarayondi fotosuratga olinib ishimizdi oxirigi yani xulosa o'rnigi qoyiladi.

Xulosa yozish xamda olingan mikroskopdagi fotosurati

7- BO'LIM.

BETON VA QORISHMALAR UCHUN TO'LDIRUVCHILAR.

MAYDA TO'LDIRUVCHI - QUM

Laboratoriya ishining maqsadi: Qumning xossalarini aniqlash.

Umumiy malumotlar. To'ldirgichlar betonning asosiy qismi hisoblanadi. Ular beton hajmining 80-85% ini, binobarin, betonning qattiq skeletini tashkil etadi va shu bilan betonning qurib kichrayishini kamaytiradi hamda qurib yorilishining oldini oladi. To'ldirgichlarning sifati og'ir betonning texnik xossalariga juda ta'sir etadi. To'ldirgichlar donalari (zarralari)ning yirik-maydaligiga qarab, mayda to'ldirgich (qum) va yirik to'ldirgich (chaqiqtosh) kabi xillarga ajratiladi.

Og'ir beton tayyorlashda mayda to'ldirgich sifatida tabiiy qum ishlatiladi, qum pishiq tog' jinslarining tabiiy ravishda emirilishidan hosil bo'lgan, yirik-maydaligi 0,14-5 mm keladigan zarralardan iborat sochiluvchan materialdir. Tabiiy qumlar joylashishiga qarab, daryo qumi, dengiz qumi va jarliklar (tog') qumi degan nomlar bilan yuritiladi. Daryo va dengiz qumlarining zarralari shaklan dumaloq, jarlik (tog') lar qumining zarralari esa o'tkir qirrali bo'ladi, bunday zarralar beton bilan yaxshi tishlashadi. Biroq jarliklar qumida zararli aralashmalar dengiz va daryo qumlaridagiga nisbatan ko'proq bo'ladi.

1-LABORATORIYA ISHI.

QUMNING O'RTACHA TO'KMA ZICHLIGINI ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi: Qumning o'rtacha to'kma zichligini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Qum 10 sm balandlikdan idishga erkin tushganligi va o'sha massani hajmga bo'linganligi qumning to'kma zichligi deyiladi.

Kerakli asbob va uskunalar. 1 l hajmli idish, quritish javoni, tarozi, lineyka.



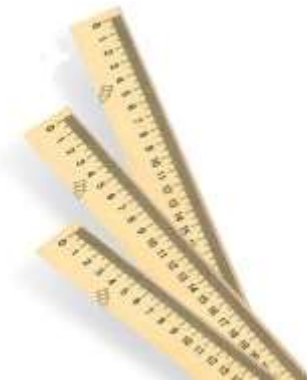
Slindr idish- 1 litrlik slindr ko'rinishidagi idishlar, materiallarni xajmini o'lchashda ishlatiladi.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20^0 - 500^0 C xarorat beradi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Chizg'ich-geometrik o'lchamlarni xamda namunalarni o'lchash uchun ishlatiladi.



Konusli to'kma zichlikni aniqlovchi uskuna, qumni to'kish orqali o'rtacha zichligini aniqla.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Betonning tarkibini hisoblash, qum zarralari orasidagi bo'shliqlar hajmini aniqlash, shuningdek, qumni tashib keltirish, to'ldirgichlar saqlanadigan

omborlarni loyihalash va shu kabilar bilan bog'liq hisoblash uchun qumning to'kma zichligini bilish kerak.

2. To'kma zichlikni aniqlash uchun og'irligi 5 kg bo'lgan o'rtacha namuna quritish javoniga joylanib.
3. Massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha $110 \pm 5^\circ\text{C}$ haroratda quritiladi.
4. So'ngra ko'zlarining diametri 5 mm keladigan g'alvirdan o'tkaziladi.
5. Sovitiladi, keyin massasi aniqlangan 1 l sig'imli metall silindrga 10 sm balandlikdan kurakcha bilan oz-ozdan tashlab turiladi, silindr limmo-lim to'lgach, uyulib turgan ortiqcha qum metall yoki yog'och chizg'ich bilan tekislanadi, bu vaqtda silindrni mutlaqo silkitmaslik kerak, aks holda qum zichlashadi.
6. Qumga to'la silindr tarozida tortiladi. Qumning to'kma zichligi formula yordamida hisoblanadi va natija jadvalga to'ldiriladi

| № | Massa, g | | | Idish hajmi, sm^3 | To'kilgan o'rtacha zichlik, g/sm^3 |
|---|----------|-----------------|-----|----------------------------|--|
| | idish | idish bilan qum | qum | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

o'kilgan qumning o'rtacha zichligining o'rtacha qiymati . . . kg/m^3

Hisoblash formulasi: $\rho_q = \frac{m_1 - m_2}{V}$

Bu erda: m_1 - qum to'ldirilgan silindrning massasi, g;

m_2 - bo'sh o'lchash silindrining massasi, g;

V - silindrning hajmi, sm^3 .

O'rtacha to'kma zichlikni aniqlash rasmi.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2 – LABORATORIYA ISHI.

QUMNING ZICHLIGINI ANIQLASH (dala usuli bilan)

Laboratoriya ishining maqsadi: Mayda to'ldiruvchi qumning xaqiqiy zichligini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Qum zarralarining massani hajmiga bo'linganligiga qumning zichligi deyiladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Piknometr (zichlikni aniqlovchi asbob), tarozi, quritish javoni, elak.



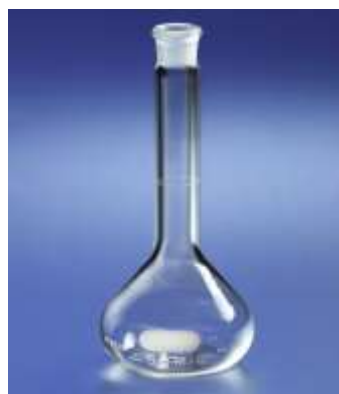
Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20° - 500° C xarorat beradi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



5mm nomerli elak-laboratoriya elaklari quruq va nam dispers mahsulotlarni elashda zarracha o'lchamini aniqlash uchun mo'ljallangan.



Piknometr-ququnsimon, qattiq va suyuq holatdagi moddalarning zichligini o'lchash uchun ishlatiladigan fizik-kimyoviy qurilma, maxsus shakldagi va ma'lum sig'imdagi shisha idish.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Qumning haqiqiy zichligi hajmi 100 ml va bo'ynida belgisi bor piknometrda aniqlanadi.
2. Qumning o'rtacha namunasidan 30-40 g tortib olinadi.
3. Dumaloq teshikli (teshikning diametri 5 mm) g'alvirda elanadi. G'alvirdan o'tgan qum boks yoki chinni kosaga solinib.
4. Massasi o'zgarmaguncha quritish javonida $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ haroratda quritiladi. So'ngra kosani eksikatorida o'tkir sulfat kislotasi yoki suvsiz kalsiy xlorid tepasida tutib, qum uy haroratigacha sovitiladi.
5. Quritilgan qumdan ikki marta 10 g dan tortib olinadi va ular alohida-alohida piknometr (10 g dan) solinadi.
6. Piknometrlar toza, quritilgan va tarozida tortib massasi aniqlangan bo'lishi lozim. Qum solingan har bir piknometr tarozida tortiladi.
7. Keyin ularga (hajmining 2/3 qismigacha) distillangan suv quyiladi va

aralashiriladi.

8. Keyin piknometrlar qumli yoki suvli vannaga qiya holda joylanadi. Qum zarralaridagi havo pufakchalarini chiqarib yuborish uchun piknometrda suv (qum) qaynatiladi; havo pufakchalari chiqib ketgach, piknometr latta bilan artiladi, uy haroratigacha sovitiladi.

9. Piknometrqa qo'shimcha distillangan suv (bo'ynidagi chiziqchaga etkazib) quyiladi va tarozida tortiladi.

10. Keyin piknometrdan suv va qum bo'shatib olinib, piknometr yaxshilab chayiladi va bo'ynidagi chiziqchaga etkazib distillangan suv quyiladi va yana tarozida tortiladi.

11. Qumning haqiqiy zichligi 0,01 g/sm³ gacha aniqlikda hisoblanadi.

| № | Olingan qum miqdori, g | Olingan hajm, sm ³ | Siqib chiqarilgan hajm, sm ³ | Qumning zichligi, g/ sm ³ |
|---|------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| | | | | |

Zichlikning o'rtacha qiymati- . . . g / sm³

$$\text{Hisoblash formulasi: } \rho_q = \frac{(m - m_1) \cdot \rho_c}{(m - m_1 - m_2 - m_3)}$$

Bu erda: m - piknometrning qum bilan birgalikdagi massasi, g;

m_1 - bo'sh piknometrning massasi, g;

m_2 - piknometrning distillangan suv bilan birgalikdagi massasi, g;

m_3 - distillangan suv va qum solingan piknometrning havo pufakchalari chiqarilib tashlangandan keyingi massasi, g;

ρ_c - suvning zichligi, 1 g/sm³ ga teng.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

3-LABORATORIYA ISHI. QUMNING BO'SHLIG'INI ANIQLASH (hisoblash usuli bilan)

Laboratoriya ishining maqsadi: Qumning bo'shlig'i deganda to'kma zichligi xamda xaqiqiy zichligi orasida xosil bo'lgan g'ovaklikni aniqlash tushuniladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Qumning g'ovakligi, ya'ni zarralari orasidagi bo'shliqlar qumning avvaldan hisoblab chiqarilgan zichlik ko'rsatkichi bo'yicha aniqlanadi.

2. Qumning zichligi (hajm bo'yicha % da) formula yordamida 0,1% gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

Qumning zichligi - ... g/sm³ To'kilgan qumning o'rtacha zichligi -kg/m³.

Qumning bo'shlig'i - %. Hisoblash formulasi: $V_q = \left(1 - \frac{\rho_m}{\rho_x}\right) \cdot 100\%$

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

4- LABORATORIYA ISHI.

QUMNING NAMLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Qumning o'zida namlik saqlash miqdoriga qarab qumning namlik darajasi deyiladi

Umumiy malumotlar. Tabiiy holatdagi normal haroratdagi qumning o'zida namlik saqlanadigan qumning namlik darajasi deyiladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Quritish javoni, tarozi, kurakcha, vaqt o'lchagich.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20⁰-500⁰S xarorat beradi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Sekundomer- vaqt oraliqlarini bir sekunddagi fraksiyalar aniqligi bilan o'lchay oladigan qurilma, laboratoriya ishlarini bajarishda ishlatiladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Qumning namlik darajasi quyidagicha aniqlanadi, qumning o'rtacha namunasidan tarozida ikki marta va har gal kamida 500 g dan (1 g gacha aniqlikda) tortib olinib.
2. Ayrim holda yassi idishlarga to'kiladi-da, quritish javonida, to vazni o'zgarmaydigan bo'lguncha $110 \pm 5^{\circ}\text{S}$ haroratda quritiladi.
3. Quritish jarayonida qumni har 30 minutda metall kurakcha yordamida aralashtirib turish tavsiya etiladi.
4. Qum qurigach, sovutiladi va tarozida tortiladi. Uning namlik darajasi W (massasi bo'yicha % hisobida) formula yordamida hisoblab chiqariladi:

| № | Massa, g | | | Namlik % |
|---|----------|--------------|----------------------------------|----------|
| | idish | idish va qum | quritilgandan keyin idish va qum | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

Hisoblash formulasi: $W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100\%$; O'rtacha -%

Bu erda: m_1 - xo'l qum massasi, g;
 m_2 - quruq qum massasi, g.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

5- LABORATORIYA ISHI. QUM TARKIBIDAGI CHANG ARALASHMALARNI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Qum zarralarining yuvish orqali tarkibidagi shang va loydan tozalash.

Umumiy malumotlar. Qumdagi changsimon zarralar, gil va loyqa zarralari zararli aralashma hisoblanadi. Ular qum donalarini qoplab olgan bo'ladi, ularning sementtosh bilan tishlashuviga xalaqit beradi, bundan tashqari beton qorishmasining suvga talabini oshiradi, betonning mustahkamligini va sovuqqa bardoshlilikini pasaytiradi.

Qumdagi bunday aralashmalarning umumiy miqdorini qumni suvda ivitish yo'li bilan aniqlanadi. Qum ivitilganida mazkur aralashmalar (0,05 mm dan maydaroq zarralar) qum zarralaridan ko'ra sekinroq cho'kadi, shu tufayli ularni qumdan osonlikcha ajratib olish mumkin.

Kerakli asbob uskunalar. Qum ivitiladigan idish, tarozi, quritish javoni, vaqt o'lchagich, shisha tayog'cha.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 50° - 500° S xarorat beradi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Sekundomer- vaqt oraliqlarini bir sekunddagi fraksiyalar aniqligi bilan o'lchay oladigan qurilma, laboratoriya ishlarini bajarishda ishlatiladi

Slindr idish- 5 litrlik slindr ko'rinishidagi idishlar, materiallarni xajmini o'lchashda xamda qumni yuvish uchun ishlatiladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Qumdagi changsimon zarralarni ajratib olish tartibi quyidagicha, massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritiladi.
2. Elangan (g'alvir ko'zlarining diametri 5 mm) namunadan tarozida 1000 g tortib olinib.
3. Idishga solinadi va ustiga suv quyiladi. Suv sathi qum qatlami yuzidan taxminan 200 mm yuqori bo'lishi lozim. Qum 2 soat ivitib qo'yiladi, uni davriy ravishda shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi, 2 soatdan keyin qum jadal qorishtirilib, so'ngra 2 minutcha tindiriladi, loyqa suv idishning pastki qismidagi ikki teshikdan boshqa idishga bo'shatib olinadi, bunda qum tepasida qolgan suvning sathi 30 mm dan pasayib ketmasligi lozim. Bo'shatib olingan suv o'rniga idishga ilgari sathga etkazib toza suv quyiladi, qum yana shisha tayoqcha bilan qorishtirilib, 2 minutcha tindirib qo'yiladi va loyqa suv yuqorida aytilganidek, yana bo'shatib olinadi.
4. Idishdan tip-tiniq suv tusha boshlaguncha qum shu tariqa yuvilaveradi. YUvilgan namuna to massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritiladi va zararli aralashmalarining umumiy miqdori 0,1% gacha aniqlikda formula yordamida hxisoblab chiqariladi. Natija jadvalga yoziladi.

| № | Quruq holdagi qumning massasi, g | | Aralashmalar miqdori, % |
|---|----------------------------------|-------------------|-------------------------|
| | yuvilishdan oldin | yuvilishdan so'ng | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |

Hisoblash formulasi: $W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100$;

Bu erda: m_1 - qumning idishda ivitilgandan oldingi massasi, g;

m_2 - qumning idishda ivitilgandan keyingi massasi, g.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

6- LABORATORIYA ISHI. QUM TARKIBIDAGI ORGANIK ARALASHMALARNI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Laboratoriya ishini bajarishdan maqsad qum tarkibidagi xar xil organik chiqindilar biqdorini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Organik aralashmalardan (chiqindilardan) organik kislotalar ajralib chiqadi, ular sementtoshni yemirib, betonning mustahkamligini pasaytiradi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Organik aralashmalar miqdorini, qumga rang berish yo'li bilan aniqlanadi. Tabiiy namlik darajasi o'zgarmagan qumdan 250 g olinadi.
2. U 250 ml hajmli shisha silindrga solinadi.
3. Qumning sathi o'lchangan silindrning 130 ml bilan ko'rsatib qo'yilgan belgisiga etib turishi lozim, so'ngra silindrga, uning 200 ml belgisiga etib turadigan qilib o'yuvchi natriyning 3% li eritmasi (NaOH) quyiladi.
4. Qum shisha tayoqcha yordamida aralastiriladi va 24 soat tindirib qo'yiladi. Shu muddatdan so'ng qumning tepasidagi eritma rangi etalon eritma rangiga solishtiriladi.
5. Etalon eritma rangi achchiq qilib damlangan choy rangidan farq qilmaydi. Qum tepasidagi suyuqlik hech qanday rang tus olmagan bo'lsa yoki rangi etalon eritma rangidan to'qroq bo'lmasa bunday qum betonga ishlatishga yaroqli hisoblanadi.

menzurkaning hajmi -ml (sm³) reaktiv turi-

Etalon tarkibi- 1% li etil spirti, 2% li eritmasidan 2,5 ml olinadi, unga o'lchovli natriyning 3% li eritmasidan 97,5 ml aralastiriladi, aralashma 250 ml sig'imli

idishda 24 soat saqlanadi, 24 soat saqlangandan keyin tayyor bo'lgan etil eritmasidan foydalanish mumkin.

qumning hajmi-
saqlash muddati-

reaktivning hajmi-
qum ustidagi eritmaning rangi-

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

7- LABORATORIYA ISHI. QUM TARKIBIDAGI MAYDA-YIRIK ZARRACHALAR MIQDORI VA YIRIKLIK MODULINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Qumning yiriklik modulini aniqlashdan maqsad, qum donalarining o'lchamlarini aniqlash va yiriklik modkline xisoblash.

Umumiy malumotlar. Yiriklik moduli bo'yicha qumning turlari. Qum yirik-maydalik moduli bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi: 1,0–1,5 mm gacha juda mayda qum, 1,5–2,0 mm gacha mayda qum, 2,0–2,5 mm gacha o'rtacha qum, 2,5–5 mm gacha yirik qum hisoblanadi.

Kerakli asbob va uskunalar. Elaklar, tarozi.



Elaklar to'plami-laboratoriya elaklari quruq va nam dispers mahsulotlarni elashda zarracha o'lchamini aniqlash uchun mo'ljallangan.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Qumning zarraviy tarkibini bilish uchun uni elab ko'rish kerak. Massasi 2 kg keladigan o'rtacha namuna avval quritiladi.
2. So'ngra dumaloq ko'zli va ko'zining diametri 5 hamda 10 mm bo'lgan g'alvirda elanadi.
3. G'alvirlardagi qoldiklar tarozida tortiladi.

4. Yirikligi 5-10 mm bo'lgan (Gr_5) va 10 mm dan yirikroq zarralar miqdori (Gr_{10}) quyidagi formula bo'yicha 0,1% gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

$$\Gamma p_5 = \frac{m_5}{m} \cdot 100 ; \quad \Gamma p_{10} = \frac{m_{10}}{m} \cdot 100 ;$$

bu erda: Gr_5 - 5 va 10 mm yiriklikdagi qum zarralari miqdori, %;

Gr_{10} - 10 mm dan yirik qum zarralari miqdori, %;

t - namunaning massasi, g;

t_5, t_{10} - ko'zining diametri 5 mm va 10 mm bo'lgan g'alvirdagi qoldiq, g.

5. Ko'zlari 5 mm diametrli g'alvirdan o'tgan namunadan 1000 g tortib olinadi va ko'zlarini o'lchami kamaya borishiga qarab muayyan izchillikda ustma-ust o'rnatilgan g'alvirlardan o'tkaziladi.
6. Bunda ko'zlari dumaloq va diametri 2,5 mm bo'lgan g'alvir eng ustida bo'lishi, ko'zlari kvadrat, o'lchami 1,25; 0,63; 0,315 va 0,14 mm li g'alvirlar birin-ketin joylashishi lozim. G'alvirdan toza qog'ozga 1 minut mobaynida tushgan qum miqdori namuna umumiy massasining 0,1% idan oshmasa, elash jarayoni nihoyasiga etgan hisoblanadi.
7. G'alvirlardagi qoldiqlar tarozida tortiladi va har bir g'alvirdagi xususiy qoldiq quyidagi formula yordamida 0,1% aniqlikda hisoblanadi:

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

bu erda: a_i - g'alvirdagi xususiy qoldiq, %;

t_i - berilgan g'alvirdagi qoldiqning massasi, g;

t - elangan namuna qumning massasi, g.

So'ngra har bir g'alvirdagi to'la qoldiq 0,1% gacha aniqlikda hisoblab topiladi. To'la qoldiq A_i ko'zlari katta diametrli hamma g'alvirlardagi xususiy qoldiqlar bilan belgilangan g'alvirdagi qoldiqning umumiy yig'indisi sifatida quyidagi formuda yordamida aniqlanadi:

$$A_i = a_{2,5} + \dots + a_i$$

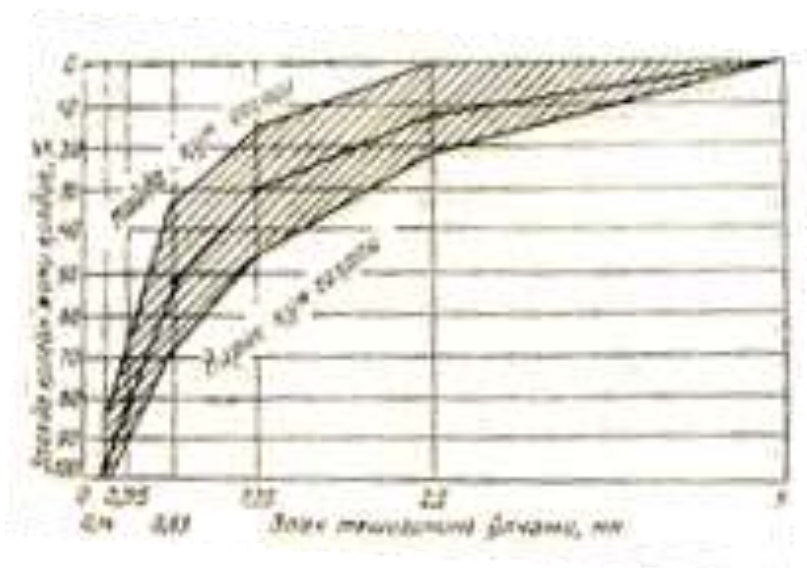
bu erda: $a_{2,5} + \dots + a_i$ - ko'zlari 2,5 mm diametrli g'alvirdan boshlab barcha g'alvirlardagi xususiy qoldiqlar, %;

a_i - belgilangan g'alvirdagi xususiy qoldiq %.

ajratilgan o'rtacha qum -kg 5 va 10mm zarrachalar miqdori -g.

sinash uchun olingan qumning massasi -kg

| Elaklar ko'zining o'lchami, mm | Elakdagi ayrim qoldiq, «a» | | Elakdagi to'la qoldiq, «A» | Texnikaviy talablar bo'yicha to'la qoldiq, % |
|--------------------------------|----------------------------|---|----------------------------|--|
| | g | % | | |
| 2,5 | | | | 0-20 |
| 1,25 | | | | 15-45 |
| 0,63 | | | | 35-70 |
| 0,315 | | | | 70-90 |
| 0,14 | | | | 90-100 |
| 0,14mm elakdan o'tgani | | | | |



Jami:

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

8- BO'LIM.

YIRIK TO'LDIRUVCHI - SHAG'AL (CHAQILGAN TOSH)

Umumiy malumotlar. Og'ir beton tayyorlash vaqtida yirik to'ldirgich sifatida chaqiqtoosh va shag'al ishlatiladi.

Chaqiq tosh – qattiq tog' jinsining yirik bo'lakchalarini chaqib maydalash yo'li bilan olinadigan bo'sh materialdir. Qirrali bo'lganligi sabab sement bilan yaxshi tishlashadi.

Shag'al – pishiq tog' jinslarining tabiiy ravishda emirilishi natijasida vujudga kelgan va donalari dumaloq bo'sh materialdir. Dumaloq material bo'lganligi sabab sement bilan chaqiqtooshday tishlasha olmaydi.

Shag'al tosh uchun texnik talablar (yozib bering):

A) fraksiyalari:

B) maydalanish bo'yicha markalari:

V) sovuqqa chidamlilik bo'yicha markalari:

G) siqilishga mustahkamlik bo'yicha markalari:

1-LABORATORIYA ISHI.

SHAG'AL TOSHNING TO'KILGAN O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Shag'alning o'rtacha to'kma zichligini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Betonga materiallarning miqdorini hisoblab topish, yirik to'ldirgich oralaridagi bo'shliqlar hajmini aniqlash, omborlarni loyihalash uchun to'kma zichligini bilish kerak.

Kerakli asbob va uskunalar. Idish, quritish javoni, tarozi, chizg'ich, elak.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20^0 - 500^0 C xarorat beradi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Elaklar to'plami-laboratoriya elaklari quruq va nam dispers mahsulotlarni elashda zarracha o'lchamini aniqlash uchun mo'ljallangan.

Slindr idish- 5l litrlik slindr ko'rinishidagi idishlar, materiallarni xajmini o'lchashda xamda qumni yuvish uchun ishlatiladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. To'kma zichlik o'lchov silindrida aniqlanadi. Silindrning hajmi shag'alning yirikligiga bog'liq. Masalan: 10 mm dan oshmasa 5 l li idish, 20 mm bo'lsa 10 l li idish, 40 mm bo'lsa 30 l li idish, 40 mm dan oshsa 50 l li idish.
2. SHag'aldan kerakli miqdorda olinadi, quritish javonida 105-110°C haroratda massasi o'zgarmaydigan holga kelguncha quritiladi, kurakcha bilan, massasi tortilgan o'lchovli silindrga 10 sm balandlikdan to'kish kerak. SHag'al tog' shaklida idishdan baland bo'lib to'ladi, shag'alning idishdan ortiqchasi sidirib tashlanadi. Sidirib tashlash vaqtida idish siljimasligi kerak, aks holda u to'kma zichlik bo'lmay qoladi. SHu idishdagi shag'al massasi idish hajmiga bo'linadi. Chiqqan natija jadvalga yoziladi.

| Ko'rsatkichlar nomi | O'lcham birligi | Sinash tartibi | |
|--------------------------------------|-----------------|----------------|---|
| | | 1 | 2 |
| O'lchovli idishning hajmi | l | | |
| Bo'sh idishning massasi | kg | | |
| Idishning shag'al tosh bilan massasi | kg | | |
| Idishdagi shag'al toshning massasi | kg | | |
| To'kilgan o'rtacha zichlik | kg/l | | |

To'kilgan o'rtacha zichlikning o'rtacha qiymati- . . . kg/l yoki . . . kg/m³.

Hisoblash formulasi: $\rho_m = \frac{m_1 - m_2}{V}$

Bu erda: m_1 - shag'al to'ldirilgan silindrning massasi, g;

m_2 - bo'sh o'lchash silindrining massasi, g;

V - silindrning hajmi, sm³.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2-LABORATORIYA ISHI. SHAG'AL TOSH DONALARINING ZICHLIGINI ANIQLASH (dala usuli)

Laboratoriya ishining maqsadi: Yirik to'ldiruvchi shag'alning xaqiqiy zichligini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Haqiqiy zichlik deganda, tabiiy holatdagi materialning (hechqanaqa g'ovakliklarsiz, kovaklarsiz va bo'shliqlarsiz) massasini hajmiga bo'linganligiga aytiladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Piknometr, tarozi, quritish javoni.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20° - 500° C xarorat beradi.

Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



5mm nomerli elak-laboratoriya elaklari quruq va nam dispers mahsulotlarni elashda zarracha o'lchamini aniqlash uchun mo'ljallangan.

Piknometr-ququnsimon, qattiq va suyuq holatdagi moddalarning zichligini o'lchash uchun ishlatiladigan fizik-kimyoviy qurilma, maxsus shakldagi va 130sm^3 sig'imdagi shisha idish.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Shag'al donalarining haqiqiy zichligi piknometr yordamida aniqlanadi. Namuna 10 mm dan yirik bo'lsa 0,5 kg, 10 mm gacha bo'lsa 1 kg, 40 mm bo'lsa 2,5 kg, 70 mm bo'lsa 5 kg olinadi.
2. Namunadagi chang-to'zon cho'tkada tozalanadi, yirikligi 5 mm dan yirik bo'lmagan darajada maydalanadi.
3. So'ng tarozida 150 g tortib olinadi, 1,25 mm dan oshmaydigan darajada maydalanadi va 30 g olinadi.
4. Olingan kukun 105-110°C haroratda massasi o'zgarmaydigan holga kelguncha quritiladi. Quritilgan shag'al kukunidan ikki marta 10 g dan tortib olinadi va ular alohida-alohida piknometrغا (10 g dan) solinadi.
5. Piknometrlar toza, quritilgan va tarozida tortib massasi aniqlangan bo'lishi lozim. Solingan har bir piknometr tarozida tortiladi. Keyin ularga (hajmining 2/3 qismigacha) distillangan suv quyiladi va aralashtiriladi, keyin piknometrlar qumli yoki suvli vannaga qiya holda joylanadi.
6. Shag'al kukuni zarralaridagi havo pufakchalarini chiqarib yuborish uchun piknometrda suv (qum) qaynatiladi. Havo pufakchalari chiqib ketgach, piknometr latta bilan artiladi, uy haroratigacha sovutiladi. Piknometrغا qo'shimcha distillangan suv (bo'ynidagi chiziqchaga etkazib) quyiladi va tarozida tortiladi.
7. Keyin piknometrdan suv va shag'al kukuni bo'shatib olinib, piknometr yaxshilab chayiladi va bo'ynidagi chiziqchaga etkazib distillangan suv quyiladi va yana tarozida tortiladi. Shag'al donalari orasidagi haqiqiy zichligi 0,01 g/sm³ gacha aniqlikda hisoblanadi.

quruq shag'alning massasi – . . . g.

shag'al bilan siqib chiqarilgan suv hajmi- . . . sm³.

shag'al tosh donalari zichligi- . . . g/sm³.

