

«O'zbekiston temir yo'llari» DATK  
Toshkent temir yo'l muhandislari instituti

## **GRUNTLAR MEXANIKASI**

5340200 – «Bino va inshootlar qurilishi»,  
5340600 – «Transport inshootlaridan foydalanish»,  
340400 – «Muhandislik tarmoqlar qurilishi», 5111000 – «Kasb ta'limi»  
yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan 3-bosqich bakalavriat talabalari uchun  
laboratoriya ishlarini bajarishga doir  
uslubiy ko'rsatma

Toshkent – 2013

## UDK 624.131

Gruntlar mexanikasi fanidan laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatma me'yoriy hujjatlar asosida ishlab chiqilgan bo'lib, gruntlarning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash bo'yicha qator tajribalarning mohiyati to'grisida tasavvur xosil qiladi.

Har bir laboratoriya ishini bajarishga ajratilgan vaqt chegaralanganligi sababli tajriba o'tkazish texnikasini bayon etish me'yoriy talablardan bir oz chetlangan.

Uslubiy ko'rsatma 5340200 - «Bino va inshoot qurilishi», 5340600 - «Transport inshootlaridan foydalanish», 5340400 - «Muhandislik tarmoqlari qurilishi», 5111000 - «Kasb ta'limi» yo'nalishlaridagi talabalarning laboratoriya ishlarini bajarish hamda yakuniy nazorat sinovlariga tayyorlanishda foydalanishlari uchun mo'ljallangan.

Rasm 8ta, jadval 21ta, adabiyotlar 8ta.

Toshkent temir yo'l muhandislari instituti O'quv-uslubiy kengashi tomonidan nashrga tavsiya etilgan.

Tuzuvchilar: O'.E.Raxmanov – t.f.n., dot.;  
U.Z.Shermuxamedov – t.f.n., dot. v.b.

Taqrizchilar: K.D.Salyamova - t.f.d., prof. O'zR FA “Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi” instituti;  
B.V.Ziyavitdinov - kat. o'qit.

## **Ishlarni bajarish va to'ldirish bo'yicha ko'rsatmalar**

Gruntlar, tabiiy jinslar sifatida, ularning ko'p fazaliligi tufayli turli xil fizik va mexanik xossalar va ularning xususiyatlariga ega bo'ladi.

Hozirgi kunda, agarda grunt xususiyatlari to'g'ri aniqlangan bo'lsa, gruntlar mexanikasi, yetarlicha qat'iy va murakkab nazariyalar orqali o'rganiladi. Grunt xususiyatlarini aniqlash uslublari mavjud me'yoriy hujjatlarda berilgan.

Gruntni tekshirish jarayonida laboratoriyada katta miqdorda har xil ishlar bajarilishi mumkin. O'quv dasturida ishlar miqdori kerakli minimumgacha cheklangan. Uslubiy ko'rsatmalar qurilish fakulteti talabalari uchun gruntlar mexanikasi kursi dasturiga oid tuzilgan.

Bajarilayotgan ishlar laboratoriya ishlari jurnalida yoritiladi. Uning namunasi ilovada berilgan.

Har bir ish kichik guruh (4-5 talabadan iborat) tomonidan bajariladi.

Ish boshlashdan oldin, talaba ishni bajarish uslubi bilan tanishib, ishda qo'llaniladigan asboblarning tuzilishini o'rganib chiqishi lozim.

Ish bajarish bilan bog'liq o'lchamlar me'yorda belgilanganday aniq berilishi kerak. O'lchamlar natijalasi jurnalga aniq va ravshan yozilishi kerak. Jurnaldagi barcha grafalar to'ldirilishi shart.

Grafik tuzish uchun talaba jurnaldagi maxsus joyga millimetrovka yopishtiradi. Grafiklar qalamda chiziladi. Grafikka kiritilgan eksperimental nuqtalar dumaloq chiziq bilan belgilanadi.

Tajriba natijalarini korrektirovka qilishdan va qayta o'lchashlardan hosil bo'lgan nuqtalar boshqacha belgilar bilan belgilanadi (uchburchak).

Har bir bajarilgan ish tekshirish uchun laboratoriya ishlari rahbariga topshiriladi. Navbatdagi har bir ishga talaba oldingi ishni bajargandan so'ng ruxsat oladi.

Laboratoriya ishini topshirishda talaba aniq va to'liq to'ldirilgan jurnalni ko'rsatishi, ish bajarish uslubini, asbob tuzilishini, gruntni tekshirish bilan bog'liq nazariy materiallarni va tekshiruv natijalarini amalda qo'llay olishini bilishi kerak.

Laboratoriyada ishlaganda texnika xavfsizligi qoidalari, ish rahbari ko'rsatmalari va tajriba o'tkazish tartibiga rioya qilish kerak.

## 1-laboratoriya ishi

### **Qumli gruntning fizikaviy ko'rsatkichlarini aniqlash. UzRST 25100-95 bo'yicha qumli gruntning tasniflash va QMQ 2.02.01-97 yoki QMQ 2.05.03-96 bo'yicha gruntning hisobiy qarshiligini aniqlash**

**Ishdan maqsad:** laboratoriya sharoitida qumli gruntning fizik xususiyatlarini aniqlash, qumli grunt nomini va holatini O'zRST 25100-95 bo'yicha va hisobiy (shartli) qarshiligini QMQ 2.02.01-97 yoki QMQ 2.05.03-96 bo'yicha aniqlash.

### **Ishni bajarish tartibi I. Donadorlik tarkibini aniqlash**

Donadorlik tarkibi gruntning fizik-mexanik xossalari baholash uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan muhim tavsiflaridan biridir. Donadorlik tarkibi deb gruntdagi har xil kattalikdagi zarrachalarning massasi bo'yicha miqdori ko'zda tutiladi.

Gruntning qayishqoqlik, g'ovaklik, siljishga qarshilik, siqilish, kirishish, ko'pchish kabi muhim hossalari donadorlik tarkibiga bog'liqdir. Donadorlik tarkibini aniqlash uchun grunt o'lchamlari bo'yicha bir-biriga yaqin zarrachalar – fraksiyalar guruhlariga bo'lishdan iborat donadorlik tahlil qilinadi. Donadorlik tahlil qilishning ko'p usullari mavjud. Ulardan biri elak usulidir.

**Kerakli jihozlar:** standart elaklar to'plami, mayda qadoq toshli texnik tarozi.

Elaklar to'plamidagi teshiklar o'lchami 1;0,5;0,25;0,1 mm li bo'lgan elaklardan, tag qismi va qopqoqdan iborat.

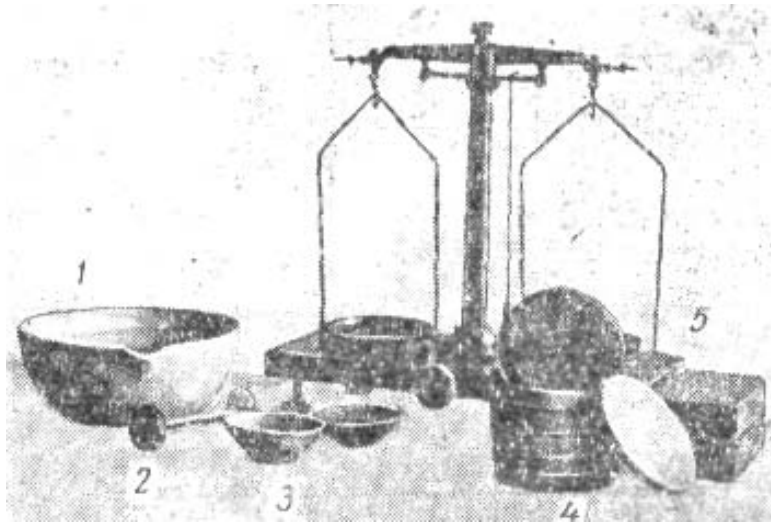
1. Massasi 100 g bo'lgan (texnik tarozi yordamida aniqlangan) grunt namunasi olinadi.
2. Elaklar teshiklari yuqoridan pastga kichrayib borgan holda teriladi. Tagi va qopqog'i yopiladi. Tortilgan namuna elaklar to'plamidan elab o'tqaziladi.
3. Har bir elakda va tag qismida qolgan gruntning tarozida tortiladi. Natijalarni 0,1 mm gacha aniqlikda laboratoriya ishlari jurnalidagi 1.1-jadvalga yozib qo'yiladi.

4. Elaklardagi qoldiqlar massasi yigindisi na'muna massasi bilan solishtiriladi. Elakdan o'tkazilgan gruntning yo'qotilish massasi 1% dan yuqori bo'lmasligi kerak.
5. Har bir fraksiya miqdori % larda ifodalanadi.
6. Berilgan diametrdan kichikroq (pastdan yuqoriga qarab yig'ish) va kattaroq (yuqoridan pastga qarab yig'ish) zarrachalarning miqdori yig'indisi aniqlanadi.
7. Donadorlik tarkibi bo'yicha grunt turi O'z RST 25100-95 berilgan diametrdan kattaroq zarrachalar miqdori yig'indisi bo'yicha aniqlanadi.
8. Donadorlik tarkibining grafigi tuziladi. Egri chiziqni chizish uchun absissa o'qida diametrlar shkalasi joylashgan, ordinat o'qida esa fraksiyalar foiz miqdori shkalasi joylashgan to'r bo'lishi lozim. Grafik tuzish eng mayda fraksiyalardan boshlanadi.
9. Grunt nobirjinsiligi darajasini O'zRST 25100-95 bo'yicha aniqlash

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}, \quad (1.1)$$

bu yerda,  $d_{60}$  – nazorat qiluvchi diametr,  $d_{10}$  – amaldagi yoki samarali diametr.  $d_{60}$  va  $d_{10}$  donadorlik tarkibi grafigi bo'yicha aniqlanadi.

Agar  $C_u < 3$  bo'lsa, qum birjinsli, agar  $S_u > 3$  bo'lsa, qum nobirjinslidir.



1-rasm. Qumli gruntlarni donadorlik tarkibini aniqlash uchun qo'llanadigan asboblar: 1 – stupka; 2 – tekkislagich (shatel); 3 – likobchalar; 4 – elaklar to'plami; 5 – texnik tarozi.

## II. Qum zarrachalarining solishtirma og'irligi va zichligini aniqlash

Grunt zarrachalarining zichligi – quruq grunt massasining shu grunt qattiq fazasi hajmiga nisbatidir ( $\gamma/cm^3; m/m^3$ )

$$\rho_s = \frac{m_d}{V_d}. \quad (1.2)$$

Grunt zarrachalari zichligi qattiq fazaning mineral tarkibiga bog'liq va odatda 2,60 dan 2,80  $\text{g/cm}^3$  gacha o'zgarib turadi. Berilgan grunt uchun uning zarrachalari zichligi doimiy kattalikdir.

**Kerakli jihozlar:** piknometr, termometr, mayda qadoq toshli texnik tarozi, elektroplitka.

Grunt zarralalarining zichligi piknometr – riskali uzun ingichka bo'yinli ximik shishadan yasalgan kolba yordamida aniqlanadi.

Ishni bajarish tartibi: piknometr riskasigacha (meniskning yuqori cheti bo'yicha) distillangan suv quyiladi. Suv haroratini termometrda o'lchab, piknometr suvi bilan tarozida o'lchanadi.

O'lchangan piknometrdan  $2/3$  hajimdagi suv to'kiladi, qolganiga esa tayyor tekshirilayotgan grunt namunasidan 10-20 g solinadi va gruntning agregat holatini buzish va undagi havoni chiqarishdan maqsadda elektroplitkada kamida yarim soat qaynatiladi.

Qaynatilgandan so'ng piknometr boshlang'ich haroratgacha sovutiladi, undan so'ng piknometr riskasigacha distillangan suv quyiladi va tarozida tortiladi.

Grunt zarrachalari zichligi:

$$\rho_s = \frac{m_g}{m_w - m_{wg} - m_g}, \quad (1.3)$$

formula bo'yicha hisoblanadi. Bu yerda,  $m_g$ – quruq holatdagi grunt namunasi massasi;  $m_w$ – piknometrning suv bilan birgalikdagi massasi;  $m_{wg}$ – suv va grunt solingan piknometrning qaynatilib, sovutilib, ustiga avvalgi xajmgacha suv quyilgan holatdagi massasi.

Natijalar jurnalning 1.2-jadvaliga yoziladi.

Grunt zarrachalarning solishtirma og'irligi – quruq grunt og'irligining shu grunt qattiq zarrachalari hajmiga nisbatidir ( $H/\text{M}^3, \kappa H/\text{M}^3$ )

$$\gamma_s = \frac{G_d}{V_d}, \quad (1.4)$$

Solishtirma og'irlik grunt zichligining erkin tushish tezligiga ko'paytmasiga teng ( $g = 9,81\text{M}/\text{c}^2$ ).

