

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ



БУХОРО ЮҚОРИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МУҲАНДИСЛИК- ТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

«ТЕХНИК ДИЗАЙН» кафедраси

«КУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ»

(Металл конструкциялари)

фанидан курс ишини бажариш буйича 5580200 ва
5140900 йўналиши бакалаврлари учун

УСЛУБИЙ КЎРСАТМА

Бухоро 2012 й

Тузувчи: *Хотамов С.А, Сафаров У.И*

Такризчилар: *БИК кафедраси доценти т.ф.н. Пулатов А.П..
Техпроектсервис корхонаси директори ўринбосари
Сайфуллаев Т..*

Услубий кўрсатмалар «Биолар ва иншоотлар
қурилиши» кафедраси йиғилишида 2012 йил
16 январда (баённома № 8) муҳокама қилинган
ва тасдиқлаш учун тавсия этилган.

Бух ЮТМТИ ўқув услубий кенгашида 2012
йил 19 январда (4 – баённома) тасдиқланган.

М У Н Д А Р И Ж А :

Грунтнинг ҳажмий оғирлигини аниқлаш	5
Грунтнинг солиштира оғирлигини аниқлаш	7
Грунтнинг табиий намлигини аниқлаш	9
Кумли грунтларнинг донаторлик таркибини аниқлаш	10
Грунтларнинг кўпчиш хусусиятини аниқлаш	14
Лойсимон грунтларнинг сизиш коэффициентини аниқлаш	16
Грунтларнинг юмшоқлик ҳолати чегараларини аниқлаш	18
Грунтларнинг силжишга қаршилигини аниқлаш	21
Грунтларнинг сиқилиш кўрсаткичини аниқлаш	24
Адабиётлар руйхати	27

К И Р И Ш

Грунтнинг физик ва механик характеристикаларини аниқланмасдан туриб, замин, пойдеворларнинг тадқиқот ва лойихалашдаги ҳар хил ҳисобларни олиб бориш кийин. Бу характеристикалар, асосан, муҳандислик-геологик кидирув вақтида олинган грунт намуналарини тажрибада таҳлил қилиш ёрдамида аниқланади. Олиб бориладиган ҳисобларнинг тугрилигини иншоотнинг мустаҳкамлиги ва техника иқтисодий кўрсаткичлари анна шу характеристикаларнинг канчалик тугри аниқланишига боғлиқ.

Кулланманинг асосий мақсади – талабаларни грунт намуналарини тажрибада таҳлил қилиш усуллари билан таништиришдир. Кулланмада талабаларнинг грунтлар механикаси фанидан тажриба ишларини бажариш учун керакли материал баён этилган.

Асосий кўрсаткичларнинг аниқлаш усуллари тегишли ГОСТларда баён этилган.

Талаба кулланма ёрдамида бажариладиган тажриба иши билан олдиндан танишиши ва керакли назарий материални қайта ишлаши, сунгра уни укув тажрибасида бажариш керак. (Укитувчи назорати остида)

Дарс охирида талаба тажриба журнаliga бажарилган иш натижаларини киритиши шарт, шу билан бирга керакли изохларни, ифодаларни, графикларни ҳамда ишлатиладиган асбоб схемасини келтириш керак.

Дарс тугаганидан сунг талаба уз иш жойини тартибга келтириши ва уни лаборантга топшириши шарт.

Хамма тажриба ишлари бажарилгандан сунг талаба тажриба журнаliga асосан баҳоланади.

ТАЖРИБА ИШИ № 1

Грунтнинг ҳажмий оғирлигини аниқлаш

Ишнинг мақсади: талабаларни замин грунтлари зичлиги ва солиштирма оғирлигини аниқлашга ўргатиш.

Грунтнинг зичлиги деб табиий структураси бузилмаган ва намлиги узгармаган ҳолдаги массасининг умумий ҳажмига нисбати билан ўлчанадиган катталиikka айтилади, яъни

$$\rho = \frac{Q}{V} = \frac{q_1 + q_2}{v_1 + v_2} \quad \text{ўлчов бирлиги } \text{г/см}^3, \text{т/м}^3$$

бу ерда: Q – маълум ҳажмдаги грунтнинг массаси

q_1 – каттиқ заррачаларнинг массаси

q_2 – грунтнинг ғовакларидаги сувнинг массаси

V_1 – каттиқ заррачалар ҳажми

V_2 – ғоваклар ҳажми

Грунтнинг солиштирма оғирлиги қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади.

$$\gamma = \rho \cdot g$$

бунда: $g=9,8 \text{ м/с}^2$ – эркин тушиш тезланиши.

Грунтнинг ҳажм оғирлиги унинг минерал таркиби, ғоваклиги ва намлигига боғлиқ бўлган катталиқдир. Грунт ғоваклиги канча ката бўлса γ – нинг қиймати шунча кичик ва аксинча минераллари оғир ва намлиги баланд бўлса, γ нинг қиймати шунча ката бўлади. Курилиш амалётида учрайдиган грунтларнинг ҳажм оғирлиги кенг чегарада ўзгаради – 1,4 дан 2,2 г/см^3 гача.

Грунт ҳажм оғирлигининг аниқлашнинг бир нечта тажриба усуллари мавжуд. Булардан тўғридан-тўғри ўлчаш, парафинлаш ва кесувчи ҳалқалар усуллари тез-тез кулланилади. Бу усулларнинг мохияти қуйидагилардан иборат : берилган грунт намунасининг оғирлиги ҳамда ҳажми аниқланади ва γ ҳисобланади.