Hisoblash formulasi:
$$\rho_x = \frac{(m - m_1) \cdot \rho_c}{(m - m_1 - m_2 - m_3)}$$

Bu erda: m - piknometrning qum bilan birgalikdagi massasi, g;

m_1 - bo'sh piknometrning massasi, g;

m_2 - piknometrning distillangan suv bilan birgalikdagi massasi, g;

m_3 - distillangan suv va qum solingan piknometrning havo pufakchalari

chiqarilib tashlagandan keyingi massasi, g. Piknometr.

ρ_c - suvning zichligi, 1 g/sm³ ga teng.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

**3-LABORATORIYA ISHI.
SHAG'AL TOSH ZARRACHALARI ORASIDAGI BO'SHLIQNI
ANIQLASH**

Laboratoriya ishining maqsadi: Shag'alning bo'shlig'i deganda to'kma zichligi xamda xaqiqiy zichligi orasida xosil bo'lgan g'ovaklikni aniqlash tushuniladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. SHag'al toshning orasidagi bo'shliqlar shag'alning avvaldan hisoblab chiqarilgan zichlik ko'rsatkichi bo'yicha aniqlanadi. SHag'alning zichligi (hajm bo'yicha % da) formula yordamida 0,1% gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi.

SHag'al toshning uyma zichligi- . . . g/sm³.

SHag'alning to'kilgan o'rtacha zichligi- g/sm³.

Bo'shliq (hajm bo'yicha)- . . . %.

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

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

4-LABORATORIYA ISHI. SHAG'AL TOSH NAMLIGINI ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi: SHag'alning o'zida namlik saqlashiga va suvni o'zida ushlab turishiga qarab shag'alning namlik darajasi aniqlanadi.

Umumiy malumotlar. Tabiiy holatdagi normal haroratdagi shag'alning o'zida namlik saqlashiga ko'ra qumning namlik darajasi deyiladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Quritish javoni, tarozi, kurakcha, vaqt o'lchagich.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20^0-500^0S xarorat beradi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Sekundomer- vaqt oraliqlarini bir sekunddagi fraksiyalar aniqligi bilan o'lchay oladigan qurilma, laboratoriya ishlarini bajarishda ishlatiladi

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Shag'alning namlik darajasi quyidagicha aniqlanadi: shag'alning o'rtacha namunasidan tarozida ikki marta va har gal kamida 500 g dan (1 g gacha aniqlikda) tortib olinib,
2. Ayrim-ayrim holda yassi idishlarga to'kiladi-da, quritish javonida, to vazni o'zgarmaydigan bo'lguncha 110 ± 5^0S haroratda quritiladi.
3. Quritish jarayonida shag'alni har 30 minutda metall kurakcha yordamida aralashtirib turish tavsiya etiladi.

4. Shag'al qurigach, sovutiladi va tarozida tortiladi. Uning namlik darajasi W (massasi bo'yicha % hisobida) formula yordamida hisoblanadi.

| № | Massa, g | | | % |
|---|----------|---------------------|---|---|
| | idish | idish bilan shag'al | quritilgandan keyin idish bilan shag'al | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

Hisoblash formulasi: $W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100\%$;

Bu erda: m_1 - xo'l qum massasi, g; m_2 - quruq qum massasi, g.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

5-LABORATORIYA ISHI.

SHAG'AL TARKIBIDAGI CHANG ARALASHMALARINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Shag'al donalarining yuvish orqali tarkibidagi shang va loydan tozalash.

Umumiy malumotlar. Shag'aldagi changsimon zarralar, gil va loyqa zarralari zararli aralashma hisoblanadi. Ular shag'al donalarini qoplab olgan bo'ladi, ularning sementtosh bilan tishlashuviga xalal beradi, bundan tashqari beton qorishmasiing suvga talabinn oshiradi, betonning mustahkamligini va sovuqqa bardoshliligini pasaytiradi. Shag'aldagi bunday aralashmalarning umumiy miqdori shag'alni suvda ivitish yo'li bilan aniqlanadi. Shag'al ivitilganida mazkur aralashmalar (0,05 mm dan maydaroq zarralar) shag'al zarralaridan ko'ra sekinroq cho'kadi, shu tufayli ularni shag'aldan osonlikcha ajratib olish mumkin.

Kerakli asbob va uskunalar. Idish, tarozi, quritish javoni, vaqt o'lchagich, suv, shisha tayoqcha.



Slindr idish- 1 litrlik slindr ko'rinishidagi idishlar, materiallarni xajmini o'lchashda ishlatiladi.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20^0 - 500^0 C xarorat beradi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Shisha tayoqcha-namunani aralashtirish uchun ishlatiladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Shag'aldan ularni (changsimon zarralarini) ajratib olish tartibi quyidagicha: massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritilgan va elangan (g'alvir ko'zlarining diametri 5 mm) namunadan tarozida 1000 g tortib olinadi.
2. Idishga solinadi va ustiga suv quyiladi.
3. Suv sathi shag'al qatlami yuzidan taxminan 200 mm yuqori bo'lishi lozim. Shag'al 2 soat ivitib qo'yiladi, uni davriy ravishda shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi, 2 soatdan keyin shag'al jadal qorishtirilib, so'ngra 2 minutcha tindiriladi, loyqa suv idishning pastki qismidagi ikki teshikdan boshqa idishga bo'shatib olinadi. Bunda shag'al tepasida qolgan suvning sathi 30 mm dan pasayib ketmasligi lozim.
4. Bo'shatib olingan suv o'rniga idishga ilgarigi sathga etkazib toza suv quyiladi, shag'al yana shisha tayoqcha bilan qorishtirilib, 2 minutcha tindirib qo'yiladi va loyqa suv yuqorida aytilganidek, yana bo'shatib olinadi. Idishdan tip-tiniq suv tusha boshlaguncha shag'al shu tariqa yuvilaveradi. YUvilgan namuna to massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritiladi va zararli aralashmalarining umumiy miqdori 0,1% gacha aniqlikda formula yordamida hisoblanadi.

| Quruq holdagi shag'alning massasi, g | | Aralashmalar miqdori, % |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| yuvilishdan oldin | yuvilishdan so'ng | |
| | | |
| | | |

Hisoblash formulasi: $W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100\%$

Bu erda: m_1 - shag'alning idishda ivitilgandan oldingi massasi, g;

m_2 - shag'alning idishda ivitilgandan keyingi massasi, g.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

6-LABORATORIYA ISHI. SHAG'AL TARKIBIDAGI ORGANIK ARALASHMALARNI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Laboratoriya ishini bajarishdan maqsad shag'al tarkibidagi xar xil organik chiqindilar biqdorini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Organik aralashmalardan (chiqindilardan) organik kislotalar ajralib chiqadi, ular sementtoshni emirib, betonning mustahkamligini pasaytiradi.

Kerakli asbob va uskunalar. Menzurka, tarozi, shag'al namunasi.

| | |
|---|---|
|  |  |
| <p>Menzurka- ququnsimon, qattiq va suyuq holatdagi moddalarning zichligini o'lchash uchun ishlatiladigan fizik-kimyoviy qurilma, maxsus shakldagi va 250 sm³ sig'imdagi shisha idish.</p> | <p>Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.</p> |

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Organik aralashmalar miqdorini aniqlash, shag'alga rang berish yo'li bilan aniqlanadi.

2. Tabiiy namlik darajasi o'zgarmagan shag'aldan 250 g olinadi. U 250 ml hajmli shisha silindrga solinadi.

3. Shag'alning sathi o'lchangan silindirning 130 ml bilan ko'rsatib qo'yilgan belgisiga etib turishi lozim, so'ngra silindrga, uning 200 ml belgisiga etib turadigan qilib o'yuvchi natriyning 3% li eritmasi (NaOH) quyiladi, shag'al shisha tayoqcha yordamida aralashtiriladi va 24 soat tindirib qo'yiladi.

4. Shu muddatdan so'ng shag'alning tepasidagi eritma rangi etalon eritma rangiga solishtiriladi. Etalon eritma rangi achchiq qilib damlangan choy rangidan farq qilmaydi. Shag'al tepasidagi suyuqlik hech qanday rang tus olmagan bo'lsa yoki rangi etalon-eritma rangidan to'qroq bo'lmasa, bunday shag'al betonga ishlatishga yaroqli hisoblanadi.

menzurkaning hajmi-ml (sm^3) reaktiv turi-

Etalon tarkibi - 1% li etil spirti, 2% li eritmasidan 2,5 ml olinadi, unga o'lchovli natriyning 3% li eritmasidan 97,5 ml aralashtiriladi, aralashma 250 ml sig'imli idishda 24 soat saqlanadi, 24 soat saqlangandan keyin tayyor bo'lgan etil eritmasidan foydalanish mumkin.

qumning hajmi-_____

reaktivning hajmi-_____

saqlash muddati-_____

shag'al ustidagi eritmaning rangi-_____

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

7-LABORATORIYA ISHI. FRAKSIYAGA AJRATILMAGAN SHAG'AL TOSH DONACHALARINING TARKIBINI ANIQLASH

Kerakli asbob va uskunalar. Tarozi, elak, quritish javoni

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Shag'alning yirik-maydaligiga qarab quyidagi fraksiyalarga ajratish mumkin. 5-10 mm, 10-20 mm, 20-40 mm, va 40-70 mm.

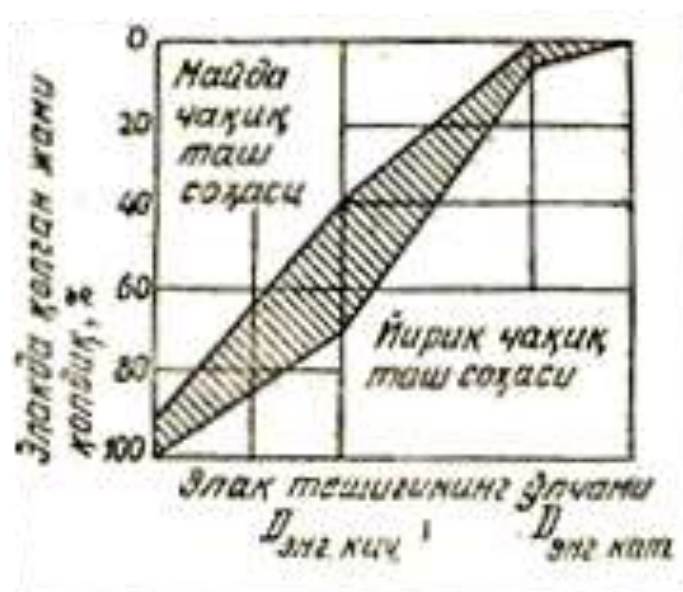
2. Fraksiyaga ajratilmagan, tozalanmagan shag'alning zarraviy tarkibi to'ldirgich namunasini elash va ayni paytda ivitib-yuvish yo'li bilan aniqlanadi.

3. Namuna quritiladi, donalarining yirikligi 10 mm bo'lgan shag'aldan 5 kg, 20 mm bo'lgan shag'aldan 10 kg, va hakazo. Namuna odatda ko'zlarining diametri 70 mm, 40 mm, 20 mm, 10 mm va 5 mm bo'lgan elaklardan o'tkaziladi.
4. Har bir elakda qolgan qoldiq misol uchun quyidagi tarzda hisoblab jadvalga to'ldiriladi.

| Elak diametrlari | Qolgan qoldiq, g | Har bir elakdagi qoldiq, % | Elaklardagi qoldiqlar, % |
|------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 70 mm | $a_{70}=300g$ | $a_{70}=0,3\%$ | $A_{70}=0,3\%$ |
| 40 mm | $a_{40}=400g$ | $a_{40}=0,4\%$ | $A_{40}=0,7\%$ |
| 20 mm | $a_{20}=200g$ | $a_{20}=0,2\%$ | $A_{20}=0,9\%$ |
| 10 mm | $a_{10}=$ | $a_{10}=$ | $A_{10}=$ |
| 5 mm | $a_5=$ | $a_5=$ | $A_5=$ |
| taglik | | | |

Shag'al toshning miqdori

| Elaklar ko'zining o'lchami, mm | Ayrim qoldiqlar, g | Ayrim qoldiqlar, % | To'la (jami) qoldiqlar, % |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| 70 mm | | | |
| 40 mm | | | |
| 20 mm | | | |
| 10 mm | | | |
| 5 mm | | | |
| taglik | | | |



1-rasm. Shag'alning elashdagi egrilik chizig'i.

9-BO'LIM.

ODDIY OG'IR BETON TARKIBINI HISOBLASH VA XOSSALARNI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Oddiy og'ir beton tarkibini hisoblash va uning xossalari aniqlash.

Umumiy malumotlar. Bog'lovchi moddalar, mayda va yirik to'ldirgichlarning suv bilan aralashishidan tashkil topgan qorishmaning asta-sekin qotishi natijasida hosil bo'lgan qattiq jism beton deb ataladi. Betonlar hajmiy massasiga ko'ra juda og'ir beton, og'ir beton, engil beton va juda engil betonlarga bo'linadi. Beton – 100, 150, 200, 250, 300 350, 400, 450, 500, 600 markalari mavjud.

1-LABORATORIYA ISHI.

ODDIY OG'IR BETON TARKIBINI HISOBLASH

Loyiha bo'yicha topshiriq. Betonni ishlatish joyi – qavatlararo temir-beton plitkani tayyorlash uchun markasi $R_b=150$ bo'lgan (beton qorishmasining quyۇqlanish darajasi $KCH=4$ cm) beton tarkibini hisoblash.

betonning klass va markasi – $R_b=150$ MPa

joylanuvchanlik (harakatlanuvchanlik) – $KCH=4$ sm

Beton uchun ishlatiladigan materiallar xarakteristikasi:

bog'lovchi (sement): $R_s=400$, $\rho_T^H=1200$ kg/m³, $\rho_X^H=3,1$ g/sm³

mayda to'ldiruvchi (qum): $\rho_T^K=1500$ kg/m³, $\rho_X^K=2,5$ g/sm³

yirik to'ldiruvchi (shag'al yoki chaqilgan tosh): $\rho_T^M=1440$ kg/m³, $\rho_X^M=2,65$ g/sm³ g'ovakligi $V_{bo'sh}=0,45\%$, shag'alning eng yirik donalari kattali 40 mm.

suv: $\rho^C=1000$ kg/m³

ODDIY OG'IR BETON TARKIBINI OG'IRLIK BIRLIGIDA HISOBLASH

1. Suv sement (S'/S) nisbatini aniqlash:

$$C / \Pi = \frac{AR_{II}}{R_{6,28} + 0,5AR_{II}} = \frac{0,6 \cdot 400}{150 + 0,5 \cdot 0,6 \cdot 400} = \frac{240}{270} = 0,88.$$

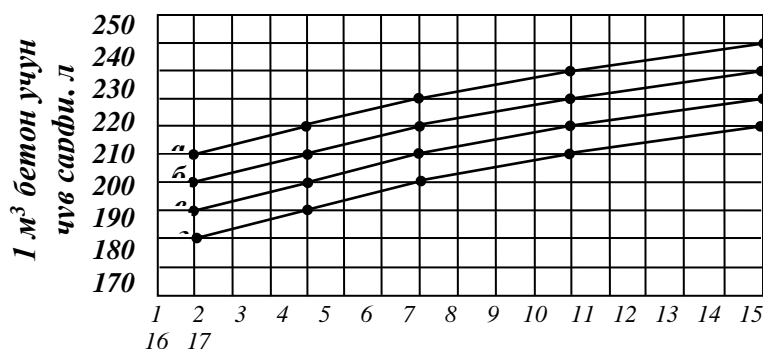
Oddiy materiallar uchun $A=0,6$ qiymati quyidagi 1-jadvaldan olindi.

A va A_1 koefitsientlari qiymati

| To'ldirgichlar va sementning xususiyatlari | A | A_1 |
|--|------|-------|
| YUqori sifatli | 0,65 | 0,4 |
| Oddiy | 0,6 | 0,4 |
| Past sifatli | 0,55 | 0,37 |

2. Beton qorishmasi uchun suv sarfini belgilash.

1 m^3 beton qorishmaga sarflanadigan suv sarfi 8.1-rasmdagi grafikka asosan aniqlandi. Bunda beton to'sinlar va beton ustunlar uchun mo'ljallangan beton qorishma konusining belgilangan darajada cho'kish ($KCH=4 \text{ sm}$) hisobga olinishi kerak. Yoyiluvchanligi yuqoridagicha bo'lgan va yirik to'ldirgich sifatida eng yirik donalari 40 mm keladigan chaqiqto'sh ishlatilgan beton qorishmaning 1 m^3 iga sarflanadigan suv miqdori 185 l ni tashkil etishi lozim.



1-rasm. Beton qorishmasiga suvning sarflanish grafiqi:

$a - 10 \text{ mm}$; $b - 20 \text{ mm}$; $v - 40 \text{ mm}$; $g - 70 \text{ mm}$; qum shag'al nisbati $1:1,5$
 $S=185 \text{ l}$.

3. Sement sarfini aniqlash:

$$II = C / (C / II) = \frac{185}{0,88} = 210,227 \text{ kg}.$$

4. Shag'al miqdorini aniqlash: bunda $\alpha=1,3$

$$III = \frac{1000 \cdot \rho_X^{III}}{1 + \frac{\rho_T^{III}}{\rho_X^{III}} \cdot \alpha \cdot V_{\text{gyu}}} = \frac{1000 \cdot 2,65}{1 + \frac{2,65}{1,44} \cdot 1,3 \cdot 0,45} = \frac{2650}{2,07} = 1280,193 \text{ kg}.$$

5. Qum miqdorini aniqlash:

$$Q = \left[1000 - \left(\frac{II}{\rho_X^{II}} + \frac{III}{\rho_X^{III}} + C \right) \right] \cdot \rho_C^K = \left[1000 - \left(\frac{210,227}{3,1} + \frac{1280,193}{2,65} + 185 \right) \right] \cdot 2,5 = 660,235 \text{ kg}.$$

6. Beton qorishmasi massasini aniqlash:

| | |
|-------------------|-------------|
| Sement | 210,227 kg |
| Suv | 185 l |
| Qum | 660,235 kg |
| SHag'al | 1280,193 kg |
| Jami: | 2335,655 |

7. 1m^3 beton qorishmasi uchun sarflanadigan materiallar:

| | |
|-------------------|-------------|
| Sement | 210,227 kg |
| Suv | 185 l |
| Qum | 660,235 kg |
| SHag'al | 1280,193 kg |
| . | |

8. Qum va shag'al tosh namligini hisobga olganda materiallarning sarfi:

Masalan, qurilishda beton uchun ishlatiladigan to'ldirgichlar nam deb olaylik, ya'ni shag'alning namligi 1%, qumniki 4%, u holda laboratoriyada beton uchun topilgan suv to'ldirgichlardagi nam hisobiga kamayadi. Bu quyidagicha aniqlanadi.

$$\text{Suv} = 180 - (0,04 \cdot 660,235 + 0,01 \cdot 1280,193) = 140,8 \text{ l};$$

$$\text{Qum} = 660,235 + 28,3 = 688,535 \text{ kg};$$

$$\text{SHag'al} = 1280,193 + 12 = 1292,193 \text{ kg}.$$

Demak, qurilishda 1m^3 beton qorishmasini tayyorlash uchun (agar qum namligi 4%, shag'alniki 1% bo'lsa):

| | |
|-------------------|-------------|
| Sement | 210,227 kg |
| Suv | 185 l |
| Qum | 660,235 kg |
| SHag'al | 1280,193 kg |
| . | |

lozim bo'lar ekan.

9. Labor

atoriyada (10 l) tayyorlanadigan beton qorishma uchun sarflanadigan materiallar (1-jadvalni to'ldiring)

Laboratoriyada sinash uchun 10 l beton qorishmasiga sarflanadigan materiallar miqdori quyidagicha bo'ladi:

$$\text{Sement} - 210,2 \cdot 0,010 = 2,102 \text{ kg};$$

$$\text{Suv} - 185 \cdot 0,010 = 1,85 \text{ l};$$

$$\text{Qum} - 660,2 \cdot 0,010 = 6,602 \text{ kg};$$

$$\text{SHag'al} - 1280 \cdot 0,010 = 12,801 \text{ kg}.$$

| Materiallar | Laboratoriyadagi aralashma, kg | | Sarflangan | 1 m^3 beton tarkibi | |
|-------------|--------------------------------|------------|------------|------------------------------|---------------|
| | 10 l ga | qo'shilgan | | massa bo'yicha | hajm bo'yicha |
| | | 1 | | | |
| Sement | 2,102 kg | | | | |
| Suv | 1,85 l | | | | |
| Kum | 6,602 kg | | | | |
| SHag'al | 12,801 kg | | | | |
| Jami: | 23,356 kg | | | | |

Beton qorishmasi qorishtirilib, uning yana quyuklik darajasi topiladi. Agar quyuklik darajasi loyihadagi 4 sm ga teng bo'lsa, qorishma tarkibi

o'zgartirilmaydi, ko'p bo'lsa suv miqdorini 10% ga kamaytirib, yuqoridagi tajriba qaytariladi. Qo'shilgan materiallar miqdori jadvalga yozib boriladi:

BETON QORISHMASINING O'RTACHA ZICHLIGI

1. Betonning o'rtacha zichligini aniqlashda, sinash uchun qorishma tayyorlanadi.
2. 1 l hajmdagi silindr idish sinashdan oldin obdon quritiladi va tarozida tortiladi.
3. Idishni beton qorishma bilan to'ldiramiz. Beton qorishma diametri 10-12 mm li po'lat sterjen bilan 25 marta zichlanadi.
4. So'ng zichlangan qorishma yuzasi tekislanib 5 g aniqlikkacha tarozida tortiladi.
5. Natijalar quyidagi 1-formulaga qo'yilib, qorishma o'rtacha zichligi hisoblanadi:

$$\rho_o = \frac{m - m_1}{V} \quad (1)$$

bu erda: m - betonning idish bilan massasi, g;
 m_1 - idish massasi, g;
 V - idishning hajmi, 1000 sm^3 ga teng.

BETONNING NOMINAL TARKIBI

Ishlab chiqarishda tayyorlanadigan beton tarkibiy qismlarining massasi bo'yicha nisbatini hosil qilish uchun har bir materialning kg lar hisobidagi sarfi sement sarfiga taqsimlanadi:

$$\frac{C}{U} = 0,88 \text{ bo'lganda}$$

$$S'/S:Q/S:SH/S=2,1/2,1:6,6/2,1: 12,8/2,1=1:3,1:6$$

a) massa bo'yicha $S : K : SH = 1 : 3,1 : 6$ $S'/S = 0,88$

$$S'/S:Q/S:SH/S=0,89/0,89:2,82/0,89:5,48/0,89=1:3,1:6,1$$

b) hajm bo'yicha $S : K : SH = 1 : 3,1 : 6,1$ $S'/S = 0,88$

2-LABORATORIYA ISHI.

BETON QORISHMASINING HARAKATLANUVCHANLIGINI ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi: Beton xarakatlanuvchanligini aniqlashdan maqsad S'/S nisbatini tekshirish.

Umumiy malumotlar. Beton qorishmasining harakatlanuvchanligi deganda, beton qorishmaning betonlanadigan buyum qolipini yaxshi to'ldirishi,

og'irlik kuchi yoki tashqi mexanik kuchlar ta'sirida qolipda zichlashish xususiyati tushuniladi.

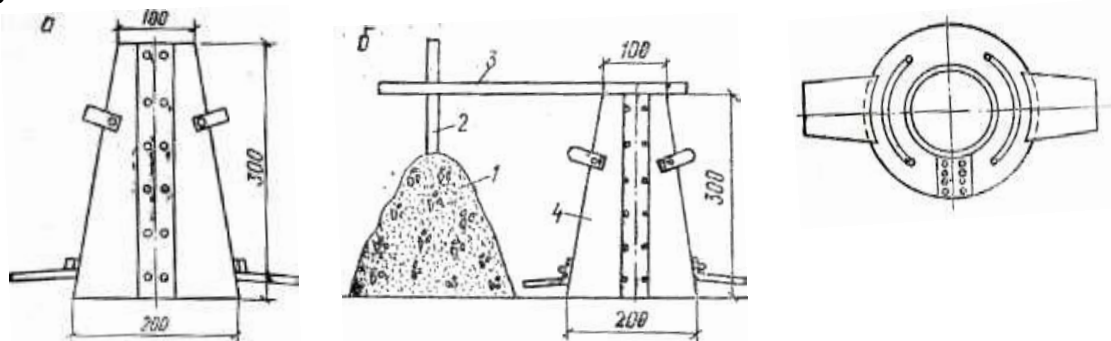
Kerakli asbob va uskunalar. Beton qorishmasidan namuna, kesik konus, beton qorishmani zichlash uchun diametri 16 mm, uzunligi 600-700 mm li po'lat sterjen, 700 mm li po'lat chizg'ich.



Kesik konus-Beton qorishmasini xarakatlanuvchanligini aniqlashda ishlatiladi, metaldan tashkil topgan o'lchamlari $N=30\text{sm}$, $D_1=20\text{sm}$, $D_2=10\text{sm}$.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Yog'och taxtani tekis qilib qoplangan po'lat tunikaga yoki beton polga kesik konus o'rnatiladi va uning ichki yuzasi suv bilan namlanadi. Ikki oyoq bilan bosib turilgan kesik konus asbobga bir xil balandlikda uch qatlam qilib sinash uchun olingan beton qorishma joylanadi.
2. Har qaysi qatlam po'lat sterjen bilan 25 marta zichlanadi.
3. Keyin kesik konus ustidagi ortiqcha qorishma uning qirralari bo'ylab sidirib tashlanadi va yuzasi kurakcha bilan tekislanadi. Qolipni bandidan ushlab tik holatda ko'tariladi va u kesik konus shaklini olgan beton qorishma yoniga o'rnatiladi.
4. Kesik konus beton qorishmadan chiqazib olingandan keyin u cho'kishi yoki yoyilishi mumkin.



2-rasm. Standart konus bo'yicha betonning harakatlanuvchanligini aniqlash.

Beton qorishmani qolip balandligiga nisbatan qancha mm cho'kkanligini bilish uchun qolipni ustki qirrasiga chizg'ich qo'yiladi va uning harakatlanuvchanligi aniqladi. Har qaysi beton qorishmasining quyuvlik darajasi ikki marta yuqoridagi usul bilan aniqlanadi. Olingan natijalar farqi 2 sm dan kam bo'lsa u holda o'rta arifmetik qiymat xulosa qilib olinadi va 2-jadvalga yoziladi.

Beton qorishmaning harakatlanuvchanlik va bikrlilik ko'rsatmalari.

| № | Konstruksiyaning turi | Konus cho'kishi, sm | Bikrlilik, sek. |
|---|-----------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

3- LABORATORIYA ISHI. BETON NAMUNALARNI TAYYORLASH VA ULARNI SAQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi: Beton qorishmasini markasini aniqlash uchun namunalar tayyorlanadi va 28 sutka saqlanadi.

Kerakli asbob va uskunalar. Beton qorishtirgich, qolip, kurakcha, titratkich.



Beton qorgich-laboratoriya sharoitida beton qorishmani aralashtirib beradi. Qurilma 220 vt elektir tokida ishlaydi. **10x10x10 sm** metal qoliplar-namunalar tayyorlashda ishlatiladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Beton namunalari tayyorlashda tomonlari 1x2 m bo'lgan idishga tarozida tortilgan qum solinadi.
2. Keyin ustiga tortilgan sement solinib, yaxshilab aralashtiriladi va unga oldindan tortib qo'yilgan shag'al solib yana aralashtiriladi.
3. Quruq qorishma o'rtasida belkurak bilan chuqurcha qilinadi va unga ma'lum miqdordagi suv quyiladi.
4. Belkurak bilan qorishmani ag'darib 5-10 min aralashtiriladi va sinash uchun 10x10x10 sm li qoliplarga joylanadi.
5. Qolip titratgich ustiga o'rnatiladi va mahsus qisqichlar bilan mahkamlanadi.
6. Yoki beton qorishma po'lat sterjen bilan 25 marta zichlanadi. Beton qorishmasining yuzasiga nam latta yopib qo'yib bir kun saqlanadi. Keyin qoliplardan bo'shatib, har qaysi namuna 28 kun saqlanadi.

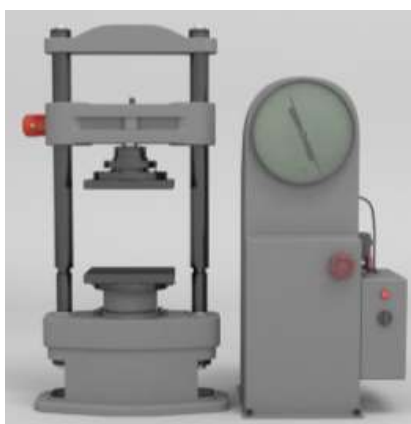
Laboratoriya ishi xulosalari: _____

4- LABORATORIYA ISHI.