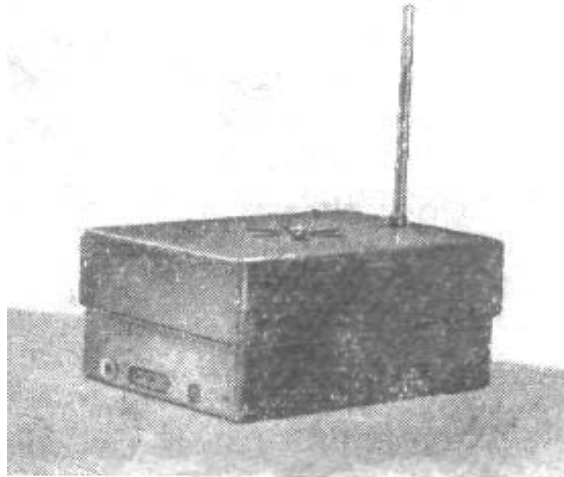
### III. Qumning tabiiy namligini aniqlash

Namlik – bu grunt tarkibidagi suv massasining doimiy massagacha  $t=100-105^\circ$  issiqlikda quritilgan quruq grunt massasiga nisbatidir.

$$W = \frac{m_w}{m_d}, \quad (1.5)$$

$m_w$  – gruntdagi suv massasi;  $m_d$  – quruq grunt massasi.

Suvga to'yinish koeffitsiyenti undagi g'ovaklarning suv bilan to'lish darajasini ifodalaydi:

$$S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w}. \quad (1.6)$$


2-rasm. Dala laboratoriyasining quritish shkafi

**Kerakli jihozlar:** byuks, mayda qadoq toshli tarozi, quritish shkafi.

1. Byuksni qopqog'i bilan taroziga tortib, og'irligini Jurnalning 1.3-jadvaliga yozib qo'yiladi.
2. Byuksga nam grunt namunasi solinadi (10 gramm) va tarozida tortib, og'irligi jurnalning 1.3-jadvaliga yozib qo'yiladi.
3. Quritish shkafida nam grunt solingan byuks 5-6 soat davomida quritiladi.
4. Quritilgan grunt solingan byuks og'irligi o'lchanadi.
5. Namligi (1.5) formula bo'yicha aniqlanadi.
6. Suvga to'yinish koeffitsiyenti bo'yicha qum tavsifi beriladi.
7. Natijalar jurnalning 1.3-jadvaliga yozib qo'yiladi.

#### IV. Qunning zichligi va solishtirma og'irligini aniqlash

Gruntning zichligi – uning tabiiy sharoitdagi zichligi va namligi saqlangan holda hajm birligidagi massasi ( $\rho/c\text{m}^3, m/m^3$ ).

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1.7)$$

Solishtirma og'irlik – grunt og'irligining u egallayotgan hajmga nisbati ( $H/cm^3, \kappa H/m^3$ )

$$\gamma = \frac{G}{V}, \quad (1.8)$$

Grunt zichligi kesuvchi halqa uslubi bo'yicha aniqlanadi.

**Kerakli jihozlar:** kesuvchi halqa, to'g'ri qirrali pichoq, mayda qadoq toshli texnik tarozi, ikkita yassi oyna (shisha).

1. Halqa hajmini aniqlash.
2. Halqani shisha plastinkalar bilan birga tarozida tortib natijasini jurnalning 1.4- jadvaliga yozish.
3. Halqani grunt namunasi bilan to'ldirib, ustini pichoq bilan tekislab, shisha plastinkalar bilan ushlab turib, ehtiyotkorlik bilan tarozida tortib natijalarini jurnalning 1.4- jadvaliga yozish.
4. Gruntning zichligini (1.7) formula bo'yicha aniqlash.
5. Quruq grunt zichligini aniqlash. Bu quruq grunt sof massasining (grunt g'ovaklaridagi suv massasi hisobga olinmaydi) shu grunt egallab turgan hajmga nisbati ( $\rho_d/cm^3, T/m^3$ )

$$\rho_d = \frac{m_d}{V} = \frac{\rho}{1+W}, \quad (1.9)$$

6. Grunt va quruq gruntning solishtirma og'irligini ( $\kappa H/m^3$ )

$$\gamma = \rho g, \quad (1.10)$$

$$\gamma_d = \rho_d g, \quad (1.11)$$

formulalari bo'yicha hisoblash.

Natijalar jurnalning 1.4-jadvalida qayd etiladi.

## V. Qumli gruntning g'ovakligi va g'ovaklik koefitsiyentini aniqlash

G'ovaklik – bu grunt birlik hajmidagi g'ovak qismining hajmi

$$n = \frac{V_n}{V} 100\%. \quad (1.12)$$

g'ovaklik koefitsiyenti grunt tarkibidagi g'ovak qismi hajminig gruntning qattiq qismi (skelet) hajmiga nisbatini ifodalaydi

$$e = \frac{V_n}{V_d} = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}. \quad (1.13)$$



Bu tavsiflar hisoblash yo'li bilan aniqlanadi va natijalar jurnalning 1.5-jadvaliga yoziladi.

## **VI. Qumli gruntning qurilish tavsifi**

Qumli gruntning qurilish tavsifi O'zRST 25100-95 bo'yicha quyidagi ko'rsatkichlar orqali olib boriladi: donadorlik tarkibi, nobirjinslilik darajasi, g'ovaklik koeffitsiyenti va suvga to'yinish koeffitsiyenti, qumli gruntning hisobiy (shartli) qarshiligi sanoat va fuqaro inshootlarining zamini hisoblashda QMQ 2.02.01-97 bo'yicha va ko'prik tayanchalari va trubalar zamini hisoblashda QMQ 2.05.03-96 bo'yicha aniqlanadi.

Olingan natijalar jurnalning 1.6-jadvaliga yoziladi.

### **Nazorat savollari**

1. Qumli gruntning donadorlik tarkibi nimani tavsiflaydi?
2. Donadorlik tarkibi qanday uslublar bilan aniqlanadi?
3. Donadorlik tarkibi grafigi qanday tuziladi?
4. Gruntning nobirjinslilik darajasi qanday aniqlanadi?
5. Donadorlik tarkibi bo'yicha qumli grunt turi qanday aniqlanadi?
6. Grunt zichligi, grunt zarrachalari zichligi, quruq grunt zichligi nima?
7. Grunt zichligi qanday usul bilan aniqlanadi?
8. Gruntning solishtirma og'irligi nima?
9. Gruntning tabiiy namligi qanday uslubda aniqlanadi?
10. Suvga to'yinish koeffitsiyenti bo'yicha qumli gruntning qanday turlari mavjud?
11. G'ovaklik va g'ovaklik koeffitsiyenti orasida qanday farq bor?
12. G'ovaklik va g'ovaklik koeffitsiyenti qiymatlari qanday chegaralarda o'zgaradi?
13. Qumli gruntlar zichligi bo'yicha qanday bo'linadi?
14. Qumli gruntlar uchun qanday ko'rsatkichlar sinflashtirilgan sanaladi?
15. Qumli gruntning hisobiy qarshiligi unig qanday ko'rsatkichlari bo'yicha aniqlanadi?

## 2-laboratoriya ishi

### Loyli gruntning fizikaviy ko'rsatkichlarini aniqlash, O'z RST 25100-95 bo'yicha tasniflash va hisobiy qarshilikni QMQ 2.02.01-97 yoki QMQ 2.05.03-96 bo'yicha topish

**Ishdan maqsad:** loyli gruntning fizik-mexanik xossalarini laboratoriya sharoitida aniqlash, loyli gruntning nomi va holatini O'zRST 25100-95 bo'yicha tayinlash va gruntning hisobiy (shartli) qarshiligini QMQ 2.02.01-97 yoki QMQ 2.05.03-96 bo'yicha aniqlash.

### Ishni bajarish tartibi

#### I. Loyli grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi va zichligini aniqlash

Grunt zarrachalari zichligi – quruq grunt massasining shu grunt qattiq qismi hajmiga nisbatidir ( $\gamma/cm^3; m/M^3$ )

$$\rho_s = \frac{m_d}{V_d}, \quad (2.1)$$

Grunt zarrachalarining zichligi piknometr yordamida aniqlanadi (ish bajarilish tartibi 1-laboratoriya ishida berilgan).

Grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi – quruq grunt og'irligining qattiq qismi hajmiga nisbati ( $H/cm^3, \kappa H/M^3$ )

$$\gamma_s = \frac{G_d}{V_d}. \quad (2.2)$$

Solishtirma og'irlik zichlikning erkin tushish tezlanishiga ( $g = 9,81 M/c^2$ ) ko'paytirish bilan aniqlanadi

$$\gamma_s = \rho_s g. \quad (2.3)$$

Natijalar jurnalning 2.1-jadvaliga yoziladi.

#### II. Loyli gruntning tabiiy namligini aniqlash

Namlik – bu grunt tarkibidagi suv massasining doimiy massagacha  $t=100-105^\circ$  issiqlikda quritilgan quruq grunt massasiga nisbatidir.

Suvga to'yinish koeffitsiyenti undagi g'ovaklarning suv bilan to'lish darajasini ifodalaydi.

**Kerakli jihozlar:** byuks, mayda qadoq toshli texnik tarozi, qurutish shkafi.

1. Byuksni qopqog'i bilan taroziga tortish.
2. Taxminan 10 gramm grunt namunasini byuksga joylab, qopqog'ini yopib taroziga tortish.
3. Qopqog'i ochilgan byuksni 5-6 soatgacha qurutish shkafiga qo'-yish.
4. Quritilgan gruntni byuks bilan birga tarozida tortish.
5. Grunt namligini

$$W = \frac{m_w}{m_d} \quad (2.4)$$

formula bo'yicha hisoblash.

6. Barcha tarozida tortish ishlarining natijalari 0,01g gacha aniqlik bilan bajariladi. Hisob natijalari 0,1 gacha aniqlik bilan hisoblanadi.
7. Suvga to'yinish koefitsiyentini

$$S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w} \quad (2.5)$$

formula bo'yicha hisoblash.

Barcha sinovlar va hisoblar natijalari jurnalning 2.2-jadvaliga yoziladi. Suvga to'yinish koefitsiyenti bo'yicha gruntning cho'kuvchanligi to'g'ri-sida izoh beriladi:  $S_r < 0,8$  da – grunt cho'kadigan,  $S_r < 0.8$  da – grunt chukmaydigan bo'ladi.

### III. Loyli gruntning zichligi va solishtirma og'irligini aniqlash

Grunt zichligi kesuvchi halqa uslubi bilan aniqlanadi. Bu uslub pichoq bilan yaxshi kesiladigan, uvalanib ketmaydigan gruntlar uchun, hamda namuna shakli va hajmi faqat qattiq idish yordamida saqlanadigan hollarda qo'llaniladi.

Grunt namunasi kesuvchi halka, nasadka va pichoq yordamida quyidagicha olinadi: grunt usti pichoq bilan tekislanadi va unga halqa o'tkir cheti bilan qo'yiladi. Keyin asta, halqa cheti egilmasdan, u gruntga to'lguncha bosiladi. Grunt past qismi pichoqda kesiladi, halqa yuqorisidan chiqib qolgan grunt chetiga tekislab qirqiladi.

Namuna olishdan oldin halqa tarozida tortiladi. So'ngra halqani grunt bilan tarozida tortib, uning zichligi va solishtirma og'irligi aniqlanadi.

Gruntning namligi shu grunt namunasi uchun aniqlanadi.

**Kerakli jihozlar:** nasadkali kesuvchi halqa, to'g'ri tig'li pichoq, texnik tarozi (toshlari bilan). Sinovlar natijasi jurnalning 2.3-jadvaliga yoziladi.

#### IV. Loyli gruntning g'ovakligini va g'ovaklik koeffitsiyentini aniqlash

G'ovaklik va g'ovaklik koeffitsiyentlari quyidagi formulalar yordamida xisoblash orqali aniqlanadi:

$$n = \frac{V_n}{V} 100\% , \quad (2.6)$$

$$e = \frac{V_n}{V_d} = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} . \quad (2.7)$$

Natijalar jurnalning 2.4- jadvaliga yoziladi.

