

“O‘zbekiston temir yo‘llari” AJ

Toshkent temir yo‘l muhandislari instituti

U.J. Turgunbayev

QURILISH MATERIALLARI

5340200 – Binolar va inshootlar qurilishi (temir yo‘llar)

5340600 – Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi (temir yo‘l transporti)

5340400 – Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji
(temir yo‘l transportida suv taminoti va kanalizatsiya tizimlari)

maxsus sirtqi ta’lim yo‘nalishi 2-bosqich talabalari va
professor-o‘qituvchilar uchun mo‘ljallangan
uslubiy qo‘llanma

Toshkent – 2020

УДК 691.

Qurilish materiallari. Uslubiy qo'llanma. **U.J. Turgunbayev.**
ToshTYMI, 2020, 90 bet.

Mazkur uslubiy qo'llanma maxsus sirtqi ta'lim shaklida taxsil olayotgan qurilish yo'nalishi mutaxassisligi bakalavriat talabalariga «Qurilish materiallari» fanini o'rganishda amaliy yordam berishni nazarda tutadi.

Uslubiy qo'llanma «Qurilish materiallari» fani dasturi asosida yozilgan bo'lib, undagi barcha laboratoriya ishlari va ularning ketma-ketligi fan dasturiga mos ravishda tuzilgan. Ushbu uslubiy qo'llanmada qurilish materiallarining fizik, gidrofizik, mexanik va issiqlikka doir xossalari hamda ularni aniqlash usullari, qo'llaniladigan uskunalari berilgan.

Toshkent temir yo'l muhandislari institutining O'quv-uslubiy komissiyasi tomonidan nashrga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar: t.f.n., dots. R.A. Norov (TAQI);
t.f.n., prof. I.M. Maxamataliyev (TTYMI).

Kirish

«Qurilish materiallari» faniga oid o'quv dasturida qurilish materiallari va buyumlarini tayyorlash usullari, ularning xossalari va qo'llanilish sohalarini o'rganish bilan birga, talabalarning laboratoriyada amaliy ishlar bilan shug'ullanishi ham ko'zda tutilgan. Laboratoriya ishlaridan asosiy maqsad - talabalarning nazariy darslarda mazkur fandan olgan bilimlarini chuqurlashtirish, kengaytirish va mustahkamlashdir. Laboratoriya mashg'ulotlarida talabalar qurilish materiallarining xossalari hamda ularni laboratoriyada sinash usullari, qo'llaniladigan asboblari, moslamalar, apparatlar, mashinalar bilan birga materiallar sifatiga qo'yiladigan DTS talablari bilan tanishtiriladi.

Laboratoriya ishlarini bajarish uchun talabalar 10-12 kishilik guruhlariga ajratiladi. Laboratoriya sinovlari vaqtida talabalar mustaqilligini oshirish maqsadida bu guruhlar brigadalarga bo'linadi; brigadadagi har bir talabaning mustaqil va faol ishlashiga erishish kerak bo'ladi.

Talabalar laboratoriya ishlarini bajarish vaqtida sinov natijalarini laboratoriya ishlari daftoriga yozib borishlari kerak. Jadvalning tegishli ustunlarida sinov natijalariga bogliq hisoblash ishlari yoritilishi lozim; shuningdek sinash vaqtida foydalanilgan asbob va uskunalarning sxemalari daftarga chizilishi kerak. Har bir laboratoriya ishlari nihoyasiga yetkazilgandan keyin daftarga sinash natijalari shuningdek, sinovdan o'tgan materiallarni sifati standartdagi talablarga mos kelish kelmasligi to'g'risidagi xulosa yozib qo'yilishi kerak.

Materiallarni sinash vaqtida xavfsizlik texnikasi qoidalariga to'la rioya qilish shart.

Qurilish materiallarini sinash usullarini puxta o'zlashtirish uchun talabalar nazorat savollariga mustaqil ravishda javob berishlari zarur; bu savollar ushbu o'quv-uslubiy qo'llanmaning har bir laboratoriya ishi oxirida berilgan.

Mavzu: KERAMIKA

1-LABORATORIYA ISHI

Keramik materiallarning fizik xossalarini aniqlash

1. Laboratoriya ishining maqsadi

«Keramik materiallarning fizik xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi ma'ruza mashg'ulotlari olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida o'tkaziladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur bo'lgan uskunalar, bajarish usullari va tartiblari o'rganiladi.

2. Laboratoriya ishida foydalanish uchun materiallar va uskunalar

«Keramik materiallarning fizik xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo'lgan uskunalar yordamida bajariladi:

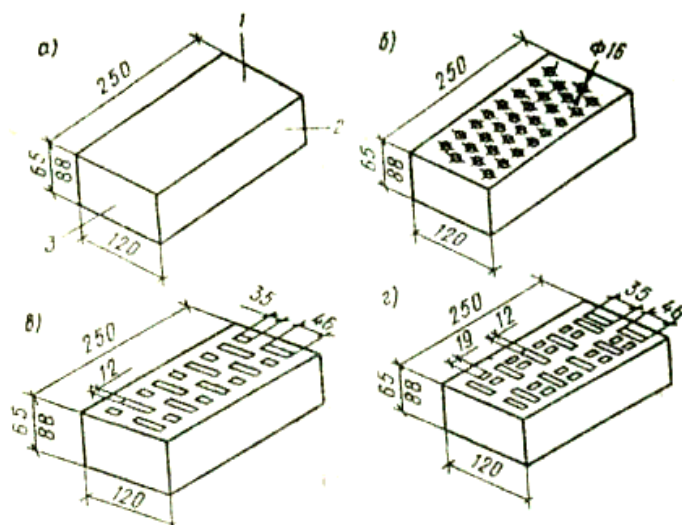
- oddiy pishgan g'isht;
- tarozi 10 kg;
- po'lat burchaklik (go'nya);
- po'lat chizg'ich.

3. Umumiy ma'lumotlar

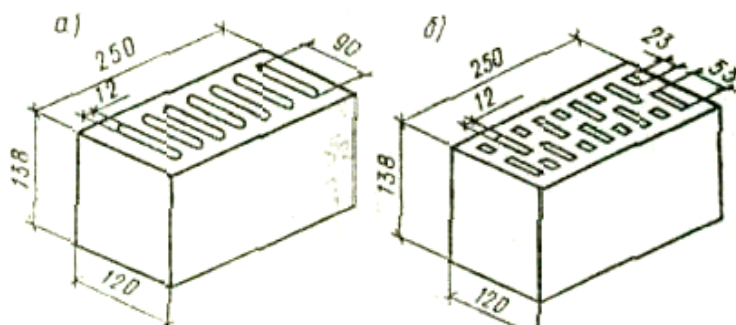
Loyga shakl berish, uni quritish va pishirish yo'li bilan olingan sun'iy toshlar keramik tosh (sopol) deb ataladi. Sopol materiallar pishirilganidan keyin ancha pishiq, suvda ivimaydigan, sovuqqa chidamli bo'lib qoladi va bundan boshqa muhim xossalarni ham kasb etadi. Oddiy sopol g'ishtlar va kovak sopol g'ishtlar (1-rasm), serkovak sopol toshlar (2-rasm), koshin plitalar, tombop sopol (cherepitsa) va keramzit materiallarning eng ko'p tarqalgan xillaridir.

Sopol materiallarning sifatiga baho berish uchun laboratoriyada ularning quyidagi xossalari: zohiriy ko'rinishi, shakli va o'lchamlari,

pishganlik darajasi, siqilishdagi va egilishdagi mustahkamlik chegaralari, suv shimuvchanligi hamda sovuqqa bardoshliligi tekshiriladi.



1-rasm. Sopol g'ishtlar: kovaksiz (a), 32 kovakli (b), 18 kovakli (v) va 28 kovakli (g)
g'ishtlar: 1-ustki yuzasi; 2-yon qirradi; 3-ko'ndalang yuzasi.



2-rasm. Ichi kovakli sopol toshlar: 7 ta kovakli tosh (a) va 18 ta kovakli tosh (b).

4. Ishni bajarish tartibi

4.1. G'ishtning o'rtacha zichligini aniqlash

G'ishtning o'rtacha zichligi quyidagicha aniqlanadi: 5 ta quruq holatdagi butun g'isht olinib, har bittasi raqamlanadi va har bir raqamlangan g'ishtlarning massasi ketma-ket o'lchanadi. So'ngra ularning uzunligi, eni va qalinligi aniqlanib keyin esa quyidagi formula yordamida har biri uchun alohida o'rtacha zichlik hisoblab topiladi.

$$\rho_{o'rt} = \frac{m}{V}, \text{ g/sm}^3,$$

bu yerda m – g'ishtning massasi;

V – g'ishtning hajmi.

G'ishtning o'rtacha zichligi beshta namuna natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi. Odatda g'ishtning o'rtacha

zichligi 1600 – 1900 kg/m³ atrofida o‘zgaradi.

4.2. G‘ishtning suv shimuvchanligini aniqlash

G‘ishtning suv shimuvchanligi quyidagicha aniqlanadi: 3 ta butun yoki yarimtali g‘isht harorati 15-20° li suv to‘ldirilgan idishga 48 soat yoki qaynab turgan suvga 4 soat solib qo‘yilgan holda suvga to‘yintiriladi; shu muddat o‘tgandan keyin ular 105-110°C issiqlikda, to massasi o‘zgarmaydigan bo‘lguncha quritiladi; so‘ngra tarozida ketma-ket ikki marta tortiladi, birinchi marta tortib aniqlangan massa bilan ikkinchi marta tortib aniqlangan massa orasidagi tafovut 0,2% dan katta bo‘lmasa, uni barqaror massa deyish mumkin. G‘ishtar obdon sovuganidan keyingina tarozida tortilishi lozim. Quritilgan g‘ishtar 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‘ishtar suvga to‘yintirish tartibi quyidagicha: g‘ishtar harorati 15-20°C li suv quyilgan idishga tikkasi bilan solib qo‘yiladi, suvning sathi g‘ishtning ustki yuzasidan hisoblaganda 2-10 sm baland bo‘lishi lozim. G‘ishtar 48 soatdan keyin suvdan olinadi, ho‘l latta bilan artiladi va darhol tarozida tortiladi, g‘ishtdan tarozi pallasiga oqib tushgan suvning massasi ham g‘ishtning massasiga qo‘shiladi.

Namuna g‘ishtning suv shimuvchanligi S_{sh} (%) quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$S_{sh} = [(m_1 - m) / m] \times 100,$$

bu yerda m_1 – suvga to‘yingan g‘ishtning massasi, g;

m – massasi barqarorlashguncha quritilgan g‘ishtning massasi, g.

G‘ishtning suv shimuvchanligi uchta namunani sinovdan o‘tkazish natijalarining o‘rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi.

G‘ishtning suv shimuvchanligini tez aniqlash uchun qaynatish usulini qo‘llash mumkin. Bunda yuqorida aytilgan tartibda tayyorlangan uchta g‘isht namuna suvli idishga solinadi va suv qaynatiladi; g‘ishtar qaynab turgan suvda 4 soat turishi kerak; shu muddat o‘tgandan keyin ular idishga uzluksiz ravishda oz-ozdan sovuq suv quyib turgan holda, 20-30°C gacha sovitiladi. G‘ishtar tarozida tortish va ularning suv shimuvchanligini hisoblab chiqarish ishlari yuqorida bayon etilgan usulda olib boriladi. G‘ishtning suv shimuvchanlik ko‘rsatkichi 8 % dan kam bo‘lmasligi lozim.

4.3. G‘ishtning sovuqqa bardoshlilikini aniqlash

Sopol g‘isht va pardozbop sopol koshinlarning sovuqqa bardoshlilikini

aniqlash uchun butun holdagi beshta namunadan foydalaniladi. Sinash oldidan namunalarning yoriqlari va boshqa nuqsonlari yuvilib ketmaydigan bo'yoq bilan qirralariga va burchaklariga yaqinroq joydan belgilab qo'yiladi. Katta nuqsonlari bo'lgan namunalar sinash uchun yaroqsiz hisoblanadi. Sinaladigan namunalar to massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritiladi, tarozida tortiladi, so'ngra yuqorida aytib o'tilgan g'ishtlar kabi suvga to'yintiriladi.

Ularni muzlatish uchun maxsus muzxona – kameradan, eritish uchun esa po'lat o'zak yoki po'lat tasmalardan payvandlab yasalgan konteynerlardan foydalaniladi. Namunalarni konteynerlarga joylaganda oralarida kamida 20 mm farq qoldirilishi kerak, shunda ularga sovuq havo bimalol tegib turadi. Namunalarni muzlatishda muzxonani faqat yarmigacha (hajmining ko'pi bilan 50% gacha) g'isht bilan to'ldirish lozim. Muzxonaning qopqog'i berkitilgandan keyin ichidagi harorat – 15°C – 20°C atrofida saqlanishi kerak. Muzxona – kameradagi harorat 15°C gacha pasaytirilgan paytdan namunalar muzlay boshlagan hisoblanadi. Namunalarni 15°C da bir marta muzlatish vaqti 4 soat davom etishi lozim. Shu muddat o'tgandan keyin muzlagan namunalar konteynerlardagi suvli idishga solib qo'yiladi.

Namunani eritish davrida suvning harorati 15÷20°C atrofida saqlanishi zarur. Ular kamida 2 soat davomida eritilishi (eritish vaqti muzlatish vaqtining kamida yarmiga teng bolishi) lozim.

G'ishtning sovuqqa bardoshlilik darajasiga baho berishda navbatma-navbat muzlatish va eritish natijasida uning qanchalik yemirilganligi hisobga olinadi; buning uchun g'ishtni muzlatish va eritish bir necha marta takrorlangandan keyin, ya'ni bir necha sikldan keyin g'isht ko'zdan kechiriladi; masalan, sikllar soni 15 va 25 bo'lganda uni har 5 sikldan so'ng, sikllar soni 35 va 50 bo'lganda esa 10 sikldan so'ng ko'zdan kechiriladi. Talab qilingan miqdorda muzlatib eritilgan g'isht mutlaqo shikastlanmasa yoki uning sirtida ko'z bilan ilg'anadigan nuqsonlar paydo bo'lmasa, u sinovdan muvaffaqiyatli o'tgan hisoblanadi. Shikastlanish belgilari (qatlamlanish, sho'ralash, o'ta yorilish, uvalanish va hokazo) shu materiallar va buyumlarga oid standartlarga muvofiq aniqlanadi.

Namuna g'ishtning sovuqqa bardoshlilik uning sinash paytida (ya'ni belgilangan muzlatish-eritish sikllari mobaynida) yo'qotgan massasiga qarab baho beriladi; buning uchun tabiiy toshdan va sopoldan tayyorlangan namunalar 105–110°C haroratda, to massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritiladi, boshqa materiallardan tayyorlangan namunalar esa suvga to'yintirilgan holida tarozida tortiladi. Bunda yo'l qo'yilgan xatolik 0,2% dan oshmasligi lozim.

G'isht – namunalarning yo'qolgan massasi quyidagi formula bo'yicha hisoblab chiqariladi, %:

$$M_1 = [(m_1 - m_2) / m_1] \cdot 100,$$

bu yerda: m_1 – suvga to'yingan namunaning sinovdan oldingi massasi, g;
 m_2 – namunaning sinovdan keyingi massasi, g.

Namunalarning sinov vaqtida yo'qotgan massasi beshta namunani sinash natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblanib chiqiladi.

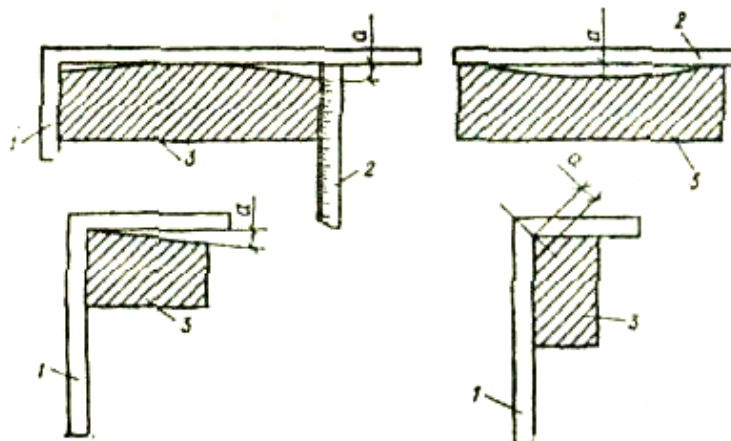
Navbatma-navbat muzlatish eritish natijasida yoqotilgan massaning me'yoriy qo'yiladigan chegarasi mazkur materiallarga oid standartlar bilan aniqlanadi. Masalan, sopol g'isht uchun bu chegara 2% dan oshmasligi kerak.

4.4. G'ishtni ko'zdan kechirib va o'lchab uning sifatini aniqlash

Tekshirilayotgan g'ishtning tobida pishganligi uni ko'zdan kechirish va normal pishgan etalon g'ishtga taqqoslash orqali aniqlanadi. G'isht rangining etalong'isht («qizg'ish» g'isht) rangidan ochroq bo'lishi, hamda bolg'a bilan urib ko'rganda bo'g'iq tovush chiqishi uning chala pishganligini bildiradi. O'ta pishgan g'ishtning rangi qo'ng'ir, sirti erib ketgan va qavargan, shakli qiyshiq bo'ladi. Chala pishgan g'isht ham, o'ta pishgan g'isht ham yaroqsiz hisoblanadi.

G'isht ko'zdan kechirilgach, bo'yi, eni va qalinligi, yon qirralarining qiyshiq-to'g'riligi, mavjud yoriqlarning uzunligi o'lchanadi. G'ishtning uzunlik o'lchamlari va yoriqlarining uzunligi metall chizg'ich yordamida bir millimetrgacha aniqlikda tekshiriladi. Bir o'lchamli g'ishtning bo'yi – 250mm, eni – 120mm, qalinligi – 65mm, modul g'ishtning bo'yi – 250mm, eni – 120mm, qalinligi – 88mm bo'ladi; bu o'lchamlardan chetga chiqishlar: g'ishtning bo'yida 5mm, enida 4mm va qalinligida 3mm dan ziyod bo'lmasligi kerak.

G'isht to'g'ri burchakli parallelopiped shaklida, yoqlari va burchaklari to'g'ri, raxlari aniq, ustki hamda ostki yuzalari tep-tekis bo'lishi lozim. Yuzalar va yoqlarining qiyshiqqligi, qirra(rax)lardagi hamda burchaklardagi kemptiklar yoki to'mtoq joylar chizg'ich yordamida bir millimetrgacha aniqlikda tekshiriladi. Laboratoriyada tekshirilganda g'isht tep-tekis stolga qo'yiladi, tekshiriladigan yuzasiga chizg'ichning yoki go'niyaning qirrasini bosib turib, eng katta egriligi aniqlanadi (3-rasm). Chizg'ich qirrasini bilan tekshirilayotgan yuza oralig'ida hosil bo'lgan eng katta tirqish mahsus tayyorlangan qoliplar yordamida o'lchanadi. O'lchash natijalari laboratoriya ishlari daftariga yozib qo'yiladi va O'zRst-530-93 dagi ma'lumotlarga taqqoslanadi.



3-rasm. G'ishtning ustki-ostki yuzalari va yon qirralarining egrilik darajasini o'lchash:
1-po'lat go'niya; 2-po'lat chizg'ich; 3-g'isht.

Standartga muvofiq g'ishtning shaklida va tashqi ko'rinishida quyidagi chetga chiqishlar bo'lishiga yo'l qo'yiladi: yoqlari qirralarining egriligi ustki yuzasi bo'yicha ko'pi bilan 3 mm va ostki yuzasi bo'yicha ko'pi bilan 4 mm; ostki yuzasidan (250×65 mm va 250×88 mm o'lchamli tomonlaridagi) g'ishtning bir tomonidan ikkinchi tomoniga chiqib turgan va uzunligi g'ishtning eni bo'yicha 30 mm dan oshmaydigan parrak yoriqlar soni bittadan ortiq bo'lmasligi lozim (yoriq 30 mm dan uzun bo'lganda g'isht yarimtalik g'isht hisoblanadi); g'ishtning yon tomonlaridagi raxlarida va burchaklarida uchgan yoki to'mtoq joylar soni (agar ularning kattaligi rax uzunligi bo'yicha 15 mm dan oshmasa) ikkita bo'lishiga yo'l qo'yiladi. G'isht quyiladigan loyga ohak aralashmasligi kerak, aks holda puffakchalar o'rniga qavariqlar hosil bo'lib, g'isht yemiriladi.

4.5. Keramik materiallarni haqiqiy zichligini aniqlash

«Keramik materiallarni haqiqiy zichligini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi ma'ruza bo'limlari borasidagi olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalari o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

«Keramik materiallarni haqiqiy zichligini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo'lgan uskunalar yordamida bajariladi:

– g'isht namunalari;

- Le Shatelye hajmo‘lchagichi (3-rasm);
- elektron tarozi MWP-600 (4-rasm);
- hovoncha (5-rasm).



4-rasm. Elektron tarozi



5-rasm. Hovoncha

Material massasining mutlaqo zich holatidagi hajmiga bo‘lgan nisbatiga teng fizik kattalik materialning haqiqiy zichligi deb ataladi. Ularni qurilishda qo‘llashdan avval shu kabi xossalarini aniqlash zarur.

Keramik materiallarning haqiqiy zichligi quyidagi tartibda aniqlanadi.

4.6. Haqiqiy zichlikni aniqlash

Haqiqiy zichlik ρ (kg/m^3) quyidagi formula bo‘yicha topiladi:

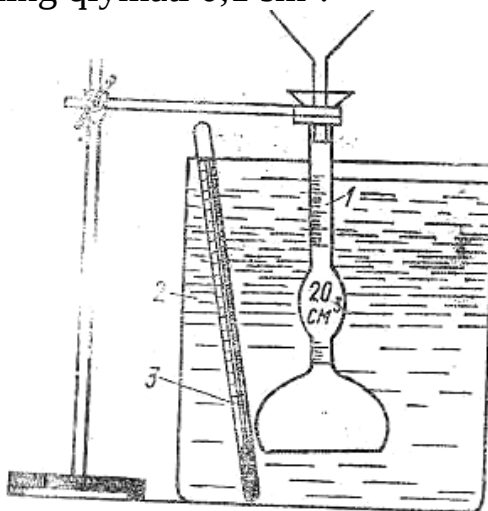
$$\rho = m/V,$$

bu yerda m – materialning massasi, kg; V – materialning hajmi, m^3 .

Tosh materialning haqiqiy zichligini aniqlash uchun tanlab olingan va puxta aralashtirilgan o‘rtacha namunadan tarozida 200-220g tortib olinadi. Namuna quritish javonida $110 \pm 5^\circ\text{C}$ haroratda doimiy massagacha quritiladi, so‘ngra chinni hovonchada tuyiladi. Hosil bo‘lgan kukun turining nomeri 02, ya‘ni ko‘zlarining kattaligi $0,2 \times 0,2$ mm bo‘lgan elakdan o‘tkaziladi. Elakda elangan kukundan tarozida 180 grammchasi tortib olinib, $110 \pm 5^\circ\text{C}$ haroratda yana quritiladi, so‘ngra eksikatora uy haroratigacha sovutiladi va sinovdan o‘tkazilguniga qadar eksikatora saqlanadi.

Qattiq materialning haqiqiy zichligi Le Shatelye hajm o‘lchagichida aniqlanadi (6-rasm). Bu asbob bo‘yni ingichka va hajmi $120-150\text{cm}^3$ bo‘lgan shisha kolbadan iborat; kolba boynining o‘rta qismi yo‘g‘onlash-tirilgan (dumaloq shakl berilgan); shu dumaloq qismdan yuqoriga va pastga ikki chiziq tortilgan, kolbaning mazkur chiziqlar orasidagi hajmi 20

sm^3 ni tashkil etadi. Uning bo'yni chiziqlar yordamida darajalarga bo'lingan, har bo'limning qiymati $0,1 \text{ sm}^3$.



6-rasm. Le Shatelye hajm o'lchagichi. 1-hajm o'lchagichi; 2-suvli idish; 3-termometr

Hajm o'lchagichga uning nol chizig'iga yetkazib suvsizlantirilgan kerosin yoki spirt, ya'ni kukunga nisbatan inert hisoblanuvchi suyuqlik quyiladi. So'ngra hajm o'lchagichning suvdan (nol chiziqdan) yuqorigi qismi filtr qog'oz bilan artib quritiladi. Keyin hajm o'lchagich 20°C bo'lgan suvli shisha idishga joylanadi. Sinov paytida asbob suvli idishda turaveradi. Hajm o'lchagich suv betiga ko'tarilmasligi, ya'ni qalqib chiqmasligi uchun uni shtativga mahkamlab qo'yish kerak, lekin bunda kolba bo'ynining darajalarga bo'lingan qismi suvga botib turishi kerak.

Eksikatoridagi tayyor namunadan tarozida $0,01\text{g}$ gacha aniqlikda 80g tortib olinadi va shu material uskunaga varonka orqali qoshiqda oz-ozdan tashlab turiladi. Hajm o'lchagichdagi suyuqlikning eng so'nggi va dastlabki sathlari orasidagi tafovut uskunaga solingan kukunning hajmini bildiradi. Kukun qoldig'i tarozida tortiladi. Hajm o'lchagichdagi kukunning massasi materialni tarozida birinchi marta va ikkinchi marta tortish natijalari o'rtasidagi tafovutga teng.

Materialning haqiqiy zichligi $\rho \text{ kg/m}^3$ quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$\rho = (m - m_1)/V,$$

bu yerda m – tarozida tortib olingan namunaning sinovdan oldingi massasi, kg ;

m_1 – qoldiq namunaning massasi, kg ;

V – hajm o'lchagichga solingan kukun siqib chiqargan suyuqlik hajmi (hajm o'lchagichdagi kukunning hajmi), m^3 .

Materialning haqiqiy zichligi ikki marta o'tkazilgan sinov natijalari o'rtasidagi o'rtacha arifmetik son sifatida $0,01 \text{ kg/sm}^3$ aniqlikda hisoblab

chiqariladi; bu natijalar orasidagi tafovut $0,2 \text{ g/sm}^3$ dan katta bo'lmazligi lozim.

Materialning haqiqiy zichligini aniqlash natijalari laboratoriya ishlari daftariga yoziladi va 1-jadvaldagi ma'lumotlarga solishtirib ko'riladi.

1-jadval

Ba'zi qurulish materiallarining haqiqiy va o'rtacha zichligi

№	Materiallar	Haqiqiy zichligi, kg/m^3	O'rtacha zichligi, kg/m^3
1	Granit	2800-2900	2600-2700
2	Zich ohaktosh	2400-2600	2100-2400
3	Vulkan tufi	2600-2800	900-2100
4	Sopol g'isht	2600-2800	1600-1800
5	Qarag'ay yog'ochi	1550-1600	500-600
6	Qum	2600-2700	1400-1600
7	Penoplastlar	1300-1400	20-50
8	Shisha	2400-2600	2400-2600
9	Qurilishbop po'lat	7800-7850	7800-7850

4.7. Keramik materiallarning markasini aniqlash

«Keramik materiallarning markasini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi ma'ruza bo'limlari borasidagi olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

«Keramik materiallarning markasini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo'lgan uskunalar yordamida bajariladi:

- g'isht namunalari;
- gidravlik press ПГ-50 (7-rasm);
- gidravlik press MC-100 (8-rasm);
- po'lat chizg'ich.



7-rasm. gidravlik press ПГ-50



8-rasm. gidravlik press MC-100

Keramik materiallarning mustahkamligi ularning asosiy xossalaridan biri hisoblanadi. Shuning uchun ularni qurilishda qo'llashdan avval markalarini aniqlash o'ta zarur.

Oddiy pishgan g'ishtning markalari quyidagi tartibda aniqlanadi.

4.8. G'ishtning markasini aniqlash

G'ishtning markasi gidravlik pressda oldindan tayyorlangan va tekshirilgan g'isht-namunalarning siqilishdagi hamda egilishdagi, mustahkamlik chegaralariga asoslanib aniqlanadi. G'ishtning siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash tartibi quyidagicha: sinash uchun tanlangan g'ishtar (o'rtacha namunalardan beshta g'isht olinadi) disk arrali stanokda qoq o'rtasidan arralab, ikki teng qismga bo'linadi. Shu yarimtali g'ishtar markasi 400 dan past bo'lmagan portlandtsementdan tayyorlangan sement xamiri yordamida ustma-ust yopishtiriladi. Bunda sement xamiri qatlamining qalinligi 5 mmdan kam bo'lmasligi, yarimtali g'ishtarining arra tekkan yuzalari qarama-qarshi tarafga qaratilgan bo'lishi lozim.