BETON NAMUNALARINI SINASH VA MARKA (KLASS) BELGILASH

Laboratoriya ishining maqsadi: 28-kun saqlangan beton namunalarni markasini aniqlash va DST bilan solishtirish.

Kerakli asbob va uskunalar. 10x10x10 sm li beton namunasi, chizg'ich, gidravlik press.



Gidravlik press 100t- qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi



Beton namunasi

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Beton namunalarini sinash va markasini belgilashda 10x10x10 sm li kum namunalari tayyorlanadi.
2. Sinaladigan namunalar to'g'ri geometrik shaklda bo'lishi kerak. Namunani sinashdan oldin uning kuch tushadigan yuzasining tomonlari ikki martadan o'lchanadi va ko'ndalang kesim yuzasi (S) 0,1 sm² aniqlikkacha hisoblanadi.
3. Siqilishga sinaladigan namunaga tushadigan kuch qolipdagi qorishmaning joylanish yuzasiga parallel bo'lishi kerak. Beton namuna press plitkasining markaziga o'rnatiladi va sekundiga 0,2-0,3 tezlikda namuna yorilguncha kuch beriladi.
4. Uchta beton namunasining sinash natijasida olingan natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati betonning siqilishga mustahkamlik chegarasini ifodalaydi va u quyidagi 2-formula orqali hisoblab topiladi, olingan natijalar jadvalga yozib boriladi.

$$R_{cu\kappa}^{\sigma} = \frac{P}{S}, \text{ MPa.} \quad (2)$$

5. Oddiy beton namunalarini nam sharoitda 28 kungacha saqlashning iloji bo'lmasa, ularni 3 yoki 7 kun namlikda saqlab, so'ngra sinash ham mumkin. U holda betonning siqilish (egilish)dagi mustahkamlik chegarasi quyidagi 3-formula orqali hisoblanadi:

$$R_{cu\kappa}^{\sigma.28} = R_n \cdot \frac{\lg 28}{\lg n}, \quad (3)$$

tayyorlangan kun – sinalgan kun – qotirish uchun ketgan kun –

.....

| № | Namuna o'lchamlari, sm | | Kesim yuzasi, sm ² | Buzuvchi kuch, kgs | Sikilishga mustahkamlik chegarasi, kgs/sm ² |
|---|------------------------|-----------|-------------------------------|--------------------|--|
| | eni | qalinligi | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

5- LABORATORIYA ISHI. BETON NAMUNALARINI XARORATINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Beton namunalarining raqamli termometr orqali xarorati aniqlash va xulosa qilish.

Kerakli asbob va uskunala. Raqamli termometr va beton namunalari



Raqamli termometr –xaroratdi o'lchash uchun mo'ljallangan asbob, asosan laboratoriyada namunalarni xaroratini o'lchashda ishlatiladi -20° dan +300° gacha o'lchaydi.
beton namunalari



Beton namunalar-laboratoriya xonasida beton qorishmalaridan tayyorlangan bo'lib, o'lchamlari 10x10x10 sm .

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Materiallarning namligini aniqlashda ishlatiladigan termometrni olamiz xamda 3ta xar xil ko'rinishdagi beton namunalari olinadi.
2. Namunalar yuzasiga tekkizilgan xolda asbobni ishga tushiruvchi tugmasi bosiladi va 10 sekunt vaqt davomida ushlab turiladi,
3. Uskuna ko'rsatkichi ekraniga yoziladi. Bu tajriba ishini 3 marta amalga oshiramiz chunki aniq natijalarni olish uchun.
4. Olingan namunalarni jadvalga yozamiz.

| № | Temperaturaning ko'tarilishi, ° C | Namunalar | Xulosa |
|---|-----------------------------------|-----------|--------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____


6-LABORATORIYA ISHI. BETON NAMUNALARINI MUZLASH XARORATINI ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi: Beton va beton maxsulotlarini asosiy xossalaridan biri bu muzlash xaroratini aniqlashdir ushbu ishimizda beton namunalarni qancha xaroratga chidamligini bilib olamiz.

Umumiy malumotlar. Betonning sovuqqa chidamliligi tomonlari 10, 15, 20 sm kub shaklidagi namunalarni standart usulda sinab aniqlanadi. Sovuqqa

chidamlilik bo'yicha og'ir beton quyidagi markalarga bo'linadi: F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400, F500.

Kerakli asbob va uskuna. Beton nomunalarni muzlash-erishini aniqlovchi asbob va 10x10x10 sm beton namunalari

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>Beton nomunalarni muzlash -erishini aniqlovchi uskuna</p> | <p>10x10x10 sm beton namunalari</p> |

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Beton namunalarni muzlash xaroratini aniqlash uchun o'lchamlari 5ta 10x10x10 sm li beton namunalar olinadi.
2. Muzlatgich xonalariga solinadi ushbu uskunani ishlash jarayonidan kelib chiqib -10 °C xaroratga 8 soat vaqt davomida muzlatiladi.
3. 8 soat vaqt minus xarorat o'chiriladi, bu jarayon shu tariqa takrorlanadi ushbu jarayon sikl deb nomlanadi, tajriba tugagandan keyin beton namunasi qancha siklgacha o'zini shakli va mustaxkamligini saqlasa o'sha natijaga qarab jadval to'ldiril, xulosa yoziladi.

| № | Uskuna ko'rsatkichi | | Namuna turi |
|---|---------------------|------|-------------|
| | Xarorat °C | Vaqt | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

ENGIL TO'LDIRUVCHI-KERAMZIT

Laboratoriya ishining maqsadi: Engil to'ldiruvchi keramzitning fizik-mexanik xossalarini aniqlash va DST bilan taqqoslash.

Umumiy malumotlar. Oson eruvchan loyni birdan berilgan yuqori temperaturada pishirishdan hosil bo'lgan donali, ko'pchigan sun'iy material keramzit deb ataladi. Keramzitning to'kilgan o'rtacha zichligi $250-800 \text{ kg/m}^3$, suv shimuvchanligi 8-20%, sovuqqa chidamligi 25 sikl, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi $6-55 \text{ kg/sm}^2$ ga teng. Keramzit asosan, engil beton va engil yig'ma temir-beton konstruksiyalar ishlab chiqarishda to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

1-LABORATORIYA ISHI.

KERAMZITNING TO'KILGAN O'RTACHA ZICHLIGI ANIQLASH

Kerakli asbob va uskunalar. 1 l silindr idish, chizg'ich, tarozi va tarozi toshlari, namuna.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Keramzitning to'kilgan o'rtacha zichligi o'lchov silindri yordamida aniqlanadi. Silindrning hajmi keramzit (shag'al) ning yirik maydaligiga bog'liq.
2. Masalan, keramzit (shag'al) donalarining yirikligi 10 mm dan oshmasa 5 l li o'lchov silindri, donalarning yirikligi 40 mm bo'lganda 30 l li silindr, 40 mm dan yirik keramzit uchun esa 50 l li silindr idish olinadi.
3. Sinaladigan keramzitdan kerakli miqdorda tortib olinib, massasi o'zgarmaydigan holga kelgunga qadar quritiladi, so'ngra sovitiladi. Keramzit kurakcha bilan olinib, tortilgan o'lchovli silindr idishga, 10 sm balandlikdan to'kiladi.
4. Keramzit silindrning og'ziga konussimon uyulib turishi lozim. Uning ortiqcha qismi po'lat chizg'ich bilan tep-tekis qilib sidirib tashlanadi, so'ngra silindr ichidagi material bilan birga tarozida tortiladi.
5. To'kma zichlik 1-formula yordamida 10 kg/m^3 gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi.
6. Keramzitning to'kma zichligi uch marta aniqlanadi, uch marta o'tkazilgan sinov natijalaridan o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

| Ko'rsatkichlar nomi | O'lchov birligi | Sinash tartibi | |
|----------------------------------|-----------------|----------------|---|
| | | 1 | 2 |
| O'lchovli idishning hajmi | l | | |
| Bo'sh idishning massasi | kg | | |
| Idishning keramzit bilan massasi | kg | | |
| Idishdagi keramzit massasi | kg | | |
| To'kilgan o'rtacha zichlik | kg/l | | |

To'kilgan o'rtacha zichlikning o'rtacha qiymati- . . . kg/l

Hisoblash formulasi:
$$\rho_T = \frac{m_1 - m_2}{V}, \text{kg/l.} \quad (1)$$

bu erda: m_1 – keramzit to'ldirilgan silindrning massasi, kg;

m_2 – bo'sh silindrning massasi, kg;

V – silindrning hajmi, l.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2 - LABORATORIYA ISHI. KERAMZIT ZARRACHALARNING HAQIQIY ZICHLIGI

Laboratoriya ishining maqsadi: Navbatdagi laboratoriya ishida keramzit to'ldiruvchisini haqiqiy zichligini aniqlash va xulosa yozish.

Umumiy malumotlar. Haqiqiy zichlik deganda, tabiiy holatdagi materialning (hechqanaqa g'ovakliklarsiz, kovaklarsiz va bo'shliqlarsiz) massasini hajmiga bo'linganligiga aytiladi.

Kerkli asbob va uskunalar. Analitik tarozi, soat, silliq qog'oz, kurakcha, Le-Shatele hajm o'lchagichi, suv, keramzit namunasi.



Le-Shatele hajm o'lchagichi—ushbu asbobdan kukunsimon material va namunalarning hajmini o'lchash uchun ishlatiladi. xajmi 120 sm³



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20^0 - 500^0 C xarorat beradi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Keramzit tabiiy sharoitda g'ovakli va bo'shliqli material. Shu sababli uning haqiqiy zichligini topish uchun uning hajmini g'ovaklarsiz va bo'shliqlarsiz topish uchun uni obdon tuyish kerak.
2. Kukun qanchalik mayda tuyilsa tashkil etgan moddaning zichligi shunchalik aniq bo'ladi. Tuyilgan kukun elakdan o'tkaziladi (elak kataklari o'lchami $0,20 \times 0,20$ mm yoki har kvadrat santimetrda 900 ta ko'zi bor) va quritish shkafida 105 - 110^0 S temperaturada o'zgarimas massaga ega bo'lguncha quritiladi.
3. Keyin kukun xona temperaturasi (18 - 20^0 S) ga qadar sovitiladi va sinalguncha saqlanadi.
4. Keramzitni tashkil etgan modda zichligini aniqlashda ishlatiladigan Le-SHatele-Kandlo (1-rasm) hajm o'lchagichi bo'lib, bir xil o'lchamlarga bo'lingan. Asbobning ostki va yuqori belgisi orasidagi hajmi 20 sm^3 ga teng. Sinashdan oldin hajm o'lchagich Le-SHatelening ostki o'lcham chizig'iga qadar suv quyiladi. Asbob devorlarida suv tomchilari bo'lsa, bosma qog'oz bilan shimdirib olish kerak.
5. Sinash ishlari boshlanmasdan oldin tuyib, keyin quritilgan materialdan 100 g tortib olinadi va kurakcha bilan asbobga asta-sekin solinadi. Asbobdagi suvning sathi ko'tariladi va nihoyat yuqori o'lcham chizig'iga etganda (ya'ni 20 sm^3 bo'lganda) kukun solish to'xtatiladi.
6. Kurakchada qolgan kukun qaytadan tortib, asbobga qancha kukun solinganligi topiladi.
7. Keramzitning haqiqiy zichligi 2-formula orqali hisoblanadi.

| № | Massa, g | | | Siqib chiqarilgan hajmi, sm ³ | Haqiqiy zichlik, g/sm ³ |
|---|----------------|---------------------|------------------------------|--|------------------------------------|
| | olingan miqdor | ortib qolgan miqdor | hajm o'lchagichdagi material | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

Zichlikning o'rtacha qiymati-.....

Hisoblash formulasi:

$$\rho_x = \frac{m_1 - m_2}{V}, \text{ g/sm}^3.$$

(2)

bu erda: m_1 – jami kukunning massasi, g;

m_2 – asbobga solingandan keyin ortib qolgan kukunning massasi, g;

V – kukun solganda siqib chiqarilgan suyuqlik hajmi (ya'ni 20 sm³), sm³.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

3- LABORATORIYA ISHI.

KERAMZIT ZARRACHALARI G'OVAKLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Ma'lumki keramzit hajmi qattiq modda, g'ovaklar va bo'shliqlardan iborat. G'ovaklar o'lchami 1 mm dan kichik, bo'shliqlar esa undan katta bo'ladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

Material hajmida joylashgan g'ovak va bo'shliqlar miqdori uning g'ovakligini ifodalaydi. Keramzitning g'ovakligini topish uchun 3-formuladan foydalaniladi. Laboratoriya natijalari yozib borilib, DST bilan taqqoslanadi.

Keramzit zarrachalarining o'rtacha zichligi - . . . kg/l

Keramzit zarrachalarining haqiqiy zichligi - . . . g/sm³

G'ovaklik -

. . . %

Hisoblash formulasi:

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

(3)

bu erda: ρ_T – keramzitning to'kilgan o'rtacha zichligi, kg/l;

ρ_X – keramzitning haqiqiy zichligi, g/sm³.

4- LABORATORIYA ISHI. KERAMZIT SHAG'ALNING NAMLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Keramzitning o'zida namlik saqlashiga va suvni o'zida ushlab turishiga qarab keramzitning namlik darajasi aniqlanadi.

Umumiy malumotlar. Tabiiy holatdagi normal haroratdagi keramzitning o'zida namlik saqlaydi bu beton qorishmasini tarkibidagi suv miqdorini oshishiga olib keladi natijada, beton qorishmasini mustaxkamligi pasayadi.

Kerakli asbob va uskunalar. Yassi idish, quritish javoni, tarozi, g'alvirlar to'plami, namuna.



5-40mm nomerli elaklar-laboratoriya elaklari quruq va nam dispers mahsulotlarni elashda materiallar o'lchamini aniqlash uchun ishlatiladi.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20⁰-500⁰S xarorat beradi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Yassi idish-bu metal idishda materiallarni quritishda va sovutishda ishlatiladi. Sig'imi 5 l.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Keramzitning namligini aniqlash uchun sinaladigan to'ldirgichdan namuna olinadi.
2. Masalan, donalarining yirikligi 20 mm bo'lgan to'ldirgich uchun 1 kg, yirikligi 40 mm bo'lgan to'ldirgich uchun 2,5 kg namuna olinadi.
3. Tabiiy namligi hali o'zgarmagan to'ldirgich namunasi tarozida tortiladi, yassi idishga to'kiladi va o'zgarmas massaga ega bo'lgunga qadar quritish javonida 105-110°C haroratda quritiladi, so'ngra sovutiladi va yana tarozida tortiladi. Keramzitning namligi 4-formula yordamida hisoblab topiladi. Laboratoriya natijalari 3-jadvalga yozib boriladi.

| № | Massa, g | | | Namlik, % |
|---|----------|----------------------|---------------------------------|-----------|
| | idish | idish bilan keramzit | quritilgan idish bilan keramzit | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

O'rtacha qiymati –%

Hisoblash formulasi:
$$W = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_2} \right) \cdot 100\%, \quad (4)$$

bu erda: m_1 – tabiiy namligi saqlangan keramzitning massasi, g;
 m_2 – quritilgan namunaning massasi g.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

5- LABORATORIYA ISHI. KERAMZIT SHAG'ALNING SUV SHIMUVCHANLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Keramzitning massasi bo'yicha qancha suv shimuvchanligini aniqlash va xulosa yozish.

Umumiy malumotlar. Keramzitning suv shimuvchanligi deb-suvni o'zida ushlab turish xususiyatiga aytiladi. Suv shimuvchanlik ko'rsatkichi keramzitning to'yinishi uchun sarflangan suv massasining shu keramzitning quruq xolatdagi massasiga bo'lgan nisbati bilan ifodalanadi.

Kerakli asbob va uskunalar. G'alvirlar to'plami, idish, suv, quritish javoni, tarozi, keramzit namunasi.



5-40mm nomerli elaklar-laboratoriya elaklari quruq va nam dispers mahsulotlarni elashda materiallar o'lchamini aniqlash uchun ishlatiladi.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20⁰-500⁰S xarorat beradi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Suv solishga idishlar-4 yoki 5 litrlik slindr ko'rinishidagi idishlar

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Keramzitniing suv shimuvchanligini aniqlashda sinaladigan keramzitning o'rtacha namunasidan donalarning yiriklik darajasiga qarab, zarur miqdorda namuna tortib olinadi.
2. Masalan, donalarining yirikligi 10 mm bo'lganda 0,5 kg, 20 mm bo'lganda 1 kg, 40 mm bo'lganda 2,5 kg namuna olinadi. Tanlab olingan namunaning donalari chang-to'zondan, tozalanadi, keyin yuviladi va namunaning massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritish javonida quritiladi.
3. SHundan keyin namuna uy haroratidan farq qilmaydigan suvda 48 soat ivitib qo'yiladi.
4. SHu muddat o'tgandan keyin namuna suvdan olinadi, yumshoq ho'l latta bilan artiladi va darhol tarozida tortiladi.
5. Keramzit donalaridan tarozi pallasiga oqib tushgan suvning vazni namuna vazniga qo'shib hisoblanadi.
6. Keramzitning suv shimuvchanligi 5-formula yordamida 0,1% gacha aniqlikda hisoblanadi. Laboratoriya natijalari 7.4-jadvalga yozib boriladi.

| № | Massa, g | | Massa bo'yicha suv shimuvchanlik, % |
|---|---|--|-------------------------------------|
| | konteynerning keramzit bilan quruq holatida | konteynerning keramzit bilan suv shimdirilgandan keyin | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |

Suv shimuvchanlikning o'rtacha qiymati -%

Hisoblash formulasi:
$$C_{III} = \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1} \right) \cdot 100\%, \quad (5)$$

bu erda: m_1 – quruq holatdagi keramzitning massasi, g;

m_2 – suvga to'yingan keramzitning massasi g.

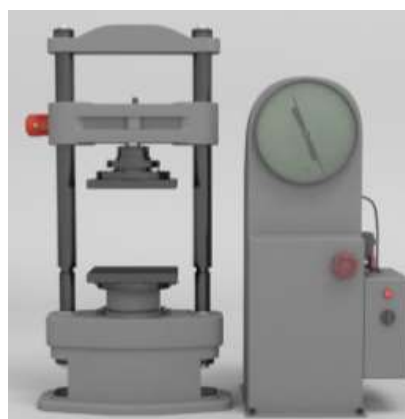
Laboratoriya ishi xulosalari: _____

6-LABORATORIYA ISHI.

KERAMZIT DONALARINING MUSTAHKAMLIGINI ANIQLASH.

Umumiy malumotlar. Keramzitning mustahkamligi uning silindrda siqilish natijasida qanchalik maydalanganligiga qarab bilvosita aniqlanadi.

Kerakli asbob va uskunalar. Keramzit namunasi, ko'zining diametri 2,5; 5; 10; 20; 40 mm li g'alvirlar to'plami, gidravlik press, puassonli po'lat silindr.



Puassonli po'lat silindr- po'lat silindrning ichki diametri bilan balandligi 120 mm, devorining qalinligi esa 30 mm ga teng.

Gidravlik press 50t- qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi



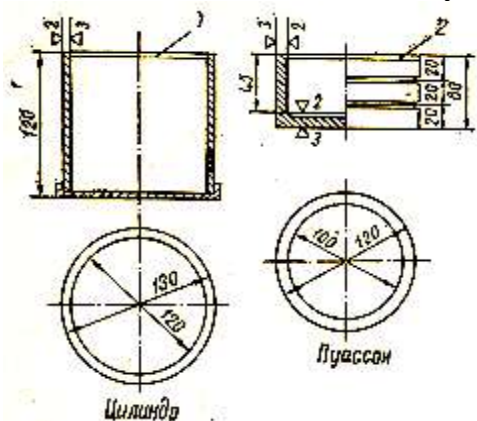
5-40mm nomerli elaklar- laboratoriya elaklari quruq va nam dispers mahsulotlarni elashda materiallar o'lchamini aniqlash uchun ishlatiladi.



Keramzit namunasi

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Olingan o'rtacha namunaning yirik to'ldirgich gruppasiga kirmaydigan donalari g'alvirdan o'tkazib qolgani 5 sm balandlikdan kurakcha bilan silindrga solinadi.
2. Po'lat silindr ichki diametri bilan balandligi 120 mm, devorining qalinligi esa 30 mm ga teng. Silindr bir oz silkitiladi va to'lguncha engil to'ldirgich solinadi. Uning ustiga qalinligi 200 mm li puasson o'rnatiladi, gidravlik pressning quyi plitasiga qo'yiladi va sekundiga 0,1-1 mm tezlikda siqiladi.
3. Silindr ichidagi engil to'ldirgichning kuch ta'sirida ezilib maydalanishi hisobiga puasson silindr ichiga botadi. To'ldirgich ustiga qo'yilgan 20 mm qalinlikdagi puassonning yuqori sathi silindrning qirrasiga tenglashganda manometrda ko'rsatkich darhol yoziladi va sinash to'xtatiladi.
4. Olingan natijalar 6-formulaga qo'yib, keramzitning siqilishga mustahkamligi hisoblanadi. Laboratoriya natijalari yozib boriladi.



2-rasm. Engil to'ldirgichning mustahkamligini aniqlashda ishlatiladigan asboblari: 1 – silindr, 2 – puasson.

- Keramzit donalarning fraksiyasi –
- Po'lat silindrning o'lchamlari –
- Sinash uchun olingan keramzit miqdori –
- Silindrga kirmagan keramzit massasi –
- Silindrdagi keramzit massasi –
- Keramzit donalarning to'kilgan zichligi –
- Buzuvchi kuch $R = \dots$
- Silindrning kesim yuzasi $= 177 \text{ sm}^2$
- Keramzit donalarning mustahkamligi $= \dots$

Hisoblash formulasi:

$$R_{\text{сук}} = \frac{P}{S} \text{ MPa}, \tag{6}$$

11-BO'LIM.

KERAMZIT BETON TARKIBINI HISOBLASH

Keramzit beton tarkibini hisoblash

Tarkibni loyihalash quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Beton qorishmasi va beton uchun talablar.
2. Materiallar tanlash va ularning sifatini baholash.
3. 1 m³ beton qorishmasi uchun materiallar sarfini hisoblash.
4. Tajriba uchun materiallar sarfini hisoblash.
5. Tajribani bajarish.
6. Namunalarni sinash.
7. Keramzit beton siqilishdagi mustahkamligiga sement sarfi o'rtasidagi grafigi.
8. Beton qorishmasining ishchi tarkibini belgilash.

Hisoblash uchun dastlabki qiymatlar

Betonning quritilgan holatdagi zichligi - ...

Betonning loyihaviy markasi - ...

Beton qorishmasining harakatlanuvchanligi yoki bikrligi - ...

Materiallar xarakteristikasi

Sement. Sement turi va markasi (aktivligi) - ...

G'ovak to'ldiruvchi. Yirik (g'ovak) to'ldiruvchi turi - ...

Keramzitning markasi (o'rtachazichligi bo'yicha) - ...

Keramzitning fraksiyasi (mayda-yirikligi) - ...

Fraksiya aralashmasining to'kma zichligi - ...

Keramzitning sement hamiridagi zichligi - ...

Keramzitning silindrda siqilishdagi zichligi - ...

Keramzitning mustahkamligi bo'yicha markasi - ...

Keramzit oraliq bo'shlig'i - ...

Qum. Qum turi - ...

Qumning suv talabchanligi - ...

Qumning zichligi - ...

Keramzitbeton tarkibini hisoblash namunasi

Namuna. Harakatlanuvchi qoliplar usulida monolit betonning qurilayotgan 16 qavatli binoning tashqi devorlarini tayyorlash uchun M200 keramzitbeton tarkibini tanlash. Betonning quruq holatdagi zichligi 1600 kg/m³. Beton qorishmasi harakatlanuvchanligi 9 sm.

Materiallar xarakteristikasi: sement – M400; qum – tabiiy, $\rho_h=2,6$ kg/l, suv talabchanligi 7%, keramzit shag'ali M700, fraksiyasi 5-10 va 10-20 mm. Fraksiya qorishmasi to'kma zichligi 650 kg/l, donalarining sement hamiridagi zichligi 1,3 kg/l, silindrdagi siqilishga mustahkamligi 5,5 MPa. Keramzit shag'alining mustahkamligi bo'yicha markasi G'20, donalari orasidagi bo'shlig'i 0,42.

Hisoblash.

1 m³ beton uchun materiallar sarfini hisoblash.

1. Sement sarfini aniqlash. M200 beton uchun 1-jadval bo'yicha 280 kg. 1-jadval yirikligi 20 mm, beton qorishmasi bikrligi 20-30 soniya bo'lgan g'ovak to'ldiruvchi asosidagi beton uchun tuzilganini inobatga olsak, masala bo'yicha beton qorishmasi harakatlanuvchanligi 9 sm; 2-jadval bo'yicha to'g'rilovchi koeffitsientni topamiz. $K=1.25$.

To'g'rilangandan keyin gi sement sarfi $S=280*1.25=350$ kg.

2. 3-jadval bo'yicha taxminiy suv sarfini topamiz – 200 l.
3. Keramzit shag'alining hajmiy yig'ilishini 4-jadval bo'yicha topamiz – 0.41. 2.7-jadvaldagi qiymatlar 1 m³ beton uchun sement sarfi 300 kg berilganini inobatga olib, ϕ ni 0.005 ga oshiramiz, u holda hajmiy yig'ilishi 0.415 bo'ladi. 5-jadval bo'yicha $\phi=0.41$ optimal qiymatdan farq qiladi. Keramzit shag'ali bo'shlig'i 0.42 va beton aralashmasi harakatlanuvchanligi ruhsat etilgani 0.005 uchun 3 sm dan ko'p.
4. Keramzit shag'ali sarfini aniqlaymiz. $K=1000*0.415*1.3=539.5$ kg.
5. Zich qum sarfini aniqlaymiz

$$Q=R_b-1,15S-K=1600-1,15*350-539,5=658 \text{ kg}$$

6. Suvning umumiy sarfini aniqlash: keramzit shag'alining hajmiy yig'ilmasi uchun

$$a) S_1=2000*(\phi-0,37)^2=2000*(0,415-0,37)^2=4,05 \text{ l}$$

sement sarfi uchun S

$$b) S_2=0, \text{ chunki hisob bo'yicha sement sarfi } 450 \text{ kg dan kam.}$$

Zich qumning suv talabchanligi uchun

$$v) S_3=0,01*Q*(S_t-7)=0,01*658*(6-7)=-6,58 \text{ l}$$

suvning umumiy sarfi

$$S'=S_0+S_1+S_2+S_3=220+4,05+0-6,58=217,5 \text{ l}$$

- I. Tajriba uchun materiallar sarfini hisoblash.

O'lchamlari 15x15x15 sm bo'lgan namunalar tayyorlashni inobatga olgan holda qorishma hajmi 7 l, u holda hajmi 7 l bo'lgan tajribaviy qorishma uchun materiallar sarfi:

$$S=350/1000*7=2,45 \text{ kg}$$

$$K=539/1000*7=3,77 \text{ kg}$$

$$Q=658/1000*7=4,6 \text{ kg}$$

$$S'=217/1000*7=1,52 \text{ l}$$

1-jadval

G'ovakli to'ldiruvchilar asosidagi engil beton tarkibini hisoblash uchun sement sarfi

| Beton markasi | Tavsiya etiladigan sement markasi | G'ovak to'ldiruvchini mustahkamligi bo'yicha markasiga tegishli sement sarfi, kg/m 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 |

Eslatma. Bikrligi 20-30 sek bo'lgan donalari kattaligi 20 mm va zich qumdan iborat yirik g'ovak to'ldiruvchilardan tayyorlangan beton qorishmalari uchun tavsiya etiladi.