#### V. Loyli gruntning oquvchanlik chegarasidagi namligini aniqlash

Gruntlarda konsistensiyaning 4 turi mavjud: qattiq, yarim qattiq, plastik, oquvchan. Loyli gruntning plastiklik xossasi namlikka bog'liq va gruntidagi suv miqdoriga qarab o'zgaradi. Gruntning bir konsistensiyadan ikkinchisiga o'tishi namlikning aniq bir qiymatlarida sodir bo'ladi. Gruntning plastiklik holatidan oquvchanlik holatiga o'tishdagi namlik oquvchanlik chegarasi deyiladi va  $W_L$  deb belgilanadi. Gruntning plastik holatdan yarim qattiq holatga o'tish namligi  $W_p$  yoyilish chegarasi deb nomlanadi. Oquvchanlik chegarasi bilan yoyilish chegarasining farqi plastiklik soni deyiladi va quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$I_p = W_L - W_p \quad (2.8)$$

Yoyilish, oquvchanlik chegaralari va tabiiy namlik ma'lum bo'lganda konsistensiya ko'rsatkichi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

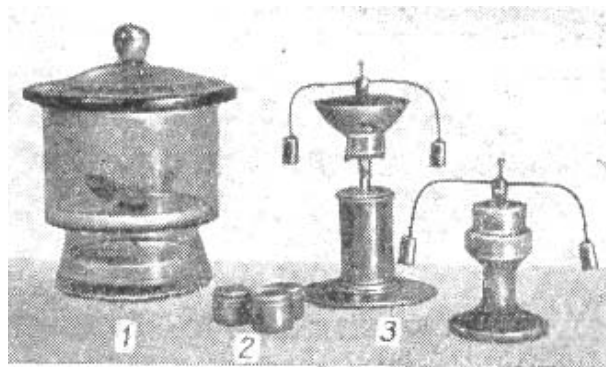
$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} \quad (2.9)$$

Oquvchanlik chegarasidagi namlik balansir konus yordamida aniqlanadi. Balansir konusning asosiy qismi sirti silliqlangan va zanglamaydigan po'latdan iborat konus bo'lib, uning uchidagi burchak  $30^0$  va baladligi 25 mm dan iborat. Konus uchidan 10 mm masofada aylana riska belgilangan. Balansir moslama 2ta metall shar va po'lat tayoqchadan iborat. Po'lat tayoqcha 85 mm radiusli yarim aylana bo'lib, konus asosiga qotirilgan. Balansir konusning umumiy og'irligi 76 g.

**Kerakli jihozlar:** byuks, mayda qadoq toshli texnik tarozi, quritish shkafi, balansir konus (qolipi bilan), shpatel, chinni idish.

1. Gruntni quyuq xamir holatigacha namlash.
2. Bu grunt bilan diametri 4 sm va balandligi 2 sm dan kam bo'l-magan qolipni to'ldirish. Loy xamirning yuzasini shpatel bilan qolip chetiga to'g'ir-lab tekislash. Loy xamirida bo'shliqlar qolib ketmasligini nazorat qilish.

3. Loy xamir ustiga konus uchini tushurib 5 soniya davomida o'z og'irligi bilan botirish.
4. Agar 5 soniya davomida konus 10 mm chuqurlikka botsa, plastiklikning yuqori chegarasiga erishilgan deb hisoblanadi.
5. Agar konus 10 mm dan kamroq chuqurlikka botsa, namlik hali kerakli chegarasiga yetmagan (loyga yana suv qo'shish kerak) bo'ladi.
6. Agar konus 10 mm dan chuqurroq botsa, loyni quritib tajribani takrorlash kerak.
7. Kerakli chegaraga erishilganda, kolipdan grunt namunasi olinib uning namligi yoki oquvchanlik chegarasi aniqlanadi.
8. Natijalar jurnalning 2.5-jadvaliga yoziladi.



3-rasm. Plastiklik sonini aniqlash uchun asboblari:  
1 — eksikator; 2 — byukslar; 3 — konusli stakanlar

## VI. Yoyilish chegarasidagi namlikni aniqlash

**Kerakli jihozlar:** byuks, mayda qadoq toshli texnik tarozi, quritish shkafi, farfor idish, shisha plastina yoki qog'oz.

1. Loydan xamir tayyorlab, undan ozgina qismini shisha plastina yoki qog'oz ustida diametri 3 mm jgut hosil bo'lguncha yoyish. Agar shunday qalinlikda xamir uvalanib ketmasa uni olib yana yoyish. Yoyganda asta bosib yoyish. Agar butun uzunligi bo'yicha jgut uvalansa, plastiklik holatining pastki chegarasiga erishilgan bo'ladi.
2. Oldindan taroziga tortilgan byuksga jgut bo'laklarini joylab, uning namligi yoki yoyilish chegarasini aniqlash.
3. Natijalar jurnalning 2.6-jadvaliga yoziladi.

## VII. Loyli gruntning plastiklik soni va oquvchanlik ko'rsatkichini aniqlash

Plastiklik soni va oquvchanlik ko'rsatkichlari 2.8 va 2.9 formulalar orqali hisoblanadi va jurnalning 2.7-jadvaliga yoziladi.

## VIII. Grunt tasnifi

Gruntning qurilish tasnifi plastiklik soni va oquvchanlik ko'rsatkichi O'zRST 25100-95 bo'yicha beriladi.

Gruntning hisobiy qarshiligi  $R_0$  sanoat va fuqaro inshootlari zaminlari uchun QMQ 2.02.01.98 bo'yicha aniqlanadi: cho'kadigan grunt uchun  $\rho_d$  va  $S_r$  bo'yicha, cho'kmaydigan grunt uchun  $e$  va  $I_L$  bo'yicha.

Ko'prik tayanchlari va quvur zaminlari uchun gruntning shartli qarshiligi QMQ 2.05.03.96  $I_p$ ,  $I_L$  va  $e$  bo'yicha aniqlanadi.

Barcha natijalar jurnalning 2.9-jadvaliga yoziladi.

1. Grunt zichligi, grunt zarrachalari zichligi va quruq grunt zichligi nima?
2. Gruntning zichligi qanday usul bilan aniqlanadi?
3. Gruntning solishtirma og'irligi nima?
4. Gruntning tabiiy namligi nima?
5. Gruntning tabiiy namligi qanday uslubda aniqlanadi?
6. Suvga to'yinish koeffitsiyenti nima?
7. Gruntning g'ovakligi va g'ovaklik koeffitsiyenti nima?
8. Gruntning plastiklik soni va oquvchanlik ko'rsatkichi nima?
9. Loyli gruntning oquvchanlik chegarasidagi namlik qanday aniqlanadi?
10. Yoyilish chegarasida namlik qanday aniqlanadi?
11. Qaysi ko'rsatkichlar loyli grunt uchun tasnif ko'rsatkichlari deb ataladi?
12. Loyli gruntning qaysi tavsiflariga ko'ra hisobiy qarshilik aniqlanadi?

### 3-laboratoriya ishi

#### Loyli gruntning siqilishga sinash

**Ishdan maqsad:** loyli gruntning kompression sinovdan o'tkazish, sinov natijalari bo'yicha gruntning deformatsion tavsifini aniqlash va grafiklar tuzish.

#### Ishni bajarish tartibi

Kompressiya deb gruntning yoniga kengayish imkoniyati bo'lmaydigan siqilish holatiga aytiladi. Kompression sinov natijalari zaminlar defor-

matsiyalarini hisoblashda va gruntlarning deformatsion xususiyatlarini siqilish koeffitsiyenti va deformatsiya modulini aniqlashda qo'llaniladi.

Kompressiya sinovlari kompression asbobda (odometrda) o'tkaziladi. Uning asosiy qismi gruntning ko'ndalang kengayishiga yo'l qo'ymaydigan metall halqadan (oboyma) iborat. Gruntga bosim porshen orqali uzatiladi. Namuna deforatsiyasi soat turidagi 0,01 mm dan bo'lingan indikator yordamida o'lchanadi. Grunt kompressiyasida deformatsiya juda sekin o'tishi bois, deformatsiya stabilizatsiyasini shartli ravishda 0,01 mm dan oshmagan grunt siqilish miqdori qumli gruntlar uchun 30 min, loyli qum uchun 3 soat, qumli loy va loyli gruntlar uchun 12 soat davomida qabul qilinadi.

Laboratoriya ishini bajarishda deformatsiya stabilizatsiyasi shartli ravishda katta tezlikda deformatsiyaga uchraganda erishilgan hisoblanadi.

Kompression asbob 2 sm balandlikdagi halqa (oboyma), teshik disk va kichik shardan iborat.

Yelka nisbati 1:10 bo'lgan richag va qadoq tosh qo'yiladigan ikkita ilgakdan iborat. Richag massasini qadoq tosh yordamida tenglashtirib, gorizontol holatga keltiriladi.

**Kerakli jihozlar:** odometr, ilgakli richag, qadoq toshlar, indikator, chinni idish, shpatel, filtirlaydigan qog'oz.

1. Gruntni quyuq xamir xoliga kelguncha namlab halqaga solinadi. Halqaning ikki tomonidan gruntni halqa diametriga teng filtr qog'oz bilan yopiladi.
2. Perforatsiyalangan plastinka yoki teshik disklarni joylashtirib, halqani oboymaga qo'yib, asbob yig'iladi. Asbob staninaga o'rnatiladi.
3. Porshenga yuqori ko'ndalang to'sin o'rnatilib, gayka bilan qo'tiriladi.
4. Yuqoridagi ko'ndalang to'singa indikator qo'yilib qotiriladi. Indikator strelkasi nolga qo'yiladi.
5. Richagni gorizontol holatga keltirib, tormoz gaykasi bo'shatib, namunaga bosim beriladi.
6. Bosimning birinchi pog'onasi 0,05 MPa (0,5 kg). Birinchi pog'onadagi bosim yuklangandan so'ng, namunada hosil bo'lgan deformatsiyalarni kuzatish indikatoridan xisobot olish orqali amalga oshiriladi. O'lchovlar har bir minutda, har pog'onada 8 daiqa davomida olinadi.
7. Shartli deformatsiyaga erishilgandan so'ng 0,1 MPa (1,0 kg) teng bo'lgan keyingi bosim pog'onasi, ya'ni yana 0,5 kg teng bo'lgan qadoq tosh qo'yiladi.
8. Tajriba 0,5;1,0;2,0;3,0;4,0 kg teng bo'lgan bosim pog'onalarida o'tkaziladi.
9. Namunani bosim ta'siridan bo'shatish quyidagicha amalga oshiriladi: indikator bo'shatiladi, ilgaklar va toshlar olinadi, richag bo'shatiladi,

asbob chiqarib olinadi va ajratiladi, so'ng grunt dan sinchiklab tozalana-  
nadi, yuviladi va quritib artiladi.

10. Tajriba orqali olingan natijalar bo'yicha quyidagi qiymatlar his-  
soblanaadi:

a) grunt deformatsiyalari

- mutlaq

$$\Delta H = x_n - x_o, \quad (3.1)$$

bu yerda,  $x_o$  – indikator bo'yicha noldan boshlangan ko'rsatkich;  $x_n$  –  
tajriba jarayonida indikator orqali olingan ko'rsatkichlar;

- nisbiy

$$\varepsilon_z = \frac{\Delta H}{H}, \quad (3.2)$$

bu yerda,  $H$  – namunaning 20 mm ga teng boshlang'ich balandligi;

b) g'ovaklik koeffitsiyenti

$$e_n = e_o - \frac{\Delta H}{H}(1 + e_o), \quad (3.3)$$

bu yerda,  $e_o$  – tabiiy bosim ostidagi loyli gruntning g'ovaklik koeffitsiyenti  
(2-laboratoriya ishi natijalari bo'yicha qabul qilinadi).

G'ovaklik koeffitsiyenti har pog'ona uchun aniqlanadi.

v) siqilish koeffitsiyenti

$$a = \frac{e_{n-1} - e_n}{P_n - P_{n-1}}, \quad (3.4)$$

grunt ni yon tomonga kengayishi mumkin bo'lmagan holda siqilish  
darajasini ifodalaydi.

g) deformatsiya moduli

$$E = \frac{1 + e_{n-1}}{a}, \text{ kg/sm}^2; \quad (3.5)$$

d) cho'kish moduli

$$M = \frac{\Delta H}{H} 1000, \text{ mm/m}, \quad (3.6)$$

ya'ni berilgan bosimdagi nisbiy deformatsiya ko'rsatkichi. Bu  
ko'rsatkichning katta yutug'i – uning yaqqolligi va oddiyligi. Cho'kish  
modulini aniqlash asosida shu yoki boshqa bosim ostidagi 1 m qalinlikdagi  
tekshirilayotgan grunt cho'kishini tez aniqlash mumkinligini beradigan  
 $M=f(P)$  grafigi chiziladi.

