O‘ZBEKISTON MILLIY STANDARTI

QURILISH GEOTEXNIKASI. GRUNTLAR ZICHLIGINI HAJM EGALLASH USULI BILAN ANIQLASH

Rasmiy nashr

O‘zbekiston standartlar instituti

Toshkent

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

So‘z boshi

1. STQ 21 “Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi” Standartlashtirish bo‘yicha texnik qo‘mitasi tomonidan **ISHLAB CHIQILDI**

2. O‘zbekiston standartlar institutining 29.07.2025 yil 97/MSt-sonli buyrug‘i bilan **TASDIQLANDI.**

3. Ushbu milliy standart ASTM D4914/D4914M-24 “Standard Test Method for Density of In-place Soil and Rock Materials by the Sand Replacement Method in a Test Pit”(“Sinov chuquridagi qum bilan to‘ldirish usuli yordamida joyidagi tuproq va tosh materiallar zichligini aniqlash bo‘yicha standart sinov usuli”), ASTM D5030/D5030M-21 “Standard Test Methods for Density of In-Place Soil and Rock Materials by the Water Replacement Method in a Test Pit” (“Sinov chuqurida suv bilan almashtirish usuli yordamida joyidagi tuproq va tosh materiallar zichligini aniqlash bo‘yicha standart sinov usullari”), va O‘z DSt ASTM D1556/D1556M:2022 “Qum-konus usulida tuproqning zichligi va solishtirma og‘irligi uchun standart sinov usuli” xalqaro standartlari bilan uyg‘unlashtirilgan.

4. **O‘zDSt 787-97 O‘RNIGA AMALGA KIRITILDI.**

Ushbu milliy standartni va unga bo‘lgan o‘zgartishlarni O‘zbekiston hududida amalga kiritish, qayta ko‘rib chiqish yoki bekor qilish haqidagi axborot Standartlashtirish bo‘yicha milliy organning rasmiy veb-saytlari va standartlarning yillik axborot ko‘rsatkichlarda chop etiladi.

Ushbu standartni O‘zbekiston hududida rasmiy tarqatish mutlaq huquqi O‘zbekiston standartlar institutiga tegishli

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

Mundarija

1	Qo‘llanish doirasi	1
2	Atamalar va ta’riflar	1
2	Sinov usullarining mohiyati	2
4	Umumiy qoidalar	2
5	Gruntlar zichligini aniqlash: qum konus va qum yuklov usullari	2
6	Sinov chuqurida qumni almashtirish usuli	7
7	Sinov chuqurida suv bilan almashtirish usuli	13
8	Gruntlar zichligini rezina ballonli uskuna yordamida aniqlash	16
Bibliografik ma’lumotlar		19

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

O‘ZBEKISTON MILLIY STANDARTI

QURILISH GEOTEXNIKASI. GRUNTLAR ZICHLIGINI HAJM EGALLASH USULI BILAN ANIQLASH

СТРОИТЕЛЬНАЯ ГЕОТЕХНИКА. ОПЕРДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ГРУНТОВ МЕТОДОМ ЗАМЕЩЕНИЯ ОБЬЁМА

Constructional Geotechnics. Determinations of Soil Density Using Method of Volume Replacement

Amalga kiritish sanasi 29-sentabr 2025 yil.

1 Qo‘llanish doirasi

Ushbu milliy standart dala sharoitlarida changsimon, loygruntli, qumli va zarracha o‘lchamlari 125 mm gacha yoki undan katta bo‘lgan yirik zarrachali gruntlarning zichligini aniqlash usullarini belgilaydi.

2. Atamalar va ta’riflar

Ushbu milliy standartda quyidagi atamalar va ularning ta’riflari qo‘llanilgan:

2.1 changsimon grunt: Asosan diametri 0,001 mm dan 0,05 mm gacha bo‘lgan mayda zarrachalardan tashkil topgan grunt turi. Bunday gruntlar havoda quriganda changlanishga moyil bo‘lib, plastik xossalarga ega emas.

2.2 loygrunt: Asosan zarrachalari diametri 0,001 mm dan kichik bo‘lgan grunt turi. Nam holatda yopishqoq, plastik xususiyatga ega bo‘lib, suvni o‘zida ushlab turish qobiliyati yuqori bo‘ladi.

2.3 qumli grunt: Asosan diametri 0,05 mm dan 2 mm gacha bo‘lgan qum zarrachalaridan tashkil topgan grunt turi. Strukturasi erkin, suv o‘tkazuvchanligi yuqori, plastik xossalarga ega emas.

2.4 yirik zarrachali grunt: Tarkibida diametri 2 mm dan katta zarrachalar, jumladan shag‘al, tosh yoki yirik tog‘ jins bo‘laklari mavjud bo‘lgan grunt.

2.5 kalibrlangan qum: Oldindan zichligi va xossalari ma’lum bo‘lgan, maxsus sinov uchun tayyorlangan qum.

2.6 grunt zichligi (joyidagi zichligi): Gruntning tabiiy holatida ya’ni tabiiy namligi saqlangan holda, bir birlik hajmdagi massasi (kg/m^3, g/cm^3).

2.7 birlik og‘irligi: Bu materialning bir birlik hajmdagi massasi.

2.8 zarracha o‘lchami: Grunt tarkibida mavjud bo‘lgan zarrachaning uzunligi (mm).

2.9 nazorat fraksiyasi: Material tarkibidagi belgilangan o‘lchamgacha bo‘lgan zarrachalar qismi.

2.10 solishtirma og‘irlik: Grunt yoki boshqa material tarkibidagi qattiq zarrachalar zichligining belgilangan sharoitdagi suv zichligiga nisbati.

3 Sinov usullarining mohiyati

Sinov usullarining mohiyati – grunt zichligini aniqlash uchun, grunt namunasi massasining uning egallagan hajmiga bo‘lgan nisbatini aniqlashdan iborat. Bunda sinov o‘tkazilayotgan qatlamdan belgilangan hajmda grunt namunasi olinib, hosil bo‘lgan bo‘shliq zichligi oldindan ma’lum bo‘lgan almashtiruvchi muhit bilan to‘ldiriladi.

Rasmiy nashr
STANDARTLAR INSTITUTI â€“ TAQDIMOTI UCHUN - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

4 Umumiy qoidalar

4.1 Gruntlar zichligi olingan grunt namunasining o‘rnini egallovchi zichligi ma’lum bo‘lgan muhit hajmi va namuna massasini o‘lchash imkonini beruvchi uskunalar yordamida aniqlanadi.

4.2 Namuna massasi 0,2% aniqlikda, hajmi esa 1% aniqlik bilan o‘lchanishi kerak.

4.4 Gruntlar zichligi o‘tkazilgan ikki parallel sinovlar natijasi asosida aniqlanadi. Hajm egallash, bir-biridan ko‘pi bilan 1 m masofada joylashgan joylarda o‘tkazilishi kerak.

5 Gruntlar zichligini aniqlash: qum konus va qum yuklov usullari

5.1 Grunt zichligini aniqlash - Qum konus sinov usuli

5.1.1 Qum konus sinov usuli gruntning joyidagi zichligi va birlik og‘irligini aniqlash uchun qum konus qurilmasi yordamida amalga oshiriladi.

5.1.2 Ushbu sinov usulidan odatda to‘yinmagan holatdagi gruntlarda foydalaniladi. Ushbu sinov usuli, grunt yumshoq yoki mo‘rt bo‘lgan (oson parchalanadigan) yoki suv qo‘l bilan qazilgan teshikka oqib chiqadigan namlik sharoitida tavsiya etilmaydi.