2-jadval

Engil beton tayyorlashda sement sarfini o'zgarish koeffitsienti

| Ishlatiladigan material va beton qorishmalari xarakteristikasi | Beton markalari uchun sement sarfini o'zgarish koeffitsienti qiymati | | | | | | |
|--|--|------|------|------|------|------|------|
| | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 500 |
| Sement: | | | | | | | |
| M300 | 1.15 | 1.2 | - | - | - | - | - |
| M400 | 1 | 1 | 1 | 1.15 | 1.2 | 1.25 | - |
| M500 | 0.9 | 0.88 | 0.85 | 1 | 1 | 1 | 1.1 |
| M600 | - | - | 0.8 | 0.9 | 0.88 | 0.85 | 1 |
| Qum: | | | | | | | |
| zich | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| g'ovak yoki aralash | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1 |
| Yirik to'ldiruvchi kattaligi: | 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 |
| Beton qarishmasi: | | | | | | | |
| qattiqligi (texnik viskozimetr bo'yicha), sek | | | | | | | |
| 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 |
| harakatlanuvchanligi, sm | | | | | | | |
| 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-jadval

Zich qumdan foydalanib beton qarishmasi tayyorlash uchun dastlabki suv sarfi

| Konus cho'kishi, sm | Bikrligi (texnik viskozimetr bo'yicha), sek | Suv sarfi, l/m ³ , to'ldiruvchi sifatida | | | | | |
|---------------------|---|---|-----|-----|----------------------------------|-----|-----|
| | | g'ovak shag'al yirikligi, mm | | | g'ovak chaqiq tosh yirikligi, mm | | |
| | | 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-jadval

Zich qumdagi engil betondagi yirik to'ldiruvchining hajmiy yig'ilishi

| Rb, kg/m ³ | R, kg/m ³ | To'ldiruvchining hajmiy yig'ilishi suv talabchanligi, % | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 6 | | | 8 | | | 10 | | |
| | | Suv sarfi, l | | | | | | | | |
| | | 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 |

Eslatma: ϕ qiymati 300 kg/m^3 sement sarfi uchun berilgan. Ko'p sement sarfida har 100 kg/m^3 sement uchun ro.z. taxminan 0.01 oshadi, sement sarfi kamayganda kamayadi.

5-jadval

Yirik to'ldiruvchining optimal hajmiy yig'ilishi

| To'ldiruvchi donalari orasidagi bo'shliq | Yirik to'ldiruvchining optimal hajmiy yig'ilishi | | |
|--|---|--|-------------------------------------|
| | qattiqligi 30 s dan ko'p bo'lsa (texnik viskozimetr bo'yicha) | konus cho'kishi 1-2 sm yoki bikrligi 10-30 s | konus cho'kishi 3 sm va undan ortiq |
| 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 |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

12-BO'LIM.

ISSIQLIKDAN IZOLYASIYALOVCHI YACHEYKALI BETONLAR. KO'PIK BETONLAR

Umumiy ma'lumotlar. Issiqlikdan izolyasiyalovchi yacheykali beton (o'rtacha zichligi 500 kg/m^3 gacha) – bog'lovchi modda, kukun kremnezem, g'ovak hosil qiluvchi va suvni aralashtirib qotishidan hosil bo'lgan, bir tekis tarqalgan mayda g'ovakli sun'iy tosh materialdir.

Yacheykali betonlar olish uchun mineral bog'lovchilarni ishlatish mumkin, ular ishlatiladigan g'ovak hosil qiluvchi turiga qarab quyidagicha nomlanada: ko'pik beton va gazbeton (sement asosida); ko'pik silikat va gazsilikat (ohak asosida); ko'pik gipsli va gazgipsli.

Kremnezem komponent sifatida odatda tuyilgan kvars qumi, toshko'mir kuli va boshqalar ishlatiladi.

Yacheykali betonlar texnologiyasida g'ovak hosil qiluvchi sifatida texnik ko'pik ishlatilishi mumkin. Texnik ko'pikni turli xil ko'pik hosil qulgichni ko'pirtirib olinadi.

1-LABORATORIYA ISHI. KO'PIK BETON TARKIBINI TANLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Issiqlikdan izolyasiyalovchi ko'pik betonni berilgan xossa va foydalaniladigan hom ashyodan kelib chiqqan holda tarkibini tanlab, tadqiqot ishlarini mustaqil bajarish.

Qorishma tarkibini tanlashda, ya'ni berilgan o'rtacha zichlik va talab etilgan mustahkamlikda ko'pik beton tayyorlashni ta'minlash uchun massa bo'yicha uni tashkil etuvchilari nisbatidan kelib chiqadi. Qorishma tarkibi avvalo bog'lovchini tejash va ko'pik betonning xossalarini yaxshilash maqsadida tanlanadi.

Berilgan zichlik va siqilishga mustahkamlikdagi ko'pik betonni tajriba yo'li bilan tayyorlash uchun kremnezem komponent va bog'lovchi modda $S=R_k/R_{bog}$, suv-qattiq (S/Q) nisbati va ko'pik hosil qiluvchi sarfi nisbat bo'yicha tanlanadi.

Ishni bajarish tartibi

Beton tarkibini tanlash. U quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Kremnezem komponent va bog'lovchi modda orasidagi nisbat variantlarini tanlash;
2. Suv-qattiq nisbatini aniqlash;
3. Bir marta qorish uchun ko'pik beton uchun materiallar sarfini aniqlash va quruq holda berilgan o'rtacha zichlikdagi yangi tayyorlangan ko'pik beton o'rtacha zichligini nazariy hisoblash;
4. Ko'pik beton va undan namunalar tayyorlash;

5. Berilgan tartib bo'yicha namunalarga issiqlik bilan ishlov berish;
6. Namunalarni sinash, optimal tarkibini aniqlash va 1 m³ ko'pik beton uchun materiallar sarfini hisoblash.

Kremnezem komponent va bog'lovchi modda orasidagi nisbatni tanlash. Bog'lovchi modda va kremnezem komponent miqdori ko'pikbetonning fizik-mexanik xossalari – o'rtacha zichlik va mustahkamlikka katta ta'sir ko'rsatadi.

Tashkil etuvchilar nisbatini noto'g'ri tanlash ko'pik beton qorishmani cho'kishga va buyumlar mustahkamligining pasayishiga olib keladi.

Tajribada qorishma tayyorlayotganda kremnezem komponent va bog'lovchi modda nisbati (S) 1-jadvaldan tanlanadi.

1-jadval

Ko'pik beton qorishmasi uchun S variantlari

| Ko'pik beton turi | S ning qiymati | | | | |
|---|----------------|-------|-----|------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Avtoklav bo'lmagan portlandsement yoki aralash bog'lovchili | 0,5 | 0,75* | 1,0 | 1,25 | 1,5 |

*Ko'pik betonning har biri turi uchun S qiymatining afzalligi.

Dastlabki suv-sement nisbatini aniqlash. Beton tarkibini tanlayotganda S/Q nisbatini kerakli qovushqoqlikni ta'minlovchi optimal quyuqlikdagi ko'pik beton qorishma olish sharoitidan kelib chiqqan holda aniqlanadi. Ko'pik beton qorishmaning optimal qovushqoqligiga nisbatan yuqori yoki past bo'lishi g'ovak hosil qiluvchini keragidan ortiq ishlatishga (ko'pikni buzilishiga), bir qator holatlarda berilgan zichlikdagi ko'pik beton olish imkonsizligiga olib keladi.

Optimal quyuqlikdagi ko'pik beton qorishma tayyorlash uchun kerakli suv sarfi bog'lovchi modda, kremnezem komponent turiga, ularning maydalik darajasi va nisbatiga, g'ovak hosil qiluvchi turiga va ko'pik betonning berilgan o'rtacha zichligiga bog'liq.

Dastlabki S'/S nisbatiga 2-jadvalda berilgan mineral moddalardan qotirilgan suspenziya oquvchanligining qiymatiga mos kattalik olinadi.

2-jadval

Dastlabki S/Q nisbatini aniqlash uchun qum-bog'lovchi suspenziyasining oquvchanligi

| Ko'pik betonning quruq holatdagi o'rtacha zichligi, kg/m ³ | Suspenziyaning oquvchanligi, sm, ko'pik beton uchun |
|---|---|
| 400 | 34 |
| 500 | 30 |
| 600 | 26 |
| 700 | 24 |
| 900 | 20 |

Suspenziyaning oquvchanligi Suttarda viskozimetridagi yoyilishiga (sm) qarab aniqlanadi.

Suttarda viskozimetri ichki diametri 5 sm, balandligi 10 sm bo'lgan metal silindr va tomonlari 45 sm li kvadrat oynadan tashkil topgan. Oyna ostiga qo'yiladigan oyna yoki qog'ozga har 0,5-1 sm da diametri 6-30 sm bo'lgan konsentrik aylanalarchizilgan bo'ladi. Tajriba o'tkazishdan oldin silindr va oyna toza suvda namlangan mato bilan artiladi. Oyna gorizontal qo'yilib ustiga konsentrik aylanalarning markaziga diametri 6 sm bo'lgan joyida silindr o'rnatiladi.

Tajribada sinalayotgan qum-bog'lovchi suspenziyasi silindrning tepasigacha quyiladi, yuzasi silindrning cheti bilan pichoqda yoki metall chizg'ichda tekislanadi. Keyin silindr darhol tikka ko'tariladi, bunda suspenziya oynada yoyiladi, uning diametri quyuklikni bildiradi.

Dastlabki qorish uchun ko'pik beton quruq qorishmasi massasining 45% miqdorida suv olinadi. Qorishmaning oquvchanligini Suttarda viskozimetrida aniqlash uchun dastlabki quruq qorishma tarkibidan 0,4 kg (bog'lovchi modda va kremnezem komponentning berilgan nisbatida) olinadi.

Quruq aralashmani idishga solib aralashtiriladi va unga oz-ozdan bir xil aralashma hosil bo'lguncha suv qo'shib aralashtiriladi.

Ko'pik betonning optimal tarkibi S qiymati uchun quyidagi S/Q nisbati qiymatida (1-jadval) tayyorlangan qorishma namunalarini sinab aniqlanadi: dastlabki va undan $\pm 0,02-0,04$ ga farq qiluvchi.

Masalan, dastlabki suv- sement nisbati: 0,46; 0,48; 0,50; 0,52.

Serg'ovak betonning bir martali qorishmasi uchun materiallar sarfi.

Materiallar sarfi (kg) quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:

$$\text{Bog'lovchi } P_{\text{bog}} = \frac{\rho_{\text{quruq}}}{K(1+c)} V, \quad (1)$$

$$\text{Sement } R_s = R_{\text{bog}} - R_i, \quad (2)$$

$$\text{kremnezem komponent } R_k = R_{\text{bog}} \cdot S, \quad (3)$$

$$\text{suv sarfi, } dm^3 \quad V = (R_{\text{bog}} + R_k) S' / S, \quad (4)$$

bu erda: ρ_{quruq} – ko'pik betonning quruq holdagi berilgan zichligi, kg/dm³;

K – 1,1 ga teng deb olinadigan bog'langan suv hisobiga qotadigan quruq qorishma massasini ortishini inobatga oluvchi koeffitsient;

V – qorishma hajmi, dm³;

S – bog'lovchi massasiga to'g'ri keladigan kremnezem komponent qismlari soni.

Bir martali qorish uchun ko'pik miqdori P_0 quyidagi formula bilan anqilanadi:

$$P_0 = V_{g'ovak} / K_i, \quad (5)$$

bu erda: $V_{g'ovak}$ – formula bo'yicha hisoblanadigan g'ovaklar hajmi (), dm³.

$$V_{\text{FOBAK}} = V - \left(\frac{P_u}{\rho_u} + \frac{P_k}{\rho_k} + \frac{B}{1000} \right), \quad (6)$$

bu erda: V – ko'pik beton hajmi, dm³;

R_s, R_k – ko'pik beton hajmi V uchun sement, kremnezem komponent sarfi, kg;

ρ_k, ρ_s – shu materiallar zichligi, kg/dm^3 : sement – 3,1, qum – 2,6;

V – ko'pik beton tayyorlash uchun suv miqdori, kg.

Laboratoriya sharoitida ko'pikni aniq olish uchun, uning o'rtacha zichligini aniqlash lozim:

$$P_m = P_0 \rho_{\text{ko'pik}}, \quad (7)$$

bu erda: P_m – bir martali qorishma uchun ko'pik sarfi, g;

P_0 – hajm bo'yicha bir martali qorishma uchun ko'pik sarfi, dm^3 ;

$\rho_{\text{ko'pik}}$ – ko'pikning o'rtacha zichligi, g/dm^3 .

Yangi tayyorlangan ko'pik betonning nazariy zichligini hisoblash. Yangi tayyorlangan serg'ovak betonning nazariy zichligini quruq holda berilgan zichligiga mos ravishda quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$\rho_n = \frac{\rho_{\text{quruq}} \left(1 + \frac{B}{T}\right) + B_{\text{q'pik}}}{K}, \quad (8)$$

bu erda: ρ_n – yangi tayyorlangan serg'ovak betonning nazariy zichligi, kg/m^3 ;

ρ_t – serg'ovak betonning quruq holatdagi berilgan zichligi, kg/m^3 ;

V/T – dastlabki S/Q nisbati;

$V_p - 1 \text{ m}^3$ ko'pik betonga ko'pik bilan kiritilgan suv miqdori, dm^3 ;

K – 1,1 ga teng deb olinadigan bog'langan suv hisobiga qotadigan quruq qorishma massasini ortishini inobatga oluvchi koeffitsient.

Tajribada ko'pik beton qorishmasini va undan namunalar tayyorlash. Tajriba qorishmasini S ning bir necha variantida (har bir brigada bilan 5 suv-qattiq nisbati uchun) bajariladi. Qorishma uchun massa tarkibi (5.2)-(5.7) formulalardan hisoblanadi.

Har bir qorishma uchun qorishma zichligi aniqlanadi ρ_q , kg/dm^3 , shu bilan birga g'ovak hosil qiluvchi qo'shilgandan keyin ko'pik beton qorishma zichligi aniqlanadi ρ_{ya} , kg/dm^3 .

Olingan qiymatlar bo'yicha ρ_r i ρ_{ya} , har bir qorishda g'ovak hosil qilgich yordamida vujudga keladigan g'ovaklikning haqiqiy kattaligi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$V_{\text{FOBAK}}^x = 1 - \frac{\rho_n - P_f}{\rho_k}, \quad (9)$$

bu erda: R_g – ko'pik beton uchun g'ovak hosil qiluvchi sarfi, kg/dm^3 .

Har bir S uchun optimal S/Q nisbati belgilanadi. Cho'kmagan va eng yuqori g'ovaklikni ko'rsatgan S/Q nisbati optimal hisoblanadi.

Kremnezem komponent va bog'lovchi moddaning optimal nisbati S sonini o'zgartirish (1-jadval bo'yicha 5 ta qorish), suv-qattiq optimal qiymati va qorishma harorati bilan topiladi

Bu qorishmalar uchun g'ovak hosil qiluvchi sarfini uning hisoblangan sarfini kerakli g'ovaklikdagi V_{por} g'ovaklikka nisbatidan kelib chiqadigan,

qorish natijasida, optimal S/Q bo'yicha qabul qilingan K koeffitsientiga ko'paytirib topiladi.

Har bir qorishmadan 3-6 ta namuna tayyorlanadi. Qoliplar yaxshi tozalangan va moylangan bo'lishi kerak.

Ko'pik beton qorishmasini tayyorlash. Hajmi 15 dm³ bo'lgan ko'pirtirgichli laboratoriya ko'pik beton qorgichida ko'pik tayyorlanadi. Ko'pik hosil qilgichning suv qorishmasi miqdori, bir qorish uchun ko'pik ko'pirtirgich barabani hajmidan 5-6% olinadi, ko'pirtirish vaqti 5-6 min. Keyin hisob bo'yicha kerakli ko'pikni tayyor qorishmaga to'xtatmasdan aralashtirgan holda qo'shiladi. Bir xil qorishma hosil bo'lganda aralashtirish to'xtatiladi.

Ko'pik aralashma zichligi ρ_{ya} ni 0,5-1 dm³ hajmli idishda o'lchab aniqlanadi.

Namunalarni sinash va ko'pik beton optimal tarkibini hisoblash. Qotgandan so'ng namunalar qolipdan olinib, 105-110°S haroratda doimiy massagacha quritiladi va zichligi va siqilishga mustahkamligi aniqlanadi.

3 mm dan kam cho'kkan va siqilishga kerakli mustahkamlikdan (ko'pik betonning talab etiladigan zichligida) past bo'lmagan namunalar tarkibi optimal hisoblanadi.

Ko'pik beton tarkibini tanlash natijalari 3-jadvalga yoziladi.

Olingan natijalar bo'yicha berilgan zichlikdagi ko'pik betonning optimal tarkibi to'g'risida xulosa chiqariladi. Bu tarkib uchun 1 m³ ko'pik betonga sarf bo'ladigan materiallar sarfi hisoblanadi.

3-jadval

Ko'pik beton tarkibini tanlash natijalari

| Ko'pik betonning berilgan o'rtacha zichligi, kg/m ³ | Kremnezem komponent va bog'lovchi moddaning nisbati, S | S/Q | Qorishma harorati, °S | Qorishma o'rtacha zichligi, kg/m ³ | Ko'pik qorishma o'rtacha zichligi, kg/m ³ | Ko'pik betonning nazariy o'rtacha zichligi, kg/m ³ | R _s , MPa |
|--|--|-----|-----------------------|---|--|---|----------------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2-LABORATORIYA ISHI.

KO'PIK BETON TARKIBINI TANLASH NAMUNASI

Laboratoriya ishining maqsadi: O'rtacha zichligi 500 kg/m^3 , mustahkamligi $1,5 \text{ MPa}$ bo'lgan aralash bog'lovchili (sement+ohak) ko'pik kullibeton tarkibini tanlash.

Dastlabki materiallar:

Ko'pik hosil qiluvchi. Ko'pik hosil qiluvchini tayyorlash.

1. Kley kanifol ko'pik hosil qilgich quyidagicha tayyorlanadi.

Massasi bo'yicha 1:1 nisbatda 24 soat davomida namlangan elim (50 g) 1,5-2 soat davomida $40-45^\circ\text{C}$ haroratda butunlay eriguncha isitiladi. Kanifol sovuni tayyorlash uchun $0,15 \text{ dm}^3$ qaynab turgan natriy ishqoriga (1 dm^3 suvga 166 g natriy ishqori qo'shiladi) to'xtovsiz aralashtirib turib, donalari o'lchami 5 mm dan kichik bo'lgan 250 g maydalangan kanifol qo'shiladi. Bu aralashma 1,5-2 soat davomida bir xil rangdagi bo'tqa hosil qiluvchi kanifol eriguncha qaynatiladi. Keyin 1:0,7 nisbatda elimli qorishmani oz-ozdan kanifol sovuniga quyib yaxshilab aralashtiriladi. Ishlatishdan oldin to'yingan ko'pik hosil qiluvchini ishlatishdan avval hajm bo'yicha 1:5 nisbatda suv suyultiriladi.

2. Bog'lovchi.

Aralash bog'lovchidagi ohak miqdorini massa bo'yicha 25% ga teng deb olinadi.

Hisoblash tartibi.

1. Kul va bog'lovchi S ning nisbati 1-jadval bo'yicha olinadi: 0,5; 0,75; 1,0; 1,25 i 1,5.

2. Har bir S uchun Suttarda viskozimetrida S/Q nisbati aniqlanadi. Kerakli nisbatda 400 g kul, sementa va ohak aralashmasi tayyorlanadi. Masalan, $S=1,25$ bo'lsa, aralashmada $133,5 \text{ g}$ sement, $44,5 \text{ g}$ ohak, 233 g kul bo'ladi. Aralashma 180 g ($S/Q=0,45$) miqdorida suv bilan qotiriladi.

Qorishma yoyilishini 19 sm deb olsak, ya'ni 2-jadval bo'yicha keragidan kam. U holda dastlabki suv miqdorini 3-5% ga oshirib borib, qorishmaning kerakli yoyiluvchanligiga erishish mumkin.

Quruq aralashmani 240 g suvda qotirganda qorishma yoyilishi 30 sm bo'lsa, u holda S/Q nisbatining dastlabki qiymati 0,6 ga teng bo'ladi.

3. Materiallar sarfi (1)-(4) formulalar yordamida 2 dm^3 ($7 \times 7 \times 7 \text{ sm}$ o'lchamli uchta namunaga etadigan hisoblangan) qorishga hisoblanadi.

Dastlabki S/Q nisbati uchun suv miqdori va undan $\pm 0,002$ va $\pm 0,04$ ga farq qiluvchilar uchun hisoblanadi.

Masalan, $S=1,25$ bo'lganda materiallar sarfi quyidagicha, kg:

$$\text{Bog'lovchi } P_{\text{bof}} = \frac{0,5}{1,1(1+1,25)} 2 = 0,4$$

$$\text{Ohak } R_o = 0,4 \cdot 0,25 = 0,1$$

$$\text{Sement } R_s = 0,4 - 0,1 = 0,3$$

$$\text{Kul } R_k = 0,4 \cdot 1,25 = 0,5$$

QURILISH QORISHMALARI

Laboratoriya ishining maqsadi: Murakkab qurilish qorishmasining tarkibini hisoblash, xossalari aniqlash va DST ga solishtirish.

Qorishmalar haqida umumiy ma'lumotlar. Qurilish qorishmasi bog'lovchi materiallardan birontasini (sement, ohak, gips va boshqalarni) suv, qum va har xil qo'shilmalar bilan qorishtirib tayyorlanadi. Qurilish qorishmalari sochiluvchanlikda, tosh, g'isht, bloklar va boshqa materiallardan devorlar qurishda devorbop bloklar, plitalar, taxtalar tayyorlashda ishlatiladi. Qurilish qorishmalarining ishlatishga yaroqli ekanligini bilish uchun laboratoriyada uning quyuk yoki suyuqligi, yoyiluvchanligi, hajmiy massasi, undagi havo pufakchalari hajmi, suv ushlarlik qobiliyati tekshirib ko'riladi. Qorishmaning yoyiluvchanligi orqali uning texnik xossalari o'rganiladi. G'isht yoki bloklardan devor terishda ularni o'zaro bog'lab turuvchi qorishma quyi yuzadagi chuqurcha va yoriqlarni yopa oladigan qulay joylashuvchan, mayin bo'lishi kerak. Shu bilan birga g'isht teriganda qorishma ularning choklaridan oqib ketmasligi lozim.

1-LABORATORIYA ISHI.

MURAKKAB QURILISH QORISHMASI TARKIBINI ANIQLASH

1. Loyiha topshirig'i. *Markasi 75 bo'lgan qorishmaning tarkibini hisoblash.*

- 1) Qorishma ishlatiladigan joyi – *g'isht terishda.*
- 2) Tarkibi bo'yicha qorishma nomi – *murakkab qorishma.*
- 3) Qorishma markasi – $R_Q=75 \text{ MPa}$.
- 4) Qorishma aralashmasi harakatlanuvchanligi – *9-10 sm.*

2. Materiallar xarakteristikasi.

- 1) Sement: markasi $R_S=320 \text{ MPa}$, hajmiy massasi $\rho_s=1100 \text{ kg/m}^3$.
- 2) Plastiklikni oshiruvchi qo'shimcha ohak bo'tqasi: hajmiy massasi $\rho_{qo'sh}=1400 \text{ kg/m}^3$.
- 3) Mayda to'ldiruvchi – qum: hajmiy massasi $\rho_q=1400 \text{ kg/m}^3$.

3. Murakkab korishmaning tarkibini hisoblash:

- 1) 1 m^3 qum uchun sarflanadigan sement miqdorini (massa bo'yicha) aniqlash:

$$Q_{II} = \frac{R_{kop}}{K \cdot R_q} \cdot 1000 = \frac{75}{0,88 \cdot 320} \cdot 1000 = 282 \text{ kg}$$

Q_S – 1 m^3 qum uchun zarur bo'lgan sement, kg;

R_S – sementning markasi MPa;

K – koefitsient (portlandsement uchun $K=0,88$ putssolan yoki shlak portlandsement uchun $K=1,0$).

- 2) 1 m^3 qum uchun sementni hajmi bo'yicha sarfini aniqlash:

$$V_s = Q_s / \rho_s = 282 / 1100 = 0,255 \text{ m}^3.$$

3) 1 m^3 qum uchun qo'shimchani sarfini (hajm bo'yicha) aniqlash:

$$V_{\text{qo'sh}} = 0,17(1 - 0,002 \cdot Q_s) = 0,17(1 - 0,002 \cdot 282) = 0,074 \text{ m}^3.$$

4) 1 m^3 qum uchun qo'shimchani sarfini (massa bo'yicha) aniqlash:

$$Q_{\text{qo'sh}} = V_{\text{qo'sh}} \cdot \rho_{\text{qo'sh}} = 0,074 \cdot 1400 = 103,6 \text{ kg}$$

5) 1 m^3 qum uchun taxminiy suvni sarfini aniqlash:

$$C = 0,5(Q_s + Q_{\text{qo'sh}}) = 0,5(282 + 103,6) = 192,8 \text{ l}.$$

6) Qorishmaga ishlatiladigan qumning massasi:

$$V_q = 1 \text{ m}^3 \quad Q_q = V_k \cdot \rho_q = 1 \cdot 1400 = 1400 \text{ kg}.$$

7) Qorishma tarkibini hajm bo'yicha aniqlash (nisbatan qiymatlari):

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

8) Laboratoriyada qorish uchun sarflanadigan materiallar:

| | |
|-----------------------------|----------|
| <i>Sement</i> | 282 kg |
| <i>Suv</i> | 192,8 l |
| <i>Qo'shimcha</i> | 103,6 kg |
| . | |
| <i>Qum</i> | 1400 kg |
| . | |

2-LABORATORIYA ISHI.

QORISHMA ARALASHMASINI HARAKLANUVCHANLIGINI ANIQLASH

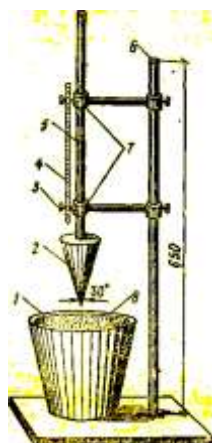
Umumiy ma'lumotlar. Qorishmaning harakatlanuvchanligi deganda, g'isht yoki toshga chaplangan qorishmaning yupqa qatlam ko'rinishida yoyilish xususiyati hamda negizdagi jami o'nqir-cho'nqirlarni to'ldirish qobiliyati tushuniladi. Qorishmaning harakatlanuvchanligini aniqlash uchun mahsus asbobdan foydalaniladi va uning po'latdan yasalgan etalon konusi qorishmaga qanday chuqurlikda botishiga qarab qorishmaning harakatlanuvchanligiga baho beriladi. Qorishmaning harakatlanuvchanlik darajasini aniqlashda 9.1-rasmdagi asbobdan foydalaniladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Qurilish qorishmasining harakatlanuvchanligini aniqlaydigan StroySNIL konusi, qorishmani zichlash uchun po'lat sterjen, sekundomer, belkurak, namuna.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Qorishmaning harakatlanuvchanligini aniqlash uchun idishga qorishma to'ldiriladi, uning sathi idishning yuqorigi chetiga 1 sm etmay turishi lozim.
2. Keyin qorishmani 10-12 sm diametrli sterjen yordamida 25 marta shibbalash va idishni stolga 5-6 marta sekin-sekin urib, qorishmani zichlash kerak. So'ngra etalon konusning uchi idishdagi qorishmaga tekkizib qo'yiladida, vint 3 ni burab, sterjen shu holatida mahkamlanadi. SHu paytda asbobning mili shkalaning qaysi bo'limida turganligini qayd qilish kerak.

Keyinchalik vint 3 burab bo'shatiladi, shunda sterjen pastga surilib tushib, o'z og'irligi ta'sirida qorishmaga botadi. Konusning qorishmaga botishi to'xtagach, yana shkaladagi raqam yozib olinadi. Shkaladan birinchi va ikkinchi marta yozib olingan ko'rsatkichlar orasidagi tafovut konusning qorishmaga qanchalik botganligini sm larda ifodalaydi. Qorishmaning yoyiluvchanligini ko'rsatuvchi (sm) qiymat ikki marta o'tkazilgan sinov natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi. Qorishmaning yozgi yoki qishgi sharoitlarda ishlatish uchun talab qilinadigan yoyiluvchanlik darajasi quyidagicha bo'lishi lozim (sm).



1-rasm. Qurilish qorishmasining harakatlanuvchanligini aniqlaydigan StroySNIL konusi.

SHtativ, ustuncha 6, bu unga birlashtirilgan tutgich 7 lardan tashkil topgan, pastki tutgich uchidagi vint 3 konus 2 ning suriladigan sterjen 5 ni bir joyda ushlab turadi. Asbobning tutgichlariga darajalarga bo'lingan shkala 4 mahkamlangan. Sinash paytida asbob konusining qorishmaga qanday chuqurlikda botganligi va botgan qismining hajmi shu shkala bo'yicha topiladi. Konusning sterjeni 5 va yukcha (ballast) bilan birgalikdagi massasn — 300 g, balandligi — 145 mm va negizining diametri 75 mm bo'lishi lozim. Qorishma to'ldiriladigan idish 1, po'lat tunukadan kesik konus shaklida yasalgan.

| | |
|--|-------|
| G'ishtlardan hamda betondan va engil tog' jinslariga mansub tabiiy toshlardan odatdagicha devor qurishda | 9-13 |
| Serteshik g'ishtlardan yoki uzunchoq kovakli sopol toshlardan odatdagicha devor qurishda | 7-8 |
| Xarsangtoshlardan devor qurishda | 4-6 |
| Xarsangtosh devorning kovak-bo'shliqlarini to'ldirishda | 13-15 |
| Silkitib zichlanadigan tosh devor qurishda | 1-3 |

Quruq va g'alvirak tosh materiallardan devor qurishda - juda harakatlanuvchan qorishma, xo'l va zich materiallardan devor qurishda esa kam

harakatlanuvchan qorishma ishlatish lozim. Qurilish qorishmasining harakatlanuvchanligi aniqlangandan so'ng korrektivlash uchun qo'shimcha materiallar sarfi quyidagi 1-jadvalga yozib boriladi.