G'ishtarlarni bir-biriga yopishtirish va yon yuzalarini tekislash uchun yotiq va yuzi silliq tekislikka oyna (yuziga qog'ozni ho'llab yopishtirilgan shisha plastinka) yotqiziladi; bu tekislik pressning metall plitasi bilan bir xil balandlikda joylashgan bo'lishi lozim. Oyna yuzidagi qog'ozga 3 mm qalinlikda sement xamiri chaplanadi va yarimtali g'isht bosiladi, g'isht ustiga yana sement xamiri yotqiziladi-da, ikkinchi yarimtali g'isht bostiriladi, yana sement xamiri yotqiziladi, uning ustki yuziga ho'l qog'oz yopishtirilgan oyna qoplanadi, choklardan sitilib chiqqan sement xamiri sidirib tashlanadi va qatorlarning yon tomonlari pichoq bilan silab tekislanadi. Yarimtali g'ishtlardan hosil qilingan namuna shaklan kubga o'xshashi kerak. Namunalarning tekisliklari o'zaro parallel va yon

qirralarga nisbatan perpendikulyar bo'lishiga erishish zarur, buni go'niya yordamida tekshirish mumkin.

Tayyorlangan namunalarni laboratoriyada nam sharoitda 3-4 sutka saqlab, qorishma qatlami toshdek qotgandan keyingina ularning siqilishdagi mustahkamligini tekshirish kerak. Sinash oldidan qorishma (sement xamiri) qatlami qotib qolgan namunalar tekisliklarining o'zaro parallelligini go'niya yordamida tekshirish va namuna ko'ndalang kesimining maydonini 1 sm^2 gacha aniqlikda o'lchash lozim; bu maydon yarimtali g'ishtlarning yopishtirilgan tekisligini o'zaro perpendikulyar yo'nalishda ikki marta o'lchash natijalarining ko'paytmasiga teng.

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash chog'ida namunani gidravlik pressning pastki tayanchiga shunday o'rnatish kerakki, uning geometrik markazi tayanch markazi to'g'risida joylashsin. Shundan keyin pressning yuqorigi tayanchi namuna ustiga tushirib qo'yiladi va press nasosi ishga tushirilib, namuna to yemirilguncha (singuncha) siqiladi. Pressning nazorat mili yemiruvchi (sindiruvchi) kuchni ko'rsatib turadi. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi R_{siq} , MPa:

$$R_{\text{siq}} = P/S,$$

bu yerda P – yemiruvchi kuch, N; S – maydon, mm^2 .

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasining o'rtacha qiymati beshta namunani sinash natijalari o'rtacha arifmetik soni sifatida hisoblab chiqariladi. Bulardan tashqari, sinovlarning eng kichik natijalari ham yozib qo'yiladi.

Egilishga mustahkamlik chegarasi butun g'ishtni gidravlik pressda sinash yoli bilan aniqlanadi; buning uchun g'isht pressning bir-biridan 200 mm masofada joylashgan ikki tayanchiga serbar yuzasi bilan yotqaziladi. 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: ayni tayanchlarga tayanib turadigan joyiga va tepadan kuch bilan bosiladigan joyiga sement xamiridan eni 20-30 mm bo'lgan tasmalar yotqazish kerak. Agar g'ishtning yoriqlari bo'lsa, sement xamiridan qilingan tasmalarni shunday joylashtirish kerakki, sinash paytida eng katta yoriq ostki tomonda bo'lsin.

Namunalar to sement xamiri qatlami toshdek qotguncha 3-4 sutka laboratoriyada nam sharoitda saqlanishi lozim. Sinash oldidan g'ishtning ko'ndalang kesimini uning tayanchlar orasidagi o'rta joyidan 1 mm gacha aniqlikda o'lchash kerak. G'ishtlar 5 tonnalik gidravlik pressda sinaladi. Namunalarni sinash sxemasi 9- rasmda ko'rsatilgan.

Egilishdagi mustahkamlik chegarasi R_{eg} , MPa quyidagi formula

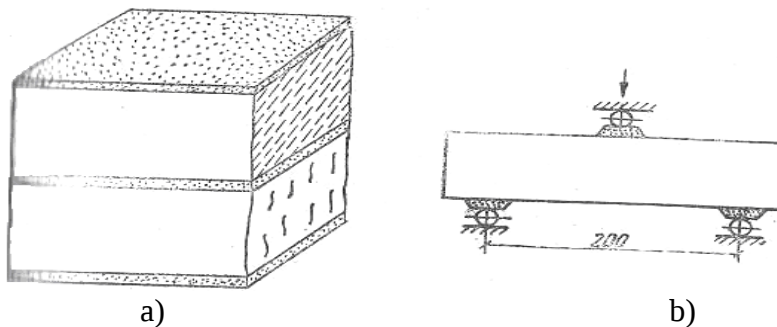
bo'yicha hisoblab chiqariladi:

$$R_{eg} = (3Pl)/(2Bh^2),$$

bu yerda P – yemiruvchi kuch, N;

l – press tayanchlari orasidagi masofa, mm (sm);

B – g'ishtning eni, mm; h – g'ishtning balandligi (qalinligi), mm.



9-rasm. Namumalarni sinash sxemasi a – siqilishga; b - egilishga

Besh marta sinash natijalarining o'rtacha qiymati eng so'nggi natija deb qabul qilinadi. Bundan tashqari, eng kichik qiymatli sinov natijasi ham qayd qilinadi.

Beshta guruh tomonidan o'tkazilgan sinovlar natijalari laboratoriya ishlari daftaridagi jadvalga yozib qo'yiladi, so'ngra jadvalda (laboratoriya ishlari daftaridagi jadvalga qarang) ko'rsatilgan ma'lumotlarga taqqoslanadi va g'ishtning markasi aniqlanadi.

5. Laboratoriya ishi bo'yicha natijalar va xulosalar

Talabalar o'qituvchining ko'rsatmasiga binoan olingan natijalarni yozma ravishda laboratoriya daftariga rasmiylashtiradilar. Shundan so'ng bajarilgan laboratoriya ishi bo'yicha xulosalar chiqariladi.

Bajarilgan laboratoriya ishi o'qituvchiga hisobot uchun taqdim qilinadi. Nazorat savollariga javob berilganidan so'ng, berilgan laboratoriya ishi bo'yicha talabalarning bilim darajasi baholanadi.

6. Nazorat savollari

1. Oddiy pishgan g'ishtning o'rtacha zichligi nechaga teng?
2. G'ishtning suv shimuvchanligi qanday usulda aniqlanadi?
3. G'ishtni ko'zdan kechirib va o'lchab ko'rib sifatini aniqlash usulinitushuntirib bering.
4. Haqiqiy zichlik deganda nimani tushunasiz?
5. Haqiqiy zichlikni aniqlash usulini gapirib bering?

6. Markasini aniqlash uchun sopol g'isht q'anday tartibda tayyorlanadi?
7. Oddiy pishgan g'ishtning markasi qanday usul bilan aniqlanadi?
8. Oddiy pishgan g'ishtning markalarini aytib bering.

Mavzu: MINERAL BOG'LOVCHILAR

2-LABORATORIYA ISHI

Gips xamirining qurilish-texnik xossalarini aniqlash

1. Laboratoriya ishining maqsadi

«Gips xamirining qurilish-texnik xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi ma`ruzada olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

2. Laboratoriya ishi uchun materiallar va uskunalar

«Gips xamirining qurilish-texnik xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo'lgan uskunalar yordamida bajariladi:

- qurilish gipsi;
- suttard viskozimetri asbobi (1-rasm);
- ignali Vika asbobi (2-rasm);
- 02 raqamli elak;
- MWP-600 elektron tarozisi.



10-rasm. Suttard viskozimetri



11- rasm. Vika asbobi

3. Umumiy ma'lumotlar

Binokorlik gipsi (RST Uz 768-97) havoda qotadigan bog'lovchi moddadan iborat bo'lib, gipstosh ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ni $150-180^\circ\text{C}$ 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. Binokorlik gipsidan qurilish detallari va buyumlari tayyorlash maqsadida, shuningdek suvoq ishlarida foydalaniladi.

Gipsning sifatini aniqlash uchun tekshirilishi lozim bo'lgan bog'lovchi moddaning har uyumidan 10-15 kg dan namuna olinadi. Gips qurilish ob'jektiga qoplarga solmasdan, avtomobil kuzovida tashilgan hollarda namunalar bevosita avtomobil kuzovidagi uyumning to'rt joyidan baravar miqdorda olinadi. Gips qoplarda tashib keltirilsa, 10 ta qopning har biridan (qopning o'rtasidan) 1-1,5 kg dan namuna olinadi. So'ngra namunalarning hammasini birga aralashtirish va 5-7 kg dan ikki teng qismga bo'lish lozim; keyinchalik uning bir qismi sinovdan o'tkazish uchun laboratoriyaga topshiriladi. Gipsni laboratoriya sharoitida sinashda kukunning maydalik darajasi, gips xamirining normal quyuqligi hamda qotish muddati, qotib qolgan gips xamiridan iborat namunalarning egilishga va siqilishga mustahkamlik chegaralari aniqlanadi.

4. Ishni bajarish tartibi

4.1. Tuyilgan gipsning maydalanganlik darajasini aniqlash

Quritish javonida $50-55^\circ\text{C}$ 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. Tortib olingan gips to'ri 0,2 raqamli elakdan o'tkaziladi; gipsni elaganda

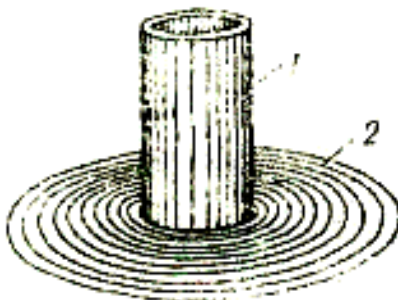
elakning qopqog'ini bekitish kerak; gips qo'lda elanadi, yoki elakni silkitib turadigan dastgoh o'rnatiladi. Elash jarayoni odatda 5-7 daqiqa davom etadi, keyin to'xtatilib, elakning to'ri ehtiyotlik bilan ajratib olinadi va gips kukuni boshqa idishga solinadi. Tekshirib ko'rish maqsadida (elakning tubini olib qo'yib) gips qog'oz ustiga elanadi (tekshirish uchun elash). Bir daqiqa davomida elakdan eng ko'pi 0,05 g gips tushsa, elash nihoyasiga etkazilgan hisoblanadi.

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.

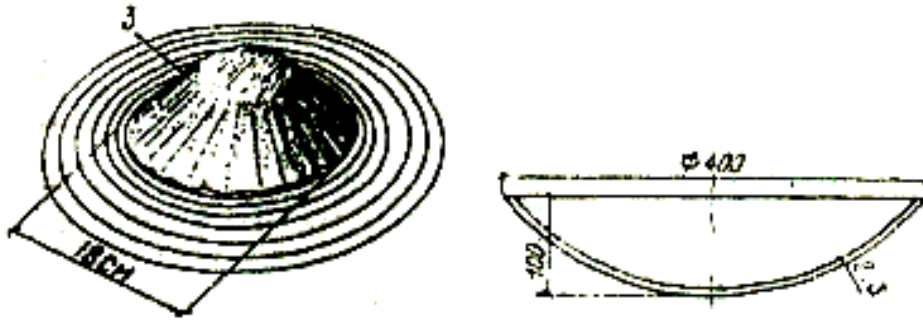
Binokorlik gipsi mayinligi, zarralarining maydaligi jihatidan uch guruhga ajratiladi: I – dag'al elakdagi qoldiq 23% dan oshmaydi; II – o'rtacha elakdagi qoldiq 14% dan ortiq; III – mayin kukun elakdagi qoldiq 2% dan oshmaydi.

4.2. Gips xamirining quyuqligini aniqlash

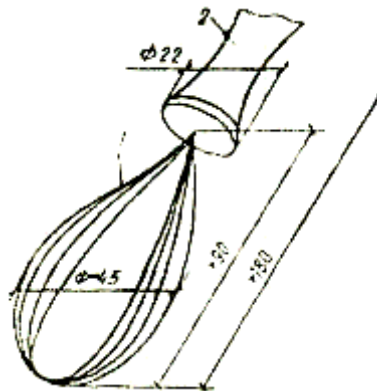
Gips xamirining normal quyuqligi Suttard viskozimetri (1-rasm) yordamida aniqlanadi; bu asbob balandligi 100mm va ichki diametri 50 mm bo'lgan mis yoki jez silindrdan iborat. Silindrning ichki yuzasi va shisha plastinka tegib turadigan cheti puxta silliqlangan, jilolangan bo'lishi shart; tajriba vaqtida 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 aylanalar chiziladi; diametri 170-190 mm bo'lgan aylanalar orasidagi masofa 5mm, boshqa aylanalar orasidagi masofa esa 10 mm bo'lishi lozim. Tajriba o'tkazish oldidan silindr va shisha plastinkani ho'l latta bilan artish kerak. Shisha plastinka aniq yotiq holda joylanadi, silindr esa konsentrik aylanalar markaziga o'rnatiladi.



12-rasm. Suttard viskozimetri: a - yig'ilgan holdagi ko'rinishi; b - gips xamiridan yasalgan kulchaning yoyilishi; 1 - silindr; 2 - konsentrik aylanalar chizilgan shisha plastinka; 3 - normal quyuqlikdagi gips xamiridan yasalgan kulcha.



13-rasm. Gips va sement xamiri qoriladigan sferik idish.



14-rasm. Xamir qorish paytida gipsni aralashtirish uchun xizmat qiladigan halqasimon dastakli aralashtirgich: 1- halqa (kamida) 3 ta; 2-dasta.

Gips xamirining normal quyuqligini aniqlash uchun tarozida 300g gips tortib olinib, 150-220mm suv quyilgan maxsus idishga (4-rasm) solinadi va sim halqalardan iborat dastakli chilcho'p (5-rasm) bilan 30 soniya davomida uzluksiz ravishda aralashtirib turiladi; hisoblash vaqti idishdagi suvga gips kukuni solingan paytdan boshlanadi. 30 daqiqadan keyin shisha plastinkadagi aylanalar markaziga o'rnatilgan silindrga gips xamiri to'ldiriladi, silindrdan ortib chiqib turgan xamir chizg'ich bilan sidirib tashlanadi. Idishdagi suvga gips kukuni solingan paytdan hisoblab 45 soniya yoki idishdagi xamirni qorishtirish to'xtatilganidan 15 soniya o'tgach, plastinka ustidagi silindrni ko'tarib chetga olib qo'yish kerak. Shunda shisha plastinka ustidagi gips xamiri kulchadek yoyiladi (3,b-rasm). Gips xamirining yoyilish (kulcha) diametri konsentrik aylanalar bo'yicha aniqlanadi yoki bir-biriga nisbatan tik joylashgan ikki yo'nalishda o'lchanadi (yo'l qo'yilgan xatolik 5 mm dan ziyod bo'lmasin) va o'rtacha arifmetik qiymat hisoblab chiqariladi.

Yoyilgan xamirning o'rtacha diametri gips xamirining quyuqligi, ya'ni konsistentsiyasini ifodalaydi. Yoyilgan gips xamiri diametrining 180 ± 5 mm ga tengligi xamirning quyuqligi normal ekanligi (standart konsistensiya)dan darak beradi. Kulcha diametri bundan katta yoki kichik

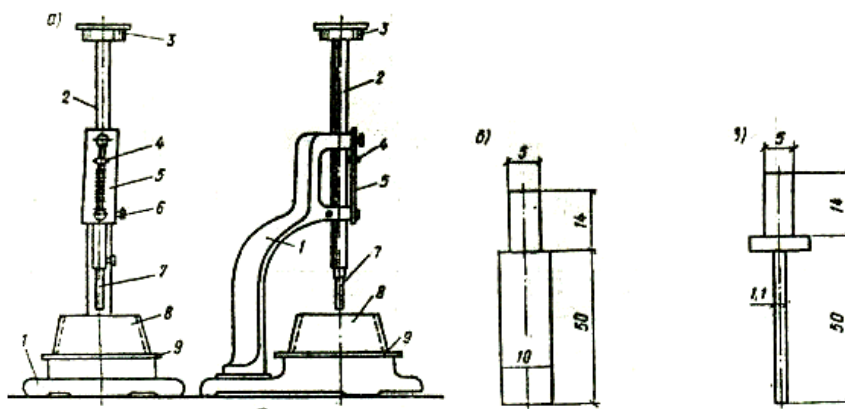
bo'lsa, tajriba takrorlanadi, lekin bu gal suv miqdori 1-2 % o'zgartiriladi. Gips xamirining normal quyugligi 100 g gipsga to'g'ri keladigan suvning millilitrlardagi massasi bilan ifodalanadi.

Laboratoriyada shu mavzuda mashg'ulot o'tkazish uchun o'quvchilar uch-to'rt kishidan guruhlariga ajratiladi. Har guruh o'qituvchi belgilab bergan miqdordagi suvda xamir qoriydi. Bunda bir guruhga suv normadan kamroq, ikkinchisiga-aniq normada va uchinchisiga normadan ko'proq berilishi kerak. Har guruhning sinov natijasi laboratoriya ishlari daftariga yozib qo'yiladi va shu ma'lumotlarga asoslanib gips xamirining normal quyugligi haqida xulosa chiqariladi.

4.3. Gips xamirining qotish muddatini aniqlash

Gips xamirining qotish muddati Vika asbobi yordamida aniqlanadi. Bu asbob (6-rasm) stanina 1, suriladigan metall sterjen 2, uning qo'shimcha yuk qo'yiladigan maydonchasi 3, uchi kesik konussimon jez halqa 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'atuvchan sterjenning pastki qismiga diametri 1 mm va uzunligi 50 mm bo'lgan nina o'rnatiladi.

Sinov oldidan metall sterjenning bimalol tushishi ninaning tozaligi, o'zak milining vaziyati, ya'ni uning shisha plastinkaga taqalganida nol vaziyatni egallashi tekshiriladi. Sterjenning nina bilan birgalikdagi massasi 120 g ga teng. Sinash oldidan halqa 8 bilan plastinka 9 ni mashina moyi bilan yupqa qilib moylash kerak.



15-rasm. Gips xamirining qotish muddatini aniqlaydigan Vika asbobi:
a – old va yon tomonlaridan ko‘rinishi; b – metall sop; v – po‘lat igna

Gips xamirining qotish muddatini aniqlash uchun tarozida 200 g gips tortib olinib, yetarli miqdorda suv quyilgan kosaga solinadi-da, chilcho‘p

bilan 30 soniya qorishtiriladi. Tayyor xamir darhol shisha plastinka ustidagi halqaga solinadi. Xamir ichidan havo puffakchalarini chiqarib yuborish uchun halqa bilan plastinka 4-5 marta silkitiladi: plastinkaning bir tomoni taxminan 10mm ga ko'tarib tushiriladi; ortiqcha xamir pichoq bilan sidirib tashlanadi. Halqa asbob ninasi tagiga joylanadi, nina halqaning qoq o'rtasida gips xamiriga tegib turadigan qilib pastga tushiriladi va sterjen siquvchi vint yordamida mahkamlab qo'yiladi; so'ngra nina har 30 soniyada pastga tushirilib xamirga botirilaveradi (har gal xamirning yangi joyini teshish lozim); ninani har safar xamirdan sug'urib olgandan keyin yaxshilab artish kerak. Ninaning xamirga botish chuqurligini sterjen mili ko'rsatib turadi, shu qiymatlar laboratoriya ishlari daftariga yozib boriladi.

Gips xamirining qota boshlagan va qotib bo'lgan vaqti daftardagi ma'lumotlardan olinadi. Xamir qorilgan (gips kukuni suvga solingan) paytdan to nina xamir tubiga ya'ni plastinkaga 0,5mm yetmay to'xtagan paytgacha o'tgan muddat xamir qota boshlagan vaqt hisoblanadi. Xamir qorilgan paytdan to nina xamirga 0,5 mm dan chuqur botmaydigan bo'lguncha o'tgan muddat gips xamirining qotishi tugagan vaqtni bildiradi.

Sinalayotgan gips xamirining qotish muddati laboratoriya ishlari daftariga yoziladi va standartdagi talablarga taqqoslanadi. Binokorlik gipsidan qorilgan xamir qotib qolish muddati jihatdan uch guruhga ajratiladi: A - tez qotadigan gips (kamida 2 daqiqada qota boshlaydi va 15 daqiqadan kechikmay toshdek qotib qoladi); B – normal qotadigan gips (kamida 6 daqiqada qota boshlaydi va 30 daqiqadan kechikmay qotib qoladi); V – sekin qotadigan gips (kamida 20 daqiqada qota boshlaydi, uning toshdek qotib qolish vaqti me'yorlanmaydi).

4.4. Gips toshining mustahkamligini aniqlash

«Gips toshining mustahkamligini aniqlash» mavzusiga doyr laboratoriya ishi ma'ruza bo'limlari bo'yicha olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida bajariladi. O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

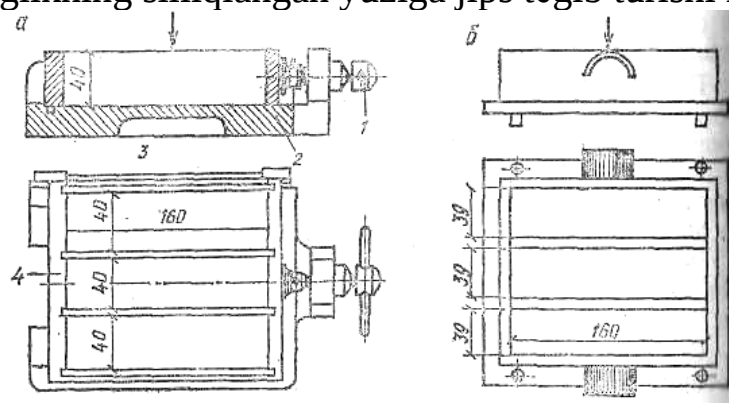
«Gips toshining mustahkamligini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud uskunalar yordamida bajariladi:

- 3-ta namuna tayoqchalar;
- МИИ-100 tipidagi mashina (7-rasm);
- gidravlik press MC-100.



16-rasm. МИИ-100 tipidagi mashina (namunalarni egilishga mustahkamligini sinash uchun)

Gipsning sifatiga va naviga baho berish uchun gips namunasi laboratoriyada sinaladi; sinash vaqtida gips xamiridan tayyorlangan chorqirra namuna-tayoqchalarning egilishdagi va siqilishdagi mustahkamlik chegaralari ham aniqlanadi. Uch dona namuna tayoqcha tayyorlash uchun tarozida 1,2 kg gips tortib olinadi va idishga normal quyuqlikda xamir tayyorlashga yetadigan miqdorda suv quyiladi. Gips kukunini 5-20 soniya mobaynida shu suvga oz-ozdan solib, bir jinsli xamir hosil bo'lguncha chilcho'p bilan 60 soniya qorishtirib turiladi; so'ngra xamir metall qolipga solinadi. Undan oldin qolipning ichki yuzasini mineral moy bilan yupqa qilib moylash kerak. Qolipning (8-rasm) bo'yiga va ko'ndalangiga tushgan devorchalari taglikning silliqqlangan yuziga gips tegib turishi lozim.



17-rasm. Namuna tayyorlash uchun qolip

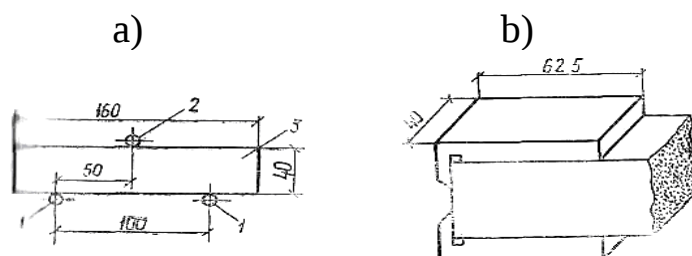
Qolipning devorchalarini taglikka gips taqalib turadigan qilib vintlar yordamida siqib mahkamlash kerak. Bunda devorchalar bilan taglik orasidagi burchak 90° ga teng bo'lishi lozim. Har bir qolipda bir vaqtning o'zida $40 \times 40 \times 160$ mm o'lchamli uchta namuna tayyorlanadi. Namuna tayyorlash vaqtida xamirli idishni qolip ustida bir tekisda surib qolipning bir yo'la uch bo'limini xamirga to'ldirish kerak. Xamirdagi havo puffakchalarini chiqarib yuborish uchun xamir to'ldirilgan qolipni

ko'ndalang yon yuzasidan ushlab 5 marta silkitib 10mm cha balandlikda ko'tarib tushirish tavsiya etiladi. Xamir qota boshlagach, uning ortiqchasi chizg'ich bilan sidirib tashlanadi. 15 daqiqadan keyin (xamir qotgandan so'ng) namunalar qolipdan chiqarib olinadi, har biri ko'zdan kechiriladi.

Gipstoshning mustahkamligi oldindan tayyorlangan namunalarni МИИ-100 tipidagi mashina va gidravlik press - MC-100 yordamida sinash yo'li bilan aniqlanadi.

Namuna tayoqchalarning press plitalariga tegib turgan yoqlari o'zaro parallel bo'lishi hamda tekislikdan chetga og'ishi 0,5 mm dan oshmasligi lozim. Nuqsonli namunalarni sinash yaramaydi. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi oltita yarimta tayoqchali bir tonnalik gidravlik pressda sinab aniqlanadi (yarimtali tayoqchalar sinalayotgan namunalarning egilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash 1 tonnalik gidravlik pressda sinash natijasida hosil qilinadi). Yarimta tayoqchalarga kuch uzatish uchun 40×62,5 mm o'lchamli (yuzasi 25sm²) jilvirlangan, yassi po'lat plastinkalardan foydalaniladi. Yarimtali tayoqchaning har birini ikkita plastinka orasiga shunday joylash kerakki, namuna tayyorlash vaqtida uning qolipda bo'ylama devorchalarga tegib turgan yon tomonlari plastinkalarning ish yuzasiga to'g'ri kelsin, plastinkalarning tirgaklari esa namunaning silliq ko'ndalang sirtiga jips taqalib tursin.

Sinash paytida namunaga ta'sir etuvchi kuch to namuna singuncha bir tekisda oshirila borishi lozim. Namuna siquvchikuch oshirila boshlagan paytdan to namuna singan paytgacha o'tgan vaqt 5-30 soniyani, kuchning zo'rayish o'rtacha tezligi esa 10,1 N/soniya ni tashkil etishi lozim. Har bir namunaning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi uni yemiruvchi (sindiruvchi) kuchni plastinkaning ish yuzasi (25 sm²)ga taqsimlashdan kelib chiqqan qiymatga teng. Oltita yarimtali tayoqchani to'rt marta sinash natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi. Namunalarning sinash sxemasi 9-rasmda ko'rsatilgan.



18- rasm. Namunalarlarni sinash sxemasi a - egilishga, b - siqilishga

Gips namunalari sinash natijalari laboratoriya ishlari daftoriga yozib qo'yiladi va 1-jadvaldagi talablarga taqqoslanadi.

Binokorlik gipsiga qo'yiladigan texnik talablar

Bog'lovchi moddaning markasi	40×40×160 mm o'lchamli, 2 soat mobaynida qotgan namuna tayoqchanning mustahkamlik chegarasi, MPa		Bog'lovchi moddaning markasi	40×40×160 mm o'lchamli, 2 soat mobaynida qotgan namuna tayoqchanning mustahkamlik chegarasi, MPa	
	siqilishga	egilishga		siqilishga	egilishga
G-2	2	1,2	G-10	10	4,5
G-3	3	1,8	G-13	13	5,5
G-4	4	2	G-16	16	6
G-5	5	2,5	G-19	19	6,5
G-6	6	3	G-22	22	7
G-7	7	3,5	G-25	25	8

5. Laboratoriya ishi bo'yicha natijalar va xulosalar

Talabalar o'qituvchining ko'rsatmasiga binoan olingan natijalarni yozma ravishda laboratoriya daftariga rasmiylashtiradilar. Shundan so'ng bajarilgan laboratoriya ishi bo'yicha xulosalar chiqariladi.

Bajarilgan laboratoriya ishi o'qituvchiga hisobot uchun taqdim qilinadi. Nazorat savollariga javob berilganidan so'ng, berilgan laboratoriya ishi bo'yicha talabalarning bilim darajasi baholanadi.

6. Nazorat savollari

1. Gipsning mustahkamligini aniqlash uchun qanday namunalardan qay tariqa foydalaniladi?
2. Gipsning mustahkamligi qanday usulda aniqlanadi?
3. Qurilish gipsining siqilishidagi mustahkamlik chegarasiga ko'ra belgilanadigan markalarini birma-bir aytib bering.
4. Qurilish gipsi nima?
5. Qurilish gipsining tuyilish mayinligini aniqlash uchun asbob nomi?
6. Gips xamirining qotish muddatini aniqlash usulini aytib bering?
7. Gips xamirining normal quyuvqligi qanday usulda aniqlanadi?
8. Gips xamirining qotish muddatiga standart bo'yicha qanday talablar qo'yiladi?