5.1.3 Ushbu sinov usuli quyidagi holatlarda tavsiya etiladi:

- Zarrachalarning maksimal diametri 38 mm dan oshmagan gruntlar uchun;
- Sinov chuqurlari hajmi odatda 0,03 m^3 dan kichikroq bo‘lgan sinov teshiklarining hajmini aniqlash uchun;
- Tuzilmasi barqaror, zich yoki o‘rtacha zichlikka ega gruntlar uchun;
- Gruntdagi tabiiy bo‘shliqlar yoki g‘ovakliklar sinovda qo‘llaniladigan qumning ular ichiga erkin kirib ketishiga yo‘l qo‘ymaydigan darajada kichik bo‘lsa;
- Sinov qilinayotgan grunt yoki material, kichik o‘lchamdagi teshik yoki g‘ovak devorlarini barqaror ushlab tura oladigan yopishqoqlik yoki zarracha tortishish kuchiga ega bo‘lsa;

5.2 Asbob va uskunalar

Ushbu sinov usulini bajarish uchun quyidagi asbob-uskunalar zarur:

Qum idishi - sinov teshigi va qum konusini to‘ldirish uchun zarur bo‘lgan hajmdan ortiq qumni saqlay oladigan metall idish. Bu idish ajraladigan yoki qum konusiga biriktirilgan holatda bo‘lishi mumkin;

Qum konus (voronka) - konusli qurilmasi sxemasi 1-rasmda ko‘rsatilgan, ikki tomonlama voronka shaklida bo‘lib, pastki qismida taxminan 13 mm diametrli kichik voronka, yuqorida esa kattaroq metall voronka mavjud. Moslama klapanli bo‘lib, u to‘liq ochiq va yopiq holatlar orasida to‘xtovsiz harakatlanishini cheklovchi to‘xtash joylariga ega. Qurilma chidamli metall materialdan yasalgan bo‘lishi va konus shakli qumning bir xilda tushishini ta’minlaydigan taxminan 60° burchakka ega bo‘lishi kerak;

Zamin plitasi - gardishli markaziy teshikka ega metall plastinka bo‘lib, qum konusining asosiy qismini qabul qiladi. Yumaloq yoki kvadrat shaklda bo‘lishi mumkin. Plita voronkadan kamida 75 mm kengroq bo‘lishi va pastki yuzasi tekis, deformatsiyani oldini olish uchun yetarli qattiqlikka ega bo‘lishi zarur;

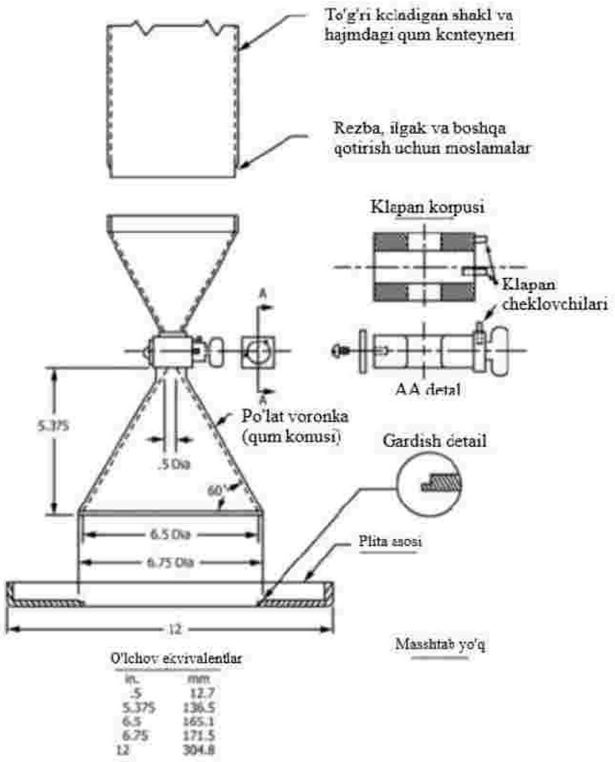
Kalibrlangan qum;

Tarozilar - qum va qazilgan grunt massasini aniqlash uchun;

Quritish uskunalari - grunt namligini aniqlash uchun;

Har xil yordamchi jihozlar;

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM



1- rasm – Qum-konus zichlik qurilmasi

5.2.1 Qum konus qurilmasi gruntdagi maksimal zarracha o‘lchamlari taxminan 38 mm va sinov teshiklarining hajmi taxminan 2830 cm^3 bo‘lgan gruntlarni sinash uchun mos keladigan minimal qabul qilinadigan o‘lchamlarni ifodalaydi. Qum hajmini aniqlashning asosiy tamoyillariga rioya qilingan holda, kattaroq qurilmalar yoki shunga o‘xshash nisbatdagi boshqa dizaynlardan foydalanish mumkin. 2830 cm^3 dan kattaroq sinov teshiklari hajmi talab qilinganda 6 - bandda keltirilgan sinov usulidan foydalanish kerak.

5. 3 Sinov o‘tkazish tartibi

5.3.1 Sinov o‘tkaziladigan joyni tanlanadi va sinov joyi tekis holatga keltiriladi. Joyning balandligi qurilish qatlamlariga mos bo‘lishi kerak.

5.3.2 Konus qurilmasining butunligini, klapanning erkin aylanishini va zamin plitasiga mosligini tekshiriladi. Qurilmani kalibrlangan qum bilan to‘ldiriladi va umumiy massasi aniqlanadi.

5.3.3 Sinov joyi tekis bo‘lmasa, shablon ostidagi bo‘shliq qum bilan to‘ldirilib, qum massasi aniqlanadi. Qurilma qayta to‘ldirilib, yangi boshlang‘ich massasi qayd etiladi.

5.3.4 Sinov teshigi hajmi 1-jadvalga asosan zarracha o‘lchamiga va qatlam qalinligiga mos tanlanadi. Hajm yetarlicha katta bo‘lishi kerak.

5.3.5 Teshik shablon teshigidan ehtiyotkorlik bilan qaziladi. Teshik devorlari ozgina qiyalikda, tagi tekis bo‘lishi lozim. Qazilgan grunt to‘liq yig‘iladi va havo o‘tkazmaydigan idishda saqlanadi.

5.3.6 Qurilma voronkasi zamin plitasi teshigiga o‘rnatiladi, klapan ochilib, qum to‘kilib teshik va shablon bo‘shliqlari to‘ldiriladi. Qum oqimi to‘xtaganda klapan yopiladi.

5.3.7 Qolgan qum bilan qurilma massasi o‘lchanadi. Ishlatilgan qum massasi aniqlanadi.

5.3.8 Qazilgan nam grunt massasi o‘lchanadi. Zarur hollarda yirik zarrachalar alohida hisobga olinadi.

5.3.9 Namlik tarkibi namunalari sinov chuqurining barcha qatlamini ifodalashi va kerakli aniqlikni (±1%) ta’minlash uchun yetarli massaga ega bo‘lishi lozim.

STANDARTLAR INVESTITSIYA LOYIHALARI QURILISHINI TEXNIK NAZORAT QILISH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIдЕ DM

1 - jadval. Kiritilgan zarrachaning maksimal hajmiga asoslangan sinov teshiklarining minimal hajmlari.

millimetrlarda

Zarrachalarning maksimal hajmi	Minimal sinov teshigi hajmlar
mm	cm^3
12.7	1415
25.4	2125
38	2830

5.4 Sinov natijalarini hisoblash

5.4.1 Sinov teshigining hajmi quyidagicha hisoblanadi:

$$V = (M_1 - M_2)/ \rho_1 \ (1)$$

Bu yerda:

V = sinov teshigining hajmi, cm^3,

M_1 = sinov teshigining, voronka va zamin plitasini to‘ldirish uchun ishlatiladigan qum massasi, g,

M_2 = voronka va zamin plitasini to‘ldirish uchun ishlatiladigan qum massasi, g,

ρ_1 = qumning massa zichligi (g/ $cm^{3)}$.

5.4.2 Sinov teshigidan chiqarilgan materialning quruq massasi quyidagicha hisoblanadi:

$$M_4 = 100\ M_3/(w+100) \ (2)$$

Bu yerda:

w = sinov teshigidan chiqarilgan materialning namlik miqdori, %,

M_3 = sinov teshigidan olingan materialning nam massasi, g,

M_4 = sinov teshigidan olingan materialning quruq massasi, g.