11. Sinov va hisoblarning barcha natijalari laboratoriya ishi jurnaliga  
yoziladi. Hisob natijalari bo'yicha quyidagi grafiklar tuziladi:

a) g'ovaklik koeffitsiyenti  $e_n$  ning bosim  $P$  ga bog'liqligi quyidagi  
masshtabda olinadi:



$M_{\text{vert}}$  1 sm da – 0,02;

$M_{\text{goriz}}$  4 sm da – 0,1MPa;

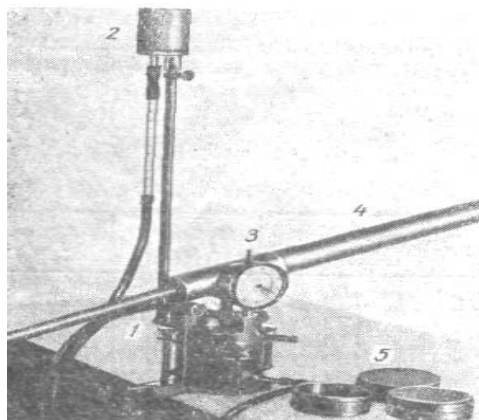
b) cho'kish moduli  $M$  ning bosimga bog'liqligi

$M_{\text{vert}}$  1 sm da – 20 mm/m;

$M_{\text{goriz}}$  4 sm da – 0,1MPa.

### Nazorat savollari

1. Kompressiya nima?
2. Gruntning kompression sinovlari qanday asbobda o'tqaziladi?
3. Tajriba natijalari bo'yicha gruntning qanday deformatsiyalarini aniqlash mumkin?
4. Yuklash pog'onasining har bir bosimi uchun g'ovaklik koeffitsiyenti qaysi formula bo'yicha hisoblanadi?
5. Yuklanishning ko'payishi bilan g'ovaklik koeffitsiyenti qanday o'zgaradi?
6. Kompressiya, dekompressiya va rekompresiya grafiklari  $e=f(P)$  bog'lanish grafigida qanday ko'rinishga ega?
7. Kompresion sinovlarda gruntning qanday deformatsion ko'rsatkichlari aniqlanadi?
8. Yuk ortishi bilan cho'kish modulining o'zgarish qonuni qanday?



4-rasm. Kompressiya asbobi :

- 1 – kompressiya qismi; 2-3 – indikator; 4 – kompressiya asbobining richagi ;  
5 – grunt joylashgan xalqalar.

## 4-laboratoriya ishi

### Bir tekislikda qirqish usuli orqali gruntning siljishga qarshilik ko'rsatkichlarini aniqlash

**Ishdan maqsad:** loyli gruntni bir tekislikda qirqish usuli orqali tajriba o'tkazish, gruntning mustahkamlik ko'rsatkichlarini aniqlash va gruntning bosimga bog'liq siljish qarshiligining grafigini qurish.

#### Ishni bajarish tartibi

Asos ustivorligini, qiyalik turg'unligini baholashda, tirgovuch devorlarga grunt bosimini hisoblashda va boshqa muhandislik hisoblarida, muhandislik inshootlarining ta'siri natijasida sodir bo'ladigan gruntlarning siljishga qarshiligini o'rganish katta ahamiyatga ega.

Sochiluvchan gruntlarni siljishga bo'lgan chegaraviy qarshiligi Kulon tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$\tau = \sigma_i \operatorname{tg} \varphi. \quad (4.1)$$

Sochiluvchan gruntlarning siljishga chegaraviy qarshiligi ishqalanish qarshiligiga teng, ya'ni, normal bosimga to'g'ri proporsional bo'ladi. Loyli gruntlar uchun ifoda quyidagicha:

$$\tau = \sigma_i \operatorname{tg} \varphi + s, \quad (4.2)$$

bu yerda,  $\varphi$  – ichki ishqalanish burchagi,  $s$  – gruntning solishtirma bog'lanishi.

$c$  ning mavjudligi normal bosim  $\sigma$  bo'lmaganda ham gruntni siljitish uchun qandaydir bosim  $\tau - c$  ta'sir etish kerakligini ko'rsatadi. Bog'lanish kuchi deb, tashqi bosim ta'sir etmaganda siljishga qarshilik ko'rsatuvchi kuchga aytiladi.

4.2-bog'lanish grafikda to'g'ri chiziq orqali ifodalanadi.

#### Ish mazmuni

- 1) siljish asbobida gruntni siljishga sinash va 0,1;0,2;0,3 MPa normal bosimlarda "T" siljish kuchini aniqlash.
- 2) har bir normal bosim ta'sirida gruntning " $r_i$ " siljishga qarshiligini aniqlash.
- 3) olingan eksperimental natijalar bo'yicha  $\tau = f(\sigma)$  bog'liqlik grafigini qurish va eksperimental nuqtalarni doiraga olib, ularni punktir chiziqlar

bilan tutashtirish.

- 4)  $\varphi$  va  $c$  larnig analitik qiymatlarini quyidagi formulalar orqali aniqlash.

$$tg\varphi = 5(\tau_3 - \tau_1), \quad (4.3)$$

$$c = 2G'3(2\tau_1 \text{ q } 0,5\tau_2 - \tau_3). \quad (4.4)$$

$tg\varphi$  va  $c$  larning aniqlangan qiymatlari bo'yicha siljishga qarshilikning hisobiy qiymatlarini topish:

$$\tau_1' = \sigma_1 tg\varphi + c, \quad (4.5)$$

$$\tau_2' = \sigma_2 tg\varphi + c, \quad (4.6)$$

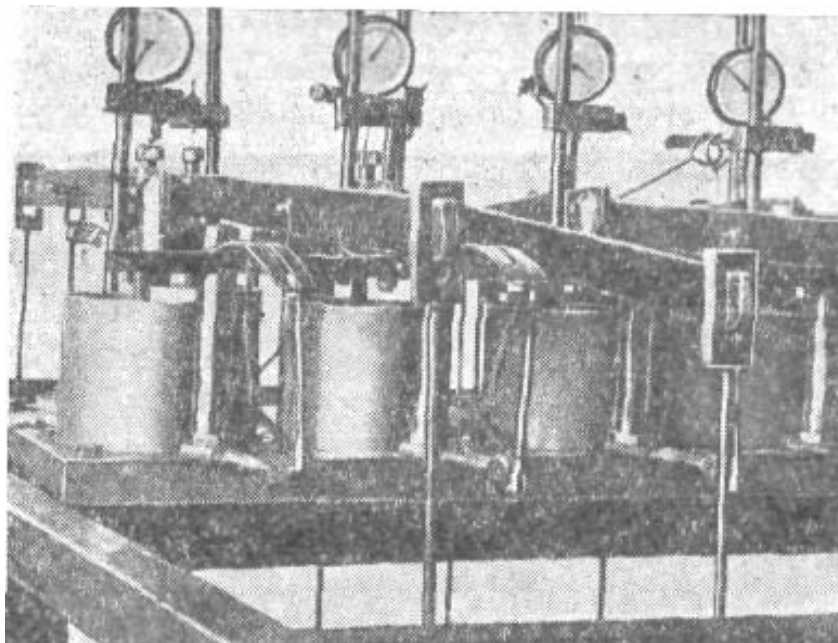
$$\tau_3' = \sigma_3 tg\varphi + c, \quad (4.7)$$

- 5)  $\tau'$ -ning aniqlangan qiymatlari bo'yicha  $\tau=f(\sigma)$  grafigini qurish va unda  $\varphi$  burchagini va  $c$  bog'lanishini ko'rsatish. Hisoblangan nuqtalarni «x» bilan belgilash va ularni yahlit chiziq bilan birlashtirish.

### Asbobning tuzilishi

Gruntning siljishga mustahkamligini sinash Maslov-Lure konstruksiyasi bo'yicha bir tekislikli siljish asbobida o'tkaziladi.

Namunalar dastlabki zichlash asbobida zichlanadi. Shu asbobda bir vaqtda turli yuk ostida 12ta namunani zichlash mumkin.



5-rasm. GGP – 30 siljituvchi asbob

Maslov asbobi ishchi stol, qirqib oluvchi moslama, grunt namunasiga vertikal bosim uzatishni ta'minlovchi yuklash qurilmasi, namunaga gorizontaal siljish zo'riqishini uzatuvchi mexanizm, vintli maxovik

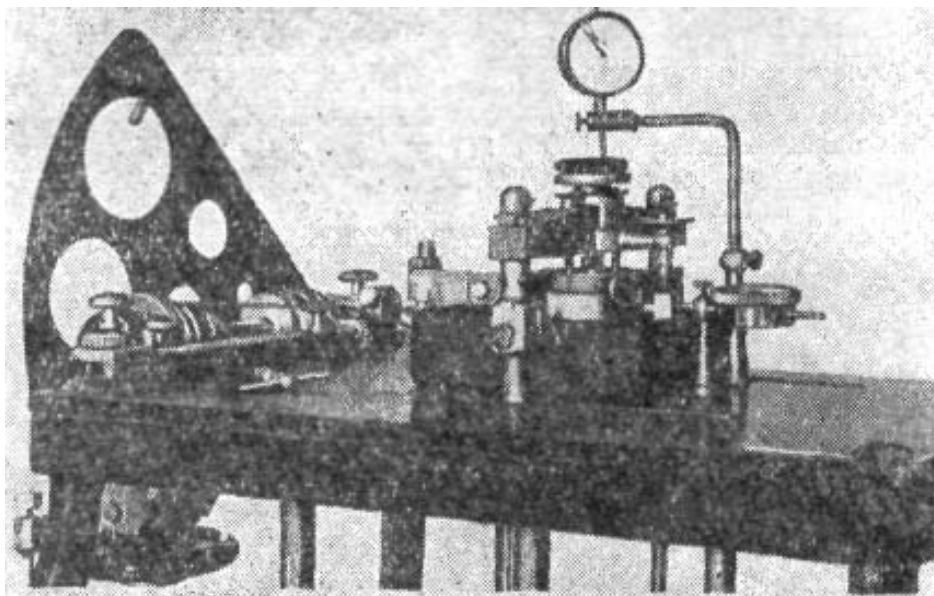
yordamida og'ma xolatga keltiriladigan qo'zg'aluvchan panel, trubkasimon tyaga va kronshteyndan iborat.

Qo'zg'aluvchan panelda qirqib oluvchi moslama va kronshteynlar o'rnatilgan, vertikal va gorizonta deformatsiyalarni o'lchash uchun ularga indikatorlar mahkamlangan.

Vertikal kuch polzun, siljivchi sektorli richag va ramadan tashkil topgan mexanizm orqali uzatiladi.

Siljish kuchlanishini keltirib chiqaruvchi mexanizm kronshteynga mahkamlangan bo'lib, mexanizm richagi sektor shaklida bo'lib qarama-qarshi kuch yordamida muvozanat xolatiga keltiriladi. Richag o'qiga eksentrik tormozli disk mahkamlangan. Richagning kichik yelkasida qirquvchi skoba bilan tutashgan tros mahkamlangan. Kronshteynning vertikal panelida tormoz mahkamlangan.

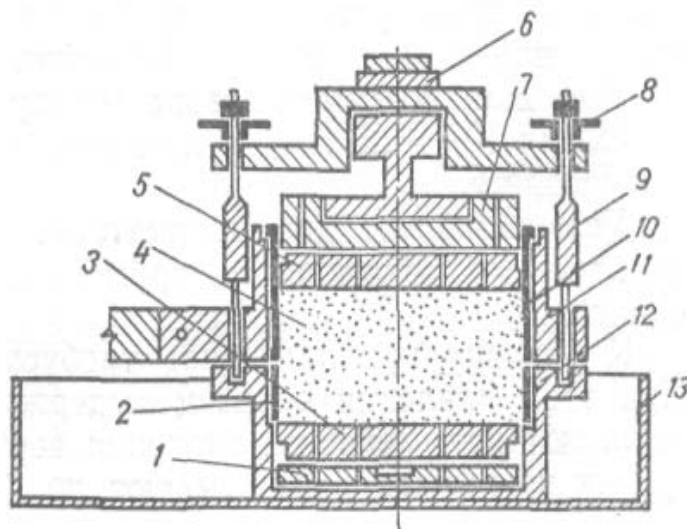
Asbobni qirqib oluvchi moslama maxsus vannaga joylashtirilgan bo'lib, o'rnatuvchi vintlar yordamida ulangan ustki va pastki oboymadan tashkil topgan. Ustki xalqa qo'zg'aladigan, pastki xalqa esa qo'zg'almaydigan. Ustki xalqa gorizonta kuchlanish keltirib chiqaruvchi moslamaga (tyagaga) ega. Namunaning ustiga va pastiga g'ovakli vkladish o'rnatilgan. Ustki vkladishga shtamp tiralgan. Vanna qo'zg'aluvchan panelga vint va maxovik yordamida mahkamlangan. Gorizonta va vertikal zo'riqishlar richaglari karraliligi 10 ga teng.



6-rasm. GGP – 29 Oldindan zichlash asbobi.