3-LABORATORIYA ISHI

Portlandsement xamirining qurilish-texnik xossalarini aniqlash

1. Laboratoriya ishining maqsadi

«Portlandsement xamirining qurilish-texnik xossalarini aniqlash» mavzusiga doir laboratoriya ishi ma`ruza bo`limlari bo'yicha olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o`rganish maqsadida bajariladi.

O`quv qo`llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur bo`lgan uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

2. Laboratoriya ishi uchun materiallar va uskunalar

«Portlandsement xamirining qurilish-texnik xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo`lgan uskunalar yordamida bajariladi:

- portlandsement;
- elektron tarozi MWP-600;
- 008 raqamli elak (1-rasm);
- Vika asbobi;
- sement xamirini tayyorlash uchun kurakcha.



19-rasm. 008 raqamli elak.

3. Umumiy ma`lumotlar

Qurilishda ishlatiladigan bog`lovchi moddalarning eng ko`p qo`llaniladigani portlandsement klinkeri asosida tayyorlanadigan sementlardir. Bunday sementlar tarkibidagi moddalar turiga, aktiv mineral qo`shimchalar miqdoriga hamda ularning xiliga qarab, mineral qo`shimchalari bor

portlandsement, tez qotadigan portlandsement, toshqolli portlandsement, toshqolli tez qotadigan portlandsement, putsolan portlandsement kabi xillarga ajratiladi.

Portlandsement gidravlik bog'lovchi modda bo'lib, klinkerni gips bilan birgalikda tuyib hosil qilinadi. Klinkerning o'zini hosil qilish uchun esa unda kalsiy silikat miqdori ko'proq bo'lishini ta'minlaydigan muayyan tarkibli xom ashyo aralashmasi to donalari bir-biriga qo'shib ketguncha, yuqori haroratda kuydiriladi.

Mineral qo'shimchalari bor portlandsement gidravlik bog'lovchi modda bo'lib, klinkerni gips va cho'kindi jinslarga mansub aktiv mineral qo'shimchalar (eng ko'pi 10 %) bilan birgalikda (gliyejlar bundan mustasno) yoki domna pechlaridan chiqqan donador toshqol (eng ko'pi 20 %) qo'shib tuyish natijasida vujudga keladi.

Tez qotadigan portlandsement – uch kun mobaynida qotganidan keyin nihoyat darajada mustahkam toshga aylanib qoladigan mineral qo'shimchalari mavjud portlandsementning o'zidir.

Toshqolli portlandsement klinkerni gips va domna pechlaridan chiqqan donador toshqol bilan birgalikda tuyish yoki alohida-alohida tuyilgan shu materiallarni aralashtirish natijasida hosil bo'lgan gidravlik bog'lovchi modda hisoblanadi. Klinkerga qo'shilgan donador toshqol miqdori tayyor sement massasining 21-60 % ini tashkil etadi.

Tez qotadigan toshqolli portlandsement uch kun qotganidan so'ng juda mustahkam toshga aylanadigan toshqolli portlandsementdir.

Putsolan portlandsement gidravlik bog'lovchi modda bo'lib, klinkerni gips va aktiv mineral qo'shimchalar bilan birgalikda tuyib yoki alohida-alohida tuyilgan shu materiallarni yaxshilab aralashtirib hosil qilinadi. Vulqondan otilib chiqqan jinslar (ko'piktosh, tuf, pemza), pishirilgan gil, gliyej yoki ko'mir toshqolli, cho'kindi jinslarga mansub diatomit, trepel, opokalar miqdori tayyor sement massasining 20 % idan ziyod bo'ladi, lekin 40 % dan oshmaydi.

Sementning sifatiga baho berish uchun har birining massasi 2000 t keladigan sement uyumlarining barchasidan namunalar olinadi; jami namunalarning umumiy massasi 10 kg bo'lishi lozim. Sement qurilish maydoniga vagonlarda tashib keltirilgan bo'lsa, har bir vagondan keng miqdorda (uyumning turli joyidan) namunalar olinadi; sement avtotransportda idishsiz tashilganida har bir 5 tonna sementdan, sement qoplarda tashib keltirilganda esa har partiyaning turli joyidan tanlangan 10 ta qopdan teng miqdorda namunalar olinadi. Har xil to'p (partiya) lardan olingan namunalar birga aralashtiriladi.

Sement namunalari qopqog'i jips bekiladigan idishlarda laboratoriyaga

joʻnatiladi va sinalgunga qadar havosi quruq xonada saqlanadi. Sinash oldidan har bir namuna toʻri 09 raqamli elakdan oʻtkaziladi. Elakdagi qoldiq tarozida tortiladi va uning massasi namuna massasidan chegirib tashlanadi, uning xususiyati (unga metall, yogʻoch parchalari, kesaklar aralashganligi) laboratoriya ishlari daftariga yozib qoʻyiladi.

Laboratoriya xonasining harorati $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ boʻlishi lozim. Sement, qum va suvni laboratoriya xonasiga olib kirib qoʻyish va harorati $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ boʻlgandan keyingina sementni sinash mumkin.

Laboratoriya xonasining harorati har kuni daftarga yozib borilishi kerak. Sinov oʻtkazish va sementdan tayyorlangan namuna tayoqchalarini saqlash uchun odatda ichimlik suvidan foydalaniladi. Namunalar solib qoʻyiladigan suvning harorati $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ boʻlishi zarur.

Binokorlik sementini laboratoriyada sinashda uning toʻkma zichligi va haqiqiy zichligi, kukunining mayinlik darajasi, sement xamirining normal quyugligi va qotish muddati, sement hajmining bir tekisda oʻzgarishi, sement qorishmasidan tayyorlangan namuna tayoqchalarining egilishga va siqilishga mustahkamlik chegaralari (sementning markasi) aniqlanadi.

4. Ishni bajarish tartibi

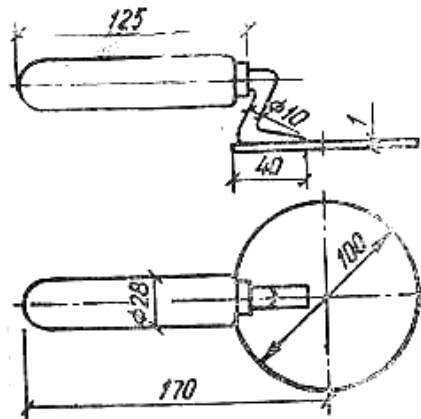
4.1. Sement kukunining maydalanganlik darajasini aniqlash

Sement kukunining maydalanganlik darajasi 008 raqamli toʻr tutilgan elakdagi qoldiq kabi namuna dastlabki massasining foyizlarida hisoblab chiqariladi. Oʻzgarishlar kiritilgan RST Uz 761-96 dagi talablarga muvofiq, sement kukunining mayinlik darajasi shunday boʻlishi kerakki, 008 raqamli toʻr tutilgan elakdan namunaning kamida 85 % oʻtib ketishi, elakdagi qoldiq esa namunaning 15 % idan oshmasligi lozim. Agar laboratoriyada sement elaydigan mahsus elak boʻlmasa, namunani shunday elakda qoʻlda elash mumkin.

4.2. Sement xamirining normal quyugligini aniqlash

Sement xamirining normal quyugligi Vika asbobida RST Uz 761-96 ga muvofiq aniqlanadi. Buning uchun asbobning ninasi 7 oʻrniga sopcha (ke-li) oʻrnatiladi. Harakatlanadigan sterjenning metall sopcha bilan birgalikdagi massasi 300 g ni tashkil etishi lozim. Sinash oldidan sterjenning bimalol surilishini, metall sopchaning tozaligini, oʻzak milining vaziyatini tekshirish kerak (metall sopcha shisha plastinkaga tegib turganda sterjen mili nol vaziyatni egallashi lozim), halqa va plastinkani mashina moyi bilan yupqa qilib moylash zarur.

Tekshiriladigan sementdan tarozda 400 g tortib olinib, ho‘l latta bilan artilgan metall kosaga solinadi, semetning o‘rtasi o‘yiladi, hosil bo‘lgan chuqurchaga normal quyuqlikda xamir qorishga yetadigan miqdorda o‘lchab qo‘yilgan suv quyiladi va maxsus kurakcha (2-rasm) yordamida qoriladi.



20-rasm. Sement xamirini tayyorlash uchun maxsus kurakcha

Sementdan birinchi marta xamir qorib ko‘rish uchun taxminan 110-112 sm³ (sement massasining 25-28% miqdorida) suv olish kerak. Suv quyilgan chuqurchaga po‘lat kurakcha bilan sement to‘ldiriladi va 30 soniyadan keyin extiyotlik bilan aralashtiriladi, hosil bo‘lgan xamir kurakcha yordamida aylanadi va kosa vaqti-vaqti bilan 90° ga aylantiriladi.

Xamir qorish va uni ishlash jarayoni sementdagi chuqurchaga suv quyilgan paytdan hisoblab 5 daqiqa davom etishi lozim. Qorilgan xamirni shisha plastinka ustidagi halqaga bir yo‘la joylash, halqani besh-olti marta silkitish, uni plastinkaga bosib turgan holda, plastinkani stolga sekin-sekin urish lozim. Sement xamirining ortiqchasi ho‘l latta bilan artilgan pichoqda sidirib tashlanadi. Halqa plastinkasi bilan birga Vika asbobining sterjeni tagiga qo‘yiladi. Metall sopcha halqaning qoq o‘rtasida xamirga tekkiziladi va qisish vintini burab shu vaziyatda mahkamlanadi. Shundan keyin qisish vinti burab bo‘shatiladi, shunda sterjen bilan birga sopcha ham xamirga botadi. Sterjen bo‘shatilgan paytdan 30 soniya o‘tgach, metall sopchaning xamirga botish chuqurligi asbob shkalasidan yozib olinadi.

Agar sopchaning uchi shisha plastinkaga 5-7 mm yetmagan bo‘lsa, unda xamirning quyuqligi normal hisoblanadi. Agar xamirga botirilgan sopcha 5-7 mm dan balandroq to‘xtagan bo‘lsa tajribani takrorlash uchun ko‘proq suv qo‘shib xamir qorishga to‘g‘ri keladi; agar metall sopcha bundan pastroqda to‘xtasa, sinaladigan xamirga suv kamroq qo‘shilishi lozim; xullas, xamirning normal quyuqligi topilgunga qadar suv miqdori o‘zgartirilaveradi. Normal quyuqlikdagi xamir hosil bo‘lishi uchun talab qilinadigan suv miqdori (%) sementning massasi bo‘yicha 0,25 % gacha aniqlikda hisoblab chiqarilishi lozim.

Laboratoriyada shu mavzuda mashg'ulotlar o'tkazish maqsadida talabalar uch-to'rt kishidan guruhlariga ajratiladi; har bir guruh xamirning normal quyuvligini topish uchun o'qituvchi belgilab bergan miqdorda (portlandsement uchun 22-28 %) suv olib, ana shu suvda xamir qoradi, uning quyuvlik darajasini aniqlaydi, ya'ni bir marta tajriba o'tkazadi. Shundan keyin har bir guruhning sinov natijasi laboratoriya ishlari daftariga yozib qo'yiladi; talabalar shu ma'lumotlarga asoslanib, sinalayotgan sementdan tayyorlangan xamirning normal quyuvligi to'g'risida xulosa chiqaradilar.

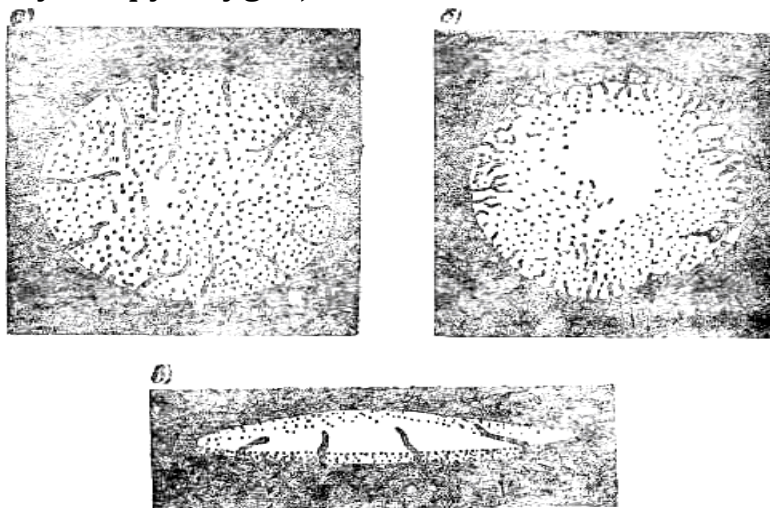
4.3. Sement hajmining bir tekis o'zgarishini aniqlash

Sementning qotishi sementtosh hajmining o'zgarishi bilan kuzatiladi. Biroq sementdagi erkin CaO va MgO larining so'nishi sement xamiri toshdek qotib qolgandan keyin ham davom etganligidan toshning hajmi ortadi; bu hol qotib qolgan betonlar va qorishmalar hajmining notekis o'zgarishiga va yorilishiga sabab bo'lishi mumkin.

Sement hajmining bir tekis o'zgarishini bilish uchun sementdan tayyorlangan namuna-kulchalar suvda qaynatiladi. Kulcha tayyorlash uchun 400 g sementdan normal quyuvlikda xamir qoriladi, shu xamirdan tarozida har biri 75 g keladigan to'rtta zuvala tortiladi. 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 1 sm cha keladigan kulchalar hosil bo'ladi. Kulchalarning yuzi suvda ho'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, vanna ichidagi panjarali tokchaga joylanadi. Vannadagi suv sathi o'zgarmasligi uchun bak rostlagichga rezina shlang yordamida tutashtirilgan bo'ladi. Rostlagich og'ziga o'rnatilgan naycha vannadagi suvning sathi kulchalar yuzidan 4-6 sm balandroq bo'lishini ta'minlaydi.

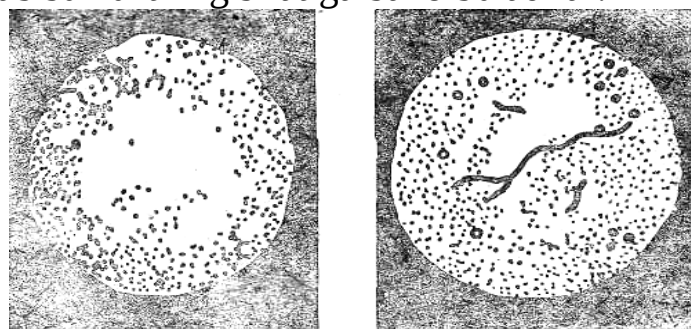
Keyinchalik bokning qopqog'i yopiladi va bok isitadigan asbob ustiga qo'yiladi. Vannadagi suv 30-45 daqiqada qaynaydi, namunalar shu suvda 4 soat qaynatiladi; ular bokda turgan holida $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ gacha sovishi lozim; shundan keyin vannadan olinib, sinchiklab ko'zdan kechiriladi. Qaynatilgan namuna-kulcha yuzida uning chetiga yetib turadigan radial yoriqlar yoki lupa orqali ko'rinadigan yoxud oddiy ko'zga ham ko'rinadigan to'rsimon qil yoriqlar paydo bo'lmasa va namunalar qiyshaymasa, sement sifatli hisoblanadi.

Laboratoriyada shu mashgʻulotlarni oʻtkazish vaqtida har bir guruh normal quyuvlikdagi sement xamiridan bittadan kulcha tayyorlaydi; demak, jami 4 ta kulcha tayyorlanadi. Shundan keyin oʻqituvchi oʻquvchilarga namunalarni sinash usulini, apparatlarning tuzilishini tushuntiradi, etalon kulchalarni va qotayotgan sement hajmining bir tekis oʻzgarishini aniqlash paytida sinovdan muvaffaqiyatli oʻtgan va sinovdan oʻtolmagan (yorilib ketgan yoki qiyshaygan) namuna kulchalarni koʻrsatadi.(3,4-rasm).



21-rasm. Sement hajmining bir tekis oʻzgarishini aniqlash paytida sinovdan oʻtmagan kulchalar: a - kulcha yorilib ketgan; b - kulcha radial yoʻnalishlarda yorilgan

Navbatdagi darsda laborantlar namuna-kulchalarni sinovdan oʻtkazadilar; shundan soʻng har bir talabaga bittadan kulcha beriladi; ular shu kulchalarga qarab sementning sifatiga baho beradilar.



22-rasm. Sement hajmining bir tekis oʻzgarishini aniqlash paytida sinovdan oʻtgan kulchalar.

Talabalar laboratoriya ishlari daftariga sinovdan muvaffaqiyatli oʻtgan va sinovdan oʻtolmagan kulchalarning tasvirini chizadilar.

4.4. Portlandsement qorishmasi tarkibini hisoblash va namunalarni tayyorlash

«Portlandsement qorishmasi tarkibini hisoblash va namunalarni tayyorlash» mavzusi boʻyicha laboratoriya ishi maʼruza boʻlimlari boʻyicha

olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

«Portlandsement qorishmasi tarkibini hisoblash va namunalarni tayyorlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo'lgan uskunalar yordamida bajariladi:

- portlandsement;
- normal kvars qumi;
- tebranma maydoncha (5-rasm);
- silkituvchi stol, konus (6-rasm).



23-rasm. Tebranma maydoncha

Qurilishda portlandsement gidravlik bog'lovchilar ichida eng keng qo'llaniluvchi bog'lovchi modda hisoblanadi. Portlandsementning asosiy xossalaridan biri - bu uning mustahkamligidir. Uning mustahkamligini aniqlash uchun portlandsement qorishmasi tarkibini hisoblash va namunalarni tayyorlash lozim.

4.5. Portlandsement qorishmasi tarkibini hisoblash va namunalarni tayyorlash

Portlandsement qorishmasi tarkibini hisoblash va namunalarni tayyorlash quyidagicha: avval namuna tayoqchalar tayyorlanadigan sement qorishmaning quyuqligi (konsistensiyasi) aniqlanadi. Buning uchun 1500g qum va 500 g sement olinadi; bu materiallar kosaga solinib, quruq holida kurakcha bilan 1 daqiqa davomida obdon qorishtiriladi, keyin o'rtasi o'yiladi, hosil bo'lgan chuqurchaga 200 g suv ($S:ST=0,4$) quyiladi, suv shimilgandan keyin aralashma yana kurakcha yordamida bir daqiqacha qorishtiriladi. Tayyor qorishma aralashtirgichga solinib, 2,5 daqiqa mobaynida qorishtiriladi (shu vaqt davomida aralashtirgichning kosasi 20

marta aylanadi); keyin silkituvchi stolcha va konus shaklidagi metall qolipdan foydalanib, qorishmaning quyuqligi aniqlanadi. 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 300mm diametrli toshoyna 6 ham ko‘tariladi. Maxovikni aylantirganda o‘q bilan birga disk valdagi mushtcha yordamida goh ko‘tariladi, goh tushadi. O‘q shu tarzda harakatlanganda stolcha 10 mm ko‘tarilib, qolip 7 ni silkitadi.

Qorishmani konussimon qolipga joylashdan oldin qolipning ichki yuzasini va shisha diskning yuzini salgina ho‘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. So‘ngra g‘ildirakni dastasidan ushlab aylantirib turgan holda stolcha 30 soniya davomida 30 marta silkitiladi, shunda sement konus yoyiladi.

Konusning yoyilish darajasi shtangensirkul yoki po‘lat chizg‘ich 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:ST) nisbati ko‘rinishida ifodalanadi; hosil bo‘lgan qiymat laboratoriya ishlari daftoriga yozib qo‘yiladi va kelgusida sinovdan o‘tkaziladigan namuna tayoqchalar uchun sement qorishma tayyorlash vaqtida shu ma‘lumotdan foydalaniladi.

Namuna-tayoqchalar uch uyali metall qoliplarda tayyorlanadi; qolipga qorishma to‘ldirishdan oldin qolip devorchalarining ichki yuzalarini va tubini mashina moyi bilan salgina moylash kerak.

Yig‘ilgan qolipga metall uchlik kiygizib qo‘yiladi va qolip bilan uchlik juftlashgan joydagi chokka quyuq moy surtiladi.



24-rasm. Silkituvchi stolcha va konussimon qolip

Uchta namuna tayoqcha uchun kerak bo'ladigan normal quyuqlikdagi sement qorishma 500 g sement va 1500 g qumdan tayyorlanadi. Har galgi sinov uchun uchtdan namuna tayoqcha tayyorlanadi.

Qorishmani zichlash uchun, uchligi kiygizilgan tayyor qolipni standart tebranma maydonchaga biriktirib qo'yiladi; mazkur maydoncha qolipni 0,35 mm amplituda bilan minutiga 2800-3000 marta tik yo'nalishda tebratadi.

Tayyor qorishma qolipning uyalariga taxminan 1 sm qalinlikda yotqiziladi, tebranma maydoncha ishga tushiriladi. Qolip 2 daqiqa silkinishi mobaynida uning uchala uyasi ham qorishmaga to'ldirilishi lozim, bunda qorishmani oz-ozdan va bir tekisda solib turish kerak. Qolip silkitila boshlagan paytdan hisoblab 3 daqiqa o'tgach, maydoncha tebranishdan to'xtatiladi, qolip maydonchadan olinadi, uyalardagi qorishmaning ortiqchasi ho'llangan pichoq tig'i bilan sidirib tashlanadi, namuna-tayoqlarning sirti qolipning chetlari bilan bir tekis qilib tozalanadi va tayoqchalar tamg'alanadi.

4.6. Portlandsement toshining mustahkamligini aniqlash

«Portlandsement toshining mustahkamligini aniqlash» mavzusiga taaluqli laboratoriya ishi ma'ruza bo'limlari bo'yicha olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

«Portlandsement toshining mustahkamligini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud uskunalar yordamida bajariladi:

- 3-ta namuna tayoqchalar;
- МИИ-100 tipdagi mashina;
- gidravlik press MC-100.

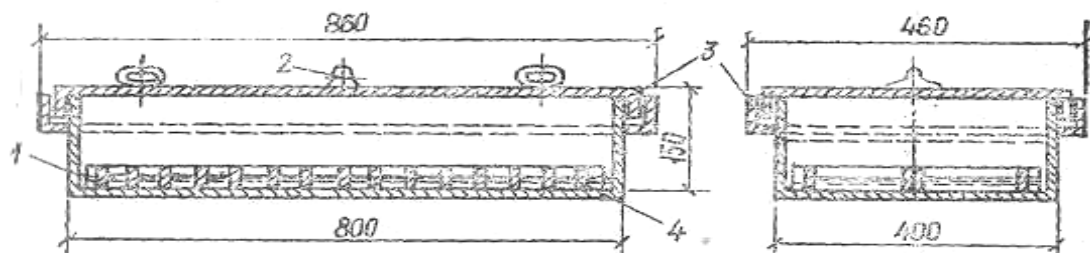
Sementning markasini aniqlashda namuna tayoqchalarning egilishdagi va siqilishdagi mustahkamlik chegaralari asos qilib olinadi; namunalar massasi bo'yicha 1:3 nisbatda (1 hissa sement va 3 hissa normal qumdan) tayyorlangan plastik qorishmadan 40×40×160 mm o'lchamda yasaladi.

4.7. Sementning markasini aniqlash

Qolipdagi namuna-tayoqchalar gidravlik qopqoqli vannada (1-rasm) 24 soat saqlanadi, keyin qolipdan olinib, suvli vannaga tushiriladi va sinovdan

o'tkazilgunga qadar vannada 27 sutka saqlanadi. Suvda namuna tayoqchalar bir-biriga tegib turmasligiga e'tibor berish kerak.

Namunalar saqlanadigan vannadagi suvning hajmi namunalar hajmidan 4 baravar ortiq bo'lishi, harorati $20 \pm 2^\circ\text{C}$ dan o'zgarmasligi, harorat har kuni kuzatib turilishi va laboratoriya daftariga yozib borilishi zarur. Namunalar solingan vannadagi suvni 14 kun oralatib yangilash tavsiya etiladi. Namuna tayoqchalar vannadan olingach, ularni 10 daqiqadan kechiktirmay sinovdan o'tkazish kerak.



25-rasm. Namunalarni saqlash uchun gidravlik qopqoqli vanna shemasi

Sementning markasini bilish uchun, 28 kunlik namuna tayoqchalarning avval egilishdagi mustahkamlik chegarasini bilish, so'ngra sinov paytida ularning sinishidan hosil bo'lgan har bir yarimtal tayoqchaning siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash zarur.

Egilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlashda namuna tayoqchalar MII-100 tipidagi mashinada sinaladi.

Sement qorishmadan tayyorlangan namuna tayoqchalarning egilishdagi mustahkamlik chegarasi uchta namuna tayoqchani sinash natijasida hosil bo'lgan ikkita eng katta ko'rsatkichning o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi. Yarimtal tayoqchalarning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi gidravlik pressda aniqlanadi. Yarimtal tayoqchalarga kuch uzatish uchun $40 \times 62,5$ mm o'lchamli, jilvirlangan, yassi po'lat plastinkalardan foydalaniladi (plastinkaning maydoni 25cm^2).

Bunda yarimtal tayoqchalarning har birini ikki plastinka orasiga shunday joylash kerakki, tayoqchani qolipda tayyorlaganidagi qolipning bo'ylama devorchasiga taqalib turgan yon qirralari plastinkalarning ish yuzasiga to'g'ri kelsin, plastinkalarning tiraklari esa tayoqchanning silliq ko'ndalang devorchasiga (toretsiga) jips taqalsin. Tayoqchanning siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlashda unga ta'sir ko'rsatuvchi kuch sekundiga taxminan 5 kN/s tezlikda oshirilishi lozim.

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi R_s (Mpa) :

$$R_s = p/S,$$

bu erda: p – tayoqchani sindiruvchi kuch, N;

S – tayoqchaga qo'yilgan plastinka yuzasi, mm^2 .

Namuna tayoqchanning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi oltita tayoqchani sinovdan o'tkazish natijasida hosil bo'lgan eng katta ko'rsatkichlardan to'rttasini o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi.

Talabalar navbatdagi darsda 7 yoki 14 sutkalik, imkoni bo'lganda esa hatto 28 sutkalik butun namuna tayoqchalarning egilishga, yarimkali tayoqchalarning esa siqilishdagi mustahkamlik chegaralarini aniqlashlari mumkin, 7 yoki 14 sutkalik tayoqchalarning mustahkamlik chegaralarini 28 sutkalik tayoqchalarning mustahkamlik chegarasiga aylantirish uchun taxminan quyidagi koeffitsiyentlar qabul qilingan; 7 sutkalik namuna-tayoqcha uchun – 1,5; 14 sutkalik namuna tayoqcha uchun – 1,25.

Talabalar namuna tayoqchalarning egilishdagi va siqilishdagi chidamlilik chegaralarini aniqlash natijalarini laboratoriya ishlari daftariga yozib qo'yadilar. So'ngra olingan natijalarni (o'zgartirilgan) talablarga (1-jadval) solishtiradilar va sinovdan o'tkazilgan sementning markasi to'g'risida xulosa chiqaradilar.

1-jadval

Portlandsement va uning boshqa xil markalariga qo'yiladigan talablar			
Sementning turlari	Markasi	28 sutkalik namuna tayoqchanning mustahkamlik chegarasi Mpa	
		Egilishdagi	Siqilishdagi
Oddiy portlandsement va mineral qo'shimchali portlandtsement	400	5,5	40
	500	6,0	50
	550	6,2	55
	600	6,5	60
Toshqolli portlandsement	300	4,8	30
	400	5,5	40
	500	6,0	50

5. Laboratoriya ishi bo'yicha natijalar va xulosalar

Talabalar o'qituvchining ko'rsatmasiga binoan olingan natijalarni yozma ravishda laboratoriya daftariga rasmiylashtiradilar. Shundan so'ng bajarilgan laboratoriya ishi bo'yicha xulosalar chiqariladi.

Bajarilgan laboratoriya ishi o'qituvchiga hisobot uchun taqdim qilinadi. Nazorat savollariga javob berilganidan so'ng, berilgan laboratoriya ishi bo'yicha talabalarning bilim darajasi baholanadi.

6. Nazorat savollari

1. Portlandsement nima?
2. Sementning to'kma hajmini aniqlash usulini aytib bering.
3. Portlandsement kukunining maydalanganlik darajasiga standartda

- qanday talablar qo'yilgan?
4. Sement xamirining normal quyuvqligini aniqlash usulini aytib bering.
 5. Sement xamirining qotish muddatlari qanday qilib aniqlanadi va standartda qanday talablar qo'yilgan?
 6. Sement hajmining bir tekisda o'zgarishini aniqlash usulini qisqacha ta'riflang.
 7. Portlandsement mustahkamligini aniqlash uchun qanday o'lchamlarda namunalar tayyorlanadi?
 8. Portlandsementning qanday markalari mavjud.
 9. Namunalarni saqlash sharoitini gapirib bering.