5.4.3 Sinov teshigidan chiqarilgan materialning namlik miqdori quyidagicha hisoblanadi:

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times \ 100 \ (3)$$

Bu yerda:

m_1 - sinov chuquridan olingan nam materialning massasi, kg,

m_2 - sinov uchun olingan umumiy namunanining quritilgan holatdagi massasi, kg,

5.4.4 Sinov qilingan materialning joyida nam va quruq zichligini hisoblash:

$$p_m = M_3/V \ (4)$$

$$p_d = M_4/V$$

Bu yerda:

V= sinov teshigining hajmi, cm^3,

M_3 = sinov teshigidan olingan materialning nam massasi, g,

M_4 = sinov teshigidan olingan materialning quruq massasi, g,

p_{nam} = sinovdan o‘tgan materialning nam zichligi, (g/cm^3),

p_{quruq} = sinovdan o‘tgan materialning quruq zichligi, (g/cm^3).

5.5 Qum-yuklov sinov usuli uchun asosiy va qo‘shimcha asbob uskunalar:

Qum-yuklov uskunasi – yuklash kamerasi va yopiladigan ochib-yopish qopqog‘i bilan jihozlangan bo‘lib, ochib-yopish qopqog‘i chiqish teshigining diametri (15±5) mm bo‘lishi kerak. Uskuna sxemasi 2-rasmda keltirilgan. Qum bakining pastki qismi va yuklash kamerasi o‘qqa nisbatan (30±5)° burchak ostida bo‘lishi kerak.

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

Tunuka asos – o‘lchami kamida 300×300 mm yoki qum-yuklov uskunasi chiqaruv teshigiga mos keluvchi, diametri kamida 300 mm bo‘lgan teshikli qattiq asos;

Kalibrlovchi idish – silindr shaklida bo‘lib, ichki diametri tunuka-asosdagi teshik diametriga mos keladi hamda hajmi oldindan aniqlangan bo‘ladi;

Elaklar to‘plami – kvadrat uyachalari, quyidagi o‘lchamlarda: 63 mm, 40 mm, 31,5 mm, 20 mm, 2 mm va 0,2 mm;

Tarozi;

Qo‘shimcha asboblar - grunt yuzasini tekislash va o‘yiqcha tayyorlash uchun mo‘ljallangan asboblar: metall chizg‘ich, keskir, bolg‘a, qoshiqcha, mo‘yqalam;

Namuna olish idishlari – sinov uchun zarur bo‘lgan grunt namunalarini yig‘ish uchun ishlatiladi.

5.5.1 Sinalayotgan gruntni o‘rnini egallovchi, ma’lum zichlikka ega bo‘lgan bir turdagi muhit sifatida, erkin sochiluvchi quruq qum qo‘llaniladi, uning donachalari tarkibi quyidagi formulaga asosan aniqlangan bo‘lishi kerak:

$$\frac{d_{max}}{d_{min}} \leq 2; \qquad (1)$$

$$2 \text{ mm} > d > 0{,}2 \text{ mm} \qquad (2)$$

bunda d – to‘ldiruvchi qum donachalari yirikligi, mm;

d_{max} - kvadrat uyachalari o‘lchami ko‘pi bilan 0,2 mm bo‘lgan ustki nazorat elagining maksimal o‘lchami orqali ifodalanuvchi donachalar yirikligi;

d_{min} - kvadrat uyachalari o‘lchami kamida 0,2 mm bo‘lgan ostki nazorat elagining minimal o‘lchami orqali ifodalanuvchi donachalar yirikligi.

Takroriy foydalanishda to‘ldiruvchi qum, foydalanilayotgan qum donachalarining maksimal va minimal o‘lchamiga mos keluvchi elakdan o‘tkazilishi kerak.

5.6 To‘ldiruvchi qumning zichligini aniqlash

5.6.1 Tunuka-asos tekis gorizontal yuza ustiga qo‘yiladi.

5.6.2 Ochib-yopish qopqog‘i yopiq bo‘lgan uskunaning qum baki qum bilan to‘ldiriladi va uning massasi (m_1) aniqlanadi. Yuklash kamerasi metall tunuka teshigi ustiga o‘rnatiladi. Ochib-yopish qopqog‘i ochiladi, so‘ng qum gorizontal yuza ustiga sochiladi. So‘ngra ochib-yopish qopqog‘ini yopib, uskunani tunuka - asosdan olinadi va yana uning massasi (m_1) aniqlanadi.

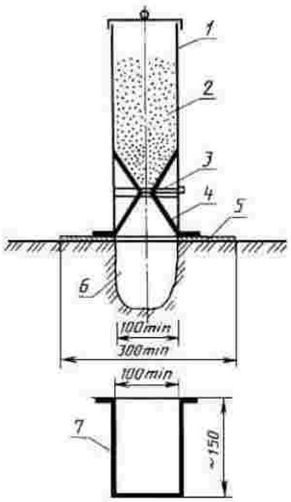
Qum bakidan konus shaklidagi yuklash kamerasicha sochilib tushgan qumning massasi m_2 grammlarda 1 g gacha aniqlikda quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$m_2 = m_1 - m_1', \qquad (3)$$

bunda m_1 - qum bilan to‘ldirilgan, qumyuklov uskunasi massasi, g,

m_1' - qumyuklov uskunasining yuklash kamerasi to‘ldirilgandan keyingi massasi, g.

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM



1 - qum baki; 2 - qum; 3 - ochib-yopish qopqog‘i,
4 - yuklash kamerasi; 5 - tunuka-asos;
6 – o‘yiqcha; 7 - kalibrlovchi idish.
2- rasm. Qumyuklov uskunasi sxemasi.

5.6.3 Qaytadan qum to‘ldirilgan qumyuklov uskunasi massasi aniqlanadi (m_1), va ochib-yopish qopqog‘i yopiq holda uskuna tunuka-asos ustiga tunuka-asos esa kalibrlash idishi teshigi ustiga joylanadi.

Ochib-yopish qopqog‘ini ochib, qumni sochilib tushishiga yo‘l beriladi va qum xarakati to‘xtashi bilan, ochib-yopish qopqog‘i yana yopiladi. Shundan so‘ng, uskuna olinib uning massasi (m_3) o‘lchanadi.

Kalibrlash idishini to‘ldiradigan qum massasining qiymati m_0 grammlarda 1 g aniqlikda quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$m_0=m_1-(m_2+m_3), \qquad (4)$$

bunda:

m_1 - qum bilan to‘ldirilgan qumyuklov uskunasi massasi, g;

m_2 - qum bakidan konus shaklidagi yuklash kamerasiga sochilib tushgan qum massasi, g;

m_3 - qumyuklov uskunasining kalibrlash idishi to‘lgandan keyingi massasi, g.

5.6.4 To‘ldiruvchi qumning zichligi miqdori (ρ_0) grammlarda kub santimetrga nisbati bilan 0,01 g/cm³ gacha aniqlikda quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\rho_0 = \frac{m_0}{V_0}, \qquad (5)$$

bu yerda:

m_0 - kalibrlangan idishni to‘ldirish uchun kerakli qum massasi, g;

V_0 - kalibrlash idishi hajmi, cm³.

5.6.5 To‘ldiruvchi qumning zichligini (ρ_0) aniqlash natijasi etib ikki parallel o‘lchovlar natijalari o‘rta arifmetik miqdori qabul qilinadi, qachonki ularning miqdori bir biridan ko‘pi bilan 0,01 g/cm³ farq qilsa. Agar farqi katta bo‘lsa, sinovni qaytadan o‘tkazish kerak.

5.6.6 Namunaning minimal hajmi sinalayotgan grunt donachalarining maksimal yirikligiga bog‘liq bo‘lib, 2-jadval orqali belgilanadi.

2-jadval. Namunaning minimal hajmi sinalayotgan grunt donachalari maksimal yirikligiga bog‘liqligi.