## Ishni bajarish tartibi

1. Qirqib olish asbobi yig'iladi. Buning uchun ustki oboyma pastki oboymaga qo'yiladi va vint yordamida tortiladi. O'rnatuvchi vintlarni shunday burash kerakki, oboymalar orasida zazor bo'lmasligi kerak. Ostki oboyma tagiga filtrlovchi qog'oz qoplangan perforatsion vkladish yotqiziladi.
2. Oldindan zichlash asbobidan suv olib tashlanadi, yuk yechiladi, si-lindr burab olib tashlanadi, keyin grunt namunasi qirqib olish asbobiga solinadi va gilzaning ustki halqasini qirqib olish asbobining ustki oboymasiga siqib qo'yiladi.
3. Grunt sirtiga filtrlovchi qog'oz yopiladi, uning ustidan ustki perforatsion vkladish yotkiziladi, qirqib olish moslama vannani o'ziga mahkamlanib, grunt to pastki perforatsion vkladishga tekkuncha siqiladi.
4. Qirqib olish moslamasi to'ldirilgandan so'ng ustki vkladishga avaylab shtamp qo'yiladi va shu bilan birgalikda shtamp qirqib olish asbobi oboymasiga qiyshaymasdan joylashishini kuzatish lozim.
5. Shtamp yuzasi  $40 \text{ sm}^2$  va yelkalar nisbati 1:10 bo'lganligi sababli, vertikal yuk quyidagi tartibda qo'yiladi  $P_1=1 \text{ kg}$  uchun - 4 kg,  $R_2=2 \text{ kg}$  uchun - 8 kg,  $R_3=3 \text{ kg}$  uchun - 12 kg.
6. Vertikal yuk qo'yilgandan keyin gorizontal kuchlanish uzatuvchi richag trosi ulanadi, tutqichda indikator mahkamlanadi.
7. Ustki va pastki oboymalar orasida bir vaqtda vintlarni aylantirish yo'li bilan zazor hosil qilinadi. Zazor kattaligi 0,5 mm dan 1 mm gacha bo'ladi. Zazor qilib olingandan keyin oboymalarni birlashtiruvchi vintlar pastki oboyma kronshteynlarining ichidan chiqqunga qadar burab olinadi. Undan keyin richag ilgagiga yuk qo'yilib siljish bajariladi va deformatsiya kuzatiladi.
8. Siljish kuchlanishini hosil qiluvchi yuk pog'onali ravishda qo'yiladi. Berilgan yuklanishdan deformatsiya tezligi 0,01-0,02 mm/min chegarasida bo'lgandan keyin navbatdagi yuklanish pog'onasi qo'yiladi.
9. Agar yuklanishni ko'paytirmasdan siljish deformatsiyasining tezligi uzluksiz oshib borsa, siljish boshlangan deb hisoblanadi.
10. Bir karra o'tkazilgan sinov natijasi siljish grafigida bitta nuqtani belgilovchi juft sonlar  $\tau$  va  $\sigma$  ni beradi. Kulon to'g'ri chizig'ini qurish uchun turli xil siquvchi normal kuchlanishlardan hosil bo'lgan bir nechta sinov nuqtalariga ega bo'lish kerak. Buning uchun  $\sigma = 0,1; 0,2; 0,3 \text{ MPa}$  qiymatlarda bir gruntning bir nechta namunalaridan qirqilishga sinov o'tkaziladi.
11. Sinov nuqtalaridan Kulon to'g'ri chizig'ini o'tkazgandan keyin, grafik va analitik ravishda ichki ishqalanish burchagi va solishtirma bog'lanishi aniqlanadi.



7-rasm. GGP – 29 Oldindan zichlash asbobining sxematik kesimi:

- 1 – pastki oboymaning tubi; 2 – pastki halqa; 3 – pastki perforatsion disk; 4 – grunt;  
 5 – ustki perforatsion disk; 6 – zazor gaykasi; 7 – shamp; 8 – gayka; 9 – oʻrnatilgan vint;  
 10 – ustki halqa; 11 – ustki oboyma; 12 – pastki oboyma; 13 – vanna.

### Nazorat savollari

1. Sochiluvchan va bogʻlangan gruntlarning siljishga qarshiligi qanday ifodalanadi?
2. Gruntning asosiy mustahkamlik tavsiflarini aytib bering.
3. Siljish asbobining konstruktiv sxemasi qanday?
4. Siljish asbobida gruntning siljishga sinash qanday oʻtkaziladi?
5. Sinov natijalaridan gruntning siljishga qarshiligi qanday aniqlanadi?
6. Qumli va loyli gruntlar uchun siljishga qarshilik grafigi qanday ifodalanadi?
7. Normal bosim oshganda gruntning siljishga qarshiligi qanday oʻzgaradi?

### 5-laboratoriya ishi

#### Uch oʻqda siqilish usuli orqali gruntning mustahkamlikka sinash

**Ishdan maqsad:** Gruntning uch oʻqda siqilishi usulini tajribasini oʻtqazish, gruntning mustahkamlik xossalarini aniqlash va Mor aylanalarini qurish.

## Ishni bajarish tartibi

Gruntning siljishga qarshiligi 3 usulda aniqlanadi: qirqish usuli, uch o'qda siqilish usuli, bir o'qda siqilish usuli.

Gruntlarning mexanik xususiyatlarini aniqlashda uch o'qda siqilish usuli muhandislik-geologik tadqiqotlarni bajarishda keng qo'llaniladi.

Laboratoriya sharoitida o'tkaziladigan uch o'qda siqilish usuli inshootlarni asosidagi gruntlarni tarang holini aniqroq modellashtiradi. Bunday sinashlar gruntni har tomonlama mexanik xususiyatlarining ko'rsatkichlarini aniqlaydi: zichlanish koeffitsiyentini, deformatsiya modulini, yon bosim koeffitsiyentini, ichki ishqalanish koeffitsiyenti va bog'lanish kuchini, filtrlash koeffitsiyenti va boshqalarni.

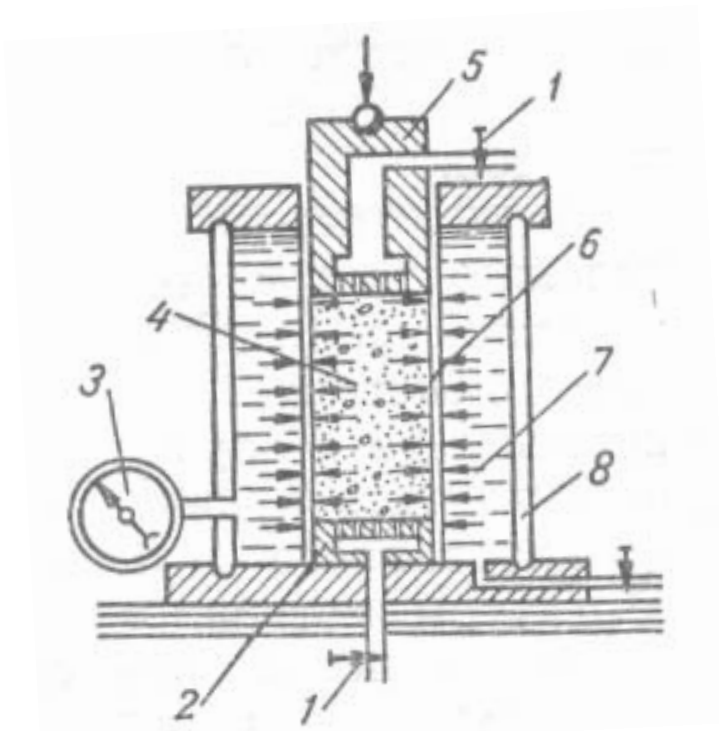
Gruntni uch o'qda siqilishga sinovini maxsus asbob – stabilometrlarda o'tkaziladi.

Universal asbob – stabilometr M-2 (Medkovning konstruksiyasi) silindrik qolipdagi namunalarini sinash uchun mo'ljallangan. Grunt namunasi suv o'tqazmaydigan elastik qobiq bilan o'ralib, yon tomonidan ishchi kamerani to'ldirgan suyuqlik bosimi va porshen orqali o'tkaziladigan vertikal bosim ta'sirida bo'ladi. Grunt zichlanayotganda ajralib chiqadigan suv stabilometr ostiga joylashgan g'ovaksimon yopqichdan oqib chiqadi. Sinash jarayonida pog'onali o'sib boruvchi vertikal yuk kerakli bosimgacha yetkaziladi. Namunaning chiziqli vertikal deformatsiyalari indikatorlar yordamida kuzatiladi. Yon bosimini hosil qiluvchi va namunaning yon tomoniga kengayishini cheklashtiruvchi suyuqlik bosimi manometrlar bo'yicha aniqlanadi. Vertikal bosimni kerakli miqdorgacha yetkazgandan keyin, yon tomoniga kengayishiga qarshilik kuchi kamaytiriladi va namuna chegaraviy tenglik holatiga yetkaziladi.

Uch o'qda siqilish usulida kamida 2 namunada har xil bosimlarda tajriba o'tkaziladi. Natijada namunalar buzilishidagi ikkita juft bosh zo'riqishlar aniqlanadi:  $\sigma_1'$ ,  $\sigma_2'$ ,  $\sigma_1''$ ,  $\sigma_2''$ .

Siljishga qarshilik ko'rsatkichlari ichki ishqalanish burchagi va bog'lanish (ilashuv) kuchi stabilometrda tajriba o'tkazish natijasida qurilgan chegaraviy muvozanat diagrammasidan aniqlanadi. Buning uchun Mor aylanalari quriladi va shu aylanalarga urinma chiziq o'tkaziladi. Bu chiziq Kulon chizig'i deb ataladi va quydagicha ifodalanadi:

$$\tau = \sigma \operatorname{tg} \varphi + c, \quad (5.1)$$



8-rasm. B turdagi stabilometrning sxematik kesimi:

1 – kranlar ; 2 – siljmaydigan porshen; 3 – manometr; 4 – grunt namunasi; 5 – siljiydigan porshen; 6 – rezina qobiq; 7 – kameraning ichki joyi; 8 – shaffof silindr.

Gruntni mustahkamlik ko'rsatkichlari quyidagi formulalar orqali aniqlanadi:

$$\sin \varphi = \frac{\sigma_1'' - \sigma_2'' - \sigma_1' + \sigma_2'}{\sigma_1'' + \sigma_2'' - \sigma_1' - \sigma_2'} \quad (5.2)$$

$$c = \frac{\sigma_1' - \sigma_2'}{2 \cos \varphi} - \frac{\sigma_1' + \sigma_2'}{2} \operatorname{tg} \varphi, \quad (5.3)$$

$$\tau_1 = \sigma_1 \operatorname{tg} \varphi + c, \quad (5.4)$$

$$\tau_2 = \sigma_2 \operatorname{tg} \varphi + c, \quad (5.5)$$

$$\tau_3 = \sigma_3 \operatorname{tg} \varphi + c. \quad (5.6)$$

### Nazorat savollari

1. Laboratoriya sharoitida gruntning mustahkamlikka sinash qaysi usullar orqali o'tkaziladi?
2. Uch o'qda siqilishga sinash usulining afzalligi nimada?
3. Qaysi asbonda gruntlarni uch o'qda siqish usulining tajribalari o'tkaziladi?
4. Stabilometrning konstruktiv sxemasi qanday?
5. Stabilometrda tajriba o'tkazish tartibi nimadan iborat?
6. Stabilometrda sinash natijasida gruntning qaysi ko'rsatkichlarini aniqlash mumkin?



- lash mumkin?
7. Gruntni chegaraviy muvozanat diagrammasini qurish uchun qanday tajribali ma'lumotlar kerak?
  8. Loyli gruntning mustahkamlik ko'rsatkichlarini aniqlash uchun nechta namunalarni sinash kerak?
  9. Nima uchun qumli gruntlar uchun bitta Mor aylanasini qurish yetarli hisoblanadi?

## 6-laboratoriyai ishi

### Bitta egri chiziq usulida lyossimon gruntning o'ta cho'kishini aniqlash

**Ishdan maqsad:** namunani kompression asbobda bitta egri chiziq usulida sinash natijasida lessimon gruntning o'ta cho'kuvchanligini aniqlash.

### Ishni bajarish tartibi

O'ta cho'kish deb tashqi yuk yoki gruntning o'z og'irligi ta'sirida va namlanish natijasida bo'ladigan gruntning vertikal deformatsiyasiga aytiladi. O'ta cho'kish makrog'ovakli gruntlarga kiradigan lyosslarda va lyossimon gruntlarda bo'ladi. Lessimon gruntlarda har xil inshootlarni loyihalash va qurish jarayonida ularning o'ta cho'kuvchanligini aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega.