Mavzu. TO'LDIRGICHLAR

4-LABORATORIYA ISHI

To'ldirgichlarning (qum, shag'al) fizik xossalarini aniqlash

1. Laboratoriya ishining maqsadi

«Qumning fizik xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi ma'ruza bo'limlari bo'yicha olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

2. Laboratoriya ishi uchun materiallar va uskunalar

«Qumning fizik xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud uskunalar yordamida bajariladi:

- quritgich TC 80 (1-rasm);
- gari voronkasi (2-rasm);
- standart elaklar to'plami (3-rasm);
- 10 kg tarozi;
- elektron tarozi MWP-600.



26-rasm. Quritgich TC 80



27- rasm. Gari voronkasi



28-rasm. Standart elaklar to'plami

1. Umumiy ma'lumotlar

Og'ir betonga qo'shiladigan to'ldirgichlar betonning asosiy qismi hisoblanadi. Ular beton hajmining 80-85% ini, binobarin, betonning qattiq skeletini tashkil etadi va shu bilan betonning qurib-ichrayishini 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 yemirilishidan hosil bo'lgan, donalarining yirikligi 0,14-5mm keladigan zarralardan iborat sochiluvchan materialdir. Tabiiy qumlar joylashishiga ko'ra 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 jipslashadi. Biroq jarliklar qumida zararli aralashmalar dengiz va daryo qumlaridagiga nisbatan ko'proq bo'ladi.

Og'ir beton uchun mo'ljallangan qumning sifatiga baho berish uchun laboratoriyada uning haqiqiy zichligi, to'kma zichligi, zarralari orasidagi bo'sh-

liqlar, qumning namlik darajasi, tarkibidagi changsimon va gilli zarralar, organik aralashmalar miqdori va zarralarning yiriklik moduli aniqlanadi.

Qumni tekshirib ko'rish uchun, har bir uyumdan o'rtacha namuna olish kerak. Uyum to'daning hajmi 500 m³ bo'ladi. O'rtacha namuna hosil qilish uchun uyumning 10-15 ta joyidan ayrim-ayrim namunalar olinadi.

O'rtacha namunaning massasi laboratoriyada tekshirish uchun talab qilinadigan qum massasidan 4 baravar ortiq bo'lishi kerak. Shunga ko'ra qum uyumining har joyidan olingan ayrim-ayrim namunalarning massasi 10-20 kg atrofida bo'lishi lozim.

Belgilangan markada og'ir beton tayyorlash uchun qumning zarraviy (granulometrik) tarkibi muhim ahamiyatga ega. Og'ir beton qorishmasiga qo'shilgan qum yirik to'ldirgich donalari orasidagi bo'shliqlarni to'ldirib turadi, qum zarralari orasidagi g'ovaklarni esa sement xamiri to'ldiradi. Sement xamiri qorishma tarkibidagi materiallar donalarini ham qoplab olishi lozim.

Betonning tarkibini tanlashda va kerakli xossalarini ta'minlashda, qumning yiriklik moduli ham muhim ahamiyatga ega. Qumning yiriklik modulini aniqlashdan maqsad, uning qaysi guruhga mansubligi va beton uchun yaroqli yoki yaroqsizligini bilishdir.

4. Ishni bajarish tartibi

4.1. Qumning to'kma zichligini aniqlash

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. To'kma zichlikni aniqlash uchun og'irligi 5 kg bo'lgan o'rtacha namuna quritish javoniga joylanib, massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha 110±5°C haroratda quritiladi.

So'ngra ko'zlarining diametri 5 mm keladigan g'alvirdan o'tkaziladi, sovitiladi, keyin massasi aniqlangan 1L 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. Qumga to'la silindr tarozida tortiladi. Qumning to'kma zichligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\rho_{\kappa} = (m_1 - m_2)/V,$$

bu yerda: m_1 – qum to'ldirilgan o'lchash silindrning massasi, kg;

m_2 – bo'sh o'lchash silindrining massasi, kg;

V – silindrning hajmi; m^3 .

To'kma zichlik ikki marta aniqlanadi va har gal yangi namuna olinadi. Ikki marta aniqlash natijalaridan hisoblab chiqarilgan o'rtacha arifmetik qiymat eng so'ngi natija sifatida qabul qilinadi. Qumning to'kma zichligini yuqorida keltirilgan usul bilan Gari voronkasi yordamida ham aniqlash mumkin (2- rasm).

Tabiiy namlik darajasi o'zgarmagan qumning zichligi ham quritilgan qumniki singari aniqlanadi, biroq bunda o'rtacha namuna barvaqt quritib qo'yilmaydi.

4.2. Qumning g'ovakligini aniqlash

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

Qumning g'ovakligi (hajm bo'yicha % da) quyidagi formula yordamida 0,1 % gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

$$V_k = [1 - (\rho_t / \rho_x)] 100,$$

bu yerda ρ_t – quruq holdagi qumning to'kma zichligi, kg/m^3 ;

ρ_x – qumning haqiqiy zichligi, kg/m^3 .

4.3. Qumning namlik darajasini aniqlash

Qumning namlik darajasi quyidagicha aniqlanadi: qumning o'rtacha namunasidan tarozida ikki marta va har gal kamida 500 grammdan (1 grammgacha aniqlikda) tortib olinib, ayrim holda yassi idishlarga to'kiladida, quritish javonida, to'vazni o'zgarmaydigan bo'lguncha, $110 \pm 5^\circ C$ haroratda quritiladi. Quritish jarayonida qumni har 30 daqiqada metall kurakcha yordamida aralashtirib turish tavsiya etiladi.

Qum qurigach, sovutiladi va tarozida tortiladi. Uning namlik darajasi W (massasi bo'yicha % hisobida) quyidagi formula yordamida hisoblab chiqariladi:

$$W = [(m_1 - m_2) / m_2] \times 100,$$

bu yerda m_1 – ho'l qum namunasining massasi, kg;

m_2 – quruq qumning massasi, kg.

Qumning namlik darajasi har ikkala namunaning namlik darajasini ifodalovchi o'rtacha arifmetik qiymatdan hisoblab chiqariladi.

4.4. Qumdagi changsimon zarralar miqdorini aniqlash

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 mustahkamligi va sovuqqa bardoshligini pasaytiradi.

Qumdagi bunday aralashmalarning umumiy miqdori 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.

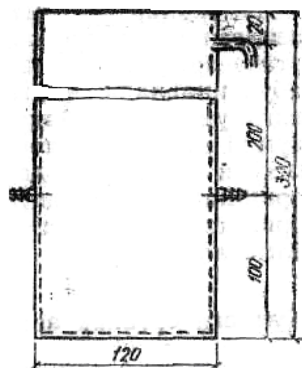
Ularni ajratib olish tarkibi quyidagicha: massasi o‘zgarmaydigan bo‘lguncha quritilgan va elangan (g‘alvir ko‘zlarining diametri 5 mm) namunadan tarozida 1000 g tortib olinib, idishga solinadi (4-rasm) va ustiga suv quyiladi; suv sathi qum qatlami yuzidan taxminan 200 mm yuqori bo‘lishi lozim. Qum 2 soat ivitib qo‘yiladi, uni davriy ravishda shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi, 2 soatdan keyin qum jadal qorishtirilib, so‘ngra 2 daqiqacha 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 ilgarigi sathga yetkazib toza suv quyiladi, qum yana shisha tayoqcha bilan qorishtirilib, 2 daqiqacha tindirib qo‘yiladi va loyqa suv yuqorida aytilganidek, yana bo‘shatib olinadi. 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 quyidagi formula yordamida hisoblab chiqariladi:

$$Q_{yuv} = [(m_1 - m_2) / m_2] \times 100,$$

bu yerda m_1 – namuna qumning suvda ivitilishdan oldingi massasi, kg;

m_2 – suvda ivitilgan namuna qumning quritilgandan keyingi massasi, kg.



29-rasm. Qumni yuvish uchun maxsus silindrik idish

Namunalar ikki marta sinaladi va ikki marta o‘tkazilgan sinov natijalaridan hisoblab chiqarilgan o‘rtacha arifmetik qiymat eng so‘nggi

natija sifatida qabul qilinadi. Changsimon gil va loyqa zarralarining qumni ivitib qo'yish yo'li bilan aniqlanadigan umumiy miqdori: betonlar uchun ishlatiladigan qumda - massasi bo'yicha 3 % dan, g'isht terishda ishlatiladigan qorishmaga qo'shiladigan qumda – 10 % dan, suvoq bop qorishmalarga ishlatiladigan qumda 15 % dan ziyod bo'lmasligi shart.

4.5. Qumning granulometrik tarkibini aniqlash

Sement sarfini kamaytirish uchun betonga zarralari orasida bo'shliqlar kam va zarralarning umumiy yuzasi kichik bo'lgan qum qo'shish kerak. Yirik qum donalari yuzasining umumiy yuzasi kichik, lekin donalar orasida bo'shliqlar juda ko'p. Mayda qum zarralari orasida bo'shliqlar, aksincha kam, lekin zarralarning umumiy yuzasi katta.

Shu sababli sement sarfi kamaytirgan holda betonning zichligini oshirish uchun o'rtacha va mayda zarralari eng maqbul miqdorda bo'lgan qumdan foydalanish kerak.

4.6. Qumning zarraviy tarkibini aniqlash

Qumning zarraviy tarkibi yirik-mayda zarralar miqdori (% hisobida) bilan ta'riflanadi. Qumning zarraviy tarkibini bilish uchun uni elab ko'rish kerak. Massasi 2 kg keladigan o'rtacha namuna avval quritiladi, so'ngra dumaloq ko'zli va ko'zining diametri 5 hamda 10 mm bo'lgan g'alvirda elanadi. G'alvirlardagi qoldiqlar tarozida tortiladi, yirikligi 5-10 mm bo'lgan (Q_{z5}) va 10 mm dan yirikroq zarralar miqdori (Q_{z10}) quyidagi formula bo'yicha 0,1 % gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

$$Q_{z5} = m_5/m \cdot 100; Q_{z10} = m_{10}/m \cdot 100,$$

bu yerda Q_{z5} – 5 va 10 mm yiriklikdagi qum zarralari miqdori, %;

Q_{z10} – 10 mm dan yirik qum zarralari miqdori, %;

m – namunaning massasi, g;

m_5, m_{10} – ko'zining diametri 5 mm va 10 mm bo'lgan g'alvirdagi qoldiq, g.

Ko'zlari 5 mm diametrli g'alvirdan o'tgan namunadan 1000 g tortib olinadi va ko'zlarining o'lchami kamaya borishiga qarab muayyan izchillikda ustma-ust o'rnatilgan g'alvirlardan o'tkaziladi; 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 daqiqa mobaynida tushgan qum miqdori namuna umumiy massasining 0,1 % idan oshmasa, elash jarayoni nihoyasiga etgan hisoblanadi.

G'alvirlardagi qoldiqlar tarozida tortiladi va har bir g'alvirdagi xususiy qoldiq quyidagi formula yordamida 0,1 % aniqlikda hisoblanadi;

$$a_i = m_i \backslash m \cdot 100,$$

bu yerda a_i – g'alvirdagi xususiy qoldiq, %;

m_i – berilgan g'alvirdagi qoldiqning massasi, g;

m – elangan namuna qumning massasi, g.

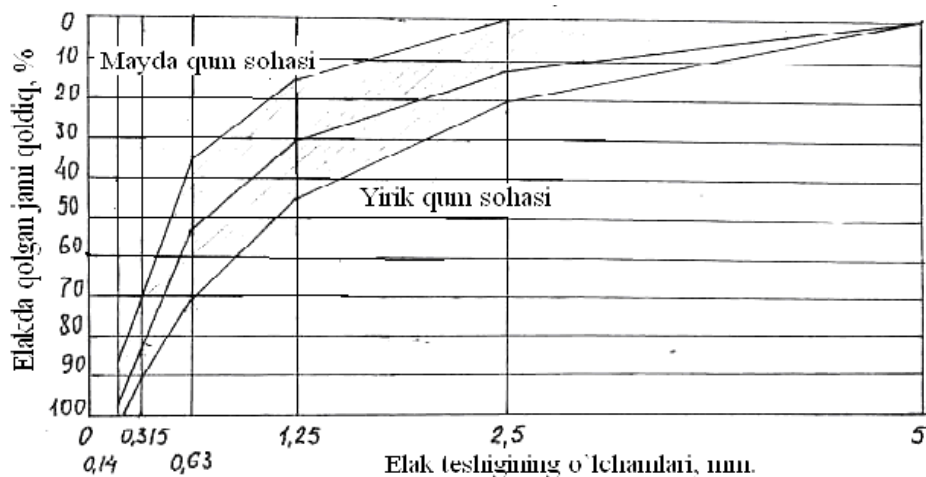
So'ngra har bir g'alvirdagi to'la qoldiq 0,1 % gacha aniqlikda hisoblab topiladi. To'la qoldiq A_i % ko'zlari katta diametrli hamma g'alvirlardagi xususiy qoldiqlar bilan belgilangan g'alvirdagi qoldiqning umumiy yig'indisi sifatida quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

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

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

a_i - belgilangan g'alvirdagi xususiy qoldiq, %.

Qumning zarraviy tarkibiga baho berish va uning beton uchun yaroqli-yaroqsizligini bilish uchun elash natijalariga asoslanib (to'la qoldiqlar bo'yicha), 5-rasmdagidek grafik tuziladi. To'ri 0,14, 0,315, 0,63, 1,25, 2,5 va 5-raqamli g'alvirlarning ko'zlari o'lchami grafikning abstsissa o'qi bo'yicha ma'lum masshtabda qo'yib chiqariladi, tegishli g'alvirlardagi to'la qoldiqlar esa ordinata o'qi bo'yicha aks ettiriladi. Hosil bo'lgan nuqtalar egri chiziq vositasida o'zaro tutashtiriladi. Sinalayotgan qumning zarraviy tarkibini ifodalovchi egri chiziq grafikning shtrixlangan qismida joylashishi qumning beton tayyorlash uchun yaroqliligini bildiradi; egri chiziqning shtrixlangan qismdan yuqorida joylashishi -qumning mayda ekanligini, shtrixlangan qismdan pastda joylashishi esa uning yirik ekanligini anglatadi. Beton va qorishma uchun foydalaniladigan qumda 10 mm dan yirik zarralar bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.



30-rasm. Qumning zarraviy tarkibini ifodalovchi grafik

5 dan 10 mm gacha yiriklikdagi zarralar miqdori massa bo'yicha 5 %

dan oshmasligi, № 14 g'alvirdan o'tib ketgan mayda zarralar miqdori esa 10 % dan ziyod bo'lmasligi lozim.

Qumning zarraviy tarkibi bo'yicha tasniflanishi 11-laboratoriya ishi 1-jadvalda keltirilgan.

4.7. Qumning yiriklik modulini aniqlash

Qumning zarraviy tarkibi yiriklik moduli M_y bilan ham ifodalanadi va quyidagi formula bo'yicha 0,1 % gacha aniqlikda hisoblanadi:

$$M_y = (A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,15} + A_{0,075}) / 100,$$

bu yerda $A_{2,5}$, $A_{1,25}$, $A_{0,63}$, $A_{0,315}$, $A_{0,15}$, $A_{0,075}$ - g'alvirlardagi to'la qoldiqlar, %.

Qurilish ishlarida foydalaniladigan qumlar zarraviy tarkibi jihatidan yirik, o'rtacha, mayda va juda mayda kabi guruhlarga ajratiladi. Har guruhga mansub qumning qiymati va to'ri 0,63 nomerli g'alvirdagi to'la qoldiq 1-jadvalda berilgan ko'rsatkichlarga mos bo'lishi lozim.

Shu mavzuda laboratoriya mashg'ulotlari o'tkazish uchun talabalar uch-to'rt kishidan guruhlarga ajratiladi va har bir guruh qumning zarraviy tarkibini aniqlaydi. Guruh a'zolari namuna qumni bir necha standart g'alvirdan o'tkazadilar, so'ngra g'alvirdagi xususiy va to'la qoldiqlar miqdorini (% da) hisoblab chiqaradilar va qumning yiriklik modulini topadilar, olingan natijalarni laboratoriya ishlari daftaridagi jadvalga yozib qo'yadilar. Har bir talaba shu natijalarga asoslanib, daftarga sinovdan o'tkazilgan qumning zarraviy tarkibi grafigini chizadi.

1-jadval

Qumning zarraviy tarkibi va yiriklik moduli bo'yicha tasniflanishi

Qumning guruhlarga ajratilishi	$M_{yir.}$	To'ri 0,63-nomerli g'alvirdagi to'la qoldiq (massa bo'yicha % da)
Yirik qum	2,5 dan ortiq	45 dan ortiq
O'rtacha qum	2,0-2,5	30-45
Mayda qum	1,5-2,0	10-30
Juda mayda qum	1,0-1,5	10 gacha

Shag'alning fizik xossalarini aniqlash

«Shag'alning fizik xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi ma'ruzada olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

«Shag'alning fizik xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya

ishi laboratoriyada mavjud quydagi uskunalar yordamida bajariladi:

- o‘lchov silindri;
- h-350 mm, d-250 mm o‘lchamli idish;
- 10 kg tarozi;
- elektron tarozi MWP-600.

Og‘ir beton tayyorlash uchun yirik to‘ldirgich sifatida chaqiqtoş va shag‘al ishlatiladi.

Chaqiqtoş qattiq tog‘ jinsining yirik bo‘laklarini chaqib maydalash yo‘li bilan olinadigan bo‘sh materialdir. Chaqiqtoşning har hil yiriklikdagi donalardan tashkil topgan aralashmasi mahsus g‘alvirlardan o‘tkazilib o‘lchami bo‘yicha ajratiladi. Donalari 3 mm dan maydaroq chaqiqtoşdan mayda to‘ldirgich sifatida foydalaniladi. Chaqiqtoş donalari o‘tkir burchakli va sirti g‘adir-budur bo‘lgani sababli u qumli sement qorishma bilan yahshi tishlashadi.

Shag‘al - pishiq tog‘ jinslarining tabiiy ravishda yemirilishi natijasida vujudga kelgan va donalari dumaloq bo‘sh materialdir. Tog‘ (jarlik) shag‘ali, daryo shag‘ali va dengiz shag‘ali farq qilinadi. Tog‘ shag‘ali donalarining sirti g‘adir-budir bo‘lishi bilan birga, unga qum, gil, chang-to‘zon va organik moddalar aralashgan bo‘ladi. Daryo va dengiz shag‘allari tog‘ shag‘alidan tozaroq, lekin donalarining sirti silliq bo‘ladi, shunga ko‘ra ular qumli sement qorishma bilan yahshi tishlasha olmaydi.

Og‘ir beton tayyorlashda ishlatiladigan yirik to‘ldirgichning sifatiga baho berish uchun uni laboratoriyada sinaladi, haqiqiy zichligi, o‘rtacha zichligi, to‘kma zichligi, donalar orasidagi bo‘shliqlar hajmi, namlik darajasi, suv shimuvchanligi, chang-to‘zon, gil-loy va organik moddalar miqdori, zarraviy tarkibi donalarining pishqlik darajasi, plastinka va ninasimon donalari miqdori aniqlanadi, shuningdek, texnik jihatdan zarur bo‘lganda va qurilish laboratoriyasida tegishli uskuna bo‘lgan hollarda tog‘ jinsining mustahkamligi, ishqalanib yeyiluvchanligi, zarbga qarshilik ko‘rsatish qobiliyati va sovuqqa chidamliligini ham aniqlash lozim.

Chaqiqtoş (shag‘al)ni sinash uchun qurilish maydonchasidagi har bir uyumdan (uyum 500 tonna) namuna olinadi; buning uchun har uyumning joylaridan ayrim-ayrim namunalar (jami 10-15 ta namuna) olinadi; ularning hammasi birga aralashtiriladi, massasi laboratoriyada tekshirish uchun talab qilinadigan miqdorgacha (80-150 kg gacha) kvartovanie usulida yoki bo‘lgich yordamida kamaytiriladi.

4.8. Chaqiqtoş (shag‘al)ning to‘kma zichligini aniqlash

Beton tayyorlash uchun kerak bo‘ladigan materiallarning miqdorini

hisoblab topish, yirik to'ldirgich donalari orasidagi bo'shliqlar hajmini aniqlash, shuningdek, chaqiqto'sh (shag'al)ni tashish va yirik to'ldirgich saqlanadigan omborlarni loyihalash bilan bog'liq hisoblash va hokazo uchun chaqiqto'sh (shag'al)ning to'kma zichligini bilish kerak.

To'kma zichlik o'lchov silindri yordamida aniqlanadi; silindrning hajmi chaqiqto'sh (shag'al)ning yirik-maydaligiga bog'liq. Masalan, chaqiqto'sh (shaqal) donalarining yirikligi 100 mm dan oshmasa - 5 litrli o'lchov silindri, donalarining yirikligi 200 mm bo'lganda 10 litrli silindr donalarining yirikligi 40 mm bo'lganda 30 litrli silindr, 40 mm dan yirik chaqiqto'sh (shag'al) uchun esa 50 litrli silindr olinadi.

Sinaladigan chaqiqto'sh(shag'al)dan kerakli miqdorda tortib olinib, massasi o'zgarmaydigan holga kelguncha quritiladi, so'ngra sovutiladi. Chaqiqto'sh (shag'al) kurakcha bilan olinib, tortilgan o'lchov silindriga, 10 sm balandlikdan to'kiladi; chaqiqto'sh (shag'al) tsilindrning og'zida 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, to'kma zichlik quyidagi formula yordamida 10 kg/m^3 gacha aniqlikda hisoblab chiqiladi;

$$m=(m_1-m_2)/V,$$

bu yerda: m_1 – chaqiqto'sh (shag'al) to'ldirilgan silindrning massasi, kg;

m_2 – bo'sh silindrning massasi, kg;

V – silindrning hajmi, m^3 .

Chaqiqto'sh(shag'al)ning to'kma zichligi uch marta aniqlanadi (har gal yangi namuna sinaladi); uch marta o'tkazilgan sinov natijalaridan o'rtacha arifmetik qiymat hisoblab chiqarilib eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi.

4.9. Chaqiqto'sh (shag'al)dagi bo'shliqlar hajmini aniqlash

Chaqiqto'sh (shag'al)dagi bo'shliqlar hajmi uning oldindan hisoblab chiqarilgan o'rtacha va to'kma zichliklari bo'yicha aniqlanadi. Bo'shliqlar hajmi V_6 (%) hisobida) quyidagi formula bo'yicha 0,1 % gacha aniqlikda topiladi:

$$V_b=[1-(\rho_t/\rho_x)].100$$

bu yerda: ρ_x – chaqiqto'sh (shag'al) donalarining haqiqiy zichligi, kg/m^3 ;

t – chaqiqto'sh (shag'al)ning to'kma zichligi, kg/m^3 .

4.10. Chaqiqto'sh (shag'al)dagi chang, gil va loyqa miqdorini aniqlash

Chaqiqto'sh (shag'al)dagi chang-to'zon, gil, loyqa zarralari zararli

aralashma hisoblanadi, chunki ular yuqorida aytilganidek, to'ldirgich donalarining sirtini qoplab olib, ularning sement qorishma bilan tishlashuviga halaqit beradi, natijada betonning mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi kamayadi. Bu aralashmalarning umumiy miqdori chaqiqto'sh (shag'al) namunasini suvda ivitish yo'li bilan aniqlanadi.

Chaqiqto'sh (shag'al) namunasi quritish javonida, to vazni o'zgarmaydigan bo'lguncha quritiladi. Shu namunadan tarozida muayyan miqdorda: donalarning yirikligi 40 mm bo'lganda -5 kg, donalarning yirikligi 70 mm bo'lganda esa 10 kg tortib olinadi va idishdagi suvda ivitib qo'yiladi. Bu idish qum ivitiladigan idishdan kattaroq, ya'ni balandligi -350 mm, ichki diametri 250 mm bo'lishi kerak. Idishdagi suvning sathi suv chiqarish teshigidan baland bo'lishi lozim.

Chaqiqto'sh donalarini qoplab olgan loy, gil va chang batamom ivib yumshaguncha namunani suvda tutish kerak. Idishdagi suv sathi chaqiqto'sh (shag'al) qatlami yuzidan 200 mm baland bo'lishi uchun idishga qo'shimcha ravishda suv quyiladi, so'ngra namuna tayoqcha bilan yahshilab kovlanadi, 2 minut tindiriladi, keyin idishning ostki tomonidagi ikkita teshikdan loyqa suv qisman bo'shatib olinadi, bunda idishda qolgan suv sathi namunaning yuzidan 30 mm baland bo'lishi lozim. So'ngra idishga yana suv quyib, chaqiqto'sh (shag'al)ni yuvish idishdan tiniq suv tusha boshlagunga qadar davom ettiriladi.

Yuvilgan namuna to massasi o'zgarmaydigan bo'lgunga qadar quritiladi. Chaqiqto'sh (shag'al) namunasini ivitish-yuvish yo'li bilan ajratib olingan gil, loy va chang-to'zon zarralari miqdori (%) quyidagi formula yordamida 0,1 % gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

$$CH_{iv} = [(m-m_1)/m] \cdot 100,$$

bu yerda: m – namunaning ivitishdan oldingi massasi, g;

m_1 – ivitilgan – yuvilgan namunaning massasi, g.

Chaqiqto'sh (shag'al)dagi zararli aralashmalar miqdori ikki marta o'tkazilgan sinov natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi.

Otilib chiqqan va metamorfik tog' jinslarini chaqib hosil qilingan chaqiqto'sh betonga yirik to'ldirgich sifatida qo'shiladigan bo'lsa, unda loyqa va changsimon zarralar miqdori 1 % dan ziyod bo'lmasligi lozim. Cho'kindi tog' jinslaridan olingan chaqiqto'shdagi zararli aralashmalar miqdori beton markasi 400 gacha bo'lganda -3 % dan va marka 400 dan 1200 gacha bo'lganda 2 % dan oshmasligi lozim.

4.11. Shag'alning granulometrik tarkibini aniqlash

«Shag'alning granulometrik tarkibini aniqlash» mavzusi bo'yicha

laboratoriya ishi ma`ruzada olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o`rganish maqsadida bajariladi.

O`quv qo`llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

«Shag`alning granulometrik tarkibini aniqlash» mavzusi bo`yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo`lgan uskunalar yordamida bajariladi:

- standart elaklar to`plami;
- 30 kg elektron tarozi (1-rasm);
- elektron tarozi MWP-600.



31-rasm. Elektron tarozi 30 kg

Yirik to`ldirgich (chaqiqtoosh va shag`al)ning zarraviy tarkibi betonning sifatiga katta ta'sir ko`rsatadi. Betonga qo`shiladigan yirik to`ldirgichni zarraviy tarkibi jihatidan tanlaganda quyidagi talablarga amal qilish zarur: yirik to`ldirgichda bo`shliqlar hajmi eng kichik bo`lsin, demak, belgilangan markadagi betonga sarflanadigan sementning eng ko`p miqdorda tejalishiga erishilsin.

4.12. Chaqiqtoosh (shag`al)ning zarraviy tarkibini aniqlash

Chaqiqtoosh (shag`al)ni donalarining yirik-maydaligiga ko`ra quyidagi fraksiyalarga ajratish mumkin: 5-10 mm, 10-20 mm, 20-40 mm va 40-70 mm. Har bir fraksiyaga mansub chaqiqtoosh (shag`al)da faqat shu fraksiyaga hos o`lchamdagi yirik va mayda donalar bo`lishi kerak. Fraksiyalarga ajratilmagan, tozalanmagan chaqiqtoosh (shag`al)ning zarraviy tarkibi to`ldirgich namunasini elash va ayni paytda ivitish-yuvish yo`li bilan aniqlanadi. Gil, loy va chang zarralari aralashmagan chaqiqtoosh (shag`al)ning zarraviy tarkibini laboratoriya sharoitida aniqlashga to`g`ri kelganda namunani ivitish-yuvishga hojat qolmaydi. Bu holda yirik to`ldirgich, to massasi o`zgarmaydigan holga kelguncha quritiladi va shu to`ldirgichdan

namuna olinadi; to'ldirgichning eng yirik donalari o'lchami 10 mm bo'lganda -5 kg, donalari yirikligi 20 mm bo'lganda -10 kg, 40 mm bo'lganda - 20 kg, 70 mm bo'lganda esa 30 va 50 kg miqdorida namuna olish kerak.