Namunani minimal hajmi,cm³	Grunt donasini maksimal yirikligi, mm
1000	10

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE ...07.08.2025 a€œQURILISHDA TEXNIK MEa€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIa€• DM

1500	20
2000	31,5
3000	40
6000	63

5.7 Sinov o‘tkazish

5.7.1 Tunuka - asos o‘lchamlariga mos bo‘lgan holda, sinaluvchi qatlam tekislanadi va bu yuza ustiga tunuka-asos joylanadi va surilib ketishiga imkon berilmaydigan qilib maxkamlanadi. Tunuka taxtachaning yumaloq teshigi tagidan vertikal devorchali qilib o‘yiqcha hosil qilinadi, bunda tabiiy tuzilma buzilmasligi lozim.

O‘yiqchaning chuqurligi, namunaning 6.6.6 - bandga muvofiq minimal hajmini ta’minlashi lozim.

O‘yiqchadan ajratib olingan grunt yaxshilab yig‘ilib, uning massasi o‘lchanadi (m).

5.7.2 Oxirigacha qum bilan to‘ldirilgan (m_1) massali qumyuklov uskunasi (ochib-yopish qopqog‘i yopiq holatda) o‘yiqcha ustida joylashgan tunuka asos ustiga joylanadi, so‘ng, ochib-yopish qopqog‘ini ochib, o‘yiqcha ichiga qum sochiladi. Qumning kuzatilayotgandagi harakati to‘xtashi bilan, ochib-yopish qopqog‘i yopilib, uskuna olinadi va uning massasi o‘lchanadi (m_4).

O‘yiqchani to‘ldiradigan qumning massasi miqdori (m_5) grammlar hisobida 1 g gacha aniqlikda quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$m_5 = m_1 - (m_2 + m_4) \qquad (6)$$

bunda:

m_1 - qum bilan to‘ldirilgan qumyuklov uskunasi massasi, g,

m_2 - qum bakidan konus shaklidagi yuklash kamerasiga sochilib tushgan qum massasi, g,

m_4 - qumyuklov uskunasining o‘yiqchasi qumga to‘lganidan keyingi massasi, g.

5.8 Sinov natijalarini tahlil etish

Sinalayotgan gruntning zichligi miqdori grammlarda kub santimetrga nisbati bilan 0,01 g/cm³ gacha aniqlikda quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\rho = \frac{m}{m_5}\rho_0, \qquad (7)$$

Bunda:

m – o‘yiqchadan olingan sinalayotgan grunt massasi, g,

m_5 – o‘yiqchani to‘ldiruvchi qum massasi, g,

ρ_0 - 6.6 band bo‘yicha aniqlangan to‘ldiruvchi qumning o‘rtacha zichligi.

Sinalayotgan gruntning zichligini aniqlash natijasi sifatida (ρ), agar miqdorlar bir-birlaridan ko‘pi bilan 0,05 g/cm³ farq qilsa, ikki parallel o‘lchovlar natijalarining o‘rtacha arifmetik miqdori qabul qilinadi. Agar farq kattaroq bo‘lsa, u holda yana bir o‘lchov o‘tkazish kerak bo‘ladi.

6 Sinov chuqurida qumni almashtirish usuli

6.1 Maksimal zarracha o‘lchamlari 75 va 125 mm gacha bo‘lgan gruntlar uchun – Sinov chuqurida qumni almashtirish usuli.

6.1.1 Qum bilan almashtirish usuli sinov chuqurchasida grunt va tog‘ jinslarining joyidagi zichligi va birlik og‘irligini aniqlash uchun qo‘llaniladi.

6.1.2 Ushbu sinov usuli quyidagi holatlarda tavsiya etiladi:

- Sinov qilinayotgan material tarkibidagi zarrachalarning maksimal o‘lchami 75 va 125 mm gacha bo‘lsa;

- Sinov chuqurchasi hajmi odatda 0,03 m³ dan 0,17 m³ gacha bo‘lsa;

- Sinov asosan to‘yinmagan holatdagi materiallar bilan o‘tkaziladi, ya’ni material namlikni o‘zida saqlamaydigan va sinov davomida deformatsiyalanmaydigan bo‘lishi kerak;

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

- Sinov qilinayotgan materialda turli o‘lchamdagi zarrachalar aralash bo‘lsa va bu sababli materialning zichligi pastroq chiqsa, bunday hollarda materialning siqilish darajasini (foizini) oldindan aniqlash va nazorat qilish tavsiya etiladi;

- Materialni qo‘l asboblari bilan qazib olish mumkin bo‘lsa hamda undagi bo‘shliqlar (yoriqlar, teshiklar) sinovda ishlatiladigan kalibrlangan qumning ichkariga kirib ketishiga yo‘l qo‘ymas darajada kichik bo‘lsa;

- Materialning tuzilishi qattiq va barqaror bo‘lsa, ya’ni yoriqlar yoki bo‘shliqlar mexanik jihatdan barqaror bo‘lishi kerak;

- Chuqur qazish va qum to‘kish jarayonida material kichik bosimlar ta’sirida deformatsiyalanmasligi yoki cho‘kmagan (qulab tushmagan) darajada mustahkam bo‘lsa.

6.1.3 Ushbu sinov usuli quyidagi ikki asosiy sinov tartibida amalga oshiriladi:

A usul — gruntning joyidagi umumiy zichligini aniqlash uchun qo‘llaniladi. Sinov materiali tarkibidagi maksimal zarracha o‘lchami laboratoriya sinovlari uchun ruxsat etilgan maksimal o‘lchamdan oshmasligi lozim.

B usul — nazorat fraksiyasining zichligini aniqlash uchun qo‘llaniladi. Material tarkibida laboratoriya sinovlari uchun ruxsat etilgan maksimal zarracha o‘lchamidan katta zarrachalar mavjud bo‘lsa yoki laboratoriya sinovlariga mos kelmasa, material nazorat fraksiyasi va katta zarrachalar qismiga bo‘linadi va zichlik alohida hisoblanadi.

6.2 Asbob va uskunalar

Ushbu sinov usulini uchun quyidagi asbob-uskunalardan foydalaniladi:

Tarozi - kalibrlangan qum va qazilgan grunt massasini aniqlash uchun.

Quritish pechi - 110 ± 5 °C haroratda bir xil quritish imkonini beruvchi termostatli quritish pechi.

Elaklar - kvadrat uyachalari 4,75 mm dan 75 mm o‘lchamgacha bo‘lgan.

Metall shablon (ramka) — qaziladigan chuqur uchun andoza sifatida ishlatiladigan kvadrat yoki doira shaklidagi qolip. Qolip o‘lchamlari, shakllari va materiali sinov chuqurining o‘lchamiga qarab farqlanishi mumkin.

Polietilen astar — taxminan 0,013 mm qalinlikda va chuqurni to‘liq qoplaydigan, qolip tashqarisidan 0,3 m chiqib turadigan astar. Har qanday moslashuvchan material, masalan, plastik qoplama ishlatilishi mumkin, agar u yer yuzasiga moslashadigan bo‘lsa.

Qum quyish moslamasi – ko‘plab turdagi qum quyish moslamalari mavjud. 10–15 l idishlardan foydalanish mumkin, agar ularning chiqish og‘zi talablarga javob bersa. Katta idishlar ham ishlatilishi mumkin, agar vertikal qum tushirish balandligi 50 mm bo‘lsa. Moslamaning og‘zi sinov chuquriga yetib borishi va og‘izdan qum yuzasiga tushish balandligi 50 mm bo‘lishi kerak. Og‘iz diametri qumning erkin oqishini ta’minlaydigan darajada katta bo‘lishi kerak. 3-rasmda ba’zi moslamalar ko‘rsatilgan.

Metall tekislagich - taxminan 50 mm balandlikda, kamida 3 mm qalinlikda va uzunligi qolip tomonining 1,5 baravariga teng bo‘lgan metall tekislagich. Bu tekislagich ortiqcha qumni qolipda tekislash uchun ishlatiladi va uning qalinligi yoki qattiqligi qumni tekislashda egilmasligi kerak.