Gruntlarni o'ta cho'kishga sinash bitta yoki ikkita egri chiziq usulida kompression asboblarda (odometrlarda) o'tkaziladi. Ikkita egri chiziq usulida tajriba ikkita namunada o'tkaziladi: birinchi namuna – tabiiy namlikda, ikkinchisi – suvga to'yingan holatda. Bitta egri chiziq usulida tajriba tabiiy namlikdagi grunt namunasi o'tkaziladi va berilgan bosimda grunt namlanadi.

Grunt deformatsiyasi soat turidagi 0,01 mm dan bo'lingan indikator yordamida o'lchanadi.

**Kerakli jihozlar:** odometr, ilgakli richag, qadoq toshlar, indikator, chinni idish, shpatel, filtrlaydigan qog'oz, suv uchun idish.

1. Kompression asbob halqasiga tekshirilayotgan grunt namunasi olinadi.
2. Perforatsiyalangan plastinka yoki teshik disklarni joylashtirib, halqani oboymaga qo'yib, asbob yig'iladi. Asbob staninaga o'rnatiladi.

3. Porshenga yuqori ko'ndalang to'sin o'rnatilib, gayka bilan qotiriladi.
4. Yuqoridagi ko'ndalang to'singa indikator qo'yilib qotiriladi. Indika-tor strelkasi nolga qo'yiladi.
5. Richagni gorizontal holatga keltirib, tormoz gaykasini bo'shatib, namunaga bosim beriladi.
6. Bosimning birinchi pog'onasi 0,05 MPa (0,5 kg). Birinchi pog'onadagi bosimni yuklangandan so'ng, namunada hosil bo'lgan deformatsiyalarni kuzatish indikatoridan hisobot olish orqali amalga oshiriladi. O'lchovlar har bir daqiqada, har pog'onada 8 daqiqa davomida olinadi.
7. Shartli deformatsiyaga erishilgandan so'ng 0,1 MPa (1,0 kg) teng bo'lgan keyingi bosim pog'onasi, ya'ni yana 0,5 kg teng bo'lgan qadoq tosh qo'yiladi.
8. Tajriba 0,5; 1,0; 2,0; 3,0 kg teng bo'lgan bosim pog'onalarida o'tkaziladi.
9. Berilgan bosim ostida (3,0 kg) cho'kish stabillashgandan so'ng namunaga suv qo'yiladi va namlanish natijasida paydo bo'lgan qo'shimcha deformatsiyalar shartli stabillash holatiga yetguncha kuzatiladi.
10. Namlangandan keyin grunt maksimal berilgan yuk (4,0 kg) ta'sirida zichlanadi.
11. Namunani bosim ta'siridan bo'shatish quyidagicha amalga oshiriladi: indikator bo'shatiladi, ilgaklar va toshlar olinadi, richag bo'shatiladi, asbob chiqarib olinadi va ajratiladi, so'ng gruntdan sinchiklab tozalaniadi, yuviladi va quritib artiladi.
12. Tajriba orqali olingan natijalar bo'yicha quyidagi qiymatlar hisoblanadi:
  - a) grunt deformatsiyalari
    - mutlaq

$$\Delta H = x_n - x_o, \quad (6.1)$$

bu yerda,  $x_o$  – indikator bo'yicha noldan boshlangan ko'rsatkich;  $x_n$  – tajriba jarayonida indikator orqali olingan ko'rsatkichlar;  
- nisbiy

$$\varepsilon_z = \frac{\Delta H}{H}, \quad (6.2)$$

bu yerda,  $H$  – namunaning 20 mm ga teng boshlang'ich balandligi;  
b) g'ovaklik koeffitsiyenti

$$e_n = e_o - \frac{\Delta H}{H}(1 + e_o), \quad (6.3)$$

bu yerda,  $e_o$  – tabiiy bosim ostidagi loyli gruntning g'ovaklik koeffitsiyenti (2-laboratoriya ishi natijalari bo'yicha qabul qilinadi).

v) nisbiy o'ta cho'kish deformatsiyasi

$$\varepsilon_{sl} = \frac{e_1 - e_2}{1 + e_{np}}, \quad (6.4)$$

bunda,  $ye_{pr}$  – boshlang'ich o'ta cho'kish bosimidagi g'ovaklik koeffitsiyenti,  $R_{sl}$  q 0,075 MPa bo'lganda  $ye=f(R)$  grafigi bo'yicha olinadi.

13. Sinov va hisoblarning barcha natijalari laboratoriya ishi jurnaliga yoziladi. Hisob natijalari bo'yicha  $e_n$  g'ovaklik koeffitsiyentining  $P$  bosimga bog'liqlik grafigi tuziladi:

$M_{vert}$  1 sm da – 0,02 MPa;

$M_{goriz}$  4 sm da – 0,1 MPa.

14. O'ta cho'kish nisbiy deformatsiyasiga qarab grunt turi aniqlanadi:  $\varepsilon_{sl} \geq 0,01$  bo'lsa, grunt o'ta cho'kadigan deb hisoblanadi.

### Nazorat savollari

1. O'ta cho'kish nima?
2. Gruntni o'ta cho'kishga sinash tajribasi qanday asbob orqali o'tkaziladi?
3. Lyossimon gruntning o'ta cho'kuvchanligi qanday usulda aniqlanadi?
4. Bitta egri chiziq usulida sinash qanday tartibda o'tkaziladi?
5. Ikkita egri chiziq usulining mohiyati nimada?
6. Gruntning qaysi tavsifi o'ta cho'kish ko'rsatkichi deb hisoblanadi?
7. O'ta cho'kadigan gruntlarda  $ye=f(R)$  bog'lanishning ko'rinishi qanday?

### 7-laboratoriya ishi

#### Tekshirilayotgan grunt xossalarning jamlovchi jadvali

**Ishdan maqsad:** bajarilgan ishlarning natijalari qismi jamlovchi jadvalga yozib, grunt xossalarini tahlil qilish.

#### Ishni bajarish tartibi

Sinovdan o'tkazilgan gruntlarning asosiy ko'rsatkichlari jamlovchi jadvalga kiritiladi. Qumli va loyli gruntlarning tavsiflari alohida satrlarga yozilib, olingan natijalar tahlil qilinadi.

## Nazorat savollari

1. Qumli gruntning nomi qaysi ko'rsatkichlar asosida belgilanadi?
2. Loyli gruntning nomi qaysi ko'rsatkichlar asosida belgilanadi?
3. Nima uchun qumli gruntlarda  $I_p$  va  $I_L$  ko'rsatkichlari aniqlanmaydi?
4. Gruntlarning qaysi ko'rsatkichlari fizikaviy bo'ladi?
5. Gruntlarning deformatsion ko'rsatkichlariga nima kiradi?
6. Gruntlarning mustahkamlik ko'rsatkichlari nima?

“Ko'priklar va tonnellar” kafedrası

Gruntlar mexanikasi bo'yicha laboratoriya ishlari  
JURNALI

Talaba \_\_\_\_\_  
fakultet \_\_\_\_\_  
kurs \_\_\_\_\_ guruh \_\_\_\_\_

## 1-laboratoriya ishi

Qumli gruntning fizikaviy ko'rsatkichlarini aniqlash.  
UzRST 25100-95 bo'yicha qumli gruntning tasniflash  
va QMQ 2.02.01-97 yoki QMQ 2.05.03-96 bo'yicha gruntning hisobiy  
qarshiligini aniqlash

### Ishni bajarish tartibi

1. Qumli gruntning donadorlik tarkibi, solishtirma og'irligi, tabiiy namligi va zichligini aniqlash.
2. To'yinish ko'effitsiyentini, g'ovaklikni va g'ovaklik ko'effitsiyentini hisoblash.
3. Donadorlik tarkibining grafigini chizish va gruntning nobirjinslilik darajasini aniqlash.
4. UzRST 25100-95 bo'yicha donadorlik tarkibiga, nobirjinslilik darajasiga, suvga to'yinish ko'effitsiyentiga va g'ovaklik ko'effitsiyentiga qarab gruntning tasniflash.
5. QMQ 2.02.01-97 (QMQ 2.05.03-96) bo'yicha gruntning hisobiy qarshiligini aniqlash.

### 1.1-jadval

#### Donadorlik tarkibini aniqlash

Elak o'lchami, mm	Fraksiya o'lchami, mm	Elakdagi qoldiq		Zarrachalar miqdori berilgan diametrdan, %		Donadorlik tarkibi bo'yicha grunt turi
		g	%	kichik	katta	
1,0	>2					
0,5	2-0,5					
0,25	0,5-0,25					
0,1	0,25-0,1					
	<0,1					

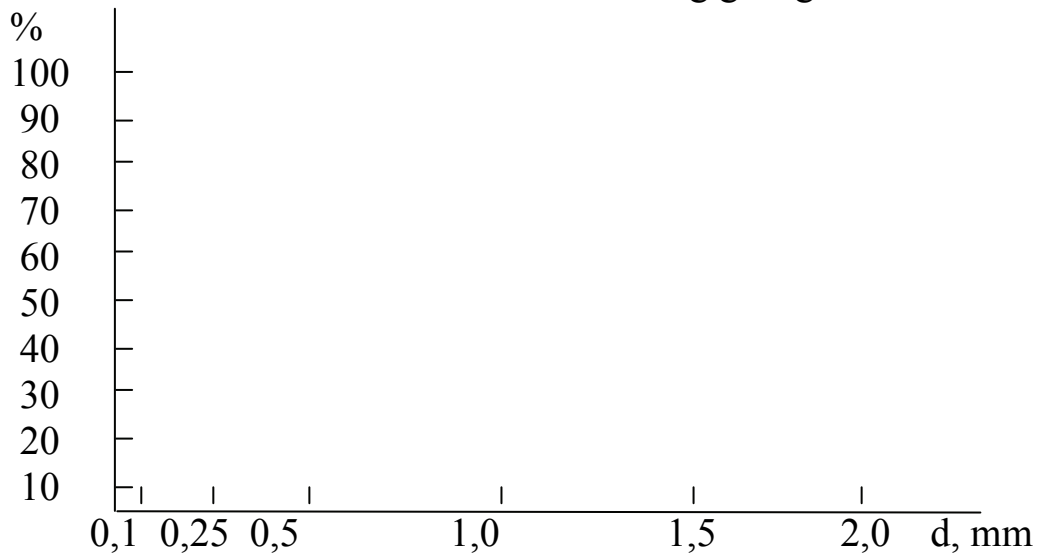
Grunt massasi 100 g - 100%

Yo'qotilishi

#### UzRST 25100-95 bo'yicha nobirjinslilik darajasi

$d_{60}, \text{mm}$	$d_{10}, \text{mm}$	$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$

### Donadorlik tarkibining grafigi



1.2-jadval

Qumli grunt zarrachalarining solishtirma og'irligini va zichligini aniqlash

№	Piknometr massasi		Piknometrdagi quruq gruntning massasi $M=m''-m'$	Piknometr massasi		Grunt zarrachalarining zichligi ( $gs/sm^3$ ) $\rho_s$	Grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi ( $kN/m^3$ ) $\gamma_s$
	1/3 suv bilan $m'$	1/3 suv va grunt bilan $m''$		chiziqqacha grunt va suv bilan $m_1$	chiziqqacha suv bilan $m_2$		

1.3-jadval

Qumli gruntning tabiiy namligini aniqlash

Byuks raqami	Byuks massasi (g)			Grunt-dagi suv massasi (g) $m_w=m_1-m_2$	Quruq gruntning massasi (g) $m_d=m_2-m_o$	Tabiiy namlik $W = \frac{m_w}{m_d}$	Suvga to'yinish koeffitsiyenti $S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w}$	Izoh
	Bo'sh $m_o$	grunt bilan						
		quritish-gacha $m_1$	quritgandan keyin $m_2$					

1.4-jadval

Qumning zichligini va solishtirma og'irligini aniqlash  
(kesuvchi halqa usuli)

Halqa ning hajmi, $\text{sm}^3$	Halqaning massasi, g		Halkadagi grunt massasi, g $m=m_2-m_1$	Tabiiy namlik $W$	Zichlik		Solishtirma og'irlilik	
	bo'sh $m_1$	grunt bilan $m_2$			Gruntning $\rho$	Quruq grunt ning $\rho_d$	Grunt ning $\gamma$	Quruq grunt ning $\gamma_s$

1.5-jadval

Qumning g'ovakligi va g'ovaklik koeffitsiyentini aniqlash

Grunt zarra chalarining zichligi $\rho_s$	Quruq gruntning zichligi $\rho_d$	G'ovaklilik $n$	G'ovaklilik koeffitsiyenti $e$	Zichligi bo'yicha qumning tavsifi

1.6-jadval

Gruntning qurilish tavsifi

Qumli gruntning tavsifi	Qumli gruntning hisobiy qarshiligi, KPa	
	QMQ 2.02.01-97	QMQ 2.05.03-96
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

Bajardi:

Qabul qildi:



## 2-laboratoriya ishi

Loyli gruntning fizikaviy ko'rsatkichlarini aniqlash,  
O'z RST 25100-95 bo'yicha tasniflash va hisobiy  
qarshilikni QMQ 2.02.01-97 yoki QMQ 2.05.03-96  
bo'yicha topish

### Ishni bajarish tartibi

1. Loyli gruntnig solishtirma og'irligini, tabiiy namlikni, zichlikni, oquvchanlik va yoyilish chegaralaridagi namlikni aniqlash.
2. Olingan natijalar asosida quruq gruntning zichligini, suvga to'yinish koeffitsiyentini, g'ovaklik koeffitsiyentini, plastiklik sonini va oquvchanlik ko'rsatkichini aniqlash.
3. O'zRST 25100-95 bo'yicha gruntni plastiklik soni, oquvchanlik ko'rsatkichi va donadorlik tarkibi bo'yicha tasniflash.
4. QMQ 2.02.01-97 (QMQ 2.05.03-96) bo'icha gruntning hisobiy (shartli) qarshiligini topish.