Chaqiqtoş, (shag'al) ni elash uchun ko'zlarining diametri 1,25 $D_{eng\ kat.}$, 0,5 ($D_{eng\ kat.} + D_{eng\ kich.}$) va $D_{eng\ kich.}$ bo'lgan g'alvirlar to'plamidan foydalaniladi; g'alvirlar ustma-ust o'rnatilgan bo'ladi; har bir g'alvirdagi hususiy (qisman) va to'la qoldiqlarning miqdori (elangan namuna miqdoriga nisbatan % da) aniqlanadi.

Ko'zining diametri aniq $D_{eng\ kat.}$ 1,25 va 0,5 ($D_{eng\ kat.} + D_{eng\ kich.}$) bo'lgan g'alvirlar topilmasa, ko'zlarining diametri talab qilinadigan o'lchamga yaqinroq bo'lgan standart g'alvirlardan foydalanishga ruhsat etiladi. Namuna odatda ko'zlarining diametri 70 mm, 40 mm, 20 mm, 10 mm va 5 mm bo'lgan g'alvirlardan o'tkaziladi. Keyinchalik har bir g'alvirdagi qoldiq miqdori (elangan namunaning umumiy miqdoriga nisbatan % da) quyidagi formula yordamida hisoblab topiladi:

$$a_i = (m_i \cdot 100) / \Sigma m,$$

bu yerda m_i - berilgan g'alvirdagi qoldiq massa, kg;

m - barcha g'alvirdagi xususiy qoldiqlarning umumiy massasi, kg.

Hususiy qoldiqlarning hisoblab topilgan qiymatlariga asosanib to'la qoldiq aniqlanadi:

$$A_j = a_{70+} \dots + a_i,$$

bunda $a_{70+} \dots + a_i$ - katta teshikli hamma g'alvirlardagi qoldiq qo'shuv shu g'alvirdagi qoldiq, %.

So'ngra chaqiqtoş (shag'al)ning eng katta va eng kichik diametrlari qiymati topiladi. To'la qoldiq 5% dan oshmagan yuqorigi g'alvir ko'zlarini diametri to'ldirgich donalarining eng katta o'lchami sifatida, to'la qoldiq kamida 95% ni tashkil etgan eng pastki g'alvir ko'zlarining diametri esa donalarining eng kichik o'lchami sifatida qabul qilinadi. Shu bilan birga, 0,5 ($D_{eng\ kat.} + D_{eng\ kich.}$) va 1,25 $D_{eng\ kat.}$ qiymatlar ham hisoblab chiqariladi. Har bir fraksiyaning yoki fraksiyalar aralashmasining zarraviy tarkibi jadvaldagi (1-jadv.) ko'rsatkichlardan chetga chiqmasligi lozim.

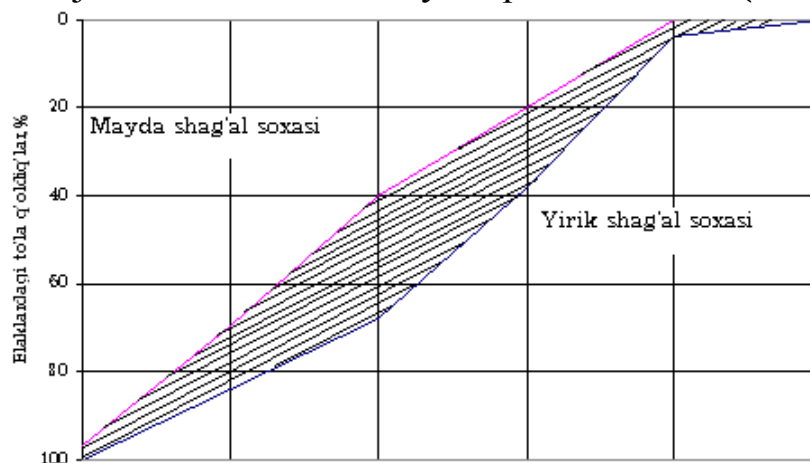
1-jadval

Chaqiqtoş (shag'al)ning zarraviy tarkibi

Tekshirish g'alvirlarining o'lchami	$D_{eng\ kich.}$	0,5 ($D_{eng\ kich.} + D_{eng\ kat.}$)	$D_{eng\ kat.}$	1,25 $D_{eng\ kat.}$
G'alvirdagi to'la qoldiq, massa bo'yicha, %.	90 dan 100 gacha	30 dan 60 gacha	10 gacha	0,5 gacha

Chaqiqtoş (shag'al) zarraviy tarkibining sifatiga baho berishda ko'zlarining diametri $D_{eng\ kich.}$, 0,5 ($D_{eng\ kat.} + D_{eng\ kich.}$); $D_{eng\ kat.}$ va 1,25 $D_{eng\ kat.}$

kich. bo'lgan tekshirish g'alvirlardagi to'la qoldiqlarni foizda ifodalovchi ko'rsatkichlarga asoslaniladi. Bu ko'rsatkichlar grafikning ordinata o'qiga qo'yib chiqilsa, egri chiziqni tutashtiruvchi to'rtta nuqta vujudga keladi. Agar chaqiqtoş (shag'al)ning zarraviy tarkibini ko'rsatuvchi egri chiziq grafikning shtrixlangan qismida joylashsa, bunday chaqiqtoş (shag'al) zarraviy tarkibi jihatdan beton uchun yaroqli hisoblanadi (2-rasm).



D_{e.kich} 0,5 (D_{e.kich} + D_{e.kat}) D_{e.kat} 1,25 D_{e.kat} Elaklarning o'lchamlari
32-rasm. Chaqiqtoş (shag'al)ning zarraviy tarkibini ifodalovchi grafik

Shu mavzuda laboratoriya mashg'ulotlari o'tkazganda o'quvchilar gil aralashmagan hamda chang-to'zon zarralari unchalik ko'p bo'lmagan chaqiqtoş yoki shag'alning zarraviy tarkibini aniqlaydilar. Bunday materiallarni ivitib qo'yish va yuvish talab qilinmaydi. Eng yirik donalari 40 va 70 mm keladigan, massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritilgan chaqiqtoş (shag'al) namunasi standart g'alvirlar to'plamidan o'tkaziladi, so'ngra g'alvirdagi hususiy va to'la qoldiqlar miqdori (% da) hisoblanadi.

Hosil bo'lgan natijalar laboratoriya ishlari daftariga yoziladi. Shundan keyin ko'zlarining diametri $D_{eng\ kat.}, 0,5 (D_{eng\ kich.} + D_{eng\ kat.})$; $D_{eng\ kat.}$ Ba 1,25 $D_{eng\ kich.}$ bo'lgan barcha g'alvirlardagi to'la qoldiqlar miqdori grafikning tegishli o'qiga qo'yib chiqiladi. Hosil bo'lgan nuqtalar o'zaro tutashtiriladi va chaqiqtoş (shag'al)ning beton tayyorlash uchun yaroqli-yaroqsizligi aniqlanadi.

5. Laboratoriya ishi bo'yicha natijalar va xulosalar

Talabalar o'qituvchining ko'rsatmasiga binoan olingan natijalarni yozma ravishda laboratoriya daftariga rasmiylashtiradilar. Shundan so'ng bajarilgan laboratoriya ishi bo'yicha xulosalar chiqariladi.

Bajarilgan laboratoriya ishi o'qituvchiga hisobot uchun taqdim qilinadi. Nazorat savollariga javob berilganidan so'ng, berilgan laboratoriya ishi

bo'yicha talabalarning bilim darajasi baholanadi.

6. Nazorat savollari

1. Qumning o'zi nima?
2. Qumning namlik darajasi qanday aniqlanadi?
3. Qumning to'kma zichligini aniqlash usuli nimadan iborat?
4. Qumdagi changsimon va gil zarralari miqdori qanday aniqlanadi?
5. Qumning yiriklik moduli qanday hisoblanadi?
6. Qumning yiriklik modulini aniqlashdan maqsad nima?
7. Qumning zarraviy tarkibini aniqlash uchun qanday uskunalardan foydalaniladi?
8. Qumning zarraviy tarkibini aniqlash izchilligini aytib bering?
9. Qumning zarraviy tarkibini beton uchun qanday ahamiyatga ega?
10. Chaqiqto'sh (shag'al)ning zarraviy tarkibini aniqlash tartibini aytib bering.
11. Chaqiqto'sh va shag'alning o'zi nima?
12. Chaqiqto'sh (shag'al)dagi bo'shliqlar hajmi qanday hisoblanadi?
13. Chaqiqto'sh (shag'al)ning to'kma zichligini aniqlash aniqlash izchilligini aytib bering.
14. Yirik to'ldirgichdagi qanday aralashmalar zararli hisoblanadi va nega?

Mavzu. OG'IR BETON

5-LABORATORIYA ISHI

Og'ir beton tarkibini hisoblash

1. Laboratoriya ishining maqsadi

«Og'ir beton tarkibini hisoblash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi ma'ruzada olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarni o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

2. Laboratoriya ishi uchun materiallar va uskunalar

«Og‘ir beton tarkibini hisoblash» mavzusi bo‘yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud plakatlar, tarqatma materiallar yordamida bajariladi.

3. Umumiy ma`lumotlar

Beton - to‘g‘ri tanlangan mineral moddalar, suv, to‘ldirgichlar va zarur bo‘lsa qo‘shimcha materiallar qo‘shib, me‘yorida qorishtirilgan va zichlangan aralashmadan iborat sun'iy tosh materialdir. Mazkur materiallar aralashmasining qotmagan holatdagisi beton qorishmasi deb ataladi.

Mineral bog‘lovchi moddalarning eng ko‘p qo‘llaniladigan turi sementlardan iborat. Sement bilan suv beton qorishmasining aktiv tarkibiy qismlari hisoblanadi. Sementni suvda qorib hosil qilingan xamir qum zarralari, chaqiqtoş yoki shag‘al donalari sirtini qoplab, to‘ldirgich donalari orasidagi bo‘shliqlarni to‘ldiradi hamda beton qorishmasining yoyiluvchanligini ta'minlaydi. Sement xamiri qotar ekan, toshga aylanib, to‘ldirgich donalarini o‘zaro mahkam biriktiradi.

To‘ldirgichlar betonning qattiq skeletini hosil qiladi va sement xamiri qotayotgan vaqtda betonning cho‘kishini kamaytiradi. Har xil to‘ldirgichlarni ishlatish natijasida fizik-kimyoviy xossalari xilma-xil betonlar olinadi: og‘ir beton, yengil beton, olovga chidamli beton va hokazo.

4. Ishni bajarish tartibi

4.1. Og‘ir betonning tarkibini tanlash

Og‘ir (oddiy) betonning tarkibini tanlash deganda qorishma tayyorlash uchun kerak bo‘ladigan materiallar (sement, suv, qum, chaqiqtoş yoki shag‘al) miqdori, ya'ni o‘zaro nisbatlarini mos belgilash tushiniladi. Beton qorishmaning tarkiblari orasidagi nisbat uning qolipga qulay joylashuvini hamda sement sarfi kamaytirilgan holda, betonning belgilangan muddatda qotib, nazarda tutilgan mustahkamlikka erishuvini ta'minlaydigan bo‘lishi zarur. Ayrim hollarda zarur zichlikka ega bo‘lgan, sovuqqa bardoshli va suv o‘tkazmaydigan beton olish ham talab qilinadi.

Betonning tarkibi qolipga joylashgan va zichlashtirilgan qorishmaning 1m^3 idagi materiallar sarfi bilan ifodalanadi yoki shu materiallar massasi bilan sement vazni (uning birlik sifatida qabul qilingan vazni) o‘rtasidagi nisbat-1: x: u (sement: qum: chaqiqtoş yoki shag‘al) bilan ifodalanadi, bunda $\text{suv/sement}=Z$. Masalan, birinchi holda betonning tarkibi: sement - 280 kg/m^3 , qum - 670 kg/m^3 , chaqiqtoş - 1300 kg/m^3 , suv - 170 kg/m^3 ,

ikkinchi holda esa 1:2,4:4,7; bunda suv/sement = 0,6.

Tarkibi jihatdan ikki xil beton farq qilinadi: nominal (laboratoriyada tayyorlangan), quruq holdagi materiallar uchun va ishlab chiqarish betoni (dala sharoitida), tabiiy namlik darajasi o'zgarmagan materiallar uchun.

Og'ir beton tarkiblarining o'zaro nisbatini belgilashning bir necha usuli mavjud: «to'la hajm» bo'yicha hisoblash eng oson va qulay usul hisoblanadi. Bu usul qo'llanilganda yangi tayyorlangan qorishma qolipga joylanib, tegishli zichlashtiriladi; bunda betonda hech qanday kovak-bo'shliqlar hosil bo'lmaydi deb taxmin qilinadi. «To'la hajm» usulida betonning tarkibi ikki bosqichga bo'lib tanlanadi; birinchi bosqichda betonning taxminiy tarkibi hisoblab chiqariladi; ikkinchi bosqichda bu hisoblar tekshiriladi va namuna sifatida qorishma tayyorlanib, sinaladi, olingan natijalarga asoslanib, dastlabki taxminiy hisoblarga aniqlik kiritiladi.

Betonning tarkibini taxminiy hisob. Og'ir betonning tarkibini hisoblash uchun quyidagi ko'rsatkichlar ma'lum bo'lishi lozim: betonning talab qilinayotgan markasi R_b , beton qorishmaning qulay joylanuvchanligi (konusning santimetrlar hisobidagi cho'kish darajasi KCh ga qarab aniqlanadi), boshlang'ich materiallarning xususiyatlari, chunonchi: sementning turi va aktivligi R_s , tarkibiy qismlarning to'kma zichligi $\rho_{s.to'k}$ $\rho_{q.to'k}$ $\rho_{sh.to'k}$ hamda ularning haqiqiy zichligi ρ_s ρ_{sh} ρ_q chaqiqtoosh yoki shag'alning g'ovakligi $V_{ch(sh)}$, donalarining yirik-maydaligi va to'ldirgichlarning namlik darajasi W_q , W_{sh} . Namuna sifatida tayyorlanadigan qorishmaning tarkibi quyidagicha hisoblanadi; avval $1m^3$ qorishma uchun kerak bo'ladigan suv-sement nisbati, suv sarfi, sement sarfi hisoblab topiladi, so'ngra yirik va mayda to'ldirgichlar sarfi aniqlanadi.

Suv-sement nisbati (S/ST) betonning talab qilinadigan markasiga, aktivligini hamda tarkibning turlari va sifatini nazarda tutib, quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

suv-sement nisbati $S/ST \geq 0,4$ bo'lgan betonlar uchun

$$R_b = AR_s / (Sem/Suv - 0,5);$$

suv-sement nisbati $S/ST < 0,4$ bo'lgan betonlar uchun

$$R_b = A_1 R_s / (Sem/Suv + 0,5),$$

bu erda R_b - betonning markasi, MPa; R_s - sementning aktivligi, MPa;

A va A_1 - materiallarning sifati hisobga olingan koefitsiyentlar (1-jadval).

Yuqoridagi formula S/ST ga nisbatan o'zgartirilganidan so'ng quyidagi ko'rinishni kasb etadi:

$$S/ST = (AR_s) / (R_b + 0,5 AR_s) \text{ yoki } S/ST = (A_1 R_s) / (R_b - 0,5 A_1 R_s).$$

A va A₁ koeffitsiyentlar qiymati

To'ldirgichlar va sementning xususiyatlari	A	A ₁
Yuqori sifatli	0,65	0,43
Oddiy	0,6	0,4
Past sifatli	0,55	0,37

Eslatma: 1. Juda mustahkam va zich tog' jinslaridan tayyorlangan chaqiqtoş, maqbul yiriklikdagi qum va hech qanday aralashmasi bo'lmagan yoki ozgina miqdorda gidravlik qo'shimchalari bo'lgan juda aktiv portland sement yuqori sifatli materiallar jumlasiga kiradi; to'ldirgichlar toza (aralashmasiz) va fraksiyalarga ajratilgan bo'lishi kerak. 2. O'rtacha sifatli to'ldirgichlar, shu jumladan shag'al, o'rtacha aktiv portlandtsement yoki yuqori markali tashqolli portland sement oddiy materiallar hisoblanadi. 3. Uncha pishiqmas yirik to'ldirgichlar, mayda qum, aktivlik darajasi juda past sifatli materiallar jumlasiga kiradi.

Suv sarfi (suvtalabchanligi) – 1 m³ beton qorishmaning talab qilindigan quyuqligiga, ya'ni qulay joylanuvchanlik darajasiga asoslanib 2-jadvaldagi ma'lumotlar yordamida taxminan hisoblanadi. 2-jadvalni tuzayotganda to'ldirgichning turi va donalarining yirik-maydaligi hisobga olingan.

Sement sarfi aniqlab qo'yilgan suv-sement nisbatiga va beton qorishmasining 2-jadval yordamida hisoblab topilgan suvtalabchanlik darajasiga asoslanib, 1m³ beton uchun hisoblab chiqariladi. Agar 1m³ sarflanadigan sement miqdori yo'l qo'yiladigan eng kichik norma (200-220 kg/m³)dan kam bo'lsa, zich beton hosil qilish sharti bilan, sement miqdori talab qilinadigan me'yorgacha oshiriladi yoki kukun holida qo'shimcha qo'shiladi.

Beton qorishmasining suvtalabchanligi

Beton qorishmaning quyuqligi (qulay joylashuvchanligi)			To'ldirgichning yirikligi; mm bo'lganda. Suv sarfi, kg/m ³					
Konusning cho'kishi, sm	Qattiqligi, s		Shag'al			Chaqiqtoş		
	DSt. 10181.1-81 bo'yicha	Texnik viskozimetr bo'yicha	10	20	40	10	20	40
0	31	120-90	150	135	125	160	145	135
0	30-20	80-60	160	145	130	170	155	145
0	20-11	50-30	165	150	135	175	160	150
0	10-5	15-30	175	160	145	185	170	155
1-2	-	-	185	170	155	195	180	165
3-4	-	-	195	180	165	205	190	175
5-6	-	-	200	185	170	210	195	180
7-8	-	-	205	190	175	215	200	185
9-10	-	-	215	200	185	225	210	195

Eslatma: Jadvaldagi ma'lumotlar portlandsement va o'rtacha yirik qumdan tayyorlangan beton qorishma uchun juda to'g'ri keladi. Qorishmaga putsolan Portlandsement ishlatilganda suv sarfi 20 kg/m³ ortadi; o'rtacha yiriklikdagi qum o'rniga mayda qum ishlatilganda ham suv sarfi 10 kg ga ortadi, yirik qumdan foydalanganda esa suv sarfi 10 kg kamayadi.

Betonga qo'shiladigan to'ldirgichlar (qum, chaqiqto'sh yoki shag'al) sarfini (kg/m^3) hisoblashda ikki shartni nazarda tutish kerak:

Beton tarkibi to'la (mutloq) hajmining umumiy yig'indisi zichlashtirilgan 1m^3 beton qorishmasiga teng bo'lsin, ya'ni

$$\text{Sem}/\rho_s + \text{Suv}/\rho_{\text{suv}} + \text{Q}/\rho_q + \text{CH}(\text{SH})/\rho_{\text{ch}(\text{sh})} = 1,$$

bu yerda Sem, Suv, Q, Ch(Sh) - sement, suv, qum, chaqiqto'sh (shag'al) sarfi, kg/m^3 ;

$\rho_s, \rho_s, \rho_q, \rho_{\text{ch}(\text{sh})}$ - shu materiallarning haqiqiy zichligi kg/m^3 ;

$\text{Sem}/\rho_s, \text{S}/\rho_s, +/\rho_q, \text{Ch}(\text{sh})/\text{ch}(\text{sh})$ - shu materiallarning to'la (mutloq) hajmi, m^3 - sement-qum qorishmasi yirik to'ldirgich donalari orasidagi kovak-bo'shliqlarni to'ldirar ekan, donalarni salgina siljitadi, ya'ni

$$\text{Sem}/\rho_s + \text{Suv}/\rho_s + \text{Q}/\rho_q = V_{\text{k.ch}(\text{sh})}(\text{CH}(\text{SH})/\rho_{\text{t.ch}(\text{sh})})\alpha,$$

bu yerda $V_{\text{k.ch}(\text{sh})}$ - bo'sh holatdagi chaqiqto'sh (shag'al)dagi kovak bo'shliqlar;

$\rho_{\text{t.ch}(\text{sh})}$ - chaqiqto'sh (shag'al)ning to'kma zichligi, kg/m^3 ;

α - chaqiqto'sh (shag'al) donalarining siljish koeffitsiyent;

sement sarfiga hamda suv-sement nisbatiga qarab bu koeffitsient plastik qorishma uchun 3-jadvalda ko'rsatilganidek olinadi, qovushqoq (quyuq) qorishma uchun esa 1,05-1,2 qabul qilinadi.

3-jadval

Plastik beton qorishma uchun koeffitsiyent qiymatlari

Sement sarfi, kg/m^3	S/Sem quyidagicha bo'lganda α koeffitsiyenti				
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
250	-	-	1,26	1,31	1,38
300	-	1,3	1,36	1,42	-
350	1,32	1,38	1,44	-	-
400	1,4	1,46	-	-	-

Eslatma. Sem va S/Sem qiymatlari boshqacha bo'lganda koeffitsient interpolatsiya yo'li bilan hisoblab chiqariladi. Bu ikki tenglamani birgalikda yechib betonga qo'shiladigan chaqiqto'sh (shag'al) miqdorini topishga yordam beradigan formula hosil qilinadi:

$$\text{CH}(\text{SH}) = 1/[(V_{\text{q.ch}(\text{sh})} \alpha)/\rho_{\text{t.sh}(\text{ch})} + 1/\rho_{\text{ch}(\text{sh})}],$$

Chaqiqto'sh (shag'al) sarfi ma'lum bo'lgach, qum sarfini (kg/m^3) hisoblab chiqarish kerak. Bu qiymat beton qorishmaning loyihadagi hajmi bilan sement, suv va yirik to'ldirgichning to'la (mutloq) hajmlari o'rtasidagi tafovut sifatida quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$\text{Q} = [1 - \text{Sem}/\rho_s + \text{Suv}/\rho_s + \text{CH}(\text{SH})/\rho_{\text{ch}(\text{sh})}]\rho_q.$$

1m^3 beton uchun Sem, Suv, Q, Ch(Sh) tarkibiy qismlarning sarfi ma'lum bo'lgach, qorishmaning hisoblab belgilangan o'rtacha zichligini-

$\rho_{qor.} = \text{Sem} + \text{Suv} + \text{Q} + \text{CH}(\text{SH})$, kg/sm^3 hamda beton chiqish koeffitsienti β ni topish kerak; buning uchun zichlashtirilgan beton qorishma hajm (1 m^3)ni qorishmaga sarflangan quruq tarkibiy qismlarning umumiy hajmiga taqsimlash kerak:

$$\beta = 1/V_{\text{sem}} + V_{\text{q}} + V_{\text{ch(sh)}} = 1/(\text{Sem}/\rho_{t.\text{sem}} + \text{Q}/\rho_{t.\text{q}} + \text{CH}(\text{SH})/\rho_{t.\text{ch}}),$$

bu yerda $\rho_{t.\text{sem}}$, $\rho_{t.\text{q}}$, $\rho_{t.\text{ch}}$ - 1 m^3 beton qorishma tayyorlash uchun sarflangan quruq tarkibiy qismlarning hajmi, m^3 ;

Sem, Q, Ch, (Sh) - betonga sarflangan quruq materiallar miqdori, kg/m^3 ;

$\rho_{t.\text{sem}}$, $\rho_{t.\text{q}}$, $\rho_{t.\text{ch}}$ - quruq materiallarning to'kma zichligi, kg/m^3 .

Beton kirishish koeffitsiyenti β odatda 0,55 - 0,75 atrofida bo'ladi.

4.2. Beton qorishmasini tayyorlash va qorishmaning xossalarini aniqlash

«Beton qorishmasini tayyorlash va qorishmaning xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi ma'ruzada olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

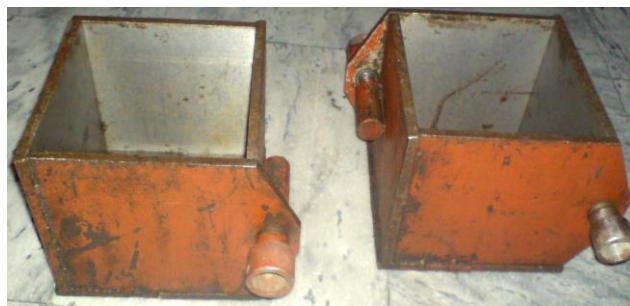
«Beton qorishmasini tayyorlash va qorishmaning xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo'lgan quydagi uskunalar yordamida bajariladi:

- chaqiqto'sh;
- qum;
- sement;
- 10kg li tarozi;
- beton qorish uchun idish (korrita);
- sapyor kuragi;
- po'lat konus (1-rasm);
- namunalar uchun $15 \times 15 \times 15 \text{ sm}$ o'lchamli qolip (2-rasm).

Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi kub namunalarni sinash yo'li bilan aniqlanadi. Kub namunalar tayyorlash uchun beton qorishmasidan o'rtacha namuna olinadi. Namuna olish usuli konstruksiyaning turiga, beton qorishmasini qolipga quyish, zichlash va beton qorishmasining qotishiga qarab tanlanadi. Qorishmadan olinadigan o'rtacha namunaning massasi tayyorlanadigan va sinaladigan kub namunalarning soniga muvofiq belgilanadi.



33-rasm. Po‘lat ko‘nus



34-rasm. Namunalar uchun 15-15-15sm
o‘lchamli qolip

Betonning sifati qorishmaning xossalariga ko‘p jihatdan bog‘liqligi sababli temir-beton buyumlari ishlab chiqariladigan zavodlar hamda qurilish tashkilotlari qoshidagi laboratoriyalarning hodimlari qorishmaning xossalarini muntazam ravishda tekshirib turadilar.

Tayyorlangan beton qorishmasidan namuna olinadi. Qorishmani betonqorgichdan bo‘shatayotgan vaqtda o‘rtacha namuna olish kerak. Namuna qorishma davriy ishlaydigan betonqorgichdan bo‘shatilganida uch joyidan olinishi zarur. Avval bo‘shatish boshida, so‘ng yarmisi bo‘shatilgandan keyin va bo‘shatish oxirida namunalar olinadi. Uzluksiz ishlaydigan betonqorgichdan qorishmani bo‘shatishda ham namunalar uch marta, lekin bir minut oralatib olinadi.

4.3. Beton qorishmasini tayyorlash

Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasini bilish uchun tayyorlanadigan kub namunalarning o‘lchamlari eng yirik to‘ldirgich donalarining o‘lchamiga bog‘liq;

Namuna tomonlarining uzunligi, 70 100 150 200 300mm to‘ldirgich donalarining eng yirigi, 10 va undan mayda 20 40 70 100mm va undan yirik.

Kub namunalar qismlarga ajraladigan cho‘yan yoki po‘lat qoliplarda (2-rasm) tayyorlanadi; qolipning devorchalari yetarli darajada qattiq, namuna tayyorlayotganda qiyshaymaydigan, ya'ni shaklini o‘zgartirmaydigan, devorchalarining ichki yuzasi tegishli yo‘nib randalab yoki jilvirlab tekislangan, qismlari sement suti sizib chiqmaydigan darajada o‘zaro jips birikkan bo‘lishi lozim. Qolipning yig‘ilgan holdagi o‘lchami mutlaqo o‘zgarmasligi, tomonlar uzunligining belgilangan o‘lchamdan chetga chiqishi 1% dan oshmasligi, to‘g‘ri burchak shaklidagi qolipning tomonlari (devorchalari) orasidagi burchaklar to‘g‘ri bo‘lishi shart.

Beton quyish oldidan qolipni qorishma qoldig‘idan tozalash devorchalarining ichki yuzasini yoki qotgan betonning qolipga yopishib

qolishiga yoʻl qoʻymaslik uchun ishlatilgan moy yoki surkov moyi, masalan, Oʻ2 moyi bilan moylash kerak. Beton qorishmasidan oʻrtacha namuna olingan paytdan hisoblanganda, qorishmani qolipga quyish va zichlash 20 daqiqadan uzoqqa choʻzilmasligi lozim. Qorishmani qolipga quyish va zichlash usuli qorishmaning yoyiluvchanligiga koʻra tanlanadi. Yuqori darajada yoyiluvchan (beton konusining choʻkishi KCh-12 sm dan ortiq) qorishmaning balandligi 150 mm dan ziyod boʻlmagan qolipga bir qatlam qilib quyish, balandligi 200 mm keladigan, va bundan baland qolipga ikki qatlam qilib quyish va qatlamlar balandligi bir xil boʻlishi lozim: bunda har bir qatlamni 16 mm diametrli metall sterjen yordamida, namunaning chetlaridan oʻrtasiga tomon spiral yoʻnalishda shibbalash zarur. Ostki qatlamni shibbalashda sterjenning uchi qolipning tubiga yetishi, ustki qatlamni shibbalashda esa sterjen ostki qatlamga 2-3 sm chuqurlikda botishi lozim. Shibbalash sonini belgilashda sterjenni har 100 sm² yuzaga 10 martadan botirish shart qilib qoʻyiladi. Ustki qatlam shibbalanib boʻlgach, qolipning yuzidan ortiqcha qorishma metall chizgʻich bilan sidirilib tashlanadi va yuzi silab tekislanadi.