Qum — qum toza, quruq, bir xilda elangan, mustahkam va erkin oqadigan bo‘lishi kerak. Uning elanish darajasi, fizik xususiyatlari 6 - bandda keltirilgan sinov usullariga mos bo‘lishi kerak.

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

Agar sinov usullari 0,17 m³ dan katta chuqurlarda ishlatilsa, mayda zarrachalardan deyarli xoli va yirik zarracha o‘lchamli material, masalan, no‘xat shaklidagi shag‘al ishlatilishi va yoki 8 - bandda keltirilgan sinov usulidan foydalanish mumkin.

Qo‘shimcha asboblar – sinov joyi yuzasini tayyorlash uchun belkurak;

- qolipni joyiga joylashtirish uchun bolg‘a, chuqur qazish uchun turli kichik cho‘tka, kesgich.

6.3 Sinov o‘tkazish tartibi

6.3.1 Sinov joyi tekislanib va zamin yuzasi tayyorlanadi. So‘ng, metal shablon sinov yuzasiga joylashtiriladi va harakatsiz o‘rnatiladi.

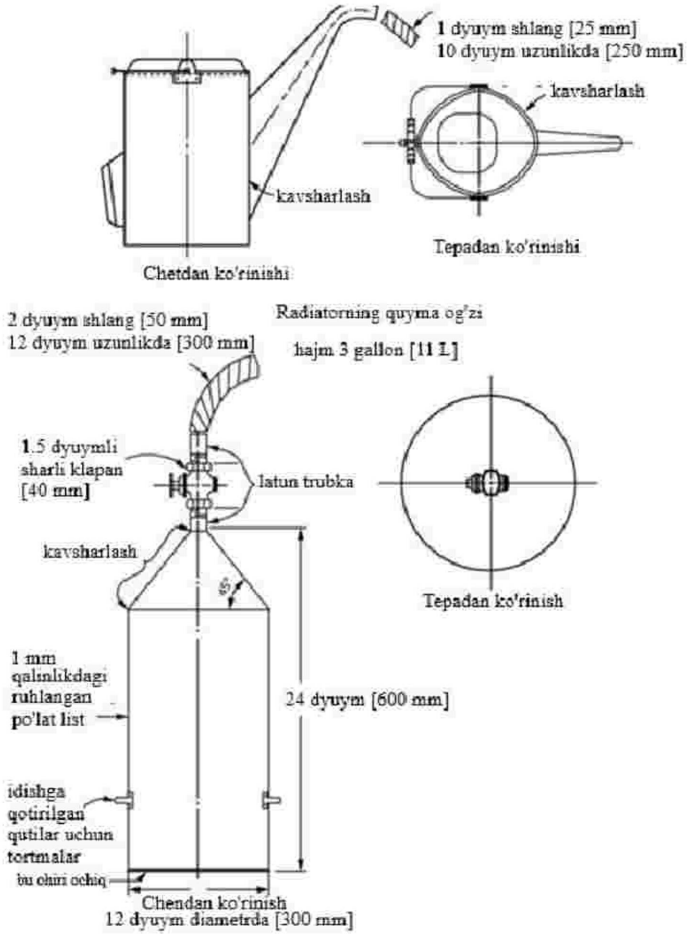
6.3.2 Shablonning yuqori cheti bilan zamin yuzasi orasidagi bo‘shliq hajmi, kalibrlangan va quruq qum yordamida aniqlanadi. Bo‘shliqni to‘ldirish uchun ishlatilgan qum massasi aniqlanadi. Shundan so‘ng qum shablondan ehtiyotkorlik bilan chiqariladi.

6.3.3 Shablon ichidan grunt namunasi qazib olinadi va sinov chuquri hosil qilinadi. Barcha qazib olingan material og‘irligi aniqlanishi uchun alohida idishda saqlanadi.

6.3.4 Shablon va chuqur kalibrlangan qum bilan to‘ldiriladi. To‘ldirishda ishlatilgan qum massasi asosida chuqurning umumiy hajmi hisoblanadi.

6.3.5 Chuqurdan olingan gruntning nam massasi va chuqur hajmiga asoslanib, joydagi nam zichlik aniqlanadi.

6.3.6 Grunt namunasi ustida 5.4.3 - bandga asosan namlik miqdori (%) aniqlanadi. Shu ma’lumotlar asosida joyidagi quruq birlik og‘irlik hisoblab chiqiladi.



3-rasm. 2 ta odatiy qum quyish moslamalari

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

6.4 Sinov natijalarini hisoblash

6.4.1 A usul bo‘yicha hisoblash. Umumiy joyidagi zichlikni aniqlash

6.4.2 Shablon (andoza) ichida qolgan qum massasini quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$m_6 = m_2 - m_4 \qquad (1)$$

Bu yerda:

m_6 – shablon ichidagi qum massasi, kg;

m_2 – sinovdan oldin shablon va idish(lar)dagi qumning umumiy massasi, kg;

m_4 – sinovdan so‘ng shablon ichida qolgan qum va idish(lar)ning umumiy massasi, kg.

6.4.3 Sinov chuquri va shablonni to‘ldirish uchun ishlatilgan umumiy qum massasini hisoblash:

$$m_5 = m_1 - m_3 \qquad (2)$$

Bu yerda:

m_5 – ishlatilgan umumiy qum massasi, kg;

m_1 – sinovdan oldin qum va idish(lar)ning umumiy massasi, kg;

m_3 – sinovdan so‘ng qolgan qum va idish(lar) massasi, kg.

6.4.4 Faqat sinov chuqurini to‘ldirish uchun ishlatilgan qum massasini aniqlash:

$$m_7 = m_5 - m_6 \qquad (3)$$

Bu yerda:

m_7 – sinov chuquriga to‘g‘ri kelgan qum massasi, kg;

m_5 – ishlatilgan umumiy qum massasi, kg;

m_6 – shablon ichidagi qum massasi, kg.

6.4.5 Sinov chuqurining hajmini quyidagi formula asosida hisoblang:

$$V_t = (m_7 / \rho_s) \times (1 / 1000) \qquad (4)$$

Bu yerda:

V_t – sinov chuqurining hajmi, m^3;

m_7 – sinov chuquridagi qum massasi, kg;

ρ_s – kalibrlangan qum zichligi, kg/m^3.

6.4.6 Sinov chuquridan olingan nam grunt massasini hisoblash:

$$m_{10} = m_8 - m_9 \qquad (5)$$

Bu yerda:

m_{10} – nam grunt massasi, kg;

m_8 – grunt + idish(lar) umumiy massasi, kg;

m_9 – bo‘sh idish(lar) massasi, kg.

6.4.7 Gruntning joyidagi (nam holatdagi) zichligini hisoblash:

$$\rho_{nam} = m_{10} / V_t \times (1 / 1000) \qquad (6)$$

Bu yerda:

ρ_{nam} – joyidagi (nam) zichlik, kg/m^3;

m_{10} – nam grunt massasi, kg;

V_t – sinov chuqurining hajmi, m^3.

6.4.8 Sinov chuquridan olingan materialning quruq zichligi quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$\rho_{quruq} = m_{10} / V \times (1 / 1000) \qquad (7)$$

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€ YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

Bu yerda:
p_{nam} - sinov chuquridan olingan materialning nam zichligi, kg/m³;
m_{10} - Sinov chuquridan qazib olingan nam materialning massasi, kg;
V_t - sinov chuqurining hajmi, m^3.

6.4.9 Sinov chuquridan qazib olingan materialning quruq zichligini hisoblash:

$$p_{quruq} = \frac{p_{nam}}{1+(\frac{w}{100})} \qquad (8)$$

p_{quruq} = sinov chuquridan olingan materialning quruq zichligi, kg/m³;
p_{nam} - sinov chuquridan olingan materialning quruq zichligi, kg/m³;
w — sinov chuquridan qazib olingan materialning namlik miqdori, %.

6.4.10 B-usul bo‘yicha hisoblash. Nazorat fraksiyasining zichligini aniqlash.

$$m_{13}=m_{11}-m_{12} \qquad (9)$$

Bu yerda:
m_{13} – yirik zarrachalarning nam massasi, kg;
m_{11} – yirik zarrachalar va idish massasi, kg;
m_{12} – idish massasi, kg.