1-jadval

| Materiallar nomi | Sinov uchun hisoblangan materiallar (kg da) sarflanishi | Korrektivlash uchun qo'shimchalar, kg | Hamma materiallar |
|------------------|---|---------------------------------------|-------------------|
| Qum | Q=1400 kg | Q= | Q _I = |
| Sement | S=282 kg | S= | S _I = |
| Qo'shimcha | Qo'sh=103,6 kg | Qo'sh= | Qo'sh. I= |
| Suv | S'=192,8 l | S'= | S _I '= |

Aralashma harakatlanuvchanligi -.....

Laboratoriya ishi xulosalari:

3-LABORATORIYA ISHI. QORISHMANING O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: O'rtacha zichligini aniqlashdan maqsad qorishma ishlatilish joyini xamda tayyorlash uchun kerakli materiallar sarfini xisoblash.

Kerakli asbob va uskunalar. Namuna, tarozi, laboratoriya titratkichi, qorishmani zichlash uchun po'lat sterjen, 1 l li idish, pichoq, soat.



Slindr idish- 1 litrlik slindr ko'rinishidagi idishlar, materiallarni xajmini o'lchashda ishlatiladi.



Silkituvchi stol- Qorishmalarni titratish stoli beton namunalarini ishlab chiqarishda beton qorishmasining, keyinchalik ularning xossalarini aniqlash uchun maxsus mashinalarda tekshiriladi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.

Shisha tayoqcha-namunani aralashtirish uchun ishlatiladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Qorishmaning o'rtacha zichligini aniqlashda, sinash uchun qorishma tayyorlanadi. 1 l hajmdagi silindr idish sinashdan oldin obdon quritiladi va tarozida tortiladi.
2. Idishni qorishma bilan to'ldiramiz. Agar qorishmaning harakatlanuvchanlik ko'rsatkichi 6 sm yoki undan kichik bo'lsa, qorishma solingan idish laboratoriya titratkichida 30 s zichlanadi. Agar harakatlanuvchanligi 6 sm dan ko'p bo'lsa, bunday qorishma diametri 10-12 mm li po'lat sterjen bilan 25 marta zichlanadi. So'ng zichlangan qorishma yuzasi tekislanib 5 g aniqlikgacha tarozida tortiladi.
3. Natijalar quyidagi formulaga qo'yilib, qorishma o'rtacha zichligi hisoblanadi.

$$\rho = \frac{m - m_1}{V} \text{ g/cm}^3,$$

bu erda: **m** – bo'sh idish massasi, g;

m₁ – idish bilan qorishmaning massasi, g;

V - idishning hajmi, sm³.

Idishning massasi - g

Qorishma bilan idish massasi -.....g

Qorishma o'rtacha zichligining -g/sm³kg/m³

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

4- LABORATORIYA ISHI.

QORISHMANING EGILISH VA SIQILISHDAGI MUSTAHKAMLIGINI ANIQLASH (markasini aniqlash)

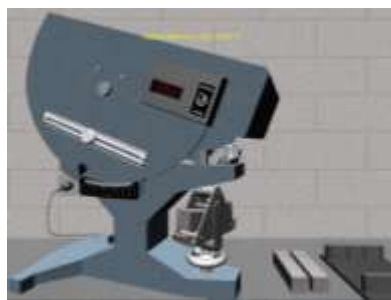
Laboratoriya ishining maqsadi: Tayyorlangan namunalarni markasini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Qurilish qorishmaning markasini aniqlashimiz uchun tayyorlangan namunalarni egilishga va siilishga bo'lgan mustaxkamliklarini tekshiramiz.

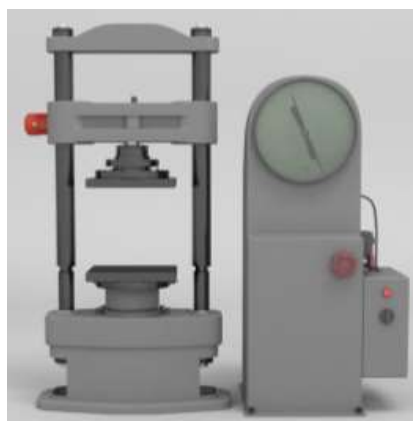
Kerakli asbob va uskunalar. Tomonlari 4x4x16 sm li qolip, silkituvchi stol, shpatel, MII-100 asbobi (2- rasm), gidravlik press, po'lat chizg'ich.



4x4x16 sm o'lchamli metal qoliplar. Materiallarni egilishga mustaxkamligini aniqlashda namunalarni tayyorlashda ishlatiladi



MII-100- sinov mashinasining namunalarning egilish mustahkamligini aniqlash, o'lchash diapazoni 20-100 kgs/sm², og'irligi: 50kg, o'lchamlari: 570x430x570mm, Elektr ta'minoti: 220 V



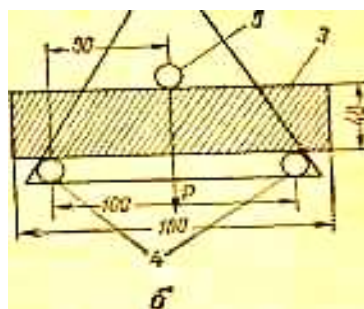
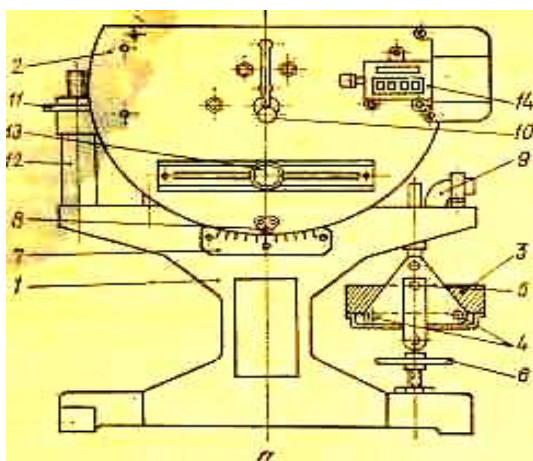
Gidravlik press 50t- qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi



Silkituvchi stol- Qorishmalarni titratish stoli beton namunalarni ishlab chiqarishda beton qorishmasining, keyinchalik ularning xossalarni aniqlash uchun maxsus mashinalarda tekshiriladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Qorishmaning siqilishga va egilishga mustahkamlik chegarasini aniqlash. Qorishmaning mustahkamligi, tomonlari 4x4x16 sm ga teng bo'lgan uchta namunani egilishga, keyin yarimtalini siqilishga sinab aniqlanadi.
2. Agar sinaladigan qorishmaning yoyiluvchanligi 4 sm dan kam bo'lsa, qolipning tagidagi list olinmaydi, 4 sm dan ko'p bo'lsa, qolipning tagiga namligi 2%, g'ovakligi 10% day oshmagan oddiy qurilish g'ishti qo'yiladi.
3. Qorishmaning tarkibi hisoblangandan keyin uchta 4x4x16 sm li namuna tayyorlanadi. Qurilish qorishmasi uchun ketadigan materiallar tarozida tortiladi va qorishma tayyorlanib, 4x4x16 sm li qolipga joylanadi, qolipga birinchi qatlam qorishma solinadi va u shpatel bilan 10 marta engilgina bosib shibbalanadi, so'ng silkituvchi stolda 30 marta (30 s) silkitiladi, ikkinchi qatlam qorishma qolip to'lguncha solinadi va yana uni 10 marta shpatel bilan shibbalab, silkituvchi stolda 30 marta silkitib zichlanadi.
4. Qorishma bir kun o'tgach qolipdan olinib 27 sutka saqlanadi. 28 sutkadan so'ng qurilish qorishmasidan tayyorlangan 4x4x16 sm li balochkalar egilishga va siqilishga mustahkamligi orqali markasi aniqlanadi.



2-rasm. MII-100 asbobi:

a-sxemasi, b - namunani sinash:

1-stanina, 2- koromislo, 3 - namuna,

4-qo'zg'aluvchan tayanch, 5-qo'zg'almas tayanch,

6-maxovik, 7-shkala, 8-ko'rsatkich, 9-elka,

10-vklyuchatel, 11-shayba, 12- amortizator,

13-koromislo o'qi, 14-schyotchik.

a) egilishga mustahkamlik chegarasini aniqlash. Tomonlari 4x4x16 sm li namunalarining egilishga mustahkamlik chegarasini aniqlashda MII-100 asbobi (2-rasm) ishlatiladi. Namuna qirralarining o'rtasi 1 mm gacha bo'lgan aniqlikda shtangensirkul yoki po'lat chizg'ich bilan o'lchanadi va uning uzunligi (l), eni (b) va balandligi (h) aniqlanadi. Sinashga tayyorlangan namuna 3 qo'zg'aluvchan tayanch 4 ga o'rnatiladi va maxovik vint 6 pastga buraladi, bunda koromisloga mahkamlangan ko'rsatkich 8 shkala 7 dagi «O» ga to'g'rilanadi. Keyin mashina elektr tokiga ulanib, vklyuchatel 10 «vperyod» («oldinga») holatga qo'yiladi va koromisloga o'rnatilgan dvigatel yukni bir tomonga siljitadi. Natijada o'q 13 ga o'rnatilgan koromislo o'ng tomonga og'adi va elka 9 tayanch 4 ni ko'tarish hisobiga namuna egiladi (bunda namunaning o'rtasidagi tayanch 5 qo'zg'almasdir). Namunaga tushayotgan kuch koromislarning o'ng tomoniga o'rnatilgan schyotchik 14 orqali kuzatib

turiladi. Namuna ikkiga bo'lingan vaqtdagi schyotchik ko'rsatgan son qorishmaning egilishga mustahkamlik chegarasini bildiradi. Namuna sinalgandan so'ng koromislo chapga og'ib shayba 11 va amortizator 12 ga tayanadi. Natijada MP-V mikropereklyuchateli elektrodvigatelni elektr tokidan uzadi. Vkllyuchatel 10 ni «nazad» («ketinga») holatiga qo'yilsa, mashina koromislosi avvalgi holiga qaytadi. Gipsning egilishga mustahkamlik chegarasini quyidagi 1-formula orqali hisoblanadi.

Hisoblash fomulasi:
$$R_{\text{se}} = \frac{3Pl}{2bh^2};$$

(1)

bu erda: R – buzuvchi kuch, kgs;

l – tayanchlar orasidagi masofa, sm;

b – namunaning eni, sm;

h – namunaning balandligi, sm;

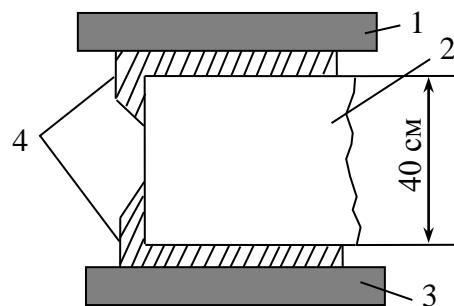
a) siqilishga mustahkamlik chegarasini aniqlash.

3 ta 4x4x16 sm li qurilish qorishmasidan tayyorlangan namuna egilishga sinalgandan keyin 6 ta yarimta namunalar hosil bo'ladi. Qorishmaning siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlashda ushbu namunalar tomonlari 40x62,5 mm bo'lgan po'lat plastinkalar orasiga olinadi va ular gidravlik pressda siqib sinaladi (sinash 3-rasmda ko'rsatilgan). Qorishmaning siqilishga mustahkamlik chegarasi 2-formula yordamida aniqlanadi. Bu erda namunani buzuvchi kuch R gidravlik pressga o'rnatilgan manometr dan olinadi, kuch tushayotgan namuna yuzasi (S) po'lat plastinka yuzasiga (40x62,5 mm), ya'ni 25 sm² teng. Siqilishga mustahkamlik chegarasi 6 ta namunani sinash natijasida olingan qiymatlarning o'rtacha arifmetik miqdorini ifodalaydi.

Hisoblash fomulasi:
$$R_{\text{cuK}} = \frac{P}{S}. \text{ (kgs/sm}^2\text{)} \quad (2)$$

bu erda: R – buzuvchi kuch, kgs;

S – po'lat plastinkaning yuzasi, $S=25 \text{ sm}^2$.



3-rasm. Yarimta namunaning siqilishga sinash: 1-gidravlik press yuqori tayanchi, 2-namunani egilishga sinagandan qolgan yarimta namuna, 3-pressning pastki tayanchi, 4-plastikalar.

| Egilishdagi mustahkamlik | | | Siqilishdagi mustahkamlik | | | | |
|--------------------------|---------------------------------|--------------|---------------------------|-----------------------|--|----------------------------------|------------------|
| No | R_{eg} kgs/sm ² | R_{eg} MPa | No | buzuvchi kuch, kgs | plastikanka yuzasi, sm ² | R_{siq} kgs/sm ² | R_{siq} MPa |
| 1 | | | 1 | | | | |
| 2 | | | 2 | | | | |
| 3 | | | 3 | | | | |
| 4 | | | 4 | | | | |
| 5 | | | 5 | | | | |
| 6 | | | 6 | | | | |

R_{eg} (o'rtacha qiymati)=

R_{ciq} (o'rtacha qiymati)=

«Qurilish qorishmalari» bo'limi bo'yicha olingan qiymatlar tahlili va umumiy xulosalari:

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

14-BO'LIM.

GIPSKARTONNING XOSSALARINI ANIQLASH

Vazifa. Gipskartonning xossalari aniqlash.

1-LABORATORIYA ISHI.

GIPSKARTONNING O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi: Laboratoriya ishini bajarishdan maqsad gipskartonni xajim bo'yicha massasini aniqlash.

Umumiy malumotlar. O'rtacha zichlik materialning tabiiy holatdagi (g'ovaklari, kovaklari bilan birgalikdagi) massasini uning hajmiga bo'lgan nisbatidir.

Kerakli asbob va uskunalar. Tarozi, shtangensirkul yoki lineyka, quritish javoni.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 50⁰-500⁰S xarorat beradi.



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. To'g'ri geometrik shaklli 3 namuna tayyorlanadi. Namunalar o'lchamlari shtangensirkul yordamida o'lchanib, hajmi hisoblanadi.
2. So'ngra namuna texnik torozida tortiladi.
3. Kub yoki shunga o'xshash shakldagi namunaning har uch joyidan eni va balandligi bo'yicha o'lchanadi ($a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, h_1, h_2, h_3$) va har yoqning o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi. Har bir gipskartonning massasi torozida tortiladi va qiymatlar yozib olinadi. Massasi 500 g dan engil namunalar 0,01 g gacha aniqlikda, massasi 500 g va undan og'irroq namunalar esa 1,0 g gacha aniqlikda tortilishi kerak.
4. Namunaning hajmi va massasi ma'lum bo'lgach, berilgan formula yordamida uning o'rtacha zichligi hisoblab topiladi.

| № | O'lchamlari, sm | | | Gipskarton hajmi, sm ³ | Gipskarton massasi, g | Gipskartonning o'rtacha zichligi, g/sm ³ |
|---|-----------------|-----|------------|-----------------------------------|-----------------------|---|
| | uzunligi | eni | balandligi | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |

O'rtacha zichlikning o'rtacha qiymati -kg/m³

Hisoblash formulasi: $V = a_{yp} b_{yp} h_{yp}$, $\rho_0 = \frac{m}{v}$

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

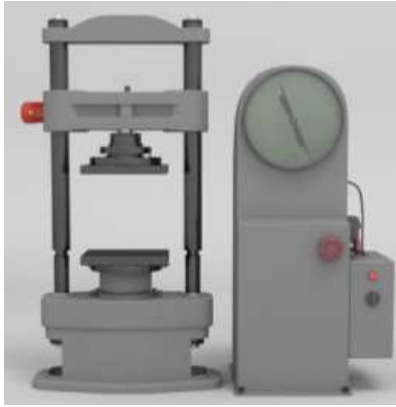
2-LABORATORIYA ISHI.

GIPSKARTONNING EGILISHDAGI MUSTAHKAMLIK

CHEGARASINI ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi: Asosiy xossalari o'rganilayotgan gipskarton namunalarining markasini aniqlash.

Kerakli asbob va uskunarlar. Hidravlik press, Gipskarton namunasi, 3 ta tayanch.



Gidravlik press 50 t- qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi



Gipskarton namunasi

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Egilishdagi mustahkamlik chegarasi gipskartonda gidravlik pressda sinab aniqlanadi.
2. Buning uchun gipskarton pressning bir-biridan 200 mm masofada joylashgan ikki tayanchga serbar yuzasi bilan yotqiziladi. Tayanchlar 10-15 mm radius bilan dumaloqlangan bo'lishi kerak. Gipskartonning qoq o'rtasiga xuddi shunday dumaloq tayanch orqali kuch qo'yiladi.
3. Gipskarton tayanchlarda to'g'ri joylashishi va ularga yopishib turishi lozim.
4. Sinash oldidan gipskartonning ko'ndalang kesimini uning tayanchlar orasidagi o'rta joyidan 1 mm gacha aniqlikda o'lchash kerak. Gipskartonlar 10 t gidravlik pressda sinaladi.

| № | O'lchamlari, sm | | Tayanchlar orasidagi masofa, sm | Buzuvchi kuch, kgs | Egilishga mustahkamlik chegarasi, kgs/sm ² (MPa) |
|---|-----------------|-----------|---------------------------------|--------------------|---|
| | eni | qalinligi | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |

O'rtacha (3ta namunadan).....

Hisoblash formulasi: $R_{\infty} = \frac{3Pl}{2bh^2}$;

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

15-BO'LIM.

GIPS QORISHMASINING XOSSALARINI ANIQLASH

1-LABORATORIYA ISHI.

GIPS QORISHMASINING O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi: Laboratoriya ishini bajarishdan maqsad gipsqorishmani xajim bo'yicha massasini aniqlash.

Umumiy ma'lumotlar. O'rtacha zichlik materialning tabiiy holatdagi (g'ovaklari, kovaklari bilan birgalikdagi) massasini uning hajmiga bo'lgan nisbati tushuniladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Tarozi, shtangensirkul yoki lineyka, quritish javoni.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.

Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 50⁰-500⁰S xarorat beradi.



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Betonning o'rtacha zichligini aniqlashda, sinash uchun qorishma tayyorlanadi.
2. 1 l hajmdagi silindr idish sinashdan oldin obdon quritiladi va tarozida tortiladi.

3. Idishni beton qorishma bilan to'ldiramiz. Beton qorishma diametri 10-12 mm li po'lat sterjen bilan 25 marta zichlanadi.
4. So'ng zichlangan qorishma yuzasi tekislanadi. Natijalar quyidagi formulaga qo'yib, qorishma o'rtacha zichligi hisoblanadi:

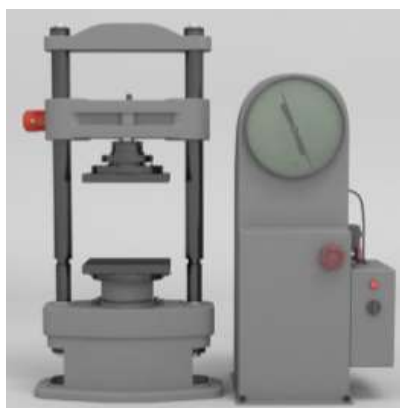
$$\rho_{\kappa} = \frac{m - m_1}{V}$$

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2-LABORATORIYA ISHI. GIPS QORISHMASINING SIQILISHDAGI MUSTAHKAMLIK CHEGARASINI ANIQLASH

Laboratoriya ishini bajarishdan maqsad. gipsqorishmani xajim bo'yicha massasini aniqlash.

Kerakli asbob va uskunalar. 10x10x10 sm li gipsqorishma namunasi, chizg'ich, gidravlik press.



Gidravlik press 50t- qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi



Gipsqorishma namunasi

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Gipsbeton namunalarini sinash va markasini belgilashda 10x10x10 sm li kum namunalari tayyorlanadi.
2. Sinaladigan namunalar to'g'ri geometrik shaklda bo'lishi kerak. Namunani sinashdan oldin uning kuch tushadigan yuzasining tomonlari ikki martadan o'lchanadi va ko'ndalang kesim yuzasi (S) 0,1 sm² aniqlikkacha hisoblanadi.
3. Siqilishga sinaladigan namunaga tushadigan kuch qolipdagi qorishmaning joylanish yuzasiga parallel bo'lishi kerak. Gipsbeton namuna press plitkasining markaziga o'rnatiladi va sekundiga 0,2-0,3 tezlikda namuna yorilguncha kuch beriladi.
4. Uchta beton namunasining sinash natijasida olingan natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati betonning siqilishga mustahkamlik chegarasini ifodalaydi va u quyidagi formula orqali hisoblab topiladi, olingan natijalar jadvalga yozib boriladi.

$$R_{cuk}^{\sigma} = \frac{P}{S}, \text{ MPa}$$

| № | Namuna o'lchamlari, sm | | Kesim yuzasi, sm ² | Buzuvchi kuch, kgs | Sikilishga mustahkamlik chegarasi, kgs/sm ² |
|---|------------------------|-----------|-------------------------------|--------------------|--|
| | eni | qalinligi | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

3-LABORATORIYA ISHI. GIPS QORISHMASINING ISSIQLIK O'TKAZUVCHANLIGINI ANIQLASH

Umumiy malumotlar. Gipsbetonning issiqlik o'tkazuvchanligi ITS-1 asbobida aniqlanadi. Buning uchun o'lchamlari 150x150 mm va qalinligi 10-25 mm bo'lgan namunalar tayyorlash kerak. Namunalarning issiqlik o'tkazuvchanligi kam xatolik bilan aniqlash uchun ularning qalinligi 10-15 mm bo'lishi kerak. Issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan namunalar qalinligi 20-25 mm bo'lishi kerak.

Kerakli asbob-uskunalar. ITS-1 issiqlikni aniqlash asbobi, chizg'ich, namuna.



ITS-1 asbobi- GOST 7076-99 bo'yicha statsionar issiqlik oqimi usuli bilan keng turdagi qurilish va issiqlik izolyatsiya materiallarining issiqlik o'tkazuvchanligi va issiqlik qarshiligini aniqlab beradi.



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligini aniqlashni uchun tayyorlangan namuna ITS-1 asbobidagi sovutgich va isitgich orasiga qo'yiladi va kerakli darajada mahkamlanadi. «o» tugmasi bosiladi, qurilma ekranida namunaning qalinligi va taxminiy issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti qiymatlari kiritiladi va o'lchash boshlanadi.
2. Olingan natijalar jadvalga yoziladi.

| № | Namuna qalinligi, sm | | | Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti, λ , Vt/(m·°S) |
|---|----------------------|---|---|--|
| | a | b | h | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

16-BO'LIM.

NEFT BITUMLARI

Laboratoriya ishining maqsadi: Bitumning cho'ziluvchanligini, yumshash haroratini va unga ignaning botish chuqurligini (qattiqligini) aniqlash.

Umumiy ma'lumotlar. Yuqori molekulyar karbonat angidridlarning metallmas moddalar (oltingugurt, azot, kislorod) bilan birikishidan o'sil bo'lgan murakkab aralashmalar organik bog'lovchilar deb ataladi. Organik bog'lovchi materiallar, qanday ham-ashyodan olinganligiga qarab bitumli va qatron (degot)li xillarga bo'linadi. Bunday qurilishbop qora organik bog'lovchilar beton va qurilish qorishmalari asfalt-betonlar va qorishmalar tayyorlashda, gidroizolyasiya va tombop o'rama materiallar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

Yo'l qurilishida, binokorlikda va tom yopish vaqtida ishlatiladigan bitumlarni laboratoriyada sinashda 1-jadvaldagi ma'lumotlardan foydalanish tavsiya etiladi.

| Bitum markalari | igna botish chuqurligi, 0,1mm (+25°Cda) | Cho'ziluvchanligi, sm (+25°Cda), kam emas | Yonish harorati, °C | Yumshash harorati, °C dan kam emas |
|---|---|---|---------------------|------------------------------------|
| Qurilishda ishlatiladigan bitumlar | | | | |
| BN-50/50 | 41-60 | 40 | 220 | 50 |
| BN-70/70 | 21-40 | 3 | 230 | 70 |
| BN-90/10 | 5-20 | 1 | 240 | 90 |
| Tom yopishda ishlatiladigan bitumlar | | | | |
| BNK-45/180 | 140-220 | normalanmaydi | 240 | 40-50 |
| BNK-90/40 | 35-45 | “-“ | 240 | 85-95 |
| BNK-90/30 | 25-35 | “-“ | 240 | 85-95 |
| Yo'l qurilishida ishlatiladigan bitumlar | | | | |
| BND-200/300 | 201-300 | - | 35 | 200 |
| BND-130/200 | 131-200 | 65 | 39 | 220 |
| BND-90/130 | 91-130 | 60 | 43 | 220 |
| BND-60/90 | 61-90 | 50 | 47 | 220 |
| BND-40/60 | 40-60 | 40 | 51 | 220 |

1-LABORATORIYA ISHI. **BITUMGA IGNANING BOTISHINI (qattiqligini) ANIQLASH**

Laboratoriya ishining maqsadi: Bitum bog'lovchisiga igna botirish yo'li orqali uni qattiqligini aniqlash va sifatini baxolash.

Umumiy malumotlar. Bitum va qatronli bog'lovchilar bino va inshootlar qurilishida qadimdan ishlatib kelingan. Tabiiy bitum va qatronlar binolarning er osti qismini, yog'och konstruksiyalarni gidroizolyasiya qilishda, bandargoxlar inshootlarini dengiz sho'r suvlaridan ximoyalashda va boshqa joylarda ishlatilgan.

Kerakli asbob va uskunala. Penetrometr, bitum, qumli isitkich, pichoq, po'lat yoki chinni idishcha.



Penetrometr- Qurilma bitumning qattiqligini aniqlab beradi asosan bog'lovchi materiallarining tarkibini belgilab beradi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Neft bitumining qovushqoqligi (penetratsiya) penetrometr - standart asbob yordamida aniqlanadi.
2. Asbob ignasining 25°C haroratda va 1 N bosim ta'sirida bitumga 5 sekund mobaynida qanday chuqurlikda botganligiga qarab, uning qovushqoqligi to'g'risida bir fikrga kelinadi.
3. Qovushqoqlik darajalarda ifodalanadi. Asbob ignasining bitumga 0,1 mm botishi 1° ga mos keladi.
4. Penetrometr (1-rasm) metall shtativ **1** dan iborat bo'lib, pastki qismida uch vintli tayanch maydonchasi bor. Vintlarni tegishlicha burab, maydonchani yotiq holatda o'rnatish mumkin. Tayanch maydonchaga aylanadigan stolcha **9** briktilgan hajmi kamida 0,3 l va balandligi 45-50 mm keladigan kristallizator **8** shu stolchaga o'rnatiladi. Kristallizator ichida balandligi 35 mm va diametri 55 mm bo'lgan kosa **7** bor. Sinovdan o'tkaziladigan bitum namuna shu kosaga solinadi. Shtativning yuqorigi kronshteynida 360° ga bo'lingan siferblat **2** va kontakt reyka (kremalera) **3** bor. Reyka harakatlanganda siferblat mili shkala bo'ylab suriladi. Shtativning pastki

kronshteyniga ignali **6** va erkin suriladigan sterjen mahkamlangan. Undagi yukchani (massasi $100 \pm 0,01$ kg) knopka **4** ushlab turadi. Asbob ustunchasining yon tomoniga stolcha **9** dan sal balandroq qilib ko'zgu **5** sharnirli biriktirilgan. Penetrometrning po'lat ignasi (uzunligi 50,8 mm va diametri 8-1,02 mm) toblangan, jilolangan va uchi to'mtoq bo'lishi lozim. Uning to'mtoq qismining diametri 0,14-0,16 mm.