### 2.1-jadval

Loyli grunt zarrachalarining zichligini va solishtirma og'irligini aniqlash

№	Piknometr massasi		Piknometrtdagi quruq grunt massasi $m=m''-m'$	Piknometr massasi		Grunt zarrachalari ning zichligi $(\text{gs}/\text{sm}^3)$ $\rho_s$	Grunt zarrachalari ning solishtirma og'irligi $(\text{kN}/\text{m}^3)$ $\gamma_s$
	1/3 suv bilan $m'$	1/3 suv va grunt bilan $m''$		Grunt va chiziqqacha suv bilan $m_1$	chiziqqacha suv bilan $m_2$		

### 2.2-jadval

Loyli gruntning namligini aniqlash

Byuks raqami	Byuks massasi (g)			Grunttdagi suv massasi (g) $m_w=m_1-m_2$	Quruq gruntning massasi (g) $m_d=m_2-m_o$	Tabiiy namlik $W = \frac{m_w}{m_d}$	Suvga to'yinish koeffitsiyenti $S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w}$	Izoh
	bo'sh $m_o$	grunt bilan						
		qurut guncha $m_1$	qurut gandan keyin $m_2$					

2.3-jadval

Gruntning zichligi va solishtirma og'irligini aniqlash  
(kesuvchi halqa usuli)

Halqaning hajmi, $\text{sm}^3$	Halqaning massasi, g		Halqa dagi grunt massasi g $m = m_2 - m_1$	Tabiiy namlik, $W$	Zichlik		Solishtirma og'irlig	
	bo'sh $m_1$	grunt bilan $m_2$			gruntning $\rho$	quruq gruntning $\rho_d$	gruntning $\gamma$	quruq gruntning $\gamma_s$

2.4-jadval

Loyli gruntning g'ovaklik va g'ovaklik koefitsiyentini aniqlash

Zarrachalar zichligi $\rho_s$	Quruq grunt zichligi $\rho_d$	G'ovaklik, $n$	G'ovaklik koefitsiyenti, $e$

2.5-jadval

Oquvchanlik chegarasidagi namlikni aniqlash

Byuks raqami	Byuks massasi (g)			Grunt dagi suv massasi (g) $m_w = m_1 - m_2$	Quruq grunt ning massasi (g) $m_d = m_2 - m_o$	Oquvchanlik chegarasidagi namlik, $W_L = \frac{m_w}{m_d}$
	Bo'sh $m_o$	grunt bilan				
		quruguncha $m_1$	quritgandan keyin $m_2$			

2.6-jadval

## Yoyilish chegarasidagi namlikni aniqlash

Byuks raqami	Byuks massasi (g)			Grunt-dagi suv massasi, (g) $M_w = m_1 - m_2$	Quruq gruntning massasi (g) $m_d = m_2 - m_o$	Yoyilish chegarasidagi namlik, $W_p = \frac{m_w}{m_d}$
	bo'sh, $m_o$	grunt bilan				
		quriguncha $m_1$	quritgandan keyin, $m_2$			

2.7-jadval

## Loyli gruntning plastiklik soni va oquvchanlik ko'rsatkichini aniqlash

$W_L$	$W_p$	$I_p = W_L - W_p$	$I_p$ bo'yicha grunt turlari	$W$	$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$	$I_L$ bo'yicha grunt turlari

2.8-jadval

## Loyli gruntning donadorlik tarkibini aniqlash

Elak o'lchami mm	Fraksiyalar o'lchami, mm	Elakda zarrachalar qoldig'i		$I_p = W_L - W_p$	$I_p$ bo'yicha grunt turi	Donadorlik tarkibi bo'yicha gruntning turi
		g	%			

2.9-jadval

## Gruntning qurilish xarakteristikasi

Loyli gruntning tavsifi	Cho'kadigan		Cho'kmaydigan		Loyli gruntning hisobiy qarshiligi $R_o$ , kPa
	$\rho_d$	$S_r$	$e$	$I_L$	

Bajardi:

Qabul qildi:

### 3-laboratoriya ishi Loyli gruntning siqilishga sinash

#### Ishni bajarish tartibi

1. Berilgan normal bosim ostida gruntning siqilishga sinash.
2. Har qaysi bosim uchun g'ovaklik koeffitsiyentini topish

$$e_n = e_o - \frac{\Delta H}{H}(1 + e_o).$$

3. Sinash natijasi asosida  $e=f(P)$  grafigini chizish.
4. Siqilish koeffitsiyentini hisoblash

$$a = \frac{e_{n-1} - e_n}{P_n - P_{n-1}}.$$

5. Har bitta berilgan bosim uchun deformatsiya modulini hisoblash

$$E = \frac{1 + e_{n-1}}{a} \quad (\text{kG/sm}^2).$$

6. Har bitta berilgan bosim uchun cho'kish modulini hisoblash

$$M = \frac{\Delta H}{H} 1000 \quad (\text{mm/m}).$$

7. Natijalar bo'yicha  $e = f(P)$  va  $M = f(P)$  grafiklarni chizish.

#### 3.1-jadval

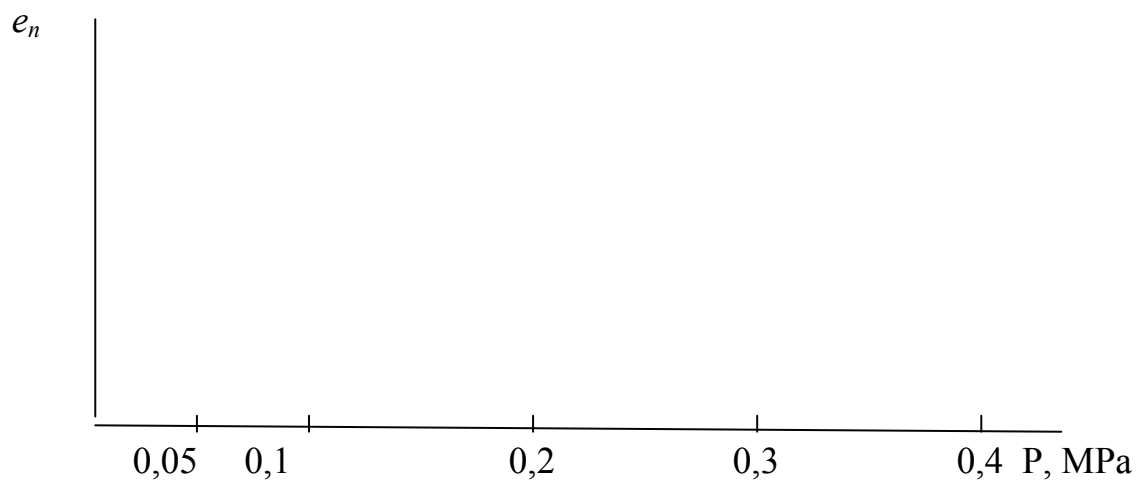
#### Gruntning siqilish xossalarini aniqlash

Bosim		Deformatsiya		$1/e_o$	$\frac{\Delta H}{H}$ $\times(1/e_o)$	G'ovaklik koef. $e_p$	Siqilish koef. $a$	Defor matsiya moduli $E$	Cho'kish moduli $M$
$\text{kG/sm}^2$	$\text{MPa}$	$\Delta H =$ $x_n - x_o$	$\frac{\Delta H}{H},$ $N=20$ mm						
0,5	0,05								
1,0	0,1								
2,0	0,2								
3,0	0,3								
4,0	0,4								

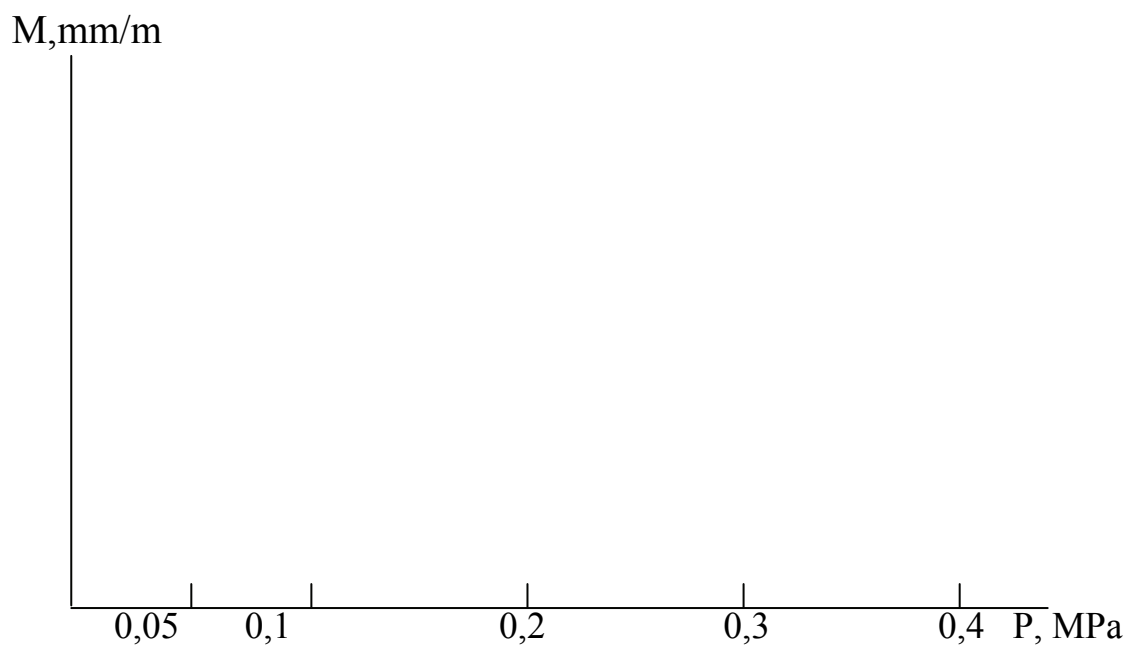
## Gruntni siqishga sinash

Kompressiya			
Bosim, $R$		Sinash vaqti, $t$ , min.	Indikator ko'rsatkichi
$\text{kG/sm}^2$	$\text{MPa}$		
1	2	3	4
0,5	0,05	1 2 3 4 5 6 7 8	
1,0	0,1	1 2 3 4 5 6 7 8	
2,0	0,2	1 2 3 4 5 6 7 8	
3,0	0,3	1 2 3 4 5 6 7 8	
4,0	0,4	1 2 3 4 5 6 7 8	

### G'ovaklilik koefitsiyentining bosimga bog'liqlik grafigi



### Cho'kish modulining bosimga bog'liqlik grafigi



Bajardi:

Qabul qildi:

4-laboratoriya ishi  
 Bir tekislikda qirqish usuli orqali gruntning siljishga qarshilik  
 ko'rsatkichlarini aniqlash

Ishni bajarish tartibi

1. Qirqish asbobida gruntning siljishga sinash va normal bosim  $\sigma=1; 2$  va  $3 \text{ kg/sm}^2$  uchun siljish kuchi  $T$ -ni aniqlash.
2. Har bitta normal bosim uchun gruntning siljishga qarshiligini " $\tau$ " topish.
3. Sinash natijasida olingan nuqtalar bo'yicha  $\tau=f(\sigma)$  grafigini tuzish. Eksperimental nuqtalar punktir chiziq bilan birlashtiriladi.
4. Quyidagi formulalar orqali ichki ishqalanish burchagi va solish-tirma bog'lanishni hisoblash:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi &= 5(\tau_3 - \tau_1) \\ c &= 2/3(2\tau_1 + 0,5\tau_2 - \tau_3) \end{aligned}$$

Gruntning siljishga qarshiligining hisobiy qiymatlarini topish:

$$\begin{aligned} \tau_1' &= \sigma_1 \operatorname{tg} \varphi + c, \\ \tau_2' &= \sigma_2 \operatorname{tg} \varphi + c, \\ \tau_3' &= \sigma_3 \operatorname{tg} \varphi + c. \end{aligned}$$

5.  $\tau'=f(\sigma)$  grafigini chizish. Grafikda  $\varphi$  burchak va solishtirma bog'lanish  $s$  ko'rsatiladi. Hisobiy nuqtalar yahlit chiziq bilan birlashtiriladi.