6.4.11 Nazorat fraksiyasining nam massasini hisoblash:

$$m_{18} = m_{10} - m_{13} \qquad (10)$$

m_{18} – nazorat fraksiyasining nam massasi, kg;
m_{10} – umumiy nam grunt massasi, kg;
m_{13} – yirik zarrachalarning nam massasi, kg.

6.4.12 Yirik zarrachalarning hajmini (havo va suvdagi massalar farqiga asoslanib) hisoblash:

$$V_{yz} = \frac{m_{13}-m_{14}}{1\ g/cm^3} \times \frac{1}{1000} \qquad (11)$$

Bu yerda:

V_{yz} – yirik zarrachalarning hajmi, m^3;
m_{13} – yirik zarrachalarning nam massasi, kg;
m_{14} – yirik zarrachalarning suvdagi massasi, kg;
1 g/cm³ – suv zichligi,
$1/10^3$ — g/cm³ ni kg/m³ ga aylantirish uchun doimiy koeffitsient.

6.4.13 Agar yirik zarrachalarning o‘rtacha solishtirma og‘irligi ma’lum bo‘lsa, ularning hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{yz} = \frac{m_{13}}{G\times(1\frac{g}{cm^3})} \times \frac{1}{1000} \qquad (12)$$

G– yirik zarrachalarning solishtirma og‘irligi.

6.4.14 Nazorat fraksiyasining hajmini hisoblash:

$$V_{nf} = V_{ch} - V_{yz} \qquad (13)$$

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

V_{nf}– nazorat fraksiyasining hajmi, m³,

V_{ch}– sinov chuqurining hajmi, m³,

6.4.15 Nazorat fraksiyasining nam zichligini hisoblash:

$$p_{nam}(nf) = \frac{m_{18}}{V_{nf}} \qquad (14)$$

$p_{nam}(nf)$ – nazorat fraksiyasining nam zichligi, kg/m³,
m_{18} - nazorat fraksiyasining nam massasi, kg.

6.4.16 Nazorat fraksiyasining quruq zichligini hisoblash:

$$p_{quruq}(nf) = \frac{p_{nam}(nf)}{1+(\frac{w_{nf}}{100})} \qquad (15)$$

$p_{quruq}(nf)$ - nazorat fraksiyasining quruq zichligi, kg/m³,
w_{nf} — nazorat fraksiyasining namlik miqdori, %

6.4.17 Nazorat fraksiyasining quruq massasini hisoblash:

$$m_{19} = \frac{m_{18}}{1+(\frac{w_{nf}}{100})} \qquad (16)$$

Bu yerda:
m_{19} — nazorat fraksiyasining quruq massasi, kg;
m_{18} — nazorat fraksiyasining nam massasi, kg.

6.4.18 Yirik zarrachalarning quruq massasini hisoblash:

$$m_{17}=m_{15}-m_1 \qquad (17)$$

$$m_{17} = \frac{m_{13}}{1+(\frac{w_{yz}}{100})}$$

Bu yerda:

m_{17} - yirik zarrachalarning quruq massasi, kg;
m_{15} - yirik zarrachalar va idishning quruq massasi, kg;
m_{16} - idishning massasi, kg;
m_{13} - yirik zarrachalarning sinovdan olingan nam massasi, kg;
w_{yz} – yirik zarrachalarning namlik miqdorining quruq massaga nisbati, foizda (%).

6.4.19 Nazorat fraksiyasi va yirik zarrachalar bo‘yicha umumiy namunaning quruq massasini hisoblash:

$$m_{20} = m_{19}+m_{17} \qquad (18)$$

Bu yerda:
m_{20} — umumiy namunaning quruq massasi (nazorat fraksiyasi va katta zarrachalar yig‘indisi), kg;
m_{19} — nazorat fraksiyasining quruq massasi, kg.

6.4.20 Yirik zarrachalarning foizini aniqlash:

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

$$p = \frac{m_{17}}{m_{20}} \times 100 \qquad (19)$$

Bu yerda:

p — katta zarrachalarning foiz ulushi.

6.4.21 Umumiy materialning namlik miqdorini hisoblash:

$$w = \frac{m_{10} - m_{20}}{m_{20}} \times 100 \qquad (20)$$

w — sinov chuquridan qazib olingan materialning namlik miqdori, %;

m_{10} — sinov chuquridan qazib olingan nam materialning massasi, kg.

7 Sinov chuqurida suv bilan almashtirish usuli

7.1 Maksimal zarracha o‘lchamlari 75 mm dan katta bo‘lgan gruntlar uchun - sinov chuqurida suv bilan almashtirish usuli qo‘llaniladi.

7.1.1 Ushbu sinov usullari qoplangan sinov chuqurini suv bilan to‘ldirish orqali uning hajmini aniqlash asosida grunt va tosh materiallarning joydagi zichligini aniqlashni belgilaydi. Sinov usullarida “tosh” atamasi, odatda, sinov qilinayotgan material tarkibida 75 mm dan katta zarrachalar mavjudligini anglatadi.

Ushbu sinov usullari eng yaxshi natijani hajmi taxminan 0,08 m^3 dan 3 m^3 gacha bo‘lgan sinov chuqurlarida beradi. Odatda, sinov qilinadigan materiallar 125 mm dan katta zarrachalarga ega bo‘ladi. Agar zarurat bo‘lsa, bu sinov usullarini bundan kattaroq qazish ishlari uchun ham qo‘llash mumkin.

7.1.2 6-bandda keltirilgan sinov usuli muqobil usul sifatida qo‘llanilishi mumkin. Biroq, uning qo‘llanilishi odatda 0,03 m^3 dan 0,2 m^3 bo‘lgan sinov chuqurlari hajmini aniqlashda amaliy ahamiyatga ega.

7.1.3 Ushbu sinov usuli quyidagi shartlar mavjud bo‘lganda tavsiya etiladi:

- sinov qilinayotgan materialning maksimal zarracha o‘lchamlari 125 mm dan katta bo‘lsa;
- sinov chuqurining hajmi taxminan 0,08 m^3 dan 2,83 m^3 gacha bo‘lsa;
- sinov qilinayotgan material chuqur devorlarini sinov davomida barqaror ushlab turishga yetarlicha yopishqoq bo‘lsa yoki zarrachalar orasida yetarli ichki tortishish kuchi mavjud bo‘lsa;
- qazish va suv bilan to‘ldirish jarayonida yuzaga keladigan kichik bosim ta’sirida deformatsiyalanmasligi yoki qatlamlarga ajralmasligi uchun material yetarli mustahkamlikka ega bo‘lsa.

7.1.4 Ushbu sinov usulida ikki xil sinov tartibi mavjud:

A-usul - joyidagi zichlik va umumiy material zichligini aniqlash;

B-usul - joyidagi zichlik va nazorat fraksiyasi zichligini aniqlash.