Ota yoyiluvchan (KCh<12 sm) va bikir qorishmalardan buyum tayyorlashda qolipga quyilgan qorishma tebratib zichlanadigan boʻlsa, sinaladigan namunalarni tayyorlashda ham tebratish usuli qoʻllaniladi. Bunda qolipga meʼyordan koʻproq qorishma solinadi. Soʻngra qolip tebranadigan standart maydonchaga oʻrnatilib qisqichlar bilan mahkamlab qoʻyiladi, tebratgich va sekundomer bir vaqtda ishga tushiriladi, maydonchani tebrana boshlagan vaqti qayd qilinadi. Qolipdagi qorishma butunlay zichlashgunga qadar maydoncha tebratilaveradi; qorishmaning ortiqcha choʻkmay qoʻyishi, yuzi tekislanishi va sement hamiri paydo boʻlishining zichlashib boʻlganligini bildiradi. Odatda ana shu vaqt 30 soniyaga oshirilgan bikirlik koʻrsatkichiga mos keladi.

Bikirligi 20 soniyadan katta boʻlgan qorishmadan namunalar tayyorlashda qorishma quyishdan oldin qolipga avval balandligi qolip balandligiga teng boʻlgan uchlik biriktiriladi, soʻngra qolip tebranma maydonchaga oʻrnatilib, mahkamlanadi. Keyin qolipga qorishma solinadi (qorishmaning sathi uchlikning yarim balandligiga yetib turishi lozim), qorishma ustiga yuk bostiriladi; yukning bosim kuchi buyum tayyorlash uchun qabul qilingan bosimga teng boʻlishi, lekin 0,001 MPa boʻlishi kerak; qolip to qorishma ustidagi yukning choʻkishi toʻxtagunga qadar, yaʼni 30-60 soniya davomida tebratiladi. Shu muddat oʻtgandan soʻng yuk ham, uchlik ham olinadi, qolipdagi ortiqcha qorishma sidirib tashlanadi, yuzi silab tekislanadi.

Qolipdagi qorishma (namunalar) keragicha zichlashgach, ustiga hoʻl

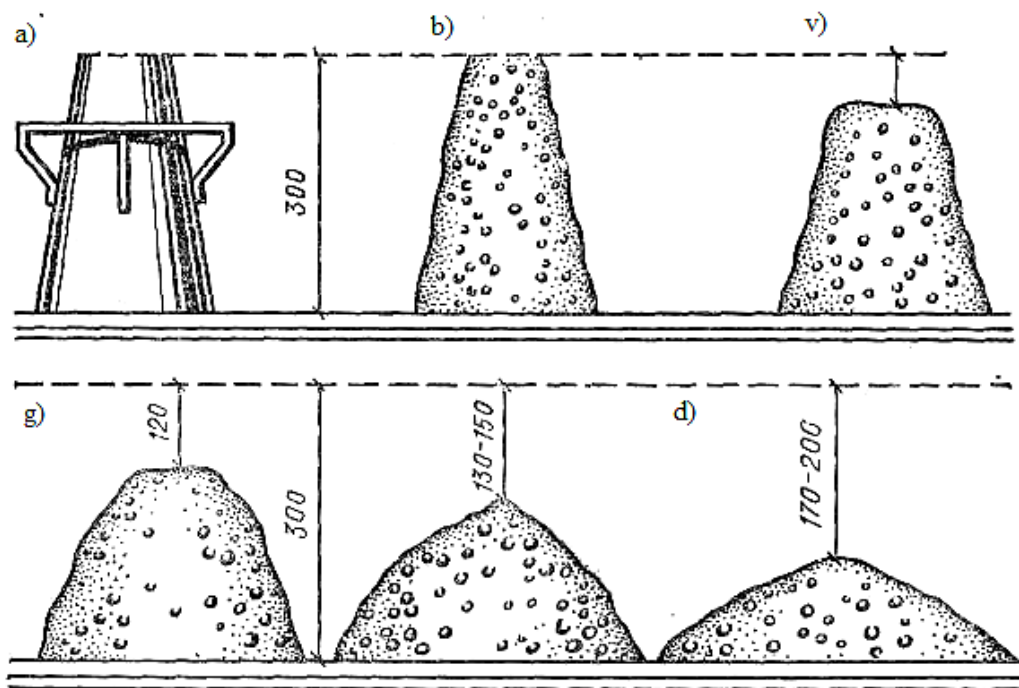
latta yopiladi va qolip shu holida havosining harorati 16-20°C bo'lgan xonada bir sutka saqlanadi; so'ngra namunalar qolipdan chiqarib olinadi, tamg'alanadi va harorati $20 \pm 2^\circ\text{C}$, namligi esa kamida 95% bo'lgan quritish kamerasiga joylanadi; namunalar bu yerda normal qurib qotadi. Kamerada stellajlarga namunalar balandlik bo'yicha bir qator qilib tizilishi va oralari ochiq holda qoldirilishi kerak. Ularni to'g'ridan-to'g'ri suv purkab ho'llash yaramaydi. Agar temir-beton buyumlar issiqlik bilan ishlov berib tayyorlanadigan bo'lsa, ularning mustahkamlik chegarasini aniqlashga mo'ljallangan namunalar ham tayyorlash vaqtida xuddi shunday sharoitda qizdirilishi lozim; qolipdan chiqarib olingan tayyor namunalar to sinovdan o'tkazilguniga qadar, normal sharoitda saqlanishi kerak.

4.4. Beton qorishmasining asosiy xossalarini aniqlash

Beton qorishmasi ishlatiladigan joyiga tashib keltirilib transport vositasidan bo'shatilgach, uning bir necha joyidan teng miqdorda namunalar olish kerak, bunda o'rtacha namunaning hajmi 20 L dan kam bo'lmasligi kerak. Olingan namunani yaxshilab aralashtirish va 10 daqiqadan kechiktirmay, uning qolipga qulay joylashuvchanligini va o'rtacha zichligini tekshirish lozim.

Qulay joylashuvchanlik deganda, beton qorishmasining betonlanadigan buyum qolipini yaxshi to'ldirishi va og'irlik kuchi yoki tashqi mexanik kuchlar ta'sirida qolipda zichlanish hususiyati tushuniladi. Beton qorishmasining bu xususiyati uning yoyiluvchanligi yoki qattiqligi bilan ifodalanadi.

40 mm gacha yiriklikdagi to'ldirgich qo'shilgan beton qorishmasining yoyiluvchanligi standart konus (35-rasm) yordamida aniqlanadi: mazkur konus balandligi 300 mm, ustki qismining diametri 100 mm va ostki qismining diametri 200 mm bo'lgan kesik shaklidagi, tubsiz metall qolipdan iborat. Qorishma to'ldirishdan oldin qolipning ichi va sirtini yaxshilab tozalash, ichki yuzasini ho'l latta bilan artish, so'ngra suv shimilmaydigan yotiq yassi yuzaga (masalan, metall plastinka, fanera yoki linoleum ustiga) o'rnatish zarur. Shundan keyin konusga voronka orqali qorishmani balandligi bir hil bo'lgan uch qatlam shaklida navbatma-navbat to'ldirish, har qatlamni diametri 15 mm va uzunligi 600 mm bo'lgan uchi dumaloq po'lat sterjen yordamida 25 marta shibbalash kerak; shibbalayotganda konusni qimirlatmay yassi yuzaga bosib turish lozim.



35-rasm. Beton qorishmasining yoyiluvchanligini aniqlash
a - standart qolip-konus; *b* – qattiq qorishma; *v* – kam yoyiluvchan; *g* - yoyiluvchan;
d – juda yoyiluvchan va quyma.

Oxirgi marta solingan qorishma qatlami shibbalab zichlangach, chiqib turgan ortiqcha qorishma uning yuqorigi cheti bilan bab-baravar qilib metall chizg'ich yordamida sidirib tashlanadi. So'ngra qolip ehtiyotlik bilan tikkasiga chiqarib olinadi. Qolipdan beton konusni buzmay olish kerak. Qolipdan olingan beton konus o'z og'irligi ta'sirida cho'ka boshlaydi; beton konus cho'kib bo'lgach, uning yoniga ehtiyotlik bilan metall qolip o'rnatiladi, qolip ustiga (uning yuqorigi chetiga) yog'och yoki metall chizg'ich qirrasi bilan yotqiziladi, chizg'ichning pastki qirrasiga boshqa chizg'ichni taqab turib beton konusning cho'kishi (KCh) 0,5 sm gacha aniqlikda o'lchanadi. Agar metall konus olingandan keyin beton konusning shakli juda o'zgarib (konus yoyilib) ketsa (uning cho'kish darajasini o'lchash qiyin bo'lsa), o'lchashni to'xtatib, yangidan qorishma tayyorlash va uni takror sinash kerak.

Sinash paytida qolipni chiqarib olishga sarflangan vaqt 5-7 sekunddan oshmasligi, qolipga beton qorishmasini to'ldira boshlagan paytdan boshlab, to qorishmaning cho'kishi o'lchanadigan paytgacha ko'pi bilan 10 minut o'tishi lozim.

Beton qorishmasining cho'kishi ikki marta o'lchab aniqlanadi, o'rtacha arifmetik son eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi; sinash natijalari o'rtasidagi tafovut:

KCh=4sm bo'lganda – 1 sm dan,

KCh=5-9 sm bo'lganda – 2 sm dan,

KCh=10 sm bo'lganda esa – 3 sm dan oshmasligi lozim.

Konusning cho'kish qiymati sinalayotgan beton qorishmasining yoyiluvchanlik darajasini ifodalaydi.

Donalar yirikligi 70 mm bo'lgan to'ldirgich qo'shilgan betonning yoyiluvchanligi balandligi 450 mm, ostki qismining ichki diametri 300 mm va ustki qismining ichki diametri 150 mm bo'lgan kattaroq konus-qolip yordamida aniqlanadi; bu holda konusga joylangan beton qorishmasining har qatlamini 56 marta shibbalab zichlash kerak. Beton konusning cho'kishini ifodalovchi qiymat 0,67 koeffitsiyentga ko'paytirilib, standart konusning cho'kish qiymatiga to'g'rilanadi.

Beton qorishmasining o'rtacha zichligini aniqlash uchun metalldan yasalgan va hajmi 5 yoki 15 L bo'lgan o'lchov silindridan foydalaniladi (qorishmaga qo'shilgan to'ldirgich donalarining yiriklik darajasi 40 mm yoki 70 mm bo'lishiga qarab, 5 yoki 15 L hajmli silindr tanlanadi). Qorishma qo'lda shibbalab zichlanadigan bo'lsa, o'lchov silindriga uch qatlam qilib joylanadi, qatlamlarning qalinligi tahminan bir hil bo'lishi, har bir qatlam po'lat sterjen yordamida bir tekisda shibbalab zichlanishi lozim. 5 L hajmli silindrdan foydalanganda qorishmaning har qatlami 16 marta, 15 L hajmli silindrdan foydalanganda esa 35 marta shibbalanadi; eng pastki qatlamni shibbalayotganda po'lat sterjen unga butun qalinligi bo'yicha o'yib kirishi, ustki, navbatdagi qatlamni shibbalashda esa u ostki qatlamga ko'pi bilan 2-3 sm botishi, eng ustki (uchinchi) qatlam ham shu tartibda shibbalanishi lozim. Beton qorishma tebratib zichlashtiriladigan bo'lsa, u holda qorishma to'ldirilgan o'lchov silindri tebranma maydonchaga mahkam o'rnatiladi va qorishma yuzida sement xamiri paydo bo'lguncha maydoncha tebratilaveradi. Silindrni tebratish jarayonida qorishma zichlashib, uning sathi pasayadi, shunga ko'ra tsilindrga oz-ozdan qorishma solib turiladi.

Qorishma zichlashib bo'lgach, tebratish to'xtatiladi, silindrdagi o'tiqcha qorishma po'lat chizg'ich bilan sidirib tashlanib, qorishmaning yuzi silindrning yuqorigi cheti bilan bab-baravar qilib tekislanadi. Qorishma to'ldirilgan silindr 1,0 grammgacha aniqlikda og'irligi o'lchanadi va qorishmaning o'rtacha zichligi quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$\rho_{b.qor.}=(m-m_1)/V,$$

bu yerda $\rho_{b.qor.}$ – beton qorishmasining o'rtacha zichligi, kg/m³;

m – beton qorishmasi to'ldirilgan silindrning massasi, kg;

m₁ – bo'sh silindrning massasi, kg; silindrning hajmi, m³.

Har gal qorilgan namuna qorishmaning o'rtacha zichligi ikki marta aniqlanadi, hosil bo'lgan natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati eng

soʻnggi natija deb qabul qilinadi.

4.5. Betonni nominal va dala tarkibini hisoblash

«Betonni nominal va dala tarkibini hisoblash» mavzusi boʻyicha laboratoriya ishi maʼruzada olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalari oʻrganish maqsadida bajariladi.

Oʻquv qoʻllanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur boʻlgan uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

«Betonni nominal va dala tarkibini hisoblash» mavzusi boʻyicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud plakatlar yordamida bajariladi.

Beton tarkibini tanlash betonni tashkil qiluvchi materiallar (sement, suv, qum, shagʻal yoki maydalangan tosh) orasidagi eng toʻgʻri nisbatni aniqlashdan iborat. Beton aralashmasining tarkibi albatta suv-sement nisbatini koʻrsatib sement, qum, shagʻal yoki maydalangan tosh miqdori orasidagi massa (kamdan-kam hajm) nisbati koʻrinishida ifodalanadi. Bunda sement miqdori birga teng, deb qabul qilinadi. Umumiy holda beton aralashmasining tarkibi Suv/Sement = z nisbat bilan 1: x : y (sement: qum: shagʻal) ifodalanadi, masalan Suv/Sement = 0,5 da 1:2, 5 : 4,8. Beton tarkibini 1 m³ zichlangan aralashma uchun massasi boʻyicha sarflanadigan materiallar koʻrinishida ifodalash mumkin, masalan, sementdan 260, qumdan 660, shagʻaldan 1310 kg/m³, suv 165 l/m³.

4.6. Beton tarkibini tanlash

Beton ikkita tarkib bilan farqlanadi: quruq holatdagi materiallar uchun hisoblangan **nominal (laboratoriya)** tarkibli va tabiiy-nam holatdagi materiallar uchun **ishlab chiqarish (dala)** tarkibli betonlar.

Misol. Oʻrtacha kesimli monolit balkalar va ustunlarni betonlash uchun $R_b=30$ MPa boʻlgan M300 markali ogʻir beton tarkibini tanlash va barabanining foydali hajmi $V=1200$ l boʻlgan beton aralashtirgichda qorishmaga sarflanadigan materialni hisoblab topish talab etiladi. Beton aralashmasining suriluvchanligi $\Pi_1=2...4$ sm.

Dastlabki materiallar tafsiloti: aktivligi $R_s=44$ MPa boʻlgan portlandsement, quruq tashkil etuvchilarning toʻkma zichligi $\rho_{t,sem}=1200$ kg/m³; $\rho_{t,q.}=1500$ kg/m³; $\rho_{t,sh(sh)}=1600$ kg/m³; ularning haqiqiy zichligi $\rho_{sem}=3100$ kg/m³; $\rho_q=2600$ kg/m³; $\rho_{ch}=2700$ kg/m³; fraksiyalangan granit chaqiq toshning kovakliligi 0,41; mayda toshning yirik donasi 40 mm, yirik kvars qumning yirikligi $W_q=4\%$, mayda toshning namligi $W_{ch}=l$.

Suv-sement nisbatni quyidagi formuladan hisoblab topamiz.

$$R_b = A \cdot R_{\text{sem}} \cdot (\text{Suv/Sement} - 0,5).$$

Bu formula o'zgartirishlardan keyin quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\text{Suv/Sement} = R_{\text{sement}} / (R_b + 0,5A) = (0,65 \cdot 44) / (300 + 0,5 \cdot 0,65 \cdot 4) = 0,65$$

$A=0,65$ koefitsiyentini yuqori sifatli materiallar kabi 14- laboratoriya ishi 1-jadvaldan tanlaymiz.

1 m³ beton aralashmasi uchun suv sarfi S ni blok va ustunlarni betonlash uchun beton aralashmasi konusining berilgan cho'kishini hisobga olib 14-laboratoriya ishidagi 2-jadvaldan aniqlaymiz $\Pi_1=2...4$ sm. Yirik to'ldirgich sifatida yirikligi 40 mm mayda tosh ishlatib suriluvchan beton aralashmasi hosil qilinadi, $S=175$ kg.

1 m³ betonga sarflandigan sement miqdori

$$\text{Sem} = \text{Suv} / (\text{Suv/Sement}) = 175 / 0,65 = 269 \text{ kg, ni tashkil qiladi}$$

1 m³ beton uchun sarflanadigan quruq holatdagi mayda tosh miqdorini quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$Q = \frac{1}{V_{k.ch.} \cdot \alpha / \rho_{t.ch.} + 1 / \rho_{ch}} = \frac{1}{0,41 \cdot 1,3 / 1600 + 1 / 2700} = 1422 \text{ kg.}$$

Donalar surilish koefitsiyentining qiymati $\alpha=1,3$ ni tavsiyalarga muvofiq tanlaymiz.

1 m³ betonga quruq qum sarfini quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$\Pi = [1 - (\text{Sem} / \rho_{\text{sem}} + C / 1000 + Q / \rho_{ch})];$$

$$\rho_q = [1 - (269 / 3100 + 175 / 1000 + 1422 / 2700)] \cdot 2600 = 551 \text{ kg.}$$

Natijada betonning quyidagi taxminiy nominal (laboratoriya) tarkibiga ega bo'lamiz, kg/m³:

sement.....269;
suv.....175;
qum.....551;
chaqiq tosh.....1422;
jami.....2417.

Oxirida olingan qiymat beton aralashmasining hisob zichligidir, ya'ni $\rho_{tb.q}=2417 \text{ kg/m}^3$.

Olinadigan beton miqdori koefitsiyentini quyidagi formuladan topamiz:

$$\beta = \frac{1}{Q / \rho_{t.q} + Q / \rho_{t.q} + Q / \rho_{t.ch.}} = 1 / (269 / 1200 + 551 / 1500 + 1422 / 1600) = 0,68$$

Sinov qorishmasi – 0,05 m³ (50 l) beton aralashmasiga ketgan material sarfini yuqorida keltirilgan nominal beton tarkibiga asoslanib hisoblab topamiz, kg:

sement.....269·0,05=13,45;
suv.....175·0,05=8,75;
qum.....551·0,05=27,55;

chaqiq tosh, kg $1422 \cdot 0.05 = 71,1$.

Barcha materiallar hisobda belgilangan miqdorda tortiladi va ulardan beton aralashmasi tayyorlanadi, uning suriluvchanligi standart konus yordamida aniqlanadi. Agar konus 1 sm, ya'ni berilganidan ham cho'ksa, u holda beton aralashmasining suriluvchanligini oshirish uchun 10 % sement va suv qo'shiladi (sementdan $13,45 \cdot 0,1 = 1,345$ kg, suvdan 0,875 kg.)

Sement va suv qo'shilgan beton aralashmasi qo'shimcha ravishda yaxshilab aralashtiriladi va suriluvchanligi tekshiriladi. Agar konusning cho'kishi 3 sm. ga teng bo'lsa (bu ko'rsatkich chegaraga muvofiq bo'ladi), u holda 10% suv va sement qo'shilganligi hisobga olib materiallarning haqiqiy sarfini aniqlash uchun qayta hisob qilinadi. Bunda ularning absolyut hajmi aniqlanadi, m³:

sement..... $(13,45 + 1,345) / 3,100 = 0,0048$;

suv $(8,75 + 0,875) / 1000 = 0,0096$;

qum..... $27,55 / 2600 = 0,0106$;

chaqiq tosh, kg $71,1 / 2700 = 0,0263$;

jami 0.0513.

Tarkibi rostlangan sinov qorishma – beton aralashmasining hajmi V_q va material Sem_q , Suv_q , Q_q , Ch ning haqiqiy sarfini bilgan holda beton aralashmasining 1 m³ ga sarflanadigan materialni quyidagi formula bo'yicha hisoblab topamiz, kg:

$sem = Sem_q / V_q = 14,80.1 / 0,0513 = 288$;

$suv = Suv_q / V_q = 9,63.1 / 0,0513 = 188$;

$q = Q_q / V_q = 27,55.1 / 0,0513 = 537$;

$ch = Ch_q / V_q = 71,7. / 0,0513 = 1398$;

jami 2411.

Yanga yotqizilgan beton aralashmasining haqiqiy zichligi $\rho_{b,q} = 2411$ kg/m³, ya'ni hisobdagidan 1% atrofida farqlanadi.

Betonning korxonadagi (dala) tarkibini to'ldirgichlarning namligini e'tiborga olib (ayni misolda qumning namligi 4 va mayda toshning namligi 1%) hisoblaymiz va kerakli suv miqdorini kamaytiramiz.

$188 - (4 \cdot 537 / 100 + 1 \cdot 1398 / 100) = 188 - (21 + 14) = 153$, tegishlicha to'ldirgich miqdorini ham oshiramiz:

qum, kg - $537(1 + 4/100) = 537 + 21 = 558$;

tosh, kg - $1398(1 + 1/100) = 1398 + 14 = 1412$.

Korxonada ishlatiladigan tarkibga ega bo'lish uchun massasi bo'yicha nisbatlarda beton aralashmasining har bir komponenti sarfini sement sarfiga bo'lamiz:

$Suv/Sement:Sem/Sem:Q/Sem:Ch/Sem=288/288:588/288:1412/288=1:2:5$
bunda $Suv/Sement = 0,54$

Barabanning foydali hajmi $1,2 \text{ m}^3$ (1200 l) bo'lgan beton aralashtirgichning bitta qorishmasi uchun beton aralashmasi tashkil etiluvchilarning dozasini aniqlaymiz:

$$sem=(\beta V/100) \text{ Sem}=(0,68 \cdot 1200/1000) 288=237;$$

$$suv=(\beta V/100) \text{ Suv}=(0,68 \cdot 1200/1000) 153=125;$$

$$q=(\beta V/100) \text{ Q}=(0,68 \cdot 1200/1000) 558=455;$$

$$ch=(\beta V/100) \text{ Ch}=(0,68 \cdot 1200/1000) 1412=1152.$$

Laboratoriyada hajmi 50 l dan qilib tayyorlangan sinov qorishmalaridan $150 \times 150 \times 150 \text{ mm}$ o'lchamli nazorat namunalar - kublar tayyorlaymiz, so'ngra normal sharoitlarda 7 va 28 sutka sarflangandan keyin ularni gidravlik pressda sinaymiz. Sinov natijalariga ko'ra berilgan markadagi beton hosil bo'lishini ta'minlaydigan suv – nisbatlarini aniqlaymiz.

4.7. Betonning mustahkamligini (markasini) aniqlash

«Betonning mustahkamligini (markasini) aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi ma'ruzada olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

«Betonning mustahkamligini (markasini) aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo'lgan uskunalar yordamida bajariladi:

- $15 \times 15 \times 15 \text{ sm}$ o'lchamli kub namunalar;
- gidravlik press ПГ-125(1- rasm);
- electron tarozi 30 kg;
- po'lat chizg'ich.

Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi $15 \times 15 \times 15 \text{ sm}$ o'lchamli kub-namunalarni sinash yo'li bilan aniqlanadi.

Kub-namunalarning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi quyidagicha aniqlanadi. Kamerada ho'l holatda saqlangan namunalar kameradan chiqarib olingach, sinchiklab ko'zdan kechiriladi, tayanch yuzalaridagi g'adir-budurlar egovlab yoki jilvirlab ketkaziladi, mayda-chuyda g'ovak-g'ovaklar quyuq sement xamiri bilan suvab tekislanadi. Shundan keyin namunani sinash paytida qanday vaziyatni egallashi va qaysi tomonlari

tayanchga tegib turishi aniqlanib, shu tomonlariga bo'yoq yoki bo'r bilan belgi chiziladi. Uning tayanib turadigan tomonlarini shunday tanlash kerakki, sinash chog'ida ta'sir ko'rsatadigan siquvchi kuch qolipdagi qorishma qatlamlariga nisbatan parallel yo'nalsin.



37- rasm. Gidravlik press III-125

Kub-namunalar metall chizg'ich bilan 1 mm gacha aniqlikda o'lchanadi va texnik tarozida tortiladi. Namuna ish kesimining maydoni (mm^2) uning ikkala tayanch maydonining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi. Sinaladigan namunalar kameradan chiqarib olinganidan keyin laboratoriya xonasida 2-4 soat saqlanishi kerak.

Sinash paytida namunaning bir tomoni pressning ostki tayanch plitasida (markazi plita o'qiga to'g'rilanib) yotishi lozim. Shundan keyin plitaning elektr dvigateli ishga tushiriladi. Sinash jarayonida namunani siquvchi kuch sekundiga 0,4-0,8 MPa tezlikda oshirib borib, namunani yemiradigan darajaga yetkazilishi lozim.

Beton siqilishdagi mustahkamlik chegarasi R_6 (MPa) yemiruvchi (sindiruvchi) kuch P (N) namuna kesimining dastlabki maydoni $S(\text{mm}^2)$ ga nisbati sifatida aniqlanadi:

$$R_b = P/S.$$

Uchta namunadan birining eng kichik sinash natijasi navbatdagi namunaning sinash natijasidan ya'ni kattaroq ko'rsatkichdan ko'pi bilan 15 % farq qilganda betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi uchta namunani sinash natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi. Agar bu farq 15% dan katta bo'lsa, betonning mustahkamlik chegarasi ikki namunani sinash natijasida hosil bo'lgan eng katta ko'rsatkichlarning o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi.

Betonning markasi (sinfi) tomonlarining uzunligi 150 mm bo'lgan kub-namunaning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi sifatida aniqlanadi. Kub tomonlarining uzunligi 70, 100, 200, 300 mm bo'lganda mustahkamlik chegarasi shunga yarasha 0,85, 0,95, 1,05 va 1,1 koeffitsiyentlar yordamida aniqlanadi.

150×150×150 mm o'lchamli kub-namunalarning siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga asoslanib og'ir beton uchun quyidagi marka (sinf) belgilangan:

M100 (B 7,5); M150 (B 10); M200 (B 15);
M250 (B 20); M300 (B 25); M350 (B 27,5);
M400 (B 30); M450 (B 35); M500 (B 40);
M600 (B 45); M700 (B 55); M800 (B 60).

Betonning mustahkamligini istalgan muddatda aniqlash hamda temirbeton konstruksiyalarning qoliplarini olib tashlash mumkinmi-yo'qligini hal etish uchun quyidagi taqribiy empirik formuladan foydalanish mumkin:

$$R_n = R_{28} \frac{\ell_{gn}}{\ell_{g_{28}}};$$

bu yerda: R_n – betonning n sutkadan keyingi mustahkamligi, MPa;

R_{28} – betonning 28 sutkadan keyingi mustahkamligi, MPa. Portlandsement qo'shilgan o'rtacha markali betonning 6 sutkadan ko'proq vaqt quritilgandan keyin erishgan mustahkamligini hisoblashda ham shu formuladan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Tayyor konstruksiyadagi betonning haqiqiy mustahkamligini bilish maqsadida sinovdan o'tkaziladigan nazorat namunalar shu konstruksiyaga ishlatilgan markadagi betondan tayyorlanishi va mazkur konstruksiya turgan sharoitdan farq qilmaydigan sharoitda quritilishi lozim.

6. Nazorat savollari

1. Og'ir beton nima?
2. Og'ir beton tarkibini tanlash tartibini aytib bering.
3. A koeffitsiyenti nimani bildiradi?
4. Beton qorishmasining yoyiluvchanligi qanday aniqlanadi?
5. Beton qorishmasining bikirligini aniqlashda qanday asboblardan foydalaniladi?
6. Konusning cho'kishi deganda nimani tushunasiz?
7. Betonning nominal tarkibini hisoblashni tushuntirib bering?
8. Betonning dala tarkibini hisoblashni tushuntirib bering?
9. Betonning mustahkamlik chegarasini aniqlash izchilligini aytib bering.

Mavzu. METALLAR, YOG‘OCHLAR, BITUMLI BOG‘LOVCHILAR

6-LABORATORIYA ISHI

Metallarni qattiqligini aniqlash

1. Laboratoriya ishining maqsadi

«Metallarni qattiqligini aniqlash» mavzusi bo‘yicha laboratoriya ishi ma`ruza bo‘limlari bo‘yicha olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o‘rganish maqsadida bajariladi.