4.1-jadval

Gruntning siljishga qarshiligini aniqlash

$\sigma$		$\Sigma T_i$	$\tau = \Sigma T_i 10/40$		$\tau_i' = \sigma_i \operatorname{tg} \varphi + c,$	
$\text{kG/sm}^2$	MPa	kg	$\text{kG/sm}^2$	MPa	$\text{kG/sm}^2$	MPa
1						
2						
3						

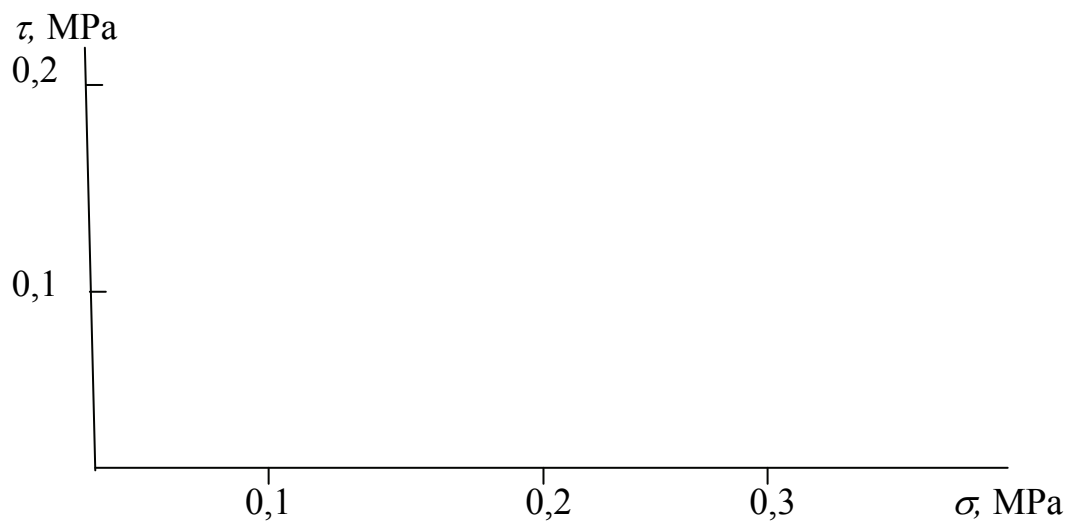
$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi &= 5(\tau_3 - \tau_1); \\ c &= 2/3(2\tau_1 + 0,5\tau_2 - \tau_3); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tau_1' &= \sigma_1 \operatorname{tg} \varphi + c \\ \tau_2' &= \sigma_2 \operatorname{tg} \varphi + c \\ \tau_3' &= \sigma_3 \operatorname{tg} \varphi + c \end{aligned}$$

## Gruntni siljishga sinash

$\sigma_1 = 1 \text{ kg/sm}^2$		
Siljish kuchi, $T_1$ , kg	Sinash vaqti $t$ , min.	Indikator ko'rsatkichi $x$ , mm
$\sigma_2 = 2 \text{ kg/sm}^2$		
Siljish kuchi, $T_2$ , kg	Sinash vaqti $t$ , min.	Indikator ko'rsatkichi $x$ , mm
$\sigma_3 = 3 \text{ kg/sm}^2$		
Siljish kuchi, $T_3$ , kg	Sinash vaqti $t$ , min.	Indikator ko'rsatkichi $x$ , mm

Gruntning siljishga karshiligining bosimga bog'liqligi grafigi  $\tau=f(\sigma)$



Bajardi:

Qabul qildi:



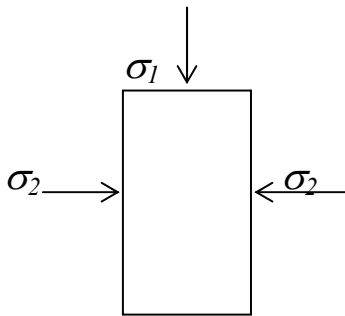
5-laboratoriya ishi  
Uch o'qda siqilish usuli orqali gruntning mustahkamlikka sinash

Ishni bajarish tartibi

1. Ikkita gorizontal, gruntning siquvchi yon bosimi va ikkita vertikal, gruntning yemiruvchi bosim ostida uch o'qda siqilish usuli orqali bog'langan gruntning sinash.
2. Nisbiy deformatsiyaning bosimga bog'lanish grafigini chizish va boshlang'ich deformatsiya modulini hisoblash

$$E_o = \frac{\sigma_{1,p}}{3\lambda_{zp}}$$

3. Mor aylanalarini chizish va ichki ishqalanish burchagi va solishtirma bog'lanish qiymatlarini aniqlash. Mor aylanalari alohida millimetrovkada chiziladi.



$$\sin \varphi = \frac{\sigma_1'' - \sigma_2'' - \sigma_1' + \sigma_2'}{\sigma_1'' + \sigma_2'' - \sigma_1' - \sigma_2'};$$

$$c = \frac{\sigma_1' - \sigma_2'}{2 \cos \varphi} - \frac{\sigma_1'' + \sigma_2''}{2} \operatorname{tg} \varphi;$$

$$\tau_1 = \sigma_1 \operatorname{tg} \varphi + c;$$

$$\tau_2 = \sigma_2 \operatorname{tg} \varphi + c;$$

$$\tau_3 = \sigma_3 \operatorname{tg} \varphi + c;$$

$\sigma_1$  – vertikal bosim;  
 $\sigma_2$  – gorizontal bosim.

Bajardi:

Qabul qildi:

**6- LABORATORIYA ISHI**  
Bitta egri chiziq usulida lyossimon gruntning  
o'ta cho'kishini aniqlash

Ishni bajarish tartibi

1.  $R=0,5;1,0;2,0;3,0$  va  $4,0$  kGs/sm<sup>2</sup> bosimlar ostida bitta egri chiziq usulida gruntning o'ta cho'kishiga sinash. Suv  $R=3$  kgs/sm<sup>2</sup> bosim ostida qo'yiladi.
2. Har bitta bosim ostida g'ovaklik ko'effitsiyentini hisoblash

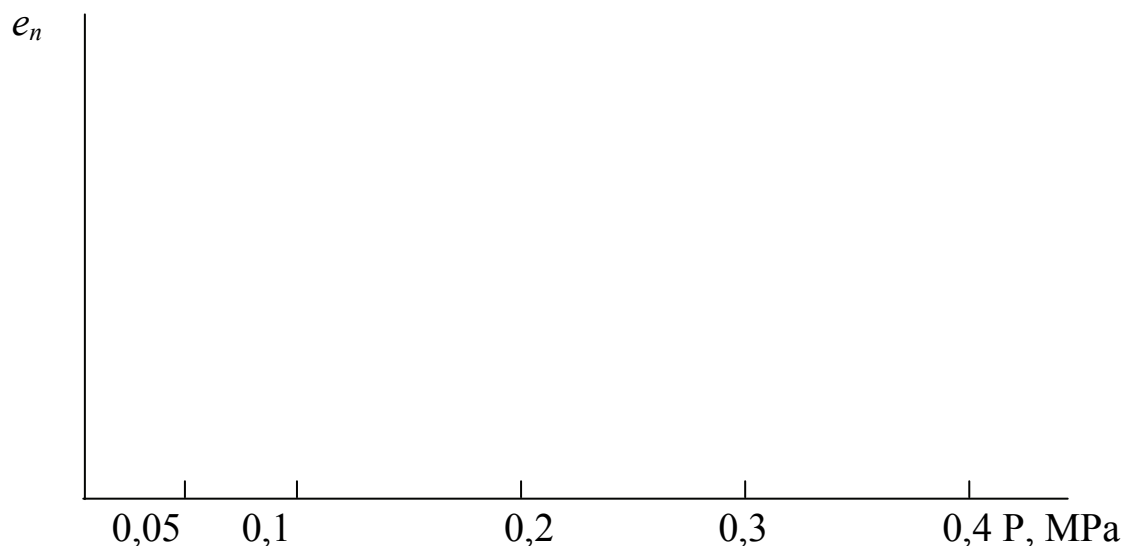
$$e_n = e_o - \frac{\Delta H}{H} (1 + e_o).$$

3. Olingan natijalar bo'yicha  $e=f(P)$  grafigini chizish.

1. Gruntning nisbiy o'ta cho'kish deformatsiyasini hisoblash:

$$\varepsilon_{sl} = \frac{e_1 - e_2}{1 + e_{np}}.$$

G'ovaklik ko'effitsiyentining bosimga bog'liqlik grafigi



## O'ta cho'kadigan gruntning deformatsiyalanishi

Bosim		Vaqt $t$ , min.	Indikator ko'rsatkichi $x_n$	Deformatsiya		$1/e_o$	$\Delta H/H$ $\times(1/e_o)$	G'ovak- lilik koef. $e_p$
$\text{Kg/sm}^2$	MPa			mutlaq $\Delta H =$ $x_n - x_o$	nisbiy $\Delta H/H,$ $N=20 \text{ mm}$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,5	0,05	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
1,0	0,1	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
2,0	0,2	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
3,0	0,3	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
3,0 namlangan dan so'ng	0,3	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						

4,0	0,4	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						

6.2 - jadval

Gruntning nisbiy o'ta cho'kish deformatsiyasini hisoblash

Bosim, Kg/sm <sup>2</sup>	$e_1$	$e_2$	$e_1 - e_2$	$1 + e_{pr}$	$\varepsilon_{sl} = \frac{e_1 - e_2}{1 + e_{np}}$

Bajardi:

Qabul qildi:

## Adabiyotlar ro'yxati

1. РСТ Уз 25100-95. Грунты. Классификация.
2. РСТ Уз 682-96. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
3. РСТ Уз 30416-96. Грунты. Лабораторные испытания.
4. РСТ Уз 20522-96. Грунты. Методы статистической обработки результатов определения характеристик.
5. РСТ Уз 817-97. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
6. ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
7. РСТ Уз 12248-96. Методы лабораторного определения сопротивления срезу.
8. ГОСТ 26518-85. Грунты. Метод лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости при трехосном сжатии.
9. РСТ Уз 785-97. Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности.
10. ГОСТ 23908-79. Грунты. Метод лабораторного определения сжимаемости.
11. Чаповский Е.Г. Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов. М., Недра, 1975.

## Mundarija

Ishlarni bajarish va to'ldirish bo'yicha ko'rsatmalar.....	3
<b>1-laboratoriya ishi.</b> Qumli gruntning fizikaviy ko'rsatkichlarini aniqlash. UzRST 25100-95 bo'yicha qumli gruntni tasniflash va QMQ 2.02.01-97 yoki QMQ 2.05.03-96 bo'yicha gruntning hisobiy qarshiligini aniqlash.....	4
<b>2-laboratoriya ishi.</b> Loyli gruntning fizikaviy ko'rsatkichlarini aniqlash, O'z RST 25100-95 bo'yicha tasniflash va hisobiy qarshilikni QMQ 2.02.01-97 yoki QMQ 2.05.03-96 bo'yicha topish .....	10
<b>3-laboratoriya ishi.</b> Loyli gruntni siqilishga sinash .....	14
<b>4-laboratoriya ishi.</b> Bir tekislikda qirqish usuli orqali gruntning siljishga qarshilik ko'rsatkichlarini aniqlash .....	18
<b>5-laboratoriya ishi.</b> Uch o'qda siqilish usuli orqali gruntni mustahkamlikka sinash.....	22
<b>6-laboratoriyai ishi.</b> Bitta egri chiziq usulida lyossimon gruntning o'ta cho'kishini aniqlash .....	25
<b>7-laboratoriya ishi.</b> Tekshirilayotgan grunt xossalari jamlovchi jadvali .....	27
Ilova.....	29
Adabiyotlar ro'yxati .....	45

Bepul tarqatiladi	Muharrir:	X.T. Qayumova
Nashrga ruhsat etildi 07.09.2013		Hajmi 3 b. t.
Qog'oz bichimi 60×84/16	Adadi 40 nusxa	Buyurtma № 8-9/2013
ToshTYMI bosmaxonasi	Toshkent sh., Odilxo'jayev ko'chasi, 1	