7.2 Uskuna va materiallar

Tarozilar - sinov chuqurining o‘lchamlariga mos keladigan aniqlikdagi tortish moslamasi;

Quritgich pechi - termostat bilan boshqariladigan, havo aylanish tizimi bilan jihozlangan va 110 ± 5°C haroratni barqaror ushlab turishga qodir quritish pechi;

Elaklar - zarracha o‘lchamini ajratish uchun mo‘ljallangan, belgilangan o‘lchamdagi teshiklarga ega elaklar to‘plami;

Metall halqa - qazish uchun namuna sifatida ishlatiladigan dumaloq shablon. Halqaning o‘lchamlari, shakllari va materiali sinov chuqurining o‘lchamiga qarab o‘zgarishi mumkin va egilmas yoki bukilmas bo‘lishi kerak;

Qoplamalar - sinov chuquriga suv to‘ldirish jarayonida qoplash uchun ishlatiladi. Qoplama materiali taxminan 100-150 mm qalinlikda bo‘lishi kerak. Ikki bo‘lakdan iborat bo‘lib, chuqur qazishdan oldin va keyin alohida-alohida qoplash uchun yetarlicha katta bo‘lishi va halqadan tashqariga kamida 1 m chiqib turishi lozim;

STANDARTLAR INSTITUTI #R2019BIVBE - 07.08.2025 “QURILISHDA TEXNIK ME’YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTI” DM

Suvni o‘lchash qurilmasi - suv miqdorini massa yoki hajm bo‘yicha aniqlash imkonini beruvchi uskuna. Qurilma suvni aniq o‘lchash va nazoratli tarzda uzatishni ta'minlashi kerak. To‘ldirish va o‘lchashdagi umumiy noaniqlik jami massaning yoki hajmning 1 % dan oshmasligi lozim;

Suv darajasini belgilovchi indikator - suv sathini aniqlash uchun ishonchli ko‘rsatkich. U yordamida shablon ichidagi suv sathi har ikkala o‘lchov jarayonida bir xil aniqlikda belgilanadi. Qurilma sodda va amaliy bo‘lishi mumkin (masalan, metall idish yoki boshqa mos vosita). Qanday usul qo‘llanilishidan qat’iy nazar, qurilma oson olib tashlanadigan va aniqlik bilan qayta joylashtiriladigan bo‘lishi kerak;

Suvni shablon (hovuz) dan saqlash idishiga yoki rezervuarga o‘tkazish uchun nasos, shlang yoki boshqa mos jihozlar.

7.3 Sinov o‘tkazish tartibi

8.3.1 Sinov o‘tkaziladigan joyning yuzasi tekislanadi va metall halqa (shablon) sinchkovlik bilan joyiga mahkam o‘rnatiladi. Halqa ichiga oldindan tayyorlangan qoplama materiali yotqiziladi.

7.3.2 Halqa ichidagi bo‘shliq hajmi – ya’ni tanlangan suv sathiga qadar halqa va zamin yuzasi orasidagi hajm - suv bilan to‘ldirish usuli orqali aniqlanadi. Bo‘shliqni to‘ldirishda ishlatilgan suvning massasi yoki hajmi aniqlanadi va qayd etiladi. So‘ngra suv va qoplama ehtiyotkorlik bilan chiqariladi.

7.3.3 Halqa ichidagi grunt qazib olinadi va sinov chuquri hosil qilinadi. So‘ngra halqa va chuqur ichiga yana qoplama materiali yotqiziladi.

7.3.4 Shablon va sinov chuquri tanlangan suv darajasigacha suv bilan to‘ldiriladi. To‘ldirishda ishlatilgan suvning umumiy massasi yoki hajmi aniq o‘lchanadi. Ushbu qiymat asosida sinov chuqurining aniq hajmi hisoblanadi.

7.3.5 Sinov chuquridan olinadigan gruntning umumiy nam massasi tortib o‘lchanadi. So‘ng, gruntning nam zichligi - massa va hajm nisbatidan aniqlanadi.

7.3.6 Grunt namunasi asosida namlik miqdori (foizda) laboratoriyada aniqlanadi. Ushbu namlik qiymatidan foydalanib, joydagi gruntning quruq zichligi hisoblanadi.

7.4 Sinov natijalarini hisoblash

7.4.1 A usul, joyidagi zichlik va umumiy material zichligini aniqlash.

Agar hajm aniqlash suv massasiga asoslangan bo‘lsa, sinov chuquri va qolip (shablon)ni to‘ldirish uchun ishlatilgan suv massasini hisoblash:

$$m_5 = m_1 - m_3$$

bu yerda:

m_5 – qolip va sinov chuqurining umumiy hajmini to‘ldirish uchun ishlatilgan suv massasi, kg;

m_1 – sinovdan oldin qolip va sinov chuquriga mo‘ljallangan suv va idishlarning boshlang‘ich massasi, kg;

m_5 – sinovdan keyin qolip va sinov chuquriga mo‘ljallangan suv va idishlarning yakuniy massasi, kg.

7.4.2 Shablon hajmini to‘ldirish uchun ishlatilgan suv massasi:

$$m_6 = m_2 - m_4$$

m_6 - shablon hajmini to‘ldirish uchun ishlatilgan suv massasi,

m_2 - shablon hajmi uchun suv va idishlarning boshlang‘ich massasi (sinovdan oldin), kg,

m_4 - shablon hajmi uchun suv va idishlarning oxirgi massasi (sinovdan keyin), kg.

8.4.3 Sinov chuqurini to‘ldirish uchun ishlatilgan suv massasi:

$$m_7 = m_5 - m_6$$

bu yerda:

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€•

m_7 - sinov chuqurini to‘ldirish uchun ishlatilgan suv massasi, kg.

7.4.4 Sinov chuqurini to‘ldirish uchun ishlatilgan suv hajmini quyidagicha hisoblang:

$$V_4 = (\frac{m_7}{p_s}) \times \frac{1}{1000}$$

bu yerda:

V_4 - sinov chuquridagi suv hajmi, m^3;

ρ_s - suv zichligi, 1.0 g/cm^3.

Izoh. Yuqorida keltirilgan suv zichligi xona haroratidagi qiymatdir. Agar yuqori aniqlik talab qilinsa, sinov paytida ishlatilgan suv haroratiga qarab suv zichligini mos ravishda tuzatish tavsiya etiladi. Suv harorati va zichligi o‘rtasidagi ma’lum bog‘liqliklardan foydalanish mumkin.

7.4.5 Sinov chuqurining hajmini quyidagicha hisoblang:

$$V_6 = V_4$$

V_6 — sinov chuqurining hajmi, m^3.

7.4.6 Sinov chuquridan chiqarilgan nam material massasi:

$$m_{10} = m_8 - m_9$$

bu yerda:

m_{10} — sinov chuquridan chiqarilgan nam material massasi, kg;

m_8 — ho‘l material va idishlarining umumiy massasi, kg;

m_9— idishlarning massasi, kg.

7.4.7 Sinov chuquridan qazib olingan materialning nam zichligi:

$$p_{nam} = \frac{m_{10}}{V_6} \times \frac{1}{1000}$$

p_{nam} − sinov chuquridan qazib olingan materialning nam zichligi, kg/m^3.

7.4.8 Sinov chuquridan qazib olingan materialning quruq zichligi:

$$p_{quruq} = \frac{p_{nam}}{1 + \frac{w}{100}}$$

p_{quruq} − sinov chuquridan qazib olingan materialning quruq zichligi, kg/m^3,

w - sinov chuquridan qazib olingan materialning namlik miqdori, %

7.4.9 B usul, joyidagi zichlik va nazorat fraksiyasi zichligini aniqlash.

Juda yirik zarrachalarning nam massasi:

$$m_{14} = m_{12} - m_{13}$$

bu yerda:

m_{14} - yirik zarrachalarning nam massasi, kg,

m_{12} - yirik zarrachalar va idishlarning umumiy nam massasi, kg,

m_{13} - idishlarning massasi, kg.

7.4.10 Nazorat fraksiyasining ho‘l massasi:

$$m_{18} = m_{10} - m_{14}$$

bu yerda:

m_{18} - nazorat fraksiyasining nam massasi, kg,

m_{10} - sinov chuquridan olingan nam material massasi, kg,

m_{14} - yirik zarrachalarning ho‘l massasi, kg.

7.4.11 Yirik zarrachalarning hajmini, ularning ma’lum umumiy solishtirma zichligidan foydalanib, hisoblash:

$$V_{nj} = \frac{m_{14}}{G_m} \times \frac{1}{1000}$$

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

bu yerda:

V_{nf} = yirik zarrachalarning hajmi, m³,

G_m = yirik zarrachalarning ommaviy solishtirma zichligi,

1.00 = suv zichligi, g/cm³,

1/1000 = g/cm³ ni kg/m³ ga aylantirish uchun koeffitsiyent.