O‘quv qo‘llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur bo‘lgan uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

2. Laboratoriya ishi uchun materiallar va uskunalar

«Metallarni qattiqligini aniqlash» mavzusi bo‘yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo‘lgan uskunalar yordamida bajariladi:

- metall qattiqligini aniqlash uchun asbob TIII-2;
- mikroskop МБП-2 (1-rasm);
- metall namunalari.



1-rasm. МБП-2
mikroskopi

3. Umumiy ma`lumotlar

Po‘latning qattiqligi deganda, yuziga muayyan shakl hamda o‘lchamdagi va o‘zidan qattiqroq jismni botirishga qarshilik ko‘rsatish qobiliyati tushuniladi. Po‘latning qattiqligini aniqlashning har xil usullari mavjud; Brinell usuli, Rokvell usuli, Vickers usuli va boshqalar shular jumlasiga kiradi. Ta'lim berish laboratoriyasida, qoida tarzida brinell usuli qo‘llaniladi.

Bu usul shundan iboratki, tayyorlangan po‘lat namunaning jilvirlangan yuzasiga toblangan po‘lat sharcha muayyan kuch bilan bosiladi. Namunaning yuzida hosil bo‘lgan doiraviy izning diametriga qarab

po‘latning qattqlik darajasi to‘g‘risida bir fikrga kelinadi.

4. Ishni bajarish tartibi

4.1. Po‘latning qattqligini aniqlash

Po‘latning qattqligini Brinell usulida aniqlash uchun gidravlik tipdagi statsionar asboblari qo‘llaniladi. TSh tipidagi asbob eng ko‘p ishlatiladi (2-rasm); uning diametri 5 va 10 mm keladigan toblangan po‘lat sharcha bilan tugallangan. Sharchali qattqlik o‘lchagich stanina –1 dan iborat; staninaning ko‘tariladigan vinti – 2 ga yarim sharsimon tayanch yordamida olinadigan stolcha (namuna qo‘yiladigan) – 3 lar biriktirilgan; asbobning kallagi – 5 ichiga shpindel – 4 joylangan; po‘lat sharchali almashinadigan uchlik shu shpindelga o‘rnatiladi. Shpindel prujina – 6 ga tayanadi. Bosim kuchini richag –7 va 8 lar hamda o‘q – 9 ga biriktirilgan shatun – 11 orqali shpindelga uzatiladi. Richag – 8 ning bo‘sh uchida yuk osiladigan ilmog‘i – 10 bor.

Staninaning yon tomoniga joylangan elektr dvigatel shatun – 11 ni ekstsentrik orqali harakatlantiradi; shatun pastga tushar ekan, richag – 8 ni sekin-asta qo‘yib yuboriladi, shunda yuk bir maromda pastga tushadi va binobarin, shpindel – 4 dan namunaga o‘tayotgan bosim kuchini ham bir tekisda oshiradi. Muayyan vaqtdan keyin shatun ko‘tariladi va richag – 8 ni ilib dastlabki vaziyatiga qaytaradi hamda shpindelni bosim kuchidan halos qiladi. Shu payt qo‘ng‘iroq chalinib, elektr dvigatelning avtomatik to‘xtaganligini bildiradi.

Po‘lat-namuna sinovga quyidagicha tayyorlanadi: uning o‘zina joyi egovlab yoki charxtoshga tutib tozalanadi; bunda tozalangan (doiraviy shakldagi) joy yaqqol ko‘rinib turishi kerak. Sinash chog‘ida namuna egilib yoki surilib ketmasligi uchun stolcha bilan sharchali uchlik uni 1 kN kuch bilan jips siqib turish kerak. Shundan keyin o‘lchash asbobining mili nolga to‘g‘rilab qo‘yilib, sinash boshlanadi.

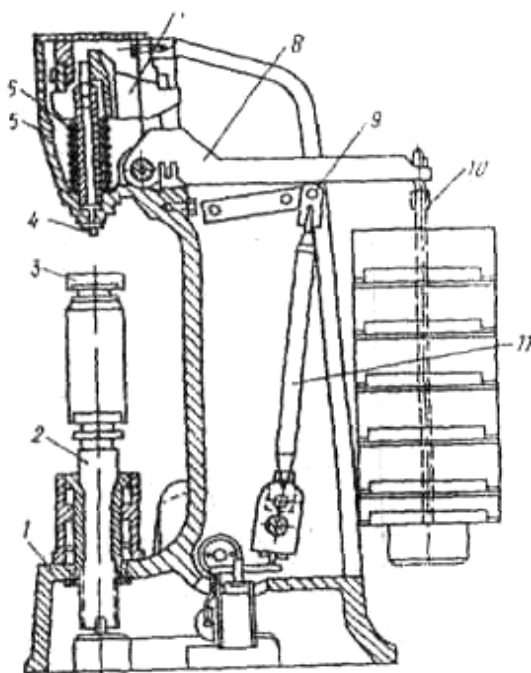
Po‘latning qattqligini sinashda odatda 10 mm diametrli toblangan po‘lat sharchadan foydalaniladi; mazkur sharcha namunaning yuziga 30 kN kuch bilan 30 soniya mobaynida bosib turiladi.

Sharchadan qolgan izning diametri o‘lchash mikroskopi yordamida bir-biriga tik ikki yo‘nalishda 0,05 mm aniqlikda o‘lchanadi, o‘rtacha arifmetik qiymat eng so‘nggi natija sifatida qabul qilinadi; diametr qiymati quyidagi chegaradan chetga chiqmasligi lozim:

$$0,2D < d < 0,6D,$$

bu yerda D – sharchaning diametri, mm;

d – sharchadan qolgan izning diametri, mm.



2-sxema. TIII tipidagi sharchali qattqlik o'lgagichning sxemasi

Agar shu shartlar bajarilmasa, o'tkazilgan sinov bekor qilinadi va po'lat namuna yana sinaladi. Po'latning Brinell usulida aniqlangan qattqlik darajasi HB qattqlik soni bilan ifodalanadi va quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi (MPa):

$$HB = 2P / [\pi D \sqrt{D - \sqrt{D^2 - d^2}}],$$

bu yerda P – sharchaga tushgan yuklar kuchi, N;

D – sharchaning diametri, mm; d – hosil bo'lgan izning diametri, mm.

Hisoblashni osonlashtirish uchun tayyor hisob jadvallaridan foydalanish tavsiya etiladi. Sinash natijalari laboratoriya ishlari daftariga yozib qo'yiladi.

4.2. Yog'ochning fizik-mexanik xossalarini aniqlash

«Yog'ochning fizik-mexanik xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi ma'ruza bo'limlari bo'yicha olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

«Yog'ochning fizik-mexanik xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo'lgan uskunalar yordamida bajariladi:

- yog'och namunalari;
- gidravlik press MC-100 (1-rasm);

- elektron nam o‘lchagich ЭВ-2К (2-rasm);
- elektron tarozi MWP-600;
- namunalarni quritish uchun quritgich TC-80.



39-rasm. Gidravlik press MC-100



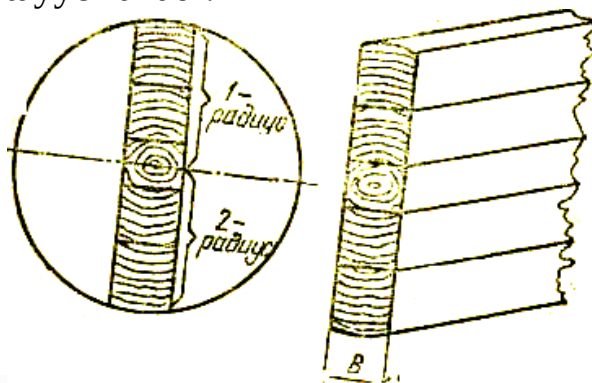
40-rasm. Elektron nam o‘lchagich ЭВ-2К

Yog‘ochning fizik xossalarini aniqlashda namuna butunligicha ko‘zdan kechirish, tarozida tortish, o‘lchash va quritish yo‘li bilan o‘rganiladi (bunda uning kimyoviy tarkibi o‘zgarishiga yo‘l qo‘ymaslik kerak).

Yog‘ochning fizik xossalari deganda, uning zohiriy ko‘rinishi, hidi, zichligi, namlik darajasi va unga bog‘liq o‘zgarishlar: qurib kichrayishi, bo‘kishi, yorilishi hamda tob tashlashi tushuniladi. Yog‘ochning elektr toki, tovush va issiq o‘tkazuvchanligi ham fizik xossalari hisoblanadi.

Ushu mavzu bo‘yicha laboratoriya mashg‘ulotlarini o‘tkazishda yog‘ochning namlik darajasi va zichligi bilan birga, uning chiziqli qisqarishi va hajmining kamayishini ham aniqlash kerak.

Yog‘ochning fizik xossalarini standart usulda aniqlash uchun namunalar tayyorlanadi va sinaladi. G‘o‘la yog‘och dastlab o‘zakli taxtalarga arralanadi, bu taxtalar reykalar (uzun taxtachalar) ga tilinib, ulardan namunalar tayyorlanadi.



41-rasm. Taxtani reykalarga tilish sxemasi

Namunalarning shakli va o‘lchamlari yog‘ochni sinash turlari bayon

etilgan sahifada berilgan. Namunalar tayyorlashda quyidagi talablarga rioya qilish zarur:

- tayyorlangan namunada yog‘och nuqsonlari mutlaqo bo‘lmasligi;
- namunaning ko‘ndalang yuzalari o‘zaro parallel, yon yuzalarga nisbatan esa perpendikulyar joylashgan bo‘lishi;
- namunaning qarama-qarshi joylashgan ko‘ndalang yuzalari (toretslari) dagi yillik halqalar tangensial yo‘nalishda bo‘lishi;
- namunaning yoqlari go‘niyaga moslab randalangan; namunaning balandligi yillik halqalar tuzuvchisi bo‘yicha yo‘nalgan bo‘lishi kerak (tolalarga nisbatan ko‘ndalang yo‘nalishda cho‘zilishga sinab ko‘riladigan namunalar hisobga kirmaydi); namunaning belgilangan o‘lchamdan 0,5 mm chetga chiqishiga yo‘l qo‘yiladi.

4.3. Yog‘ochning fizik xossalarini aniqlash

Yog‘ochning namligini aniqlash. Yog‘ochning namligi mutlaqo quruq holdagi namunaning massasiga nisbatan foizlarda aniqlanadi. O‘lchami 20×20×30 mm bo‘lgan namuna qipiq va changdan tozalanganidan keyin byuks (maxsus idish) ga joylanadi, texnik tarozida byuks bilan birga 0,01 grammgacha aniqlikda tortiladi va quritish javonida 103±2°C haroratda obdon quritiladi va tarozida bir necha marta tortib ko‘rib, qurib yengillashganligi aniqlanadi.

Yumshoq yog‘och (qarag‘ay, qoraqarag‘ay, tog‘terak kabi daraxtlar yog‘ochi) dan tayyorlangan namunalar quritila boshlangan paytdan hisoblab, har 6 soatda, qattiq yog‘ochdan (eman, qora qayin, shumtol kabi daraxtlardan) tayyorlangan namunalar esa har 2 soatda tortib ko‘riladi.

Namunalarning oxirgi ikki marta tortib ko‘rib aniqlangan massalari o‘rtasidagi tafovut ko‘pi bilan 0,02 grammga yetgach, quritish to‘xtatiladi va quritish javonidagi byuks qopqoq bilan bekitiladi, so‘ngra javondan eksikatorga ko‘chiriladi, eksikatorning konussimon ostki qismi suvsiz kalsiy xloridga joylanadi. Byuks namuna bilan birga eksikator to‘riga qo‘yilib, uy haroratigacha sovutiladi.

Yog‘ochning namlik darajasi W quyidagi formula yordamida 0,1% gacha aniqlikda hisoblab topiladi:

$$W = [(m_1 - m_2) / (m_2 - m)] \times 100,$$

bu yerda: m - bo‘sh byuksning massasi, g;

m_1 - ho‘l namuna joylangan byuksning massasi, g;

m_2 - byuksning quritilgan namuna bilan birgalikdagi massasi, g.

Havosining harorati nisbiy namligi o‘zgarmaydigan joyda uzoq vaqt saqlangan, yog‘in-sochin tegmagan yog‘ochning namlik darajasini $\mathcal{E}B$ -

2K elektron namlik o'lhagich asbobi yordamida aniqlash mumkin.

Namlikni o'lchovchi asbobning (ЭВ-2K) ignalari, yog'och namunasi-ning tolalari yo'nalishi bo'ylab botiriladi. Olingan natijalarni aniqlashtirish uchun, namunaning har xil joyidan bir necha bor takrorlab, o'rtachasi (Π_{np}) qabul qilinadi. Olingan ko'rsatkichni absolyut namlik birligiga (W_{np}) quyidagi o'tkazish jadvali (1-jad.) yordamida formula bo'yicha hisoblanadi.

$$W_{np} = \frac{\Pi_{np} \cdot W_{jadv.}}{\Pi_{jadv.}} \%,$$

bu yerda $W_{jadv.}$ va $\Pi_{jadv.}$ — o'tkazish jadvalidan olinadi. Bu usulni yog'och harorati 20° C bo'lganda qo'llash maqsadga muvofiqdir.

1-jadval

Absolyut namlik birligiga o'tkazish jadvali

Asbob ko'rsatkichi, Π	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Qarag'ay	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20
Archa	7,7	8,8	10,0	11,1	12,3	13,4	15,7	18,0	20,2	22,5
Oq qayin	6,6	7,6	8,6	9,6	10,6	11,6	13,5	15,4	17,4	19,4
Eman, buk	5,7	6,7	7,6	8,5	9,4	10,2	12,0	13,9	15,7	17,5

22	24	26	28	30	35	40	50	60
12	13	14	15	16	17	18	19	20
22	24	26	28	30	35	40	50	60
24,7	27,0	29,3	31,8	34,0	39,5	45,2	56,0	69,2
21,3	23,2	25,2	27,1	29,2	33,0	39,0	49,0	59,0
19,3	21,0	22,9	24,7	27,0	31,0	36,0	45,0	55,0

4.4. Yog'ochning zichligini aniqlash

Yog'ochning zichligini aniqlash maqsadida tayyorlangan namunalar to'g'ri burchak shaklida bo'lishi, sinash paytida ularning quruqligi va zichlik darajasi shartli ravishda belgilanishi kerak. Ho'l namunaning zichlik darajasi quyidagicha aniqlanadi: ilgaridan tayyorlab qo'yilgan to'g'ri burchakli prizma, ko'ndalang kesimi 20×20 mm va balandligi (tolalar yo'nalishida) 30 mm bo'lgan namunalar tanlab olinadi. Sinaladigan namunalar to'g'ri burchakli va yuzalari randalab tekislangan bo'lishi kerak.

Har bir namunaning ko'ndalang kesimi bo'yicha o'lchamlari va uzunligi (a, b, l) shtangensirkul yordamida 0,1 mm gacha aniqlikda o'lchanadi, hajmi esa 0,01 sm³ gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi.

Namuna o'lchanganidan keyin texnik tarozida 0,01 grammgacha aniqlikda tortiladi va zichligi $\rho_m(W)$ quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\rho_m(W) = m_w / V_w,$$

bu yerda m_w — namlik darajasi W ga teng bo'lgan namunaning massasi, g;
 V_w — namligi W bo'lgan namunaning hajmi, sm^3 .

Hisoblab topilgan zichlik ko'rsatkichi yog'ochning 12% li standart zichligiga aylantiriladi:

$$\rho_m(12) = \rho_m(W)[1 + 0,01(1 - K_o) \cdot (12 - W)],$$

bu yerda: K_o - yog'och hajmining qurib kamayish koeffitsiyenti, % W -yog'ochning namlik darajasi, g.

Agar hajmning qurib kamayish koeffitsiyenti noma'lum bo'lsa, qayta hisoblashda bu koeffitsiyenti qayin, qoraqayin, tilog'och uchun 0,6 ga, qattiq yog'ochlar uchun esa 0,5 ga teng qilib olinadi.

Mutlaqo quruq holdagi yog'ochning zichligini aniqlashda ham shu namunalardan foydalaniladi, lekin ular 3 soat mobaynida $50-60^\circ\text{C}$ haroratda bir oz quritiladi. Shundan keyin ular to massasi mutlaqo o'zgarmaydigan bo'lguncha, yuqorida aytilgan tartibda (namlik darajasini aniqlash usuli bayon etilgan sahifalarga qarang) quritish javonida $103 \pm 2^\circ\text{C}$ haroratda quritiladi. Qurigan namunalar 0,01 grammgacha aniqlikda tortiladi va ko'ndalang kesim o'lchami (a_0 va b_0) hamda uzunligi (l_0) shtangensirkul yordamida o'lchanadi.

Mutlaqo quruq holdagi yog'ochning zichligi ρ_o quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\rho_o = m_o / (a_o b_o l_o),$$

bu yerda m_o - mutlaqo quruq holdagi namunaning massasi, g;

$a_o b_o l_o$ - namunaning o'lchamlari, sm.

Yog'ochning shartli zichligini aniqlash uchun namlik darajasi gigroskopik chegarasiga teng yoki undan ortiq bo'lgan namunalardan foydalaniladi. Bunda namunalarni to ularning o'lchamlari 0,1 mm ga o'zgargunga qadar, harorati $10-20^\circ\text{C}$ bo'lgan distillangan suvda ho'llashga yo'l qo'yiladi. Namunalar yuqorida aytilgan tartibda o'lchanadi, quritiladi va tarozida tortiladi.

Zichlik darajasi 1 kg/m^3 dan oshmaydigan yog'ochning shartli zichligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\rho_{\text{shart}} = m_o / (a_{\text{max}} b_{\text{max}} l_{\text{max}}),$$

bu yerda m_o - mutlaqo quruq holdagi namunaning massasi, g;

$a_{\text{max}} b_{\text{max}} l_{\text{max}}$ - namlik darajasi gigroskopiklik chegarasiga teng yoki undan ortiq bo'lgan namunaning o'lchamlari, sm.

Yog'och namunalarining zichligi aniqlangach, barcha natijalarni labo-

ratoriya ishlari daftariga yozib qo'yish va jadvaldagi ma'lumotga taqqoslash, shuningdek yog'ochning zichligi to'g'risida xulosa chiqarish kerak.

1-jadval

Nina bargli va yaproqli daraxtlar asosiy turlarining fizik-mexanik xossalarini ifodalovchi o'rtacha ko'rsatkichlar (namlik daraja 12% bo'lganda)

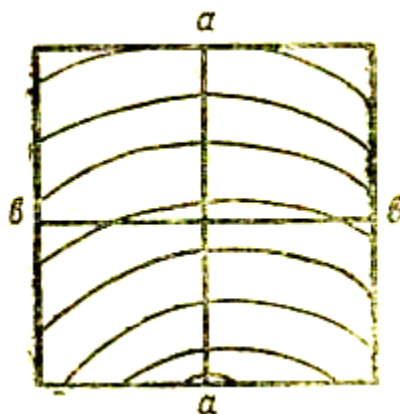
Daraxtning xili	O'rtacha zichligi kg/sm ³	Mustahkamlik chegarasi, MPa				
		tolalar yo'nalishida			tolalarga ko'ndalang yo'nalishda	
		siqilishga	cho'zilishga	radius bo'yicha yorilishga	radius bo'yicha yorilishga	statik egilishga
Qarag'ay	500	100	48	7,5	3,6	85
Tilog'och	660	125	62	11	4,6	105
Qoraqarag'ay	450	120	44	6,8	3,3	80
Kedr	420	78	42	6,7	2,9	78
Oqqarag'ay	370	70	40	6,5	3,1	70
Eman	700	130	58	10	7,8	108
Qoraqayin	670	130	56	12	8,0	105
Qayin	630	125	35	9,2	6,7	110
Tog'terak	480	120	42	6,2	3,7	78

Yog'ochning qurib kichrayish va bo'kishini aniqlash. Yog'ochda 30% namlik qolgan bo'lsa, bu nam tolalarning to'yinish nuqtasi deb ataladi. Yog'ochning qurishi shu nuqtadan boshlaganda (namligi 30% dan kamayib ketganda) uning uzunlik o'lchamlari va hajmi, ya'ni yog'och qurib kichrayadi, yog'och ho'llanganida esa aksincha, hajm va o'lchamlari 30% gacha ortadi.

Yog'ochning tolalar va ularga ko'ndalang, tangensial va radial yo'nalishlardagi tuzilishi bir xil bo'lmaydi, shu tufayli namlikning ortishi yoki kamayishi qurib kichrayish va bo'kish darajasiga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Masalan, yog'ochning tolalar yo'nalishida o'zgarishi o'rta hisobda 0,1% ni, radial yo'nalishda o'zgarishi 3-6% ni, tangensial yo'nalishda o'zgarishi esa 6-12% ni tashkil etadi. Tolalar yo'nalishida qurib kichrayish deyarli sezilmaydi va amaliy jihatdan ahamiyatga ega emas, shunga ko'ra yog'ochning tolalar yo'nalishida qurib kichrayish darajasini aniqlashning hojati yo'q.

Yog'ochning qurishi natijasida tolalarga ko'ndalang (radial va tangensial) yo'nalishlarda qisqarishi, ya'ni chiziqli qurib kichrayishini aniqlash uchun ko'ndalang kesimi 20×20 mm va balandligi 30 mm bo'lgan to'g'ri burchakli prizma namunalardan foydalaniladi. Namunalarning sirti go'niyaga moslab randalangan va cho'tkalab changdan tozalangan bo'lishi

lozim. Har bir namunaga raqam qo'yiladi.



42-rasm. Yog'ochning qurib kichrayishini aniqlash uchun tayyorlangan namuna shakli

Namunaning ko'ndalang kesim o'lchamlari shtangensirkul yordamida (ko'pi bilan 0,01 mm aniqlikda) simmetriya o'qlari bo'yicha, a o'lcham - radial yo'nalishda, b o'lcham esa tangensial yo'nalishda o'lchanadi.

Quritishdan oldin namunalar qopqog'i ishqalab moslangan byukslarga joylanib, texnik tarozida tortiladi, so'ngra byuksning qopqog'i olib qo'yilib, namunalar dastlabki 50-60°C haroratda 3 soat mobaynida, keyin 103±2°C haroratda quritiladi. Ularning qanchalik quriganligini bilish uchun 2-3 namunani tarozida 0,01 grammgacha aniqlikda yana tortib ko'rish kerak. Yumshoq yog'ochlardan tayyorlangan namunalar 103±2°C haroratda kamida 6 soat quritilganidan keyin, qattiq yog'ochlar esa kamida 10 soat quritilgandan keyin birinchi marta tortib ko'riladi, shu paytdan boshlab yana 2 soat quritilib, keyin tarozida ikkinchi marta tortiladi. Oxirgi marta tortib aniqlangan ikki natija o'rtasidagi tafovut 0,02 grammdan oshmasa, namunalarni quritish to'xtatiladi va gigroskopik modda joylangan eksikatorida uy haroratigacha sovutiladi, so'ngra tarozida tortiladi.

Namunalar qurigandan so'ng ularning ko'ndalang kesimi yuqorida aytib o'tilgan yo'nalishlarda va o'sha joylaridan ikkinchi marta 0,1 mm gacha aniqlikda o'lchanadi. Namunalar havodagi namni shimib ulgurmasligi uchun ularni juda tez o'lchash kerak.

Namunalarning namlik darajasi tarozida tortish natijalariga asoslanib yuqorida keltirilgan formula bo'yicha hisoblab topiladi, so'ngra qurib kichrayish darajasi (Q) 0,1% gacha aniqlikda quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

radial yo'nalishda

$$Q_r = [(a-a_1)/a_1] \cdot 100;$$

tangential yo'nalishda

$$Q_t = [(b-b_1)/b_1] \cdot 100,$$

bu yerda a , b — ho‘l namunaning tolalar bo‘yicha aniqlangan radial hamda tangensial yo‘nalishlardagi o‘lchamlari, mm;

a_1 , b_1 — quritilgan namunaning xuddi shu yo‘nalishlardagi o‘lchamlari, mm.

Yog‘ochning chiziqli qisqarish koeffitsiyenti, ya'ni yog‘och namligining 1% kamayishiga to‘g‘ri keladigan o‘rtacha qurib kichrayish koeffitsiyenti yuqorida aytib o‘tilgan yo‘nalishlarda 0,01% gacha aniqlikda quyidagi formula yordamida topiladi:

$$Q_r = Q_r/W; Q_t = Q_t/W,$$

bu yerda W — namunaning uni tayyorlash vaqtida kesib olingan yog‘och parchasidan foydalanib aniqlangan namligi, %.

Namlik nolgacha (tolalarning to‘yinish nuqtasigacha) kamayishi natijasida namuna hajmining kichrayishi yog‘ochning hajmiy qurib kichrayishi deb ataladi.

Yog‘ochning chiziqli qurib kichrayishini aniqlashda qanday usul va namunalar ishlatilgan bo‘lsa, uning hajmiy kichrayishini hisoblashda ham shular qo‘llaniladi, lekin bunda namunaning a va b o‘lchamlaridan tashqari, balandligi ham o‘lchanadi. Namunaning quritishdan oldingi V_w va quritilgandan keyingi V_0 hajmlari ana shu uch o‘lchamga asoslanib quyidagi formula bo‘yicha 0,01 sm³ gacha aniqlikda hisoblab topiladi:

$$V_w = abl; V_0 = a_1b_1l_1,$$

Yog‘ochning hajmiy qurib kichrayishi Q_{xaj} quyidagi formula yordamida 0,1% gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

$$Q_{xaj} = (V_w - V_0)/V_0.$$

Hajmiy qurib kichrayish koeffitsiyent Q_{xaj} quyidagi formula yordamida 0,1% gacha aniqlikda topiladi:

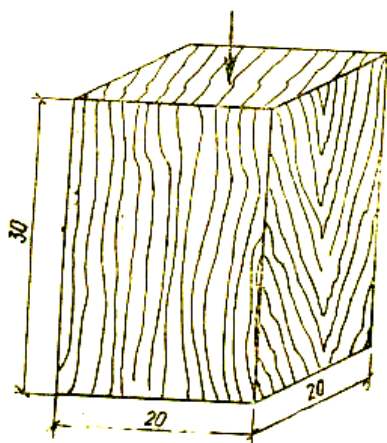
$$Q_{xaj} = Q_{xaj} / W.$$

Yog‘ochning bo‘kishi (bo‘rtishi) ni aniqlashda ham yuqorida ko‘rsatilgan o‘lchamdagi namunalardan foydalaniladi. Namunalar harorati $20 \pm 5^\circ\text{C}$ bo‘lgan distillangan suvda bo‘ktiriladi. Ularning o‘lchami o‘zgarganligini bilish uchun ikki-uchta namunani har uch sutkada tangensial yo‘nalishda takror o‘lchab ko‘rish kerak. Ikkita oxirgi o‘lchash natijalari orasidagi tafovut ko‘pi bilan 0,02 mm bo‘lganda, namunalarning ko‘ndalang yo‘nalishdagi o‘lchamlari aniqlanadi.

4.5. Yog‘ochning mexanik xossalarini aniqlash

Mexanik xossalar yog‘ochning tashqi kuchlar ta'siriga qarshilik ko‘rsatish qobiliyatini bildiradi. Yog‘ochning pishiqligi (mustahkamligi), qattiqligi, shakli o‘zgaruvchanligi va zarbiy qovushqoqligi uning mexanik

xossalari hisoblanadi. Pishiqlik yog‘ochning eng muhim mexanik xossasi bo‘lib, tashqi kuchning ta’sir etish yo‘nalishiga, daraxtning xiliga, yog‘ochning zichligiga va nuqsonlari bor-yo‘qligiga bog‘liq.



43-rasm. Yog‘ochning tolalar yo‘nalishida siqilishga mustahkamligini aniqlash vaqtida foydalaniladigan namunaning shakli

Dars o‘tkaziladigan laboratoriyada yog‘och namunaning tolalar yo‘nalishida siqilish va cho‘zilishdagi mustahkamlik chegaralari, namunaning muayyan joyiga tolalarga ko‘ndalang yo‘nalishda ta’sir ko‘rsatuvchi siqish kuchiga chidamlilik shartli chegarasi, statik egish kuchiga hamda tolalar yo‘nalishida yorilishdagi mustahkamlik chegaralarini aniqlash tavsiya etiladi. Laboratoriyada mazkur ishlarga sarflanadigan vaqtni tejash maqsadida har bir guruhga shu ishlardan faqat birini topshirish, so‘ngra sinov natijalaridan foydalanib, o‘rganilgan daraxtlardan yog‘ochning fizik-mexanik xossalari umumiy jadvalini tuzish kerak.