5. Suvsizlantirilgan va elakda suzilgan bitum qizdirilgan qum yoki moy vannasiga, yo bo'lmasa quritish javonida eritiladi, ya'ni yoyiladigan bo'lguncha yumshatiladi, lekin bitum qizib ketmasligi kerak va yaxshilab qorishtirib turgan holda havo pufakchalari chiqarib yuboriladi.
6. So'ngra bitum metall kosaga kamida 30 mm balandlikdan quyiladi va havosining harorati $18-20^{\circ}\text{C}$ bo'lgan muhitda 1 soat tutib turiladi, bunda bitumga chang-to'zon tushmasligi kerak. Sungra bitumli kosa iliq (25°C) suv quyilgan idishga joylanadi, bitum yuzidagi suv qatlamining qalinligi 25 mm dan kam bo'lmasligi lozim. Idishdagi suvning harorati o'zgarib ketmasligi uchun idishga, zarur bo'lishiga qarab, issiq yoki sovuq suv qo'shib turilishi va haroratning $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ dan ortiq o'zgarishiga yo'l qo'yilmaslik kerak.
7. Bitum iliq suvda 1 soat turgach, idish (vanna) dan olinib, 25°C li suv to'ldirilgan kristallizatorga joylanadi va kristallizator penetrometrning stoliga o'rnatiladi, sterjenning uchidagi igna bitumga salgina tekkizib qo'yiladi (lekin bitumga botirilmaydi). Bu ishni ko'zgu yordamida osonlikcha bajarish mumkin. Kremelera (kontakt reyka) sterjenning yuqorigi maydonchasiga etkaziladi, siferblat mili nol raqamiga to'g'rilanadi yoki uning qaysi raqam to'g'risida turganligi qayd qilinadi. Sekundomer yurguzib yuborilib, ayni paytda tuxtatish knopkasi **4** bosiladi, shunda igna erkin surilib, 5 sekund mobaynida bitumga botadi; knopkaga 5 sekund bosib turilib, keyin quyib yuboriladi va kremaleraning pastki qismi sterjenning yuqorigi maydonchasiga etkaziladi, shu payt kremalera bilan birga siferblat mili ham suriladi, u ignaning 5 sekund mobaynida qanday masoqfaga siljiganligini ko'rsatadi. Bitumga igna botishi uning har xil joyini teshib kurib uch marta aniqlanadi: igna bitumni kosaning chetidan 10 mm naribroqdan va 10 mm oralatib teshishi lozim.
8. Uch marta aniqlash natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati ignaning bitumga qanday chuqurlikda botganligini bildiruvchi ko'rsatkich bo'lib, graduslarda ifodalanadi va millimetrning o'ninchi hissalaridagi botish chuqurligiga mos keladi. Uch marta o'tkazilgan sinov natijalari o'rtasidagi tafavut quyidagi qiymatlardan katta bo'lmasligi lozim.

| | | | | | |
|------------------------------------|-----|--------|--------|-------|----------|
| Ignaning botish chuqurligi, daraja | ... | 50-200 | 75-150 | 25-75 | 25 gacha |
| Oradagi farq daraja | ... | 10 | b | 3 | 1 |

Asbob yukining massasi -..... Sinash muddati-.....

Suv va bitum harorati -.....

| Ko'rsatkichlar nomi | 1- o'lchash | 2- o'lchash | 3- o'lchash |
|--|----------------|----------------|----------------|
| Igna tushirishdan oldin ko'rsatish, gradus | | | |
| Igna tushirishdan so'ng ko'rsatish, gradus | | | |
| Igning botishi, gradusda penetrometrdagi ko'rsatishi | | | |

Nina botishining o'rtacha qiymati -

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2- LABORATORIYA ISHI. BITUMNING CHO'ZILUVCHANLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Bitumning cho'ziluvchanligini aniqlab sifatini baxolash

Umumiy ma'lumotlar. Cho'ziluvchanlik deganda, bitumning cho'zuvchi kuch ta'sirida chuzilib, ingichka ip kabi uzayishga moyilligi tushuniladi. Cho'ziluvchanlik santimetrlarda ifodalanadi va 25°C haroratda uzilish darajasigacha taranglashgan bitum ipining uzunligi hamda uning 5 sm/min tezlikda chuzilishi bilan tavsiflanadi.

Kerakli asbob va uskunala. Duktilometr, namunalar yasash uchun qoliqlar, 05 nomerli elak, qumli isitkich, chinni kosa, pichoq, qalinligi 2 mm li zanglamaydigan tunuka plastinka, talkli glitserin.



Duktilometr- ushbu qurilmada maxsus shaklda to'ldirilgan bitumni buzmasdan cho'zilishi mumkin bo'lgan maksimal uzunlikni aniqlash uchun mo'ljallangan bo'lib, berilgan haroratda doimiy tezlikda bir-biridan itariladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Bitumlarning cho'ziluvchakligi duktilometr deb ataladigan asbob (2-rasm) yordamida aniqlanadi.
2. Mazkur asbob devorchalarining ichki tomoniga ruxlangan po'lat tunuka qoplangan taxta yashikdan iborat. Yashikning bir devoridan ikkinchi devorigacha etib turgan chervyakli vint **1** ga ikkita sirpangich **2** o'tkazilgan. Sirpangichlar vint bo'ylab qo'lda - g'ildirakcha (maxovik) yordamida siljiriladi yoki ularni elektr dvigatel **3** sirg'antiradi. Sirpangichlarga biriktirib qo'yilgan ko'rsatkich (strelka) yashikning darajalarga bo'lingan shkalasi bo'yicha suriladi. Sinaladigan bitum eritiladi, kovlanadi va jez qolip **4** ga ingichka oqim tarzida ortig'i bilan quyiladi. Bitumni quyishdan oldin qolipning ichki yuzasi 1:3 nisbatda talk aralashtirilgan glitserin bilan moylanib, metall plastinka ustiga o'rnatiladi. Bitumli qolip havosining harorati 18-20°C bo'lgan xonada 30 minut sovutiladi.
3. So'ngra qolipdan ortiqcha bitum qizdirilgan pichoq tig'i bilan ikki yo'la (pichoqni qolipning o'rtasidan chetiga tomon yurgizib) sidirib tashlanadi.
4. Bitumli qolip plastinka bilan birga duktilometr yashigiga joylanadi, yashikka 25°C gacha isitilgan suv barvaqt quyib qo'yilgan bo'ladi.
5. Qolip suvda 1,5 soat turishi va shu vaqt mobaynida suvning harorati $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$ da saqlanishi kerak.
6. Bitum tepasidagi suv qatlamining qalinligi 25 mm dan kam bo'lmasligi lozim. So'ngra sirpangichlarning vint bo'yicha sirpanish tezligi va suvning harorati tekshiriladi va qolip duktilometrda mahkamlab qo'yiladi (sirpangichlarga va yashikning ustunchasiga kiygiziladi) va yon devorchalari ajratib olinadi. Shundan keyin elektr dvigatel yurgizilib yoki maxovik aylantirilib, bitum 5 sm/min tezlikda cho'zila boshlanadi. Cho'zilgan bitum ipi uzilgach, uning ayni uzilgan paytdagi uzunligi (sm) shkaladan yozib olinadi.
7. Asbob mili shu payt qaysi raqam to'g'risida tursa, o'sha raqam bitumning cho'ziluvchanlik ko'rsatkichi bo'ladi. Bitumning cho'ziluvchanlik darajasi uch marta aniqlanadi va shu uchta sinov natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi. Zichlik ko'rsatkichi 1 raqamidan katta (yoki kichik) bo'lgan bitumlarning cho'ziluvchanlik darajasini aniqlayotganda suvning zichligini ham shunga yarasha o'zgartirish, ya'ni yo osh tuzi qo'shib oshirish, yoki spirt qo'shib kamaytirish zarur (bitumning cho'zilishidan hosil bo'layotgan ip suv betiga qalqib chiqmasligi va suv tubiga cho'kmasligi uchun shunday qilinadi).
8. Olingan natijalar yozib boriladi va DST bilan taqqoslanadi.

Asbobdagi suvning harorati-.....

Cho'zilish tezligi -.....

1-nchi namunani cho'zilishi-.. sm;

2-nchi namunani cho'zilishi-..... . sm;

Cho'zilishdagi o'rtacha qiymat-.....sm;

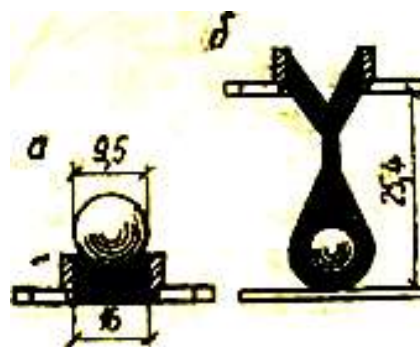
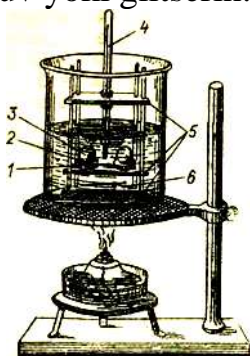
Laboratoriya ishi xulosalari: _____

3- LABORATORIYA ISHI. BITUMNING YUMSHASH HARORATINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Bitumning issiqlikka nisbiy chidamliligiga hamda issiqlikdan yumshash darajasiga baho berish uchun uning qanday haroratda yumshashini bilish kerak.

Umumiy malumotlar. Qovushqoq suyuqlik yoki qattiq moddalar bo'lib, uglerod birikmalari va noimetpl xosilalar aralashmasidan iborat. Bitumlar neftni yer qatlamlaridan tabiiy oksidlanish (polimerlanish) natijasida xosil bo'lgan, rangi qora yoki to'q jigari rang bo'ladi.

Kerakli asbob va uskuna. "Xalqa va shar" usuliga doir asbob, diametri 90 mm, balandligi kamida 115 mm bo'lgan shisha idish, diametri 9,5 mm li po'lat shar, latun halqa, asbest to'r, pichoq, simobli termometr, sopol kosa, distillangan suv yoki glitserin.



Bitumning yumshash haroratini aniqlash uchun «halqa va shar» asbobi- Bu asbob bir-biridan muayyan masofada o'zaro biriktirilgan uchta metall plastinka 5 dan tashkil topgan.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Bitumning yumshash harorati «halqa va shar» asbobi (10.3-rasm) yordamida aniqlanadi. Bu asbob bir-biridan muayyan masofada o'zaro biriktirilgan uchta metall plastinka 5 dan tashkil topgan. Plastinkalarni teshib o'tgan metall sterjenlar shu plastinkalarning o'ziga biriktirilgan. Pastki ikkita

- plastinka oralig'i 25,4 mm ga teng. O'rtadagi plastinkaning ikkita teshigi bor.
2. Har teshikka ichki diametri 15,88 mm, balandligi 6,25 mm va devorchasining qalinligi 2,38 mm keladigan jez xalqa o'tkaziladi. Eng ustki halqaniig qoq o'rtasidagi teshikka termometr **4** o'rnatiladi. «Halqa va shar» usuli quyidagidan iborat: jez xalqalar metall plastinka ustiga qo'yiladi va 1:3 nisbatda talk aralashtirilgan glitserin bilan moylanadi. Eritilgan va 15 minut davomida qorishtirib turilgan bitum **2** halqalarga ortig'i bilan to'ldiriladi, sovuganidan keyin uning ortiqcha qismi qizdirilgan pichoq tig'i bilan sidirib tashlanadi.
 3. Shundan keyin halqalarni asbobning o'rta plastinkasidagi teshiklargacha yotiq holatda o'tqazish, ustki plastinkaning o'rtadagi teshigiga esa termometrni o'rnatish kerak, bunda termometrning simobli pastki uchi jez halqaning pastki sathi bilan bir tekislikda yotishi lozim.
 4. Halqalar o'rnatilgan asbob 5°C gacha sovutilgan distillangan suv to'ldirilgan stakan **6** ga tushiriladi va 15 minutdan keyin stakandan chiqarib olinib, har bir halqadagi bitumning qoq o'rtasiga diametri 95 mm, massasi 3,45-3,55 g keladigan po'lat sharcha quyiladi.
 5. Shundan keyin asbobni yana stakanga joylash, stakanni esa shu holatda asbest to'r ustiga qo'yish va tagidan gaz gorelkasi yoki spirtli lampa bilan qizdirish kerak. Stakandagi suvning harorati minutiga 5°S ko'tarilishi lozim.
 6. Bitum issiqdan erib, yuzidagi po'lat sharcha bilan birga halqaning teshigidan o'tib ketadi. Erib yumshagan bitum sharcha og'irligi ta'sirida halqadan o'tib, asbobning pastki plastinkasi (disk) ga tegadi, shu paytdagi harorat (3-rasm) bitumning erib yumshash harorati hisoblanadi.
 7. «Halqa va shar» usulida bitumning erib yumshash harorati 70°C bo'lsa, buni qisqachagina, «70°H va S» shaklida yozish mumkii. Harorat 80°C dan oshib ketganda asbob stakaniga suv o'rniga glitserin to'ldiriladi.;
 8. Sinash oldidan bitum namunasini 32°C li muhitda 15 minut saqlash kerak. Sinov ikki marta o'tkaziladi va bitumning yumshash harorati sinov natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblanadi. Olingan natijalar yozib boriladi va DST bilan taqqoslanadi.

| Asbobdagi halqani o'lchami: | |
|-----------------------------|----|
| a) tashqi diametri | mm |
| b) ichki diametri | mm |
| v) balandligi | mm |

sharcha diametri - mm;
sharcha massasi - g;
suvning boshlang'ich harorati - °C;
boshlang'ich haroratda ushlab turish vaqti - min;
isitish tezligi - min.
Yumshash harorati: a) 1-nchi halqa bo'yicha - ...

b) 2-nchi halqa bo'yicha-.....

O'rtacha qiymat -

Olingan natijalarni tahlili va bitumni markasini belgilash:

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

17-BO'LIM.

TOMBOP MATERIALLAR

Laboratoriya ishining maqsadi: Tombop materiallarning xossalarini aniqlash va DST bilan taqqoslash.

Umumiy malumotlar. Bitum va qatronlardan tayyorlanadigan tombop va gidroizolyasiya materiallari o'rama va yupqa taxta ko'rinishida, shuningdek, mastika, emulsiya va bo'tqa tarzida ishlab chiqariladi. Tombop o'amda gidroizolyasiya maqsadlarida ishlab chiqariladigan o'rama va taxta materiallar ikki xil bo'ladi:

1) asos deb ataluvchi tombop qog'oz qatron – asbest-shisha tolali to'qimalarni organik moddalar bilan shimdirib olingan material;

2) organik moddalarga mahsus qo'shilmalar va kukun to'ldirgichlar qo'shib tayyorlangan qorishmani prokatka qilib ishlangan asossiz materiallar.

Ishlatishdan oldin qurilishga keltirilgan har bir partiyadagi tombop o'rama yoki gidroizolyasion materiallardan o'rtacha namuna olinib, laboratoriyada ularning sifati tekshiriladi. Bunda materialning tashqi ko'rinishi, o'rtacha zichligi va suv shimuvchanligi kabi xossalari tekshiriladi.

1-LABORATORIYA ISHI.

TOMBOP MATERIALLARNING O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Tombop buyumlarining o'lchamlaridan foydalanib o'rtacha zichligini aniqlash.

Umumiy malumotlar. O'rtacha zichlik deganda, tabiiy holatdagi materialning (g'ovaklari, kovaklari bilan birgalikdagi) massasini uning hajmiga bo'lgan nisbati tushuniladi.

Kerakli asbob va uskunala. Tarozi, shtangensirkul, tombop materiallardan namunalari.



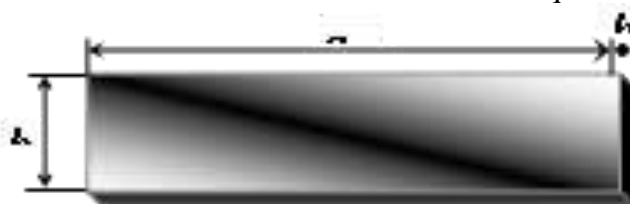
Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar

yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.

uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.



Tombop materiallardan namuna.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. Tombop materiallarning o'rtacha zichligini aniqlash uchun ulardan namunalar parallelepiped shaklida kesib olinadi.
2. Namunalar shtangensirkul yordamida o'lchanib, hajmi hisoblanadi,
3. So'ngra namuna texnik tarozida tortiladi.
4. To'g'ri geometrik shakldagi namunaning har tomoni 3-rasmda ko'rsatilganidek, uch joyidan eni va balandligi bo'yicha o'lchanadi, ($a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, h_1, h_2, h_3$) va har yoqning o'rtacha arifmetik qiymati eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi. Tomonlarining o'lchami 100 mm dan oshmaydigan har xil shakldagi namunalar 0,1 mm gacha aniqlikda o'lchanishi, tomonlarning o'lchamlari 100 mm va undan katta bo'lgan namunalar esa 1,0 mm gacha aniqlikda o'lchanishi lozim.
5. Massasi 500 g dan engil namunalar 0,01 g gacha aniqlikda, massasi 500 g va undan og'irroq namunalar esa 1,0 g gacha aniqlikda tortilishi kerak.
6. Namunaning hajmi va massasi ma'lum bo'lgach, berilgan 1-formula yordamida uning o'rtacha zichligi hisoblab topiladi. Olingan jadvalga yoziladi.

| № | O'lchamlari, sm | | | Material hajmi, sm ³ | Material massasi, g | Material o'rtacha zichligi, g/sm ³ |
|---|-----------------|-----|------------|---------------------------------|---------------------|---|
| | uzunligi | eni | balandligi | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |

O'rtacha zichlikning o'rtacha qiymati -kg/m³

Hisoblash formulasi: $V = a_{\bar{y}p} b_{\bar{y}p} h_{\bar{y}p}$ $\rho_0 = \frac{m}{V}$

- bu erda: a – tombop materialning uzunligi, sm;
 b – tombop materialning eni, sm;
 h – tombop materialning qalinligi, sm;
 V – tombop materialning hajmi, sm³;
 m – tombop materialning massasi, g.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2- LABORATORIYA ISHI. TOMBOP MATERIALLARNING SUV SHIMUVCHANLIGINI ANIQLASH.

Laboratoriya ishining maqsadi: Tombop materiallarning massasi va xajmi bo'yicha qancha suv shimuvchanligini aniqlash va xulosa yozish.

Umumiy malumotlar. Materiallarning suv shimuvchanligi deb-suvni o'zida ushlab turish xususiyatiga aytiladi. Suv shimuvchanlik ko'rsatkichi materiallarning to'yinishi uchun sarflangan suv massasining shu materialning quruq xolatdagi massasiga bo'lgan nisbati bilan ifodalanadi. Material g'ovaklarining suvga to'la qondirilgan xolati uning xajmiy suv shimuvchanligi deyiladi.

Kerakli asbob va uskunala. Yassi idish, suv, tarozi va toshlari, namunalar.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Suv solish uchun idish-0.5 yoki 1 litrlik slindr ko'rinishidagi idishlar.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Tombop materialning suv shimuvchanligini aniqlashda sinaladigan tombop material namunasining tabiiy quruq massasi tarozida 0,01 g aniqlikda tortib olinadi.
2. 48 soat suvga ivitib qo'yiladi. Shu muddat o'tgandan keyin namuna suvdan olinadi.
3. Yumshoq ho'l latta bilan artiladi va darhol tarozida tortiladi. Tombop material namunasidan tarozi pallasiga oqib tushgan suvning vazni namuna vazniga qo'shib hisoblanadi.
4. Tombop materialning suv shimuvchanligi 2-formula yordamida 0,1% gacha aniqlikda hisoblanadi. Laboratoriya natijalari 2-jadvalga yoziladi.

| № | Namuna massasi, g | | Suv shimuvchanlik, % |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| | suv shimishdan oldin | suv shimgandan so'ng | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |

O'rtacha qiymat:

Hisoblash formulasi:
$$C_{III} = \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1} \right) \cdot 100\%$$

bu erda: m_1 – quruq holatdagi tombop materialning massasi, g;
 m_2 – suvga to'yingan tombop materialning massasi g.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

3- LABORATORIYA ISHI. QURILISHDA ISHLATILADIGAN TOMBOP MATERIALLAR

Laboratoriya ishining maqsadi: Tombop materiallarning turlari bilan tanishish va ularning xossalari aniqlash.

Umumiy malumotlar. Tombop materiallari mustahkamlik, deformativlik, issiqqa bardoshlilik, biologik va kimyoviy muhitlarga chidamlilik, suv o'tkazmaslik va boshqa xususiyatlarga ega bo'lishi kerak.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

Adabiyot va ko'rgazmali materiallardan foydalanib quyidagi jadvalni to'ldiring

| Nomi | Ko'rinishi (rasm, sxema) | Ishlatilish sohasi |
|------|--------------------------|--------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

18-BO'LIM.

POLIMER QURILISH MATERIALLARI. LINOLEUM

Laboratoriya ishining maqsadi: Polimer qurilish materiali linoleumning fizik-mexanik xossalarini aniqlash va DST bilan taqqoslash.

Umumiy malumotlar. Linoleum - bir yoki ikki qatlamli o'rama material. Ustki qatlam plastmassadan, ostkisi dag'al gazlama, mahsus qatron va boshqa materiallardan ishlangan bo'ladi. Sanoatimizda gliftal polixlorivinil, koloksilin va rezina linoleumlar ishlab chiqarilmoqda. Gliftal linoleum o'ramasining uzunligi 20 m, eni 1,8-2,0 m, qalinligi 2,5-3,0 mm. Koloksilin linoleum o'ramining uzunligi 20 m gacha, eni 0,88 dan 1,2 m gacha. Polixlorovinil linoleum o'ramining uzunligi 12-15 m, eni 1,6 m, qalinligi 2-2,5 mm rangi jigarrang, sariq, yashil, to'q qizil va boshqa ranglarda bo'ladi. Materialning pishiq va puxtaligi, har xil kimyoviy moddalar ta'siriga bardosh berishi, shuningdek bejirim ko'rinishi undan laboratoriyalar, sanoat va jamoat binolari pollarini to'shshda, shuningdek avtomatika, samolyot, poezd vagonlarida keng foydalaniladi. Ushbu linoleumning o'rtacha zichligi va suv shimuvchanlik darajasini tajriba mashg'ulotlarida aniqlab ko'ramiz.

1-LABORATORIYA ISHI. LINOLEUMNING O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Linoleumning o'lchamlaridan foydalanib o'rtacha zichligini aniqlash.

Umumiy malumotlar. O'rtacha zichlik deganda, tabiiy holatdagi materialning (g'ovaklari, kovaklari bilan birgalikdagi) massasini uning hajmiga bo'lgan nisbati tushuniladi.

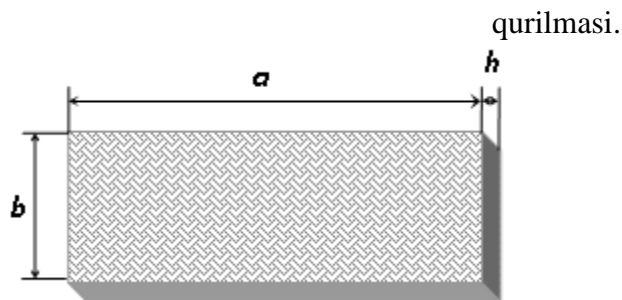
Kerakli asbob va uskunala. Tarozi, shtangensirkul, linoleum namunasi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash



Linoleum namunasi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Linoleumning o'rtacha zichligini aniqlash uchun linoleum namunalar parallelepiped shaklida kesib olinadi.
2. Namunalar shtangensirkul yordamida o'lchanib, hajmi hisoblanadi.
3. So'ngra namuna texnik tarozida tortiladi.
4. To'g'ri geometrik shakldagi namunaning har tomoni 1-rasmda ko'rsatilganidek, uch joyidan eni va balandligi bo'yicha o'lchanadi, ($a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, h_1, h_2, h_3$) va har yoqning o'rtacha arifmetik qiymati eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi. Tomonlarining o'lchami 100 mm dan oshmaydigan har xil shakldagi namunalar 0,1 mm gacha aniqlikda o'lchanishi, tomonlarning o'lchamlari 100 mm va undan katta bo'lgan namunalar esa 1,0 mm gacha aniqlikda o'lchanishi lozim.
5. Massasi 500 g dan engil namunalar 0,0 1g gacha aniqlikda, massasi 500 g va undan og'irroq namunalar esa 1,0 g gacha aniqlikda tortilishi kerak.
6. Namunaning hajmi va massasi ma'lum bo'lgach, berilgan folmula yordamida uning o'rtacha zichligi hisoblab topiladi.
7. Olingan natijalar 1-formulaga qo'yib linoleumning o'rtacha zichligi topiladi.

| № | O'lchamlari, sm | | | Linoleumning xajmi, sm ³ | Linoleumning massasi, g | Linoleumning o'rtacha zichligi, g/sm ³ |
|---|-----------------|-----|------------|-------------------------------------|-------------------------|---|
| | uzunligi | eni | balandligi | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

O'rtacha zichlikning o'rtacha qiymati -kg/m³

Hisoblash formulasi: $V = a_{\text{yp}} b_{\text{yp}} h_{\text{yp}} \quad \rho_0 = \frac{m}{V}$

bu erda: a – linoleumning uzunligi, sm;

b – linoleumning eni, sm;

h – linoleumning qalinligi, sm;

V – linoleumning hajmi, sm³;

m – linoleumning massasi g.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2- LABORATORIYA ISHI. LINOLEUMNING SUV SHIMUVCHANLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Linoleumning massasi va xajmi bo'yicha qancha suv shimuvchanligini aniqlash va xulosa yozish.

Umumiy malumotlar. Materiallarning suv shimuvchanligi deb-suvni o'zida ushlab turish xususiyatiga aytiladi. Suv shimuvchanlik ko'rsatkichi materiallarning to'yinishi uchun sarflangan suv massasining shu materialning quruq xolatdagi massasiga bo'lgan nisbati bilan ifodalanadi. Material g'ovaklarining suvga to'la qondirilgan xolati uning xajmiy suv shimuvchanligi deyiladi.

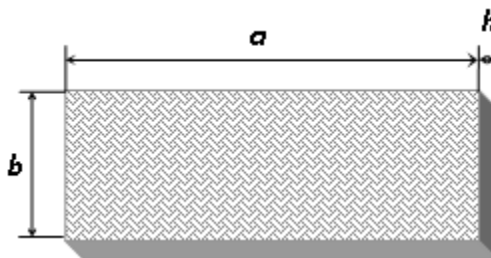
Kerakli va uskunala. Yassi idish, suv, tarozi va tarozi toshlari, linoleum namunasi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Suv solish uchun idish-0.5 yoki 1 litrlik slindr ko'rinishidagi idishlar.



Linoleum namunasi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Linoleumning suv shimuvchanligini aniqlashda sinaladigan linoleum namunasining tabiiy quruq massasi tarozida 0,01 g aniqlikda tortib olinadi.
2. 48 soat suvga ivitib qo'yiladi. SHu muddat o'tgandan keyin namuna suvdan olinadi.
3. Yumshoq ho'l latta bilan artiladi va darhol tarozida tortiladi. Linoleum namunasidan tarozi pallasiga oqib tushgan suvning vazni namuna vazniga qo'shib hisoblanadi.
4. Linoleumning suv shimuvchanligi 2-formula yordamida 0,1% gacha aniqlikda hisoblanadi. Laboratoriya natijalari 2-jadvalga yoziladi.

19-BO'LIM.

YOG'OCH MATERIALLARI VA BUYUMLARI

Laboratoriya ishining maqsadi: Qurilishda ishlatiladigan yoqoch materiallarning fizik-mexanik xossalarini aniqlash va tashqi nuqsonlarini o'rganish.

Umumiy malumotlar. Yog'och jinslari asosan ikki guruhga bo'linadi: bargli va igna bargli yog'och jinslar. Bargli yog'och jinslar duradgorlik buyumlari, fanera, parket, mebel va shu kabilar uchun ishlatiladi. Ularning pishiq va ko'rinishi chiroyli, qattiq xillariga dub, shumtol, zarang, oq akatsiya va nok kiradi.

1-LABORATORIYA ISHI. YOG'OCHNING NAMLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Yog'och namunalari tarkibida qancha namlik borligini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Yog'ochning har bir xossasini aniqlashda uning tabiiy namligi oldindan aniqlangan bo'lishi kerak. Yog'ochning namligi deb, uning tabiiy holatdagi massasi bilan turg'un vazngacha quritilgan massasi orasidagi farqqa (% da) aytiladi. Buni aniqlashda sinash uchun tayyorlangan reyktan tomonlari 20x20x20 mm li namuna arralanadi. Bu yog'och namuna mutlako nuqsonsiz (ko'z, darzsiz) va chirimagan bo'lishi kerak.

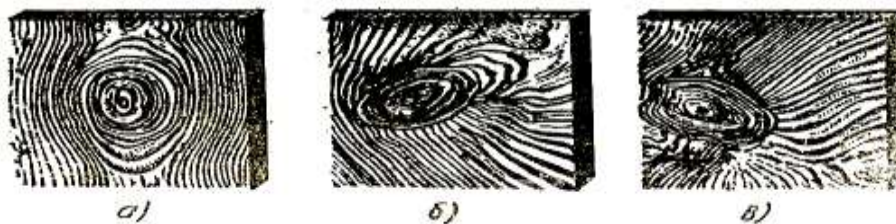
Kerakli asbob va uskunala. Quritish shkafi, dastarra, chizg'ich, shisha stakan, analitik tarozi, tarozi toshlari, yog'och namunasi.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20⁰-500⁰C xarorat beradi.