7.4.12 Nazorat fraksiyasi hajmi:

$$V_{yz}=V_6-V_{nf}$$

bu yerda:

V_{yz} = nazorat fraksiyasining hajmi, m³,

7.4.13 Nazorat fraksiyasining nam zichligi:

$$p_{nam} = (\frac{m_{18}}{V_{nf}}) \times \frac{1}{1000}$$

bu yerda:

ρ_{nam}= nazorat fraksiyasining nam zichligi, kg/m³

7.4.14 Nazorat fraksiyasining quruq zichligini hisoblash:

$$p_{quruq} = (\frac{p_{nam}}{1+\frac{w_y}{100}})$$

bu yerda:

p_{quruq}- nazorat fraksiyasining quruq zichligi, kg/m³

w_y - nazorat fraksiyasining namlik miqdori, %

7.4.15 Nazorat fraksiyasining quruq massasi:

$$m_{19} = (\frac{m_{18}}{1+\frac{w_y}{100}})$$

m_{19} = nazorat fraksiyasining quruq massasi, kg

7.4.16 Yirik zarrachalarning quruq massasi:

$$m_{17} = m_{15} - m_{13}$$

bu yerda:

m_{17} = yirik zarrachalarning quruq massasi, kg,

m_{15} = yirik zarrachalar va idishlarning quruq massasi, kg.

7.4.17 Umumiy namunadagi quruq material massasi:

$$m_{20} = m_{19} - m_{17}$$

bu yerda:

m_{20} = umumiy materialning quruq massasi (nazorat fraksiyasi va yirik zarrachalar yig‘indisi), kg.

7.4.18 Massa bo‘yicha yirik zarrachalar foizini hisoblash:

$$\text{Yirik zarracha foizi}=\frac{m_{17}\times 100}{m_{20}}$$

bu yerda:

m_{17} - yirik zarrachalarning quruq massasi, kg,

m_{20} - umumiy materialning quruq massasi (nazorat fraksiyasi + yirik zarrachalar), kg.

8 Gruntlar zichligini rezina ballonli uskuna yordamida aniqlash

8.1 Uskunalar va materiallar

Sinov o‘tkazish uchun quyidagi asosiy va qo‘shimcha asbob va uskunalar qo‘llaniladi:

-sxemasi 4 - rasmda keltirilgan rezina ballonli uskuna. Uskuna o‘lchamlarini shunday qilib belgilanadi, bunda 5.6.6 - band talablariga muvofiq minimal hajmni o‘lchashni ta’minlashi lozim.

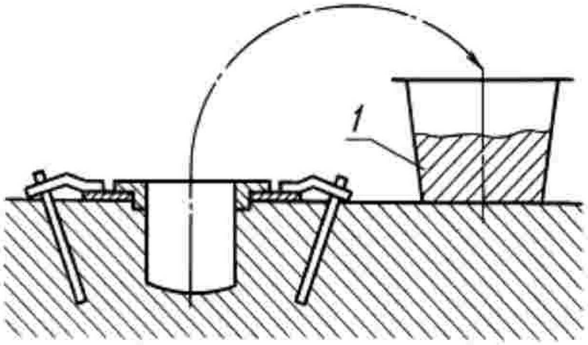
STANDARTLAR INSTITUTI #K261TBIVBE - 07.08.2025 aedeQORILISHDA TEXNIK MEâe ™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

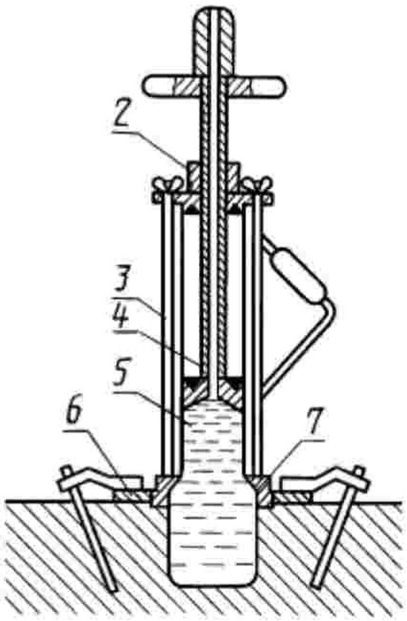
-grunt ustini tekislash va o‘yiqchani chuqurlashtirish uchun vositalar (masalan, metall chizg‘ich, keskir, bolg‘acha, qoshiq va mo‘yqalam);

- namuna olish uchun idish;

- tunuka-asosi surilib ketishidan saqlovchi va muayyan holatga keltiruvchi moslama;

-texnik tarozi.





1-olingan grunt; 2-o‘qish uchun shkala;
3-kalibrlash silindri; 4-porshen;
5-suv; 6-maxkamlangan asos taxtasi;
7-devor qalinligi 0.25 dan 0.5 mm gacha
bo‘lgan rezinali ballon.
4-rasm. Rezina ballonli uskuna sxemasi

8.2 Sinov o‘tkazish

8.2.1 Sinov o‘tkazilishi kerak bo‘lgan qatlam usti talabga ko‘ra maydoncha ko‘rinishida tekislanadi, shundan so‘ng tunuka-taglik o‘rnatilib, surilib ketmasligi uchun mahkamlab qo‘yiladi.

Porshenning havol sterjeni orqali uskunaga suv quyiladi, so‘ng porshen yengil bosilib, silindrdan havo chiqariladi.

Shundan so‘ng to‘ldirish teshikchasi berkitiladi.

8.2.2 Uskuna tunuka-asos ustiga joylanadi va silindrni siqib, tekislangan grunt ustiga ballon ezib ushlab turiladi. Shkala bo‘yicha (V_o) hajm aniqlanadi.

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

Porshen tortiladi va uskuna tunuka-asos ustidan olinadi. Tunuka-asosdagi yumaloq teshik orqali taxminan vertikal devorchali o‘yiqcha xosil qilinadi.

O‘yiqcha chuqurligi 6.6.6 - bandga muvofiq minimal namuna hajmini ta’minlashi lozim. O‘yiqcha devorchalari va tubidan gruntning turtib chiqib turgan uchli-qirrali bo‘lakchalarini olib tashlash lozim, bunda gruntning tabiiy tuzilishi buzilishiga yo‘l qo‘ymaslik lozim. Bunda olib tashlangan grunt yaxshilab yig‘ilib, idishga solib qo‘yiladi.

8.2.3 Uskuna yana tunuka-asos ustiga o‘rnatiladi va mahkamlanadi, so‘ng porshen ballonning ichki devorlari bir-biriga tekkuncha siqiladi. Shundan so‘ng shkaladan (V_1) hajm miqdori sanaladi. Asbob xolatini o‘zgartirmagan holda porshenni tortib rezina ballon ichidan suv olinib uskunaga yuboriladi va takroran V_1 hajm aniqlanadi. Agar xisoblangan miqdorlar bir-biridan 2% dan ortiq farq qilmasa, u holda ularni o‘rtacha qiymati asos qilib olinadi. Buning aksi bo‘lganda esa, sinov takroran o‘tkaziladi.

8.3 Sinov natijalarni tahlil etish

Gruntning zichligi qiymati (ρ) grammlarni kub santimetrga bo‘lgan nisbatida 0,01 g/cm³ gacha aniqlikda quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\rho = \frac{m}{V_0 - V_1},$$

bunda m – o‘yiqchadan chiqarib olingan grunt massasi, g;

V_0 - grunt chiqarib olishdan oldin suvning hajmi, cm^3;

V_1 - grunt chiqarib olingandan keyingi suvning hajmi, cm^3.

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM

Bibliografik ma’lumotlar

SMT 93.020

Muhim so‘zlar: qurilish geotexnikasi, dala sharoitida aniqlash usullari, gruntlar zichligi, changsimon, loytuproqli, qumli, yirik zarrachali, gruntning nam zichligi, gruntning quruq zichligi, sinov usullari.

STANDARTLAR INSTITUTI #K2611BIVBE - 07.08.2025 â€œQURILISHDA TEXNIK MEâ€™YORLASH VA STANDARTLASHTIRISH ILMIY TADQIQOT INSTITUTIâ€• DM