Yog‘ochning tolalar yo‘nalishida siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash. Shu maqsadda ko‘ndalang kesimi 20×20 mm va tolalar yo‘nalishidagi balandligi 30 mm bo‘lgan to‘g‘ri burchakli prizma namunalar tayyorlash kerak(5-rasm). Sinashdan oldin namunaning ko‘ndalang kesim o‘lchamlari (uzunligi bo‘yicha o‘rta qismidan) shtangensirkul yordamida 0,1 mm gacha aniqlikda o‘lchanadi. Namuna ko‘ndalang yuzasi bilan moslamaning sharnirli tayanchiga o‘rnatiladi. So‘ngra bu moslama sinash mashinasining kallaklari orasiga joylanib, yengil qisib mahkamlanadi. Sinash paytida namunaga ta’sir ko‘rsatuvchi kuch bir tekisda oshirila borishi va butun sinash davrida har daqiqada 2500 ± 5000 N ni tashkil etishi lozim. Sinash namuna yemirilgunga qadar, ya’ni kuch o‘lchagich asbobning mili to‘xtab, orqaga qayta boshlagunga qadar davom ettiriladi.

Namuna yemirilgandan keyin darhol uning namlik darajasini aniqlash kerak, buning uchun butun namuna sinovdan o‘tkaziladi. Vaqtni tejash maqsadida yog‘ochning bundan oldingi sinovda aniqlangan namligidan foydalansa ham bo‘ladi, chunki har ikkala namuna bir xil sharoitda saqlanganligi tufayli ularning namligi bir-biridan farq qilmaydi.

Shu namlikdagi yog‘ochning tolalar yo‘nalishida siqilishdagi mustahkamlik chegarasi R_w quyidagi formula bo‘yicha 0,5 MPa gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

$$R_w = \rho_{\max} / ab,$$

bu yerda $\rho_{\max}$ — eng katta kuch, N;

a, b – namunaning ko‘ndalang kesim o‘lchamlari, mm.

Namligi standart namlikka (12% ga) teng bo‘lgan yog‘ochning tolalar yo‘nalishida siqilishdagi mustahkamlik chegarasi quyidagi formula yordamida 0,5 MPa gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

Namligi gigroskopiklik chegarasidan kam bo‘lgan namunalar uchun

$$R_{12} = R_w[1 + \alpha (W - 12)],$$

bu yerda α – 1% namlikka to‘g‘ri keladigan koeffitsiyent, 0,04;

R_w – namligi W ga, %, teng bo‘lgan namunaning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa;

Namligi gigroskopiklik chegarasi (30%) ga teng yoki undan ortiq bo‘lgan namunalar uchun

$$R_{12} = R_w / K_{12}^{30},$$

bu yerda R_w - namligi W(%) bo‘lgan namunaning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa;

K - namligi 30% bo‘lgan hollarda qayta hisoblash koeffitsiyent; u qayin va tilog‘och uchun–0,4 ga, qoraqarag‘ay, oq qarag‘ay, grab, nok, yong‘oq daraxtlari, tog‘ terak va terak uchun 0,45 ga, qarag‘ay va qoraqayin uchun 0,45 ga, zarang daraxti uchun 0,48 ga, qayrag‘och va shumtol uchun 0,535 ga, eman, jo‘ka va qandag‘och daraxtlari uchun 0,55 ga teng.

4.6. Statik egilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash

Buning uchun ko‘ndalang kesimi 20×20 mm va tolalar yo‘nalishidagi uzunligi 300 mm bo‘lgan chorqirra namunalar tayyorlanadi. Namuna ko‘ndalang kesimining berilgan o‘lchovdan chetga chiqishi 0,5 mm dan, uzunligi bo‘yicha esa 1,0 mm dan oshib ketmasligi lozim. Namunaning ko‘ndalang yuzalarida (toreslarida) yillik halqalar qarama-qarshi tomonlardagi qirralarga nisbatan parallel yo‘nalgan bo‘lishi lozim.

Sinash paytida namuna markazlari oralig‘i 240 mm bo‘lgan qo‘zg‘almas ikkita tayanch ustiga qo‘yiladi. Namunaning ikki yoki bir nuqtasiga kuch qo‘yiladi, ya‘ni eguvchi ta‘sir ko‘rsatiladi, bunda tangensial yo‘nalishda eguvchi kuch yog‘ochning yillik halqalariga nisbatan urinma to‘g‘ri chiziq bo‘yicha yo‘nalishi lozim. Sinash jarayonida namunaga ta‘sir ko‘rsatayotgan eguvchi kuch bir tekisda oshirila borishi: daqiqasiga 7±1,5 kN tezlikda, sxema bo‘yicha sinaganda esa daqiqasiga 5±1 kN tezlikda oshirilishi kerak. Sinash namuna yemirilgunga qadar, ya‘ni kuch o‘lchagich asbobning mili orqaga qayta boshlaguncha davom ettiriladi.

Eng katta kuch (yuklama) kucho‘lchagich shkalasidagi tegishli bo‘lim aniqligida belgilanadi. Sinash to‘xtatilgandan keyin namunaning singan

joyi yaqinidan 30 mm uzunlikdagi qismi kesib olinib, uning namligi aniqlanadi.

Namligi aniqlangan namunaning statik egilishdagi mustahkamlik chegarasi quyidagi formula bo'yicha 1 MPa gacha aniqlikda hisoblab topiladi:

- egish kuchi namunaning ikki joyiga ta'sir ko'rsatganda

$$R_w = (P_{\max} \cdot l) / (bh^2);$$

- egish kuchi namunaning bir joyiga ta'sir ko'rsatganda

$$R_w = (3P_{\max} \cdot l) / (2bh^2),$$

bu yerda $P_{\max}$ – eng katta yemiruvchi kuch, N;

l – tayanchlar orasidagi masofa, mm;

b – namunaning eni, mm; h – namunaning balandligi, mm.

Namunalarning mustahkamlik chegarasini 12% namlikka moslab qayta hisoblash uchun formuladan foydalaniladi, bu formuladagi harfi hamma turdagi daraxtlar uchun, 0,04 ga teng koeffitsientdir.

Namligi gigroskopiklik chegarasiga teng yoki undan ortiq bo'lgan namunalarning mustahkamlik chegarasi 12% namlikka moslab quyidagi formula bo'yicha qayta hisoblanadi:

$$R_{12} = R_w \cdot Q,$$

bu yerda Q – qayta hisoblash koeffitsiyent;

u zarang uchun – 1,54 ga, akatsiya, qayrag'och, eman, shumtol uchun – 1,62 ga, qoraqayin, nok, tol, pista qarag'ay va oddiy qarag'ay, oq qarag'ay va terak uchun – 1,72 ga, qayin, grab, qora qarag'ay, tilog'och hamda yong'oq daraxtlari uchun esa 1,83 ga teng.

4.7. Bitumli bog'lovchi moddalarning xossalarini aniqlash

«Bitumli bog'lovchi moddalarning xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi ma'ruza bo'limlari bo'yicha olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

«Bitumli bog'lovchi moddalarning xossalarini aniqlash» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo'lgan uskunalar yordamida bajariladi:

- bitum namunalari;
- penetrometr (1-rasm);
- duktilometr.

Bitumli bog'lovchi moddalar. Bitumli bog'lovchi moddalar (bitumlar)

yuqori molekulyar uglevodorodlar bilan ularning metall bo'lmagan tashkil etuvchilaridan iborat murakkab aralashmadir. Tabiiy va sun'iy bitumlar (neft bitumlari) farq qilinadi; qurilishda va gidroizolyatsiya materiallari ishlab chiqarishda sun'iy bitumlar ko'proq ishlatiladi. Neft bitumlari neftni hamda uning smolali qoldiqlarini qayta ishlash mahsuli hisoblanadi. Ular olinish usuliga ko'ra, qoldiq, oksidlangan va kreking bitumlarga ajratiladi.

Neft bitumlari tashqi ko'rinishidan qattiq yoki qovushqoq, qora rang, salgina mineral moy hidi keladigan materialdir. Suv-nam o'tkazmasligi, kimyoviy moddalar ta'siriga chidamliligi, issiqlik ta'siridan yumshashi, yog'och, tosh va metall bilan yaxshi tishlashuvi hamda soviganda qovushqoqlik darajasi tez ortishi mazkur bitumlarning muhim xossalari hisoblanadi. Asfalt betonlar va asfalt qorishmalar, tombop mastika, gidroizolyatsion mastika va yo'l qurilishida ishlatiladigan mastikalar, pastalar, emulsiya va hokazolar, shuningdek, tomga yopiladigan va gidroizolyatsion materiallar neft bitumlaridan olinadi.

Qurilish maydoniga idishlarda keltirilgan neft bitumining sifatiga baho berish uchun jami yashik, bochka yoki qoplarning 2% ochilib, har bir idishdan bir kilogrammcha olinadi, har bo'lak 25 mm li bo'laklarga bo'linadi, barchasi birga aralashtiriladi, tekis qatlam qilib yoyiladi va birin-ketin to'rtta teng qismga bo'lib, shundan ikki qismini ajratib olib, massasi 2-3 kg li o'rtacha namuna hosil qilinadi va sinash uchun laboratoriyaga jo'natiladi.

Laboratoriyada o'rtacha namuna ikki teng qismga bo'linadi: shulardan biri laboratoriyada sinaladi; ikkinchisi esa idishga solinib, berkitib qo'yiladi va shu holda 2 oy saqlanadi; bitumni takror sinash zarurati tug'ilganda shu namunadan foydalaniladi.

Bitumning fizik-mexanik xossalarini aniqlash oldidan uni suvsizlantirish kerak; buning uchun bitum kosaga solinib, quritish javoniga qo'yiladi yoki idishdagi qum ustiga (qumli vannaga) qo'yiladi va ko'pi bilan 120-180°C gacha qizdirib, qattiq yoki nim qattiq bo'laklar eritiladi. So'ngra erigan bitum ko'zlarining kattaligi 0,6-0,8 mm keladigan elakdan suziladi va yaxshilab aralashtirib havo puffakchalari chiqarib yuboriladi. Bitum namunasi sovigandan keyin uni sinash mumkin.

Laboratoriyada neft bitumlarining sifatiga baho berishda ularning qovushqoqligi, cho'ziluvchanligi, yumshash va chaqnash harorati ham aniqlanadi. «Bitumli bog'lovchi moddalar» mavzusida laboratoriya mashg'ulotlari o'tkazish uchun talabalar uch-to'rt kishidan guruhlariga ajratiladi, har guruh biror markadagi bitumni bir marta sinovdan o'tkazib, uning qovushqoqligi, cho'ziluvchanligi va erish haroratini aniqlashi va sinov natijalarini laboratoriya ishlari daftariga yozib qo'yishi lozim.

Talabalar shu ma'lumotga asoslanib va ularni Davlat standarti talablariga solishtirib ko'rib, har guruh tomonidan tekshirilgan bitum namunasi qanday markaga mansubligi haqida xulosa chiqaradilar.

4.8. Bitumning qovushqoqligini aniqlash

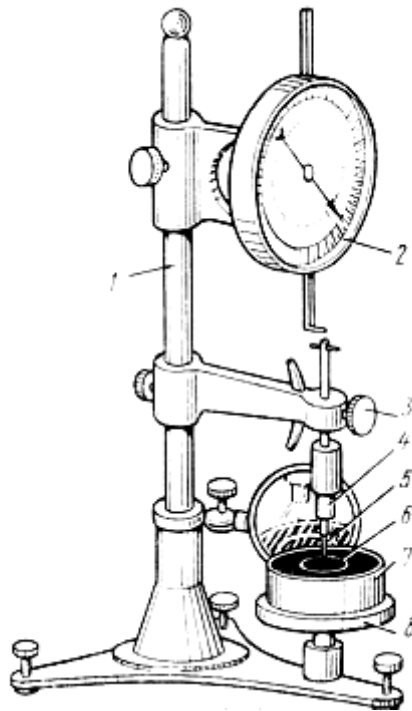
Neft bitumining qovushqoqligi (penetratsiya) penetrometr-standart asbob yordamida aniqlanadi. Asbob ninasining 25°C haroratda va 1N bosim ta'sirida bitumga 5 soniya mobaynida qanday chuqurlikka botganligiga qarab, uning qovushqoqligi to'g'risida bir fikrga kelinadi. Qovushqoqlik darajalarda ifodalanadi; asbob ninasining bitumga 0,1 mm botishi 1° ga mos keladi.

Penetrometr 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 biriktirilgan; hajmi kamida 0,3l 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 (kremalyer) 3 bor; reyka harakatlenganda siferblat mili shkala bo'ylab suriladi.

Shtativning pastki kronshteyniga ninali 6 va erkin suriladigan sterjen mahkamlangan; undagi yukchani (massasi 100±0,01 kg) tugmacha 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.

Suvsizlantirilgan va elakda suzilgan bitum qizdirilgan qum yoki moy vannasiga, yoki bo'lmasa quritish javonida eritiladi, ya'ni yoyiladigan bo'lguncha yumshatiladi, lekin bitum qizib ketmasligi kerak va yaxshilab qorishtirib turgan holda havo puffakchalari chiqarib yuboriladi. So'ngra bitum metall kosaga kamida 30 mm balandlikdan quyiladi va havosining harorati 18-20°C bo'lgan muhitda 1 soat tutib turiladi, bunda bitumga chang tushmasligi kerak. So'ngra 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 0,5°C dan ortiq o'zgarishiga yo'l qo'yilmasligi kerak.



44-rasm. Penetrometr

Bitum iliq suvda 1 soat turgach, idish (vanna)dan olinib, 25°C li suv to'ldirilgan kristallizatorga joylanadi va kristallizator penetrometrning stoliga o'rnatiladi (44-rasm).

Sterjenning uchidagi igna bitumga salgina tekkizib qo'yiladi (lekin bitumga botirilmaydi). Bu ishni ko'zgu yordamida osonlikcha bajarish mumkin. Kremalyer (kontakt reyka) sterjenning yuqori maydonchasiga yetkaziladi, siferblat mili nol raqamiga to'g'rilanadi yoki uning qaysi raqam to'g'risida turganligi qayd qilinadi; sekundomer yurgizib yuborilib, ayni paytda to'xtatish tugmasi 4 bosiladi, shunda igna erkin surilib, 5 soniya mobaynidabitumga botadi; tugmaga 5 soniya bosib turilib, keyin qo'yib yuboriladiva kremalyerning pastki qismi sterjenning yuqorigi maydonchasiga u yetkaziladi, shu payt kremalyer bilan birga siferblat mili ham suriladi, u ignaning 5 soniya mobaynida qanday masofaga siljiganligini ko'rsatadi.

Bitumning qovushqoqligi uning har xil joyini teshib ko'rib uch marta aniqlanadi: igna bitumni kosaning chetidan 10 mm nariroqdan va 10 mm oralatib teshishi lozim. 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 tafovut quyidagi qiymatlardan katta bo'lmasligi lozim:

– ninaning botish chuqurligi, daraja150-20075-150 25-7525 gacha;

– o‘rasidagi farq, daraja 10 5 3 1.

Natijalar o‘rtasidagi tafovut bundan katta bo‘lgan hollarda bitumning qovushqoqligi takror aniqlanishi zarur.

Igna bitumga har gal botgandan keyin (har galgi tekshirishdan so‘ng) uni uyasidan chiqarib olish va uchini benzinda yuvib tozalash, artib quritish tavsiya etiladi.

4.9. Bitumning cho‘ziluvchanligini aniqlash

Cho‘ziluvchanlik deganda, bitumning cho‘zuvchi kuch ta'sirida cho‘zilib, 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 cho‘zilishi bilan tavsiflanadi va sm da ifodalanadi.

Bitumlarning cho‘ziluvchanligi duktilometr deb ataladigan asbob yordamida aniqlanadi; mazkur asbob devorchalarining ichki tomoniga ruxlangan po‘lat tunuka qoplangan taxta yoki po‘lat yashikdan iborat. Yashikning bir devoridan ikkinchi devorigacha yetib turgan chervyakli vintga ikkita sirpang‘ich o‘tkazilgan; sirpang‘ichlar vint bo‘ylab elektr dvigateli yordamida siljib, ko‘rsatkich (strelka) yashikning darajalarga bo‘lingan shkalasi bo‘yicha suriladi.

Sinaladigan bitum eritiladi, aralashtiriladi va metall (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 daqiqa sovitiladi. So‘ngra qolipdan ortiqcha bitum qizdirilgan pichoq tig‘i bilan ikki yo‘la (pichoqni qolipning o‘rtasidan chetiga tomon yurgizib) sidirib tashlanadi.

Bitumli qolip plastinka bilan birga duktilometr yashigiga joylanadi, yashikka 25°C gacha isitilgan suv barvaqt quyib qo‘yilgan bo‘ladi. Qolip suvda 1,5 soat turishi va shu vaqt mobaynida suvning harorati $25 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ da saqlanishi kerak.

Bitum-namuna yuqorisidagi suv qatlamining qalinligi 25 mm dan kam bo‘lmasligi lozim. So‘ngra sirpang‘ichlarning vint bo‘yicha sirpanish tezligi va suvning harorati tekshiriladi, hamda qolip duktilometrda mahkamlab qo‘yiladi (sirpang‘ichlarga va yashikning ustunchasiga kiygiziladi) va yon devorchalari ajratib olinadi. Shundan keyin elektr dvigatel yurgizilib yoki maxovik aylantirilib, bitum 5 sm/daq tezlikda cho‘zila boshlanadi. Cho‘zilgan bitum ipi uzilgach, uning ayni uzilgan paytdagi uzunligi (sm) shkaladan yozib olinadi. 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.

4.10. Bitumning yumshash haroratini aniqlash

«**Bitumning yumshash haroratini aniqlash**» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi ma'ruza bo'limlari bo'yicha olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash, shuningdek qurilish materiallarining alohida xossalarini o'rganish maqsadida bajariladi.

O'quv qo'llanmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur uskunalar, bajarish usullari va tartibi keltirilgan.

«**Bitumning yumshash haroratini aniqlash**» mavzusi bo'yicha laboratoriya ishi laboratoriyada mavjud bo'lgan uskunalar yordamida bajariladi:

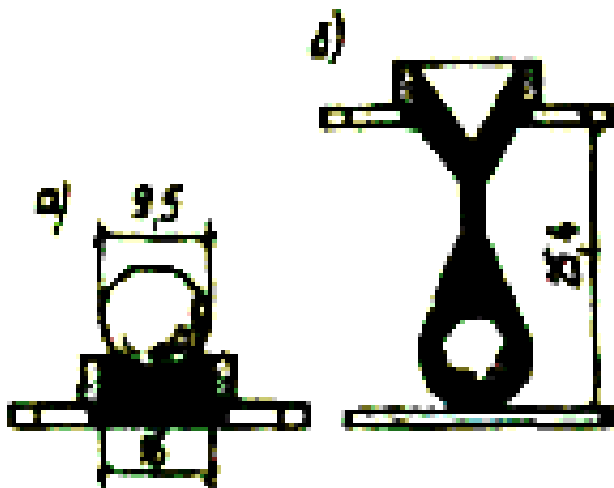
- bitum namunalari;
- halqa va shar (1, 2-rasm).

Bitumning issiqlikka nisbiy chidamliligiga hamda issiqlikdan yumshash darajasiga baho berish uchun uning qanday haroratda yumshashini bilish kerak. Bu harorat «halqa va shar» asbobi 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; har teshikka ichki diametri 15,88 mm, balandligi 6,25 mm va devorchasining qalinligi 2,38 mm keladigan jez halqa o'tqaziladi. Eng ustki halqaning qoq o'rtasidagi teshikka termometr 4 o'rnatiladi.

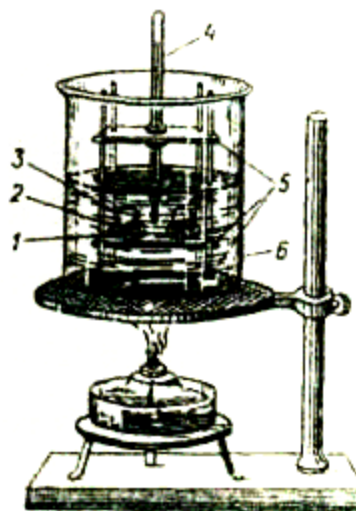
«Halqa va shar» usuli quyidagidan iborat: jez halqalar metall plastinka ustiga qo'yiladi va 1:3 nisbatda talk aralashtirilgan glitserin bilan moylanadi. Eritilgan va 15 minut davomida qorishtirib turilgan bitum 2 halqalarga ortig'i bilan to'ldiriladi, sovuganidan keyin uning ortiqcha qismi qizdirilgan pichoq tig'i bilan sidirib tashlanadi. Shundan keyin halqalarni asbobning o'rta plastinkasidagi teshiklargacha yotiq holatda o'tkazish, ustki plastinkaning o'rtadagi teshigiga esa termometrni o'rnatish kerak, bunda termometrning simobli pastki uchi jez halqaning pastki sathi bilan bir tekislikda yotishi lozim.

Zichlik ko'rsatkichi 1 raqamidan katta (yoki kichik) bo'lgan bitumlarining cho'ziluvchanlik darajasini aniqlayotganda suvning zichligini ham shunga yarasha o'zgartirish, yoki 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).



45-rasm. «Halqa va shar» asbobida sharchaning turish vaziyati



46-rasm. Bitumning halqa va shar asbobi yordamida yumshash haroratini aniqlash

Halqalar o‘rnatilgan asbob 5°C gacha sovutilgan distillangan suv to‘ldirilgan stakan 6 ga tushiriladi va 15 daqiqadan keyin stakandan chiqarib olinib, har bir halqadagi bitumning qoq o‘rtasiga diametri 95 mm, massasi 3,45-3,55 g keladigan po‘lat sharcha qo‘yiladi; 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°C tezlikda ko‘tarilishi lozim. 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 (1, 2-rasm) bitumning erib yumshash harorati hisoblanadi. «Halqa va shar» usulida bitumning erib yumshash harorati 70°C bo‘lsa, buni qisqachagina, «70⁰H va S» shaklida yozish mumkin. Harorat 80°C dan oshib ketganda asbob stakaniga suv o‘rniga glitserin to‘ldiriladi; sinash oldidan bitum namunasini 32°C li muhitda 15 daqiqa saqlash kerak.

Neft bitumlarining fizik-mexanik xossalari

Bitumning markasi	25°C da ignaning botish chuqurligi, 0,1 mm	25°C da bitumning choʻziluvchanlik darajasi, kamida sm	Yumshash harorati, kamida °C	Chaqnash harorati, kamida °C
Qurilishda ishlatiladigan bitumlar				
БН-50/50	41-60	40	50	220
БН -70/30	21-40	3	70	230
БН -90/10	5-20	1	90	240
Tom yopishda ishlatiladigan bitumlar				
БНК-45/180	140-220	Meʼyorlanmaydi	40-50	240
БНК-90/40	35-45	-, -	85-95	240
БНК-90/30	25-35	-, -	85-95	240
Yoʻl qurilishida ishlatiladigan bitumlar				
БНД-200/300	201-300	-	35	200
БНД-130/200	131-200	65	39	220
БНД -90/130	91-130	60	43	220
БНД -60/90	61-90	50	47	220
БНД -40/60	40-60	40	51	220

Sinov ikki marta oʻtkaziladi va bitumning yumshash harorati sinov natijalarining oʻrtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblanadi.

Bitum yuzida koʻk alanga paydo boʻlishi chaqnash yuz berganligini bildiradi, ayni shu paytdagi harorat chaqnash harorati hisoblanadi.

Bitum sinaladigan joy ortiqcha yorugʻ boʻlmasligi va bu yerda shamol esib turishiga, hatto havoning harakatga kelishiga ham yoʻl qoʻymaslik lozim, aks holda chaqnash yuz bergan paytni payqab boʻlmaydi. Chaqnash harorati ikki marta aniqlanishi kerak, shu natijalarning oʻrtacha arifmetik qiymati eng soʻnggi natija sifatida qabul qilinadi.

Yoʻl qurilishida, binokorlikda va tom yopish vaqtida ishlatiladigan bitumlarni laboratoriyalarda sinashda 1-jadvaldagi ma'lumotdan foydalanish tavsiya etiladi.

5. Laboratoriya ishi boʻyicha natijalar va xulosalar

Talabalar oʻqituvchi koʻrsatmasiga binoan olingan natijalarni yozma ravishda laboratoriya daftariga rasmiylashtiradilar. Shundan soʻng bajarilgan laboratoriya ishi boʻyicha xulosa chiqariladi.

Bajarilgan laboratoriya ishi oʻqituvchiga hisobot uchun taqdim qilinadi. Nazorat savollariga javob berilganidan soʻng, berilgan laboratoriya ishi boʻyicha talabalarning bilim darajasi baholanadi.

6. Nazorat savollari

1. Metall qattiqligi qanday usullarda aniqlanadi?
2. Brinell usulining ishlash prinsipini aytib bering?
3. Brinell usulida aniqlangan qattiqlik darajasi qanday formula bo'yicha hisoblanadi?
4. Yog'ochning eng muhim fizik xossalarini aytib bering.
5. Yog'ochning mexanik xossalarini aytib bering.
6. Yog'ochning namlik darajasini aniqlash usullarini qisqacha bayon eting.
7. Bitumning qovushqoqligi qanday usulda aniqlanadi?
8. Cho'ziluvchanlik deganda nimani tushunasiz?
9. Bitumning qanday markalarini bilasiz?
10. Bitumning yumshash xarorati qanday usul bilan aniqlanadi?
11. Bitum yumshash xarorati bo'yicha qanday markalarga bo'linadi?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Konstruktion materials their nature and behaviour 4 th edition. Peter Domone and John Illston . 2010
2. Eco-efficient Construction and Building Materials Fernando Pacheco Torgal Said Jalali. A catalogue record for this book is available from the British Library © Springer-Verlag London Limited 2011.
3. European standards EN 206-1.
4. A.E.Odilxojaev, Qurilish materiallari. O'quv qo'llanma, Toshkent, ToshTYMI, 2006. 113b.
5. Samig'ov N.A., Qurilish materiallari va buyumlari, darslik. Toshkent. Mehnat. 2013 – 320b.
6. E. Qosimov, M. Akbarov. «Pardozbob qurilish ashyolari». T. «O'zbekiston». NMIU, 2005.
7. E. Qosimov, I. Qosimov, M. Akbarov, I. Ubaydullayev Yo'l qurilish ashyolari. «O'zbekiston» NMIU, 2005. 264-b.
8. N.A. Samig'ov D.X. Isroilov, I.I. Siddiqov. Bino, inshootlar va ularning bardoshliligi (Qurilish materiallari va ularning yong'in sharoitidagi chidamliligi) - T.: Tafakkur, 2010.
9. N.A. Samig'ov. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti. T. 2011.
10. Л.Н. Попов. Курилиш материаллари ва деталлари. Дарслик, Стройиздат 1991.340 б.
11. Л.Н.Попов. Курилиш материаллари ва деталларидан лаборатория ишлари, ўқув қўлланма, Тошкент 1992. 232б.
12. Курилиш ашёлари Қосимов Э. Тошкент, Чўлпон 2011
13. Qurilish materiallari, buyumlari va metallar texnologiyasi fani bo'yicha laboratoriya ishlarini bajarish uchun o'quv-uslubiy qo'llanma. F.F.Karimova, U.J. Turgunbayev ToshTYMI. Toshkent 2011.

Mundarija

Kirish.....	3
Keramika	4
1-laboratoriya ishi. Keramik materiallarning fizik xossalarini aniqlash.....	4
Mineral bog‘lovchilar	16
2-laboratoriya ishi. Gips xamirining qurilish-texnik xossalarini aniqlash.....	16
3-laboratoriya ishi. Portlandsement xamirining qurilish-texnik xossalarini aniqlash	25
To‘ldirgichlar	36
4-laboratoriya ishi. To‘ldirgichlarning (qum, shag‘al) fizik xossalarini aniqlash	36
Og‘ir beton	50
5-laboratoriya ishi. Og‘ir beton tarkibini hisoblash.....	50
Metallar, yog‘ochlar, bitumli bog‘lovchilar	67
6-laboratoriya ishi. Metallarni qattiqligini aniqlash	67
Foydalanilgan adabiyotlar	88

Urunbek Jamalovich Turgunbaev

QURILISH MATERIALLARI

Uslubiy qoʻllanma

Texnik muharrir va sahifalovchi: M.X. Tashbayeva

Nashrga ruxsat etildi: 16.01.2019
Qogʻoz bichimi 60×84/16. Hajmi 6 b.t.
Adadi 10 nusxa. Buyurtma № 1-3/2018
ToshTYMI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahar, Odilxoʻjayev koʻchasi, 1.

Toshkent temir yoʻl muhandislari instituti, 2020 y.