Yog'och nomunalari.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Tabiiy nam reykadani arralab tayyorlangan beshta namunaning har birini alohida-alohida qilib analitik tarozida 0,001 g aniqlikkacha tortiladi (m_1).
2. Ularni beshta shisha stakanchaga solib, temperaturasi 100-105°C li quritish shkafida turg'un vazngacha quritiladi.
3. Agar sinalayotgan yog'och namuna yumshoq jinslar guruhidan (qarag'ay, archa, terak va hakazo) bo'lsa 6 soat, qattiq jinslardan bo'lsa (eman, qora qayin, shumtol, tiloroch va hakazo) 10 soat quritiladi. SHunda ham namunalar turg'un vaznga ega bo'lmasa, ularni yana 2 soat quritib, keyin tortiladi.
4. Namunaning keyingi massasi oldingi massasiga teng bo'lsa yoki 0,002 g farq qilsa, quritish to'xtatiladi.
5. Stakanchalarda kuritilgan namunalar usti mahkam qilib yopilgan holda kalsiy xlor yoki sulfat kislotasi solingan eksikatorga solinadi.
6. Namunalar eksikatorning yuqori panjarasi ustiga qo'yilgan holda xona temperaturasigacha (+20°C) sovitiladi va namunalarni yana tortib, quritilgan holatdagi massasi (m_2) topiladi.
7. Yog'och namunaning namligi (W) 1-formuladan aniqlanadi. Olingan natijalar 1-jadvalga yoziladi.

Jinsi -

Havo harorati -.....

Havo namligi -

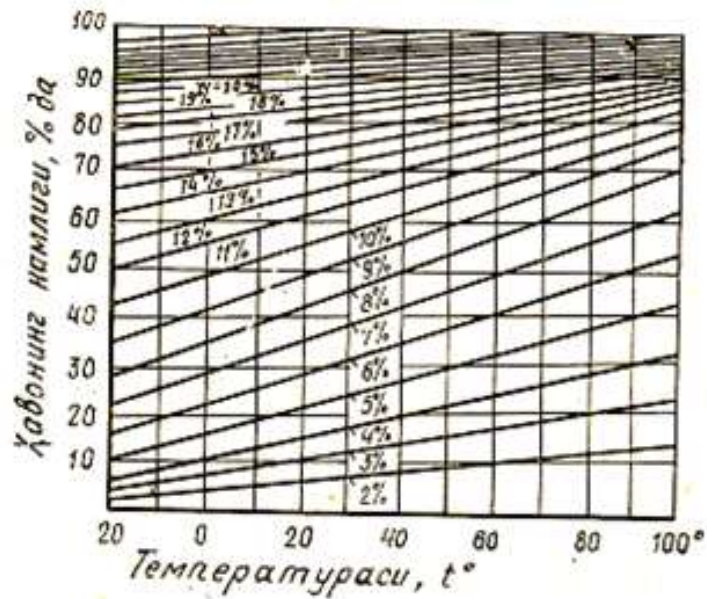
| № | Namuna massasi. g | | | YOg'och namligi, % |
|---|-------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|
| | quritishdan oldin | quritishdan keyin | bug'lanib ketgan namlik | |
| 1 | | | | |

Namlikning o'rtacha qiymati - %

Hisoblash formulasi: $W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100\%$,

bu erda m_1 - namunaning tabiiy holatdagi massasi, g;

m_2 – namunaning quritilgandan keyingi massasi, g.



N.N. Chulitskiy diagrammasi bo'yicha yog'och namligini aniqlash.

Qo'shimcha malumotlar. Uzoq vaqt ochiq havoda saqlangan yog'ochning namligi atrof-muhitning namligiga tenglashib qoladi, bunday yog'ochning muvozanat namligi deb ataladi. U 1-grafik Chulitskiy diagrammasi bo'yicha aniqlanadi. 1-grafikdagi ko'ndalang joylashgan sonlar xona havosining harorati, bo'ylama joylashgan sonlar xona havosining namligini bildiradi. Yog'och namligini bilish uchun shu xona yoki shu muhitdagi issiqlik va namlikka etiborimizni qaratishimiz lozim. Masalan: harorat 20°S , namlik 70% bo'lsa, grafikdan qaralaganda ko'rsatkich 13% ni ko'rsatib turibdi. Demak rasmdagi Chulinskiy diagrammasi bo'yicha yog'ochning namligi 13% ekan.

Yog'ochning namligi -%

Laboratoriya ishi xulosalari:

2-LABORATORIYA ISHI. YOG'OCH O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Yog'ochning o'lchamlaridan foydalanib o'rtacha zichligini aniqlash.

Umumiy malumotlar. O'rtacha zichlik deganda, tabiiy holatdagi materialning (g'ovaklari, kovaklari bilan birgalikdagi) massasini uning hajmiga bo'lgan nisbati tushuniladi.

Kerakli asbob va uskuna. Texnik tarozi, dastarra, burchakli chizg'ich,

randa.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Shtangensirkul- tashqi va ichki chizikli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Namligi aniqlangan yog'ochdan 20x20x30 mm li 5 ta namuna arralanadi.
2. Xar birini alohida-alohida texnik tarozida 0,001 g aniqlikda tortiladi (m).
3. Namuna tomonlari DST shartlariga ko'ra (uzunligi l, ko'ndalang kesimi a va b) o'lchanib yog'ochning hajmi $V=a \cdot b \cdot h$ aniqlanadi.
4. YOg'ochning tabiiy nam holatdagi o'rtacha zichligi ρ_0 ni aniqlash uchun 2-formuladan foydalaniladi. Olingan natijalar 2-jadvalga yoziladi va DST bilan taqqoslanadi.

Jinsi -

Havo harorati -.....

Havo namligi -

| № | Namunani o'lchamlari, m | | | Namuna massasi, kg | Namligi, % | O'rtacha zichligi, kg/m ³ |
|---|-------------------------|-----|-----|--------------------|------------|--------------------------------------|
| | "a" | "v" | "h" | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |

Zichlikning o'rtacha qiymati -.....

Hisoblash formulasi: $V = a_{yp} \cdot b_{yp} \cdot h_{yp}$ $\rho_0 = \frac{m}{V}$

bu erda: a –yog'ochning uzunligi, sm;

b – yog'ochning eni, sm;

h – yog'ochning qalinligi, sm;

V – yog'ochning hajmi, sm³;

m – yog'ochning massasi g.

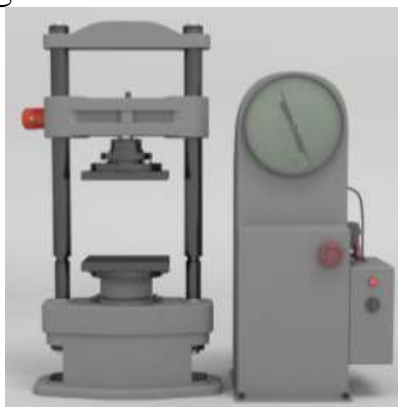
Laboratoriya ishi xulosalari: _____

3- LABORATORIYA ISHI. YOG'OCH NAMUNASI TOLASI BO'YICHA SIQILISHGA MUSTAHKAMLIK CHEGARASINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Yog'ochning o'lchamlaridan foydalanib mustaxkamligini aniqlash.

Umumiy malmumotlar. Yog'ochning markasini aniqlashimiz uchun tayyorlangan namunalarni egilishga va siilishga bo'lgan mustaxkamliklarini aniqlashdan iborat.

Kerakli asbob va uskunala. 50 tonnali gidravlik press, shtangensirkul, yog'och namunalari.



Gidravlik press 50t- qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.



a)



b)



b)

Yog'och namunalari.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Tayyor reykadani o'lchamlari 20x2x30 mm li 5 ta namuna 0,1 mm aniqlikda arralab olinadi.
2. Ularning tomonlari buyi a, eni b o'lchab, namunaning yuzasi $S=a \cdot b$ aniqlanadi.

3. Arralab olingan namunalar bittadan gidravlik press plitkalarini orasiga tik qilib qo'yiladi va asta-sekin kuch beriladi. Sinash namuna singuncha davom ettiriladi. Siqilishga sinashdan avval, namunalarning namligi aniqlangan bo'lishi kerak.
4. Tabiiy namlikdagi yog'ochning tolalari bo'ylab siqilishga mustahkamlik chegarasi (R_{siq}) 3-formula bilan aniqlanadi.
5. Sifatli yog'ochning tolalari bo'ylab siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi 300 MPa dan kam bo'lmasligi kerak.
6. Sinash natijasida aniqlangan qiymatlar 3-jadvalga yozib borilishi kerak.

Jinsi -

Havo harorati -.....

Havo namligi -

| № | Ko'ndalang kesimi o'lchamlari, | | Buzuvchi kuch, kgs | Namlik, % | Tolasi bo'yicha siqilishga mustahkamlik chegarasi, kgs/sm ² (MPa) |
|---|--------------------------------|-----|--------------------|-----------|--|
| | “a” | “V” | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |

O'rtacha qiymati - %

Hisoblash formulasi: $R_{cuk} = \frac{P}{S}, MPa.$

bu erda: **R** – namunani buzuvchi kuch, MPa.

S – namunaning kuch ta'sir etayotgan yuzasi, sm².

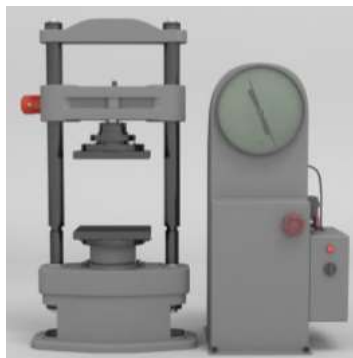
Laboratoriya ishi xulosalari: _____

4- LABORATORIYA ISHI. TOLASIGA KO'NDALANG TAQRIBIY SIQILISHGA MUSTAHKAMLIK CHEGARASINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Yog'ochning o'lchamlaridan foydalanib siqilishga bo'lgan mustahkamligini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Yog'ochning markasini aniqlashimiz uchun tayyorlangan namunalarni siqilishga bo'lgan mustahkamliklarini aniqlashdan iborat.

Kerakli asbob va uskunala. 50 tonnali gidravlik press, shtangensirkul, yog'och namunalari.



50 tonnali gidravlik press-bu qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.



Yog'och namunalari.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Yog'och tolalariga ko'ndalang tushadigan kuch ta'sirida siqilishga mustahkamligi birmuncha kichik bo'ladi, chunki yog'och tolalari uzunasi bo'ylab bo'shliqlar va xujayralar bilan o'zaro ajralib turadi, binobarin, kuch ta'sirida u osongina eziladi. Yog'ochning tolalariga ko'ndalang mustahkamligi tolalari bo'ylab aniqlangan mustahkamlik chegarasidan 5-10 marta kichik bo'ladi.
2. Sinash uchun randalangan (radial kesimi bo'ylab olingan) taxtadan 20x20x60 mm li uchta namuna arralab olinadi.
3. Namunalardagi yillik xalqalarning yo'nalishi ular bo'yicha parallel bo'lishi kerak. Xuddi shunday o'lchamdagi namunalardan uchtasi tangental kesimi bo'ylab sinashga tayyorlanadi. Namuna press tayanchining o'rtasiga qo'yiladi va 2-rasmdagi sxema bo'yicha siqiladi (eziladi). Namunaga tushayotgan kuchni o'rta hisobda minutiga 100 N dan oshirib beriladi (3-rasm). Sinash vaqtida, namunaga o'rnatilgan indikator orqali uning qancha mm ga ezilganligi kuzatiladi va olingan natijalar asosida 3-rasmdagidek egri chiziq chiziladi. Olingan egri chiziqning bir xil yo'nalishdan o'ng tomonga qiyalangan nuqtasi sinalayotgan yog'och namuna uchun shartli buzuvchi kuch R hisoblanadi.

Sinash ishlari radial va tangental kesim bo'ylab tayyorlangan namunalar uchun bir xil usulda bajariladi.

4. Tolalariga ko'ndalang siqilishga mustahkamlik chegarasi 4-formuladan topiladi: Yog'och bir xil namlikda bo'lsa ham uning siqilishdagi mustahkamligi katta ko'rsatkichlarda o'zgarishi mumkin. Masalan, 15% namlikdagi emanning tolalari bo'ylab siqilishga mustahkamlik chegarasi o'rta hisobda 320 dan 650 MPa gacha o'zgaradi.
5. Olingan natijalar 4-jadvalga yoziladi va DST bilan taqqoslanadi.

Jinsi -

Havo harorati -.....

Havo namligi -

| № | Ko'ndalang kesimi o'lchamlari, sm | | Buzuvchi kuch, kgs | Namlik, % | Tolasiganing ko'ndalang siqilishga mustahkamlik chegarasi, kgs/sm ² (MPa) |
|---|-----------------------------------|-----|--------------------|-----------|--|
| | “a” | “v” | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

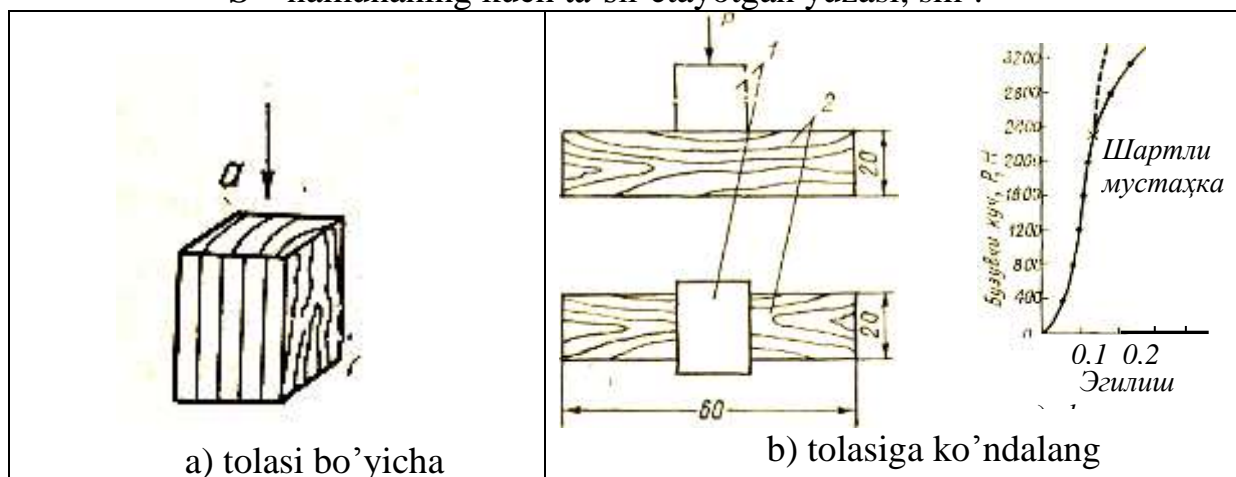
O'rtacha qiymat - %

Hisoblash formulasi:

$$R_{\text{сук}} = \frac{P}{S}, \text{МПа.}$$

bu erda: **R** – namunani buzuvchi kuch, MPa.

S – namunaning kuch ta'sir etayotgan yuzasi, sm².



Yog'och namunasi tolasi bo'yicha va tolasiga ko'ndalang siqilishga mustahkamlik chegarasini aniqlash sxemalari.

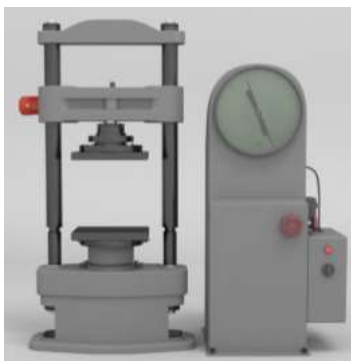
Laboratoriya ishi xulosalari: _____

5- LABORATORIYA ISHI. YOG'OCHNING STATIK EGILISHGA MUSTAHKAMLIK CHEGARASINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Yog'ochning o'lchamlaridan foydalanib statik egilishga bo'lgan mustahkamligini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Yog'och materiallar eguvchan statik kuchga qarshilik ko'rsata oladi. Shuning uchun ham qurilishda yog'och egilishga ishlaydigan konstruksiyalar (ko'priklar qurishda, to'sin, ferma, suri va hakazo) sifatida keng qo'llaniladi.

Kerakli asbob va uskunala. Gidravlik press, shtangensirkul, yog'och namuna.



100 tonnali gidravlik press-bu qurilma bosim kuchlarini yaratish uchun mo'ljallangan, moy orqali va elektr tokida ishlaydi



Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.



a)



b)

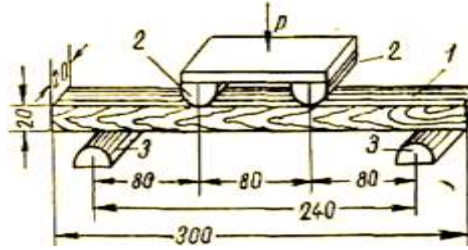


b)

Yog'och namunalari.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Yog'ochning statik egilishga mustahkamlik chegarasini aniqlash uchun silliqlik taxtdan 20x20x300 mm li uchta namuna tayyorlanadi.
2. Gidravlik pressda sinaladi (rasm).
3. Namuna qo'yilgan ikki kuch uning qalinligi (tangental yo'nalishi) bo'yicha ta'sir etib, uni egadi. Namunaga ta'sir etayotgan kuchning tushish tezligi minutiga 700 kg dan oshmasligi lozim.
4. Namuna sinalgandan keyin uning namligi aniqlanadi va olingan natijalar 5-formulaga qo'yib, yog'ochning statik egilishiga mustahkamlik chegarasi topiladi.
5. Laboratoriya natijalari 5-jadvalga yozib boriladi.



Yog'och namunani statik egilishga sinash sxemasi.

Jinsi -.....

Havo harorati -.....

Havo namligi -

| № | Ko'ndalang kesimi o'lchamlari, | | Buzuvchi kuch, kgs | Tayanchlar orasidagi masofa, sm | Namlik, % | Statik egilishga mustaxkamlik chegarasi, kgs/sm ² (MPa) |
|---|--------------------------------|-----|--------------------|---------------------------------|-----------|--|
| | “a” | “v” | | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |

o'rtacha qiymati -

Hisoblash formulasi: $R_{sc} = \frac{3P \cdot l}{2b \cdot h^2}$, MPa

bu erda: **P** – sindiruvchi kuch, N;

l – tayanchlar orasidagi masofa, sm;

b – namunaning eni, sm;

h – balandligi, sm.

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

6- LABORATORIYA ISHI. YOG'OCHNING TASHQI NUQSONLARI (konspekt va darslikdan foydalanib chizib bering)

Laboratoriya ishining maqsadi: Yog'ochning namunalardan foydalanib tashqi nuqsonlarini aniqlash.

Umumiy malumotlar. Yog'ochning nuqsonlariga daraxt tanasining shakli o'zgarishi, tuzilishining normal xolatdan farqlanishi, biologik omillar ta'sirida buzilishi kiradi. Yog'ochning nuqsonlari uning sifatini pasaytiradi va ishlatish

soxasini keskin kamaytiradi.

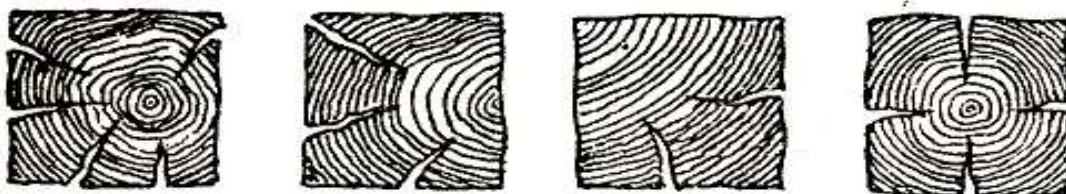
A) KO'ZLAR:



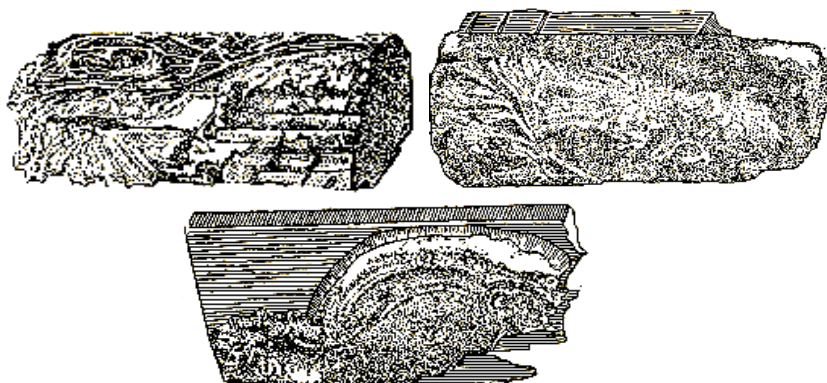
B) YOG'OCH TANASIDAGI KAMCHILIKLARI:



V) YORIQLIKLAR VA DEFORMATSIYALAR:



G) HASHORAT VA ZAMBURUG'LAR BILAN SHIKASTLANISHI:



Laboratoriya ishi xulosalari: _____

**7-LABORATORIYA ISHI.
YOG'OCH SORTAMENTI**

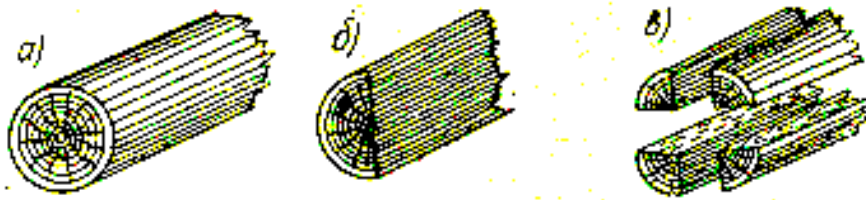
(plakatlar va darslikdan foydalanib chizib bering)

Laboratoriya ishining maqsadi: Yog'ochning namunalaridan foydalanib turlari bilan tanishish.

Umumiy malumotlar. Yog'och turlari qarag'ay, eman, kedr, qayin, zarang, olxa, qora qarag'ay, oq qarag'ay turlarga bo'linadi.

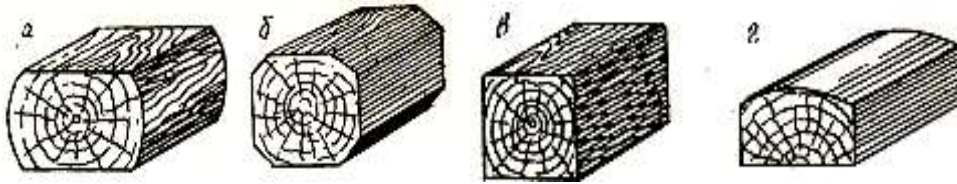
XARILAR:

a) qurilishbop xari, b) yarim xari (plastin), v) chorak xari



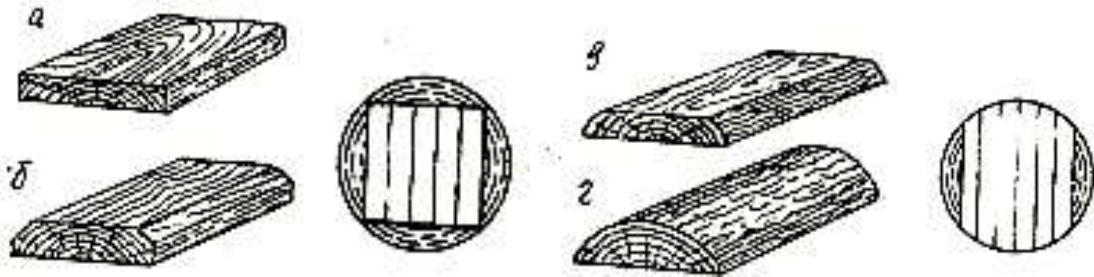
BRUSLAR:

a) tagsin yoki ikki kandli brus, b) chala arralangan brus, v) brus, g) uch tomoni toza arralangan brus.



YOG'OCH TAXTALAR:

a) har tomoni tilingan toza taxta, b) yarim tilingan taxta, v) qirradi tilingan taxta, g) pushtaxta



SHPUNTLI TAXTALAR



Laboratoriya ishi xulosalari: _____

8- LABORATORIYA ISHI.
QURILISHDA ISHLATILADIGAN YOG'OCHNING TURLARI VA
ULARNING XOSSALARI

Laboratoriya ishining maqsadi: Yog'ochning namunalaridan foydalanib turlari bilan tanishish.

Umumiy malumotlar.Yog'och yuqori mustahkamlik, qayishqoqlik, issiqlik izolyasiyalovchi, suv va organik erituvchilarga chidamlilik xususiyatiga ega.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

Adabiyot va ko'rgazmali materiallardan foydalanib quyidagi jadvalni to'ldiring.

| Turi | O'rtacha zichligi kg/m ³ | Tolarining ko'ndalang siqilishga mustahkamligi, MPa | Tolasi bo'yicha siqilishga mustahkamlik, MPa | Statik egilishga mustahkamlik, MPa |
|------|--|--|---|---------------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

METALL MATERIALLARI

Laboratoriya ishining maqsadi: Qurilishda ishlatiladigan metallarning xossasini aniqlash va DST bilan taqqoslash.

Umumiy malumotlar. Qurilishda ishlatiladigan metallarning asosiy qismini po'lat va cho'yan tashkil etadi. Po'lat bilan cho'yan deganda temir va uglerod qotishmasini tushunish kerak. Cho'yan – tarkibida 2 % ortiq uglerod bo'lgan qotishma. Ferroqotishmalar deb ataluvchi mahsus cho'yanlardan uglerod miqdori 5-6% bo'ladi. Qurilishda ko'p tarqalgan oddiy cho'yanlarda uglerod 4% dan oshmaydi. Po'lat – bu ham temir bilan uglerod qotishmasi, ammo undagi uglerod miqdori 2% dan oshmaydi. Qurilishda ishlaridagi armaturalar uchun po'latning 1 va 2 xillari ishlatiladi. Armaturabop po'lat ishlash texnologiyasiga ko'ra tayoqcha shaklida qizdirib yoyilgan va sovuqlayin yoyilgan turlarga bo'linadi.

1-LABORATORIYA ISHI.

QURILISHDA ISHLATILADIGAN METALLARNING O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Metal o'lchamlaridan foydalanib o'rtacha zichligini aniqlash.

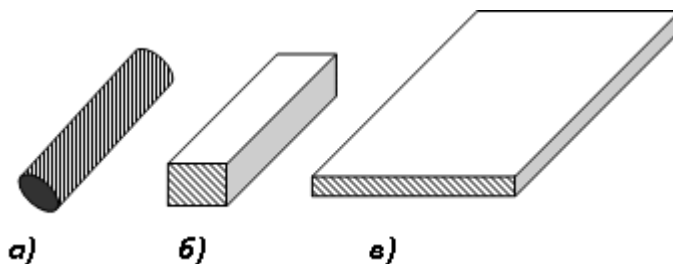
Umumiy malumotlar. Metallar bino va inshootlarning konstruktiv qismlarida poydevor, devor, tom, karkas va b.j. kuchaytirishda, yuk ko'taradigan konstruksiyalar, temirbeton tayyorlashda, qoplama materiallar, binolarni ichki va tashqi tomondan bezashda ishlatiladi. Metallar boshqa materiallarga nisbatan yuqori mustaxkamligi, plastikligi, termik va kimyoviy ishlov berish imkoniyati bilan ajralib turadi.

Kerakli asbob va uskunala. Tarozi, shtangensirkul, metall namunalari.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.

Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.



Metall namunalari.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Metallarning o'rtacha zichligini aniqlash uchun metal namunalarining uzunligi, eni, qalinligi shtangensirkul yordamida o'lchanib, hajmi hisoblanadi.
2. So'ngra namuna texnik tarozida tortiladi.
3. To'g'ri geometrik shakldagi namunaning har tomoni uch joyidan eni va balandligi bo'yicha o'lchanadi, ($a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, h_1, h_2, h_3$) va har yoqning o'rtacha arifmetik qiymati eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi. Tomonlarining o'lchami 100 mm dan oshmaydigan har xil shakldagi namunalar 0,1 mm gacha aniqlikda o'lchanishi, tomonlarining o'lchamlari 100 mm va undan katta bo'lgan namunalar esa 1,0 mm gacha aniqlikda o'lchanishi lozim.
4. Massasi 500 g dan engil namunalar 0,01 g gacha aniqlikda, massasi 500 g va undan og'irroq namunalar esa 1,0 g gacha aniqlikda tortilishi kerak.
5. Namunaning hajmi va massasi ma'lum bo'lgach, berilgan folmula yordamida uning o'rtacha zichligi hisoblab topiladi. Olingan natijalar 3-formulaga qo'yib metallarning o'rtacha zichligi topiladi.
6. Aniqlangan natijalar jadvalga yoziladi.

Hisoblash formulasi: $V = a_{yp} b_{yp} h_{yp} \quad \rho_0 = \frac{m}{V}$

bu erda: a – metal namunasing uzunligi, sm;
 b – metal namunasing eni, sm;
 h – metal namunasing qalinligi, sm;
 V – metal namunasing hajmi, sm³;
 m – metal namunasing massasi g.

| Turlari | O'lchamlari, sm | | | Material hajmi, sm ³ | Material massasi, g | Material o'rtacha zichligi, g/sm ³ |
|---------|-----------------|-----|------------|---------------------------------|---------------------|---|
| | uzunligi | eni | balandligi | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

O'rtacha zichlikning o'rtacha qiymati -kg/m³

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

**2- LABORATORIYA ISHI.
QURILISHDA ISHLATILADIGAN METALLAR**

Laboratoriya ishining maqsadi: Metal namunalaridan foydalanib turlari bilan tanishish.

Adabiyot va ko'rgazmali materiallardan foydalanib quyidagi jadvalni to'ldiring.

| Nomi | Ko'rinishi (rasm, sxema) | Ishlatilish sohasi |
|------|--------------------------|--------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

**3-LABORATORIYA ISHI.
METALL ARMATURALARNI CHUZILISHDAGI
MUSTAHKAMLIGINI ANIQLASH.**

Laboratoriya ishining maqsadi: Metal o'lchamlaridan foydalanib chuzilishdagi mustahkamligini aniqlash.

Kerakli asbob va uskunala. Universal press, shtangensirkul, metall armatura namunalari.

| Turlari | uzunligi | diametri | Materialning mustahkamligi, |
|---------|----------|----------|-----------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

ISSIQLIK IZOLATSIYASI VA AKUSTIK MATERIALLAR

1-LABORATORIYA ISHI. MINERAL PAXTANING O'RTACHA ZICHLIGINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining maqsadi: Mineral paxtaning xajim bo'yicha massasini aniqlash.

Umumiy malumotlar. O'rtacha zichlik material massasini uning hajmiga bo'lgan nisbatidir.

Kerakli asbob va uskunalar. Tarozi, shtangensirkul yoki lineyka, quritish javoni.



Elektron tarozi — jismga ta'sir etuvchi ogirlik kuchi asosida jismlar vaznini aniqlaydigan asbob, elektr tokida yoki zaryadlash qurilmasida ishlaydi.



Quritish javoni- laboratoriya quritish shkafidan turli. Xom ashyo, materiallar, namunalar va boshqa narsalarni issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, 20⁰-500⁰C xarorat beradi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. To'g'ri geometrik shaklli 3 namuna tayyorlanadi.
2. Namunalar o'lchamlari shtangensirkul yordamida o'lchanib, hajmi hisoblanadi, so'ngra namuna texnik torozida tortiladi.
3. Kub yoki shunga o'xshash shakldagi namunaning har uch joyidan eni va balandligi bo'yicha o'lchanadi ($a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, h_1, h_2, h_3$) va har yoqning o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi. Har bir minaralpaxtaning massasi torozida tortiladi va qiymatlar yozib olinadi. Massasi 500 g dan engil namunalar 0,01 g gacha aniqlikda, massasi 500 g va undan og'irroq namunalar esa 1,0 g gacha aniqlikda tortilishi kerak.
4. Namunaning hajmi va massasi ma'lum bo'lgach, berilgan formula yordamida uning o'rtacha zichligi hisoblab topiladi.

| № | O'lchamlari, sm | | | Mineral paxtaning hajmi, sm ³ | Mineral paxtaning massasi, g | Mineral paxtaning o'rtacha zichligi, g/sm ³ |
|---|-----------------|-----|------------|--|------------------------------|--|
| | uzunligi | eni | balandligi | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |

O'rtacha zichlikning o'rtacha qiymati -kg/m³

Hisoblash formulasi: $V = a_{yp} b_{yp} h_{yp}$, $\rho_0 = \frac{m}{v}$

Laboratoriya ishi xulosalari: _____

2-LABORATORIYA ISHI. MINERALPAXTANING SIQILISHDAGI MUSTAHKAMLIK CHEGARASINI ANIQLASH

Umumiy malumotlar. Materialning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi deganda, shu materialdan tayyorlangan namunaning emirilishiga sabab bo'ladigan kuchga mos bo'lgan zo'riqish tushuniladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Chizg'ich, gidravlik press va namunalar.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Tayyorlangan namunalarning siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash chog'ida namunani gidravlik pressning pastki tayanchiga shunday o'rnatish kerakki, uning geometrik markazi tayanch markazi to'g'risida joylashsin.
2. Shundan keyin pressning yuqorigi tayanchi namuna ustiga tushirib qo'yiladi va press nasosi ishga tushirilib, namunaning dastlabki qalinligi 10% kamayguncha siqiladi. Pressning nazorat mili siquvchi kuchni ko'rsatib turadi.

| № | O'lchamlari, sm | | Namuna yuzasi, sm ² | Buzuvchi kuch, kgs | Siqilishga mustahkamlik chegarasi, kgs/sm ² (MPa) |
|---|-----------------|-----|--------------------------------|--------------------|--|
| | uzunligi | eni | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

2 ta namunaning o'rtacha qiymati

Hisoblash formulasi: $R_c = \frac{P}{S}$

3-LABORATORIYA ISH. MINERAL PAXTANING ISSIQLIK O'TKAZUVCHANLIK KOEFFITSIENTINI ANIQLASH

Umumiy malumotlar. Mineralpaxtaning issiqlik o'tkazuvchanligi ITS-1 asbobida aniqlanadi. Buning uchun o'lchamlari 150x150 mm va qalinligi 10-25 mm bo'lgan namunalar tayyorlash kerak. Namunalarning issiqlik o'tkazuvchanligi kam xatolik bilan aniqlash uchun ularning qalinligi 10-15 mm bo'lishi kerak. Issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan namunalar qalinligi 20-25 mm bo'lishi kerak.

Kerakli asbob-uskunalar. ITS-1 issiqlikni aniqlash asbobi, chizg'ich, namuna.



ITS-1 asbobi- GOST 7076-99 bo'yicha statsionar issiqlik oqimi usuli bilan keng turdagi qurilish va issiqlik izolyatsiyasi materiallarining issiqlik o'tkazuvchanligi va issiqlik qarshiligini aniqlab beradi.

Shtangensirkul- tashqi va ichki chiziqli o'lchamlarning yuqori aniqlikdagi o'lchovlari, shuningdek, turli xil shakillar uchun mo'ljallangan universal o'lchash qurilmasi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligini aniqlashni uchun tayyorlangan namuna ITS-1 asbobidagi sovutgich va isitgich orasiga qo'yiladi va kerakli darajada mahkamlanadi. «o» tugmasi bosiladi, qurilma ekranida namunaning qalinligi va taxminiy issiqlik o'tkazuvchanlik koefitsienti qiymatlari kiritiladi va o'lchash boshlanadi.
2. Olingan natijalar jadvalga yoziladi.

| № | Namuna qalinligi, sm | | | Issiqlik o'tkazuvchanlik koefitsienti, λ , Wt/(m·°C) |
|---|----------------------|---|---|---|
| | a | b | h | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

4-LABORATORIYA ISHI.

G'OVAK MATERIALLARNING NAMLIGINI ANIQLASH (Penobeton, keramzitbeton, vermikulitbeton, polistrolbeton)

Laboratoriya ishining maqsadi: Beton va beton maxsulotlarini asosiy xossalardan biri bu tarkibidagi namlikni aniqlashdir ushbu ishimizda beton namunalar tarkibida qancha namlik borligini bilib olamiz.

Umumiy malumotlar. Engil betonlarning sovuqqa chidamliligi g'ovakligiga, qovaklikning strukturasi va mustaxkamligiga bog'liq bo'ladi. Yopiq g'ovakli to'ldirgichlar asosidagi engil betonlar ochiq g'ovakli to'ldirgichli betonlarga nisbatan sovuqqa, xaroratning keskin o'zgarishiga chidamli bo'ladi.

Kerakli asbob va uskunala. Materiallarni namligin aniqlovchi asbob va beton namunalari.



Materiallarni namligin aniqlovchi asbob-materiallarni tarkibidagi namlik darajasini aniqlab beradi, 220 vt elektr tokida ishlaydi.



Beton namunalari

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. Beton namunalarini tarkibidagi namlikni yoki kancha namlikka chidamligini aniqlash uchun beton namunalar olinadi.
2. Namlik aniqlovchi uskunaga solinadi.
3. Ushbu uskunani ishlash jarayonidan kelib chiqib 105 ± 10 °C xaroratga 8 soat vaqt davomida tarkibidagi namlik miqdori aniqlanadi, natijasi qurilma ekraniga yoziladi.
4. Olingan natijani GOST talablariga mos kelish kelmasligi solishtiriladi va jadval to'ldiril, xulosa yoziladi.

| № | Namunalar nomi | Namlik W % |
|---|----------------|------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| | | |

LABORATORIYA XONASIDA ISHLASHNING UMUMIY QOIDALAROI

Laboratoriya xonasida quyidagi talablarga rioya qilinishi lozim:

- laboratoriya ishlarini muvaffaqiyatli bajarish uchun laboratoriyada ishlovchi har bir talaba ish joyini toza va tartibli saqlashi lozim;
- laboratoriya xonasida faqat oq xalatda ishlanadi;
- ishga kirishishdan oldin asbob va uskunalarni tuzilishi, ularning ishlash prinsiplari bilan tanishishi kerak;
- qo'llaniladigan moddalar xossalari va ular bilan ishlashning xavfsizlik qoidalarini bilish zarur;
- ish stolida mavjud bo'lgan va maxsus yorliq bilan belgilangan reaktivlardan foydalanish tavsiya etiladi;
- reaktivlar bo'lmagan holda laborantga murojaat qilish kerak;
- ortib qolgan reaktivlarni olingan idishga qaytarib solinmasdan, maxsus ajratilgan idishga solinadi yoki quyiladi;
- ishning borishi diqqat bilan kuzatiladi va uning o'ziga xos barcha xususiyatlarini ish daftariga yozib boriladi;
- ish tamom bo'lganidan keyin talaba o'z ish o'rnini tartibga keltirish lozim;
- ish daftariga ish bajarilgan kun, mavzuning nomi, ishning mazmuni, kuzatish natijalari, reaksiya tenglamalari, hisoblar va xulosalar yozib qo'yiladi.

TEXNIKA XAVFSIZLIK QOIDALARI

1. Kimyoviy moddalarning ta'mini ko'rish man etiladi.
2. Ishkor, kislota va boshqa zaharli moddalarni pipetkaga faqat rezina tortkich yoki shprist bilan tortib olinadi. Og'iz bilan tortib olish ta'qiqlanadi.
3. Kukinsimon moddalarni maxsus oynalarda qoldirilmaydi.
4. Eritmalarni kolba va probirka og'zi probka bilan berkitilgan holda chayqatiladi.
5. Probirkada suyuqlikni probirka og'ziga odam yaqin masofadan engashib qaralmaydi.
6. Suyuqlik qaynayotgan yoki quyilgan idish og'ziga yaqin masofadan engashib qaralmaydi.
7. Qaynoq suyuqlik bo'lgan idishni boshqa joyga olib o'tishda sochiq bilan o'rab, birqo'l bilan ostidan, ikkinchi qo'l bilan bo'g'iz qismidan ushlanadi.
8. Yonuvchi va oson alanganuvchi moddalarni ochiq alanga va tur ustida qizdirilmaydi.
9. Modda hidini bilishda, chuqur nafas olmagan holda idish og'zi ustidagi havo qo'l bilan burun tarafga yo'naltiriladi.
10. Konsentratsiyalangan N_2SO_4 suvga ingichka oqish bilan doimiy aralashtirgan holda qo'yiladi.
11. Oddiy shishadan tayyorlangan kimyoviy stakan va kolbalarni ochiq olovda asbest tur ustida qizdiriladi. Singan joyi bor va darz ketgan idishlardan foydalanish qat'iyan ta'qiqlanadi.
12. Ishlatilgan kimyoviy idish va uskunalarni modda qoldiqlaridan tozalab, yaxshilab yuviladi. Rakvinaga to'kishdan oldin ularni neytrolash zarur.
13. Kimyoviy idishlarni xrom aralashmasi bilan yuvishda rezina qo'l qop, fartuk va himoya ko'z oynasi taqib olinadi.
14. Qizdirish va elektr uskunalarni yopiq holda qoldirilmaydi.
15. Asbob-uskunalar nuqsoni aniqlanganda darhol o'qituvchiga xabar qilinadi. Talabani o'zboshimchilik bilan nuqsonni tuzatishlari ta'qiqlanadi.
16. Simob tutgan asbob-uskunalar singan holda tezlik bilan o'qituvchi yoki laborantga xabar qilinadi. Simob tomchilari aralashmagan oq tutin tunuka yoki mis plastinkasi yordamida yig'iladi. Simobdan tozalangan joy 20% li $FeCl_3$ eritmasi bilan artiladi.
17. Qurilish ekologiyasi laboratoriya xonasida ovqatlanish qat'iyan man etiladi.

LABORATORIYA ISHINI RASMIYLASHTIRISH TARTIBI

Labaratoriya ishini bajarish davomida talaba ishning borishini barcha o'zgarishlarini belgilab borgan holda (rang o'zgarishi, cho'kma tushushishi, alanganing bo'yalishi va sh.k.) kuzatish lozim. Kuzatish natijalari quyidagi tartibda laboratoriya daftariga ma'lum izchillikda qayd etib boriladi.

1. Labaratoriya ishi nomi, bajarilish muddati.
2. Ishning maqsadi.
3. Ishga tegishliqisqa nazariy ma'lumot beriladi.
4. Asbob yoki uskunalarining rasmi va sxemasi chiziladi, muhim qismlariga qarab, qisqa ta'rif beriladi.
5. Hisob qismi (jadval, grafik, formulalar va sh.k.) qayd etiladi.
6. Xulosa qilinadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

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. Majidov S.R. Issiqlik iziolyasiyalovchi materiallar texnologiyasi. Darslik. T.:–2022, - 388 b.
4. Мажидов С.Р. Учебник Инновационные технологии теплоизоляционных материалов. Т.:–2022, - 390 с.
5. Samig'ov N.A. Stroitelnye materialy i izdeliya. Uchebник. Tashkent. Fan i texnologiya. 2015 s.400.
6. Qosimov E.U., Samig'ov N.A. "Qurilish ashyolaridan tajriba ishlari" O'quv qo'llanma. T. 2014y.

Qo'shimcha adabiyotlar

7. Mirziyoev SH.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasining Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollari bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Xalq so'zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11.
8. Mirziyoev SH.M. Istiqbolli iqtisodiy loyixalar aholi farovonligini yanada oshirishga xizmat qiladi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining joylarda ijtimoiy-iqtisodiy islohotlarning borishi, amalga oshirilayotgan bunyodkorlik va obodonlashtirish ishlari bilan yaqindan tanishish, xalq muloqot qilish maqsadida 27-yanvar kuni Xorazm viloyatiga tashrifi doirasida so'zlagan nutqi. // Xalq so'zi gazetasi. 2017 yil 28 yanvar, № 21 (6715).
9. Mirziyoev SH.M. Bunyodkorlik va obodonlashtirish- taraqqiyotimiz va farovonligimizning yorqin ifodasi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining joylarda ijtimoiy-iqtisodiy islohotlarning borishi, amalga oshirilayotgan bunyodkorlik va obodonlashtirish ishlari bilan yaqindan tanishish, xalq muloqot qilish maqsadida 10-11-fevral kunlari Surxondaryo viloyatiga tashrifi doirasida so'zlagan nutqi. // Xalq so'zi gazetasi. 2017 yil 14-fevral, № 32 (6726).

10. Krivenko P.V. i dr. "Stroitelnoe materialovedenie". Uchebnoe posobie. Kiev 2007g.
11. Samig'ov N. A., Samig'ova M.S. "Qurilish materiallari va buyumlari". Darslik. Toshkent. "Mehnat". 2004y. 310b.
12. 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.
13. Qosimov E.U., Nizomov T.A. "Arxitektura ashyoshunosligi" Darslik. Toshkent. "Cho'lpon". 2014y. 510b.
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 bardoshlilikligi". 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. Qosimov E.U. "O'zbekiston qurilish ashyolari". O'quv qo'llanma. Toshkent, 2002y. 204 b.
20. Odilxo'jaev A.E., Toxirov M.K. "Qurilish materiallari". O'quv qo'llanma. T. 2002y. 121b.

Internet saytlari

21. www.ibeton.ru
22. www.beton.ru
23. www.stroyamat.ru
24. www.alfastroyc.com.ru
25. www.allbeton.ru
26. www.ap-stroy.ucoz.com
27. www.asiastroy.kz

MUNDARIJA

| | | |
|-----------------------|---|----|
| Kirish..... | | 3 |
| 1-bo‘lim. | Tabiiy tosh materiallari..... | 6 |
| 1-Laboratoriya ishi | Tog‘ jinsi minerallarining asosiy xususiyatlari. | 6 |
| 2-Laboratoriya ishi | Tog‘ jinslari..... | 6 |
| 3-Laboratoriya ishi | To‘g‘ri geometrik shakldagi tog‘ jinsining o‘rtacha zichligini aniqlash | 7 |
| 4-Laboratoriya ishi | Noto‘g‘ri geometrik shakldagi tog‘ jinsining o‘rtacha zichligini aniqlash | 10 |
| 5-Laboratoriya ishi | Ishqalanishga mustahkamlikni aniqlash..... | 11 |
| 2-bo‘lim. | Keramik qurilish materiallari. oddiy pishiq g‘isht..... | 14 |
| 1-Laboratoriya ishi. | G‘ishtning o‘rtacha zichligini aniqlash..... | 14 |
| 2-Laboratoriya ishi. | G‘ishtning (haqiqiy) zichligini aniqlash..... | 16 |
| 3-Laboratoriya ishi. | G‘ishtning g‘ovakligini aniqlash (hisoblash usuli bilan)..... | 18 |
| 4-Laboratoriya ishi. | G‘ishtning suv shimuvchanligini aniqlash..... | 19 |
| 5- Laboratoriya ishi. | G‘ishtning markasini aniqlash..... | 21 |
| 6-laboratoriya ishi. | G‘ishtning xaroratini aniqlash..... | 25 |
| 3-bo‘lim. | Shisha buyumlar va sitallar..... | 26 |
| 1- laboratoriya ish. | Shisha buyumlarining o‘rtacha zichligini aniqlash..... | 27 |
| 2-Laboratoriya ishi. | Qurilishda ishlatiladigan shishaning sortamentlari bilan tanishish..... | 28 |
| 4-bo‘lim. | Mineral bog‘lovchi. qurilish ohagining asosiy xossalari aniqlash..... | 29 |
| 1-Laboratoriya ishi. | Ohakni so‘nish tezligini aniqlash | 29 |
| 2-Laboratoriya ishi | Ohak tarkibidagi so‘nmagan zarrachalar miqdorini aniqlash..... | 31 |
| 5-bo‘lim. | Gips bog‘lovchi moddalar..... | 34 |
| 1-Laboratoriya ishi. | Gips bog‘lovchi moddaning maydalik darajasini aniqlash..... | 34 |
| 2-Laboratoriya ishi | Gips hamirining normal quyukligini aniqlash | 35 |
| 3-Laboratoriya ishi. | Gips hamirining quyuglanish davrini aniqlash | 37 |
| 4-Laboratoriya ishi. | Gips hamiridan tayyorlangan namuna balkachalari mustahkamligini aniqlash | 40 |
| 5- Laboratoriya ishi. | Gips bog‘lovchisini nano,mikro,makro strukturasi elektron mikroskopda aniqlash. | 43 |

| | | |
|----------------------|--|----|
| 6-bo'lim. | Portlandsement | 45 |
| 1-Laboratoriya ishi. | Sementning maydalik darajasini aniqlash..... | 45 |
| 2-Laboratoriya ishi | Sement «hamirining normal» quyuqligini aniqlash..... | 46 |
| 3-Laboratoriya ishi. | Sementning qotish muddatlarini aniqlash..... | 49 |
| 4-Laboratoriya ishi. | Sement hajmining bir tekisda o'zgarishini aniqlash..... | 51 |
| 5-Laboratoriya ishi. | Sement markasini aniqlash..... | 53 |
| 6-Laboratoriya ishi. | Sement namunalarini kimyoviy tarkibini aniqlash..... | 58 |
| 7-Laboratoriya ishi. | Sement bog'lovchisini nano,mikro,makro strukturasi elektron mikroskopda aniqlash. | 60 |
| 7- Bo'lim | Beton va qorishmalar uchun to'ldiruvchilar. mayda to'ldiruvchi – qum..... | 62 |
| 1- Laboratoriya ishi | Qumning o'rtacha to'kma zichligini aniqlash..... | 62 |
| 2-Laboratoriya ishi | Qumning zichligini aniqlash (dala usuli bilan)..... | 64 |
| 3-Laboratoriya ishi | Qumning bo'shlig'ini aniqlash (hisoblash usuli bilan) | 66 |
| 4-Laboratoriya ishi | Qumning namligini aniqlash..... | 67 |
| 5-Laboratoriya ishi | Qum tarkibidagi chang aralashmalarni aniqlash | 69 |
| 6-Laboratoriya ishi | Qum tarkibidagi organik aralashmalarni aniqlash..... | 71 |
| 7-Laboratoriya ishi | Qum tarkibidagi mayda-yirik zarrachalar miqdori va yiriklik modulini aniqlash..... | 72 |
| 8- Bo'lim | Yirik to'ldiruvchi - shag'al (chaqilgan tosh) | 75 |
| 1- Laboratoriya ishi | Shag'al toshning to'kilgan o'rtacha zichligini aniqlash..... | 75 |
| 2-Laboratoriya ishi | Shag'al tosh donalarining zichligini aniqlash (dala usuli) | 77 |
| 3-Laboratoriya ishi | Shag'al tosh zarrachalari orasidagi bo'shliqni aniqlash..... | 79 |
| 4-Laboratoriya ishi | Shag'al tosh namligini aniqlash..... | 80 |
| 5-Laboratoriya ishi | Shag'al tarkibidagi chang aralashmalarini aniqlash..... | 81 |
| 6-Laboratoriya ishi | Shag'al tarkibidagi organik aralashmalarni aniqlash..... | 83 |
| 7-Laboratoriya ishi | Fraksiyaga ajratilmagan shag'al tosh donachalarining tarkibini aniqlash..... | 84 |
| 9-Bo'lim. | Oddiy og'ir beton tarkibini hisoblash va xossalarni | 86 |

| | | |
|-----------------------|--|-----|
| | aniqlash..... | |
| 1- Laboratoriya ishi | Oddiy og‘ir beton tarkibini og‘irlik birligida hisoblash..... | 86 |
| 2-Laboratoriya ishi | Beton qorishmasining harakatlanuvchanligini aniqlash..... | 89 |
| 3-Laboratoriya ishi | Beton namunalarni tayyorlash va ularni saqlash. | 91 |
| 4-Laboratoriya ishi | Beton namunalarini sinash va marka (klass) belgilash | 92 |
| 5-Laboratoriya ishi | Beton namunalarini xaroratini aniqlash | 93 |
| 6-Laboratoriya ishi | Beton namunalarini muzlash xaroratini aniqlash. | 94 |
| 10-Bo‘lim. | Engil to‘ldiruvchi-keramzit..... | 96 |
| 1- Laboratoriya ishi | Keramzitning to‘kilgan o‘rtacha zichligi aniqlash..... | 96 |
| 2-Laboratoriya ishi | Keramzit zarrachalarning haqiqiy zichligi | 97 |
| 3-Laboratoriya ishi | Keramzit zarrachalari g‘ovakligini aniqlash.... | 99 |
| 4-Laboratoriya ishi | Keramzit shag‘alning suv shimuvchanligini aniqlash | 100 |
| 5-Laboratoriya ishi | Keramzit shag‘alning suv shimuvchanligini aniqlash | 101 |
| 6-Laboratoriya ishi | Keramzit donalarining mustahkamligini aniqlash. | 103 |
| 11-Bo‘lim | Keramzit beton tarkibini hisoblash | 106 |
| 1- Laboratoriya ishi | Keramzit beton tarkibini hisoblash | 106 |
| 12-Bo‘lim. | Issqlikdan izolyasiyalovchi yacheykali betonlar. ko‘pik betonlar | 112 |
| 1- Laboratoriya ishi | Ko‘pik beton tarkibini tanlash | 112 |
| 2-Laboratoriya ishi | Ko‘pik beton tarkibini tanlash namunasi | 117 |
| 13-Bo‘lim. | Qurilish qorishmalari | 120 |
| 1- Laboratoriya ishi | Murakkab qurilish qorishmasi tarkibini aniqlash | 120 |
| 2- Laboratoriya ishi. | Qorishma aralashmasini haraklanuvchanligini aniqlash | 121 |
| 3-Laboratoriya ishi | Qorishmaning o‘rtacha zichligini aniqlash | 123 |
| 4-Laboratoriya ishi | Qorishmaning egilish va siqilishdagi mustahkamligini aniqlash (markasini aniqlash) | 125 |
| 14-Bo‘lim. | Gipskartonning xossalarini aniqlash | 129 |
| 1- Laboratoriya ishi | Gipskartonning o‘rtacha zichligini aniqlash | 129 |
| 2- Laboratoriya ishi | Gipskartonning egilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash | 130 |
| 15-Bo‘lim. | Gips qorishmasining xossalarini aniqlash | 132 |
| 1- Laboratoriya ishi | Gips qorishmasining o‘rtacha zichligini aniqlash | 132 |

| | | |
|----------------------|---|-----|
| 2- Laboratoriya ishi | Gips qarishmasining siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash | 133 |
| 3-Laboratoriya ishi | Gips qarishmasining issiqlik o'tkazuvchanligini aniqlash | 134 |
| 16-Bo'lim | Neft bitumlari | 136 |
| 1- Laboratoriya ishi | Bitumga ignaning botishini (qattiqligini) aniqlash | 137 |
| 2- Laboratoriya ishi | Bitumning cho'ziluvchanligini aniqlash | 139 |
| 3-Laboratoriya ishi | Bitumning yumshash haroratini aniqlash | 141 |
| 17-Bo'lim | Tombop materiallar | 144 |
| 1- Laboratoriya ishi | Tombop materiallarning o'rtacha zichligini aniqlash | 144 |
| 2- Laboratoriya ishi | Tombop materiallarning suv shimuvchanligini aniqlash. | 146 |
| 3-Laboratoriya ishi | Qurilishda ishlatiladigan tombop materiallar | 147 |
| 18-Bo'lim | Polimer qurilish materiallari. linoleum | 148 |
| 1- Laboratoriya ishi | Linoleumning o'rtacha zichligini aniqlash | 148 |
| 2- Laboratoriya ishi | Linoleumning suv shimuvchanligini aniqlash | 150 |
| 19-Bo'lim | Yog'och materiallari va buyumlari | 152 |
| 1- Laboratoriya ishi | Yog'och o'rtacha zichligini aniqlash | 152 |
| 2-Laboratoriya ishi | Yog'och namunasi tolasi bo'yicha siqilishga mustahkamlik chegarasini aniqlash | 154 |
| 3-Laboratoriya ishi | Tolasiga ko'ndalang taqribiy siqilishga mustahkamlik chegarasini aniqlash | 156 |
| 4-Laboratoriya ishi | Tolasiga ko'ndalang taqribiy siqilishga mustahkamlik chegarasini aniqlash | 157 |
| 5-Laboratoriya ishi | Yog'ochning statik egilishga mustahkamlik chegarasini aniqlash | 160 |
| 6-Laboratoriya ishi | Yog'ochning tashqi nuqsonlari (konspekt va darslikdan foydalanib chizib bering) | 161 |
| 7-Laboratoriya ishi | Yog'och sortamenti | 162 |
| 8-Laboratoriya ishi | Qurilishda ishlatiladigan yog'ochning turlari va ularning xossalari | 164 |
| 20-Bo'lim | Metall materiallari | 165 |
| 1- Laboratoriya ishi | Qurilishda ishlatiladigan metallarning o'rtacha zichligini aniqlash | 165 |
| 2- Laboratoriya ishi | Qurilishda ishlatiladigan metallar | 167 |
| 3- Laboratoriya ishi | Metall armaturalarnu chuzilishdagi mustahkamligini aniqlash | 167 |
| 21-Bo'lim | Issiqlik izolatsiyasi va akustik materiallar | 168 |

| | | |
|---|---|-----|
| 1- Laboratoriya ishi | Mineral paxtaning o‘rtacha zichligini aniqlash | 168 |
| 2- Laboratoriya ishi | Mineralpaxtaning siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash | 169 |
| 3- Laboratoriya ishi | Mineral paxtaning issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsientini aniqlash | 170 |
| 4- Laboratoriya ishi | G‘ovak materiallarning namligini aniqlash | 171 |
| Laboratoriya xonasida ishlashning umumiy qoidalari..... | | 173 |
| Texnika xavfsizlik qoidalari..... | | 174 |
| Laboratoriya ishini rasmiylashtirish tartibi..... | | 175 |
| Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati..... | | 176 |

**MAJIDOV SAMARIDDIN RASHID O'G'LI
XOLIYOROV ASROR AKBAR O'G'LI**

**QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARI
FANIDAN LABORATORIYA ISHLARI**

O'quv qo'llanma