Тўғридан-тўғри ўлчаш усули дала шароитида структураси бузилмаган ва табиий намликка эга бўлган лойсимон грунтлар учун ишлатилади. Берилган монолитдан /ёки тўғридан-тўғри заминдан/ тахминан тўғри геометрик шаклга эга бўлган 3 та намуна кесиб олинади. Хар бир намуна учун ўлчанган оғирлигини ҳажмга булиб γ топилгандан сўнг, унинг ўртача арифметик қиймати топилади. Бу усулда ноаниқлик 10-15%ни ташкил этади.

Парафинлаш усули кумлоқ, грунтлар учун тавсия этилади, чунки бундай грунтлардан кесувчи ҳалқаларда намуна олиш жуда қийин.

Кесувчи ҳалқалар усули нисбатан кенг тарқалган ва универсал усул ҳисобланади /ГОСТ 5182-78/. Бу усул билан тажриба иши бажарилади.

Керакли асбоблар: кесувчи ҳалқа, штангенциркуль, тиги ҳалқа диаметридан катта бўлган пичоқ, 2 та ясси шиша, техник тарози тошлари билан.

Ишнинг бориши

1. Бўш кесувчи ҳалқа оғирлиги $/q_1/$
2. Кесувчи ҳалқанинг геометрик ўлчамлари аниқланади ва унинг ички ҳажми қуйидаги ифода ёрдамида топилади

$$V = \frac{\pi d^2}{4} h \text{ /см}^3/$$

бу ерда d – ҳалқанинг ички диаметри, см

h – ҳалқа баландлиги, см

3. Кесувчи ҳалқа келтирилган монолитга ёки табиий заминга аста-секин ботириш йўли билан грунтга тўлдирилади.
4. Ҳалқанинг ташқи сатҳи грунтдан тозаланади. Агар қумлоқ тупроқ текшириладиган бўлса, унда ҳалқанинг устки ва остки текислиги олдиндан ўлчанган шишалар ёрдамида ёпилади.
5. Ҳалқа грунт ва шишалар билан биргаликда ўлчанади $/q_2/$
6. Ҳалқа грунтдан тозаланади ва грунтнинг ҳажм оғирлиги топилади.

$$\gamma = \frac{q_2 - (q_1 + q_3 + q_4)}{V} \text{ / г/см}^3/$$

бу ерда q_3 q_4 – шишаларнинг оғирлиги.

Тажриба камида икки марта ўтказилиши керак. Аниқлаш хатолиги ўлчанган натижалар ўртасида $0,03 \text{ г/см}^3$ дан ошмаслиги керак. Натижаларнинг ўртача арифметик қиймати грунтнинг ҳажм оғирлиги деб қабул қилинади ва қийматлар журналга киритилади /1-жадвал/.

Тажрибалар сони	Оғирлиги, г				Ҳалқа ўлчами			Ҳажм оғирлиги	
	Буш ҳалқанинг	Ҳалқанинг тупроқ ва шишалар билан	Шишаларнинг	Грунтнинг	баландлиги	Ички диаметр	ҳажми	тажрибадан	Ўртача

Хулоса:

ТАЖРИБА ИШИ № 2

Грунтнинг солиштирма оғирлигини аниқлаш

Ишнинг мақсади: талабаларни грунт зарралари зичлиги ва солиштирма оғирлигини аниқлашга ўргатиш.

Грунтнинг ҳажм бирлигидаги қаттиқ заррачалари массасининг шу заррачалар эгаллаган ҳажмга нисбати билан ўлчанадиган катталик грунт зарраларининг зичлиги деб аталади, яъни

$$\rho_s = \frac{q_1}{m} \quad / \text{г/см}^3 \text{ ёки } \text{т/м}^3 /$$

Грунт зарраларининг солиштирма оғирлиги қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$\gamma = \rho_s \cdot g$$

бунда: $g=9,8 \text{ м/с}^2$ - эркин тушиш тезланиши.

Грунтнинг солиштирма оғирлиги унинг минералогик таркибига боғлиқ бўлиб, қуйидаги чегараларда ўзгаради:

кумлар учун – 2,64 – 2,66

кумлоқ тупроқларда /супесь/ - 2,68 -2,70

кумоқ тупроқларда /суглинок/ - 2,70-2,72

сой лойларда /глина/ - 2,74-2,76 г/см³

Грунтнинг солиштирма оғирлиги ГОСТ5181-78 бўйича пикнометр ёрдамида аниқланади.

Керакли асбоблар: техник тарози /тошлари билан/, ҳажми 100 см³ дан кам бўлмаган пикнометр, фильтр қоғоз, шпатель, элак /тешиклари 2 мм бўлган/, чинни идиш, томдиргич /капельница/, тупроқли ёки сувли ҳамом, дистерланган сув.

Ишнинг бориши

1. Грунт намунаси табиий қуруқ ҳолга келтирилиб, ундан 100г ўлчаб олинади ва 2 мм ли элакдан ўтказилади. Элакдаги қолдиқлар чини идишда майдаланади ва элакдан ўтказилган грунт билан аралаштирилади.
2. Қуруқ, тоза пикнометр ўлчанади – q_1
3. Грунт намунасидан пикнометрнинг ҳар 100 см³ ҳажмига тўғри келувчи 15-20 гр. Атрофида олиниб, варонка ёрдамида пикнометрга солинади ва пикнометрнинг грунт билан биргаликдаги оғирлиги ўлчанади – q_2
4. Пикнометрга тахминан ярмигача дистилланган сув солинади, сув билан грунт аралаштирилиб, тупроқли ҳаммомда қайнатилади (кумлар учун 30 мин. Лойлар учун 60 мин.). Пикнометрнинг сув

сатхидан юқоридаги ён деворларида грунт заррачаларининг бўлишига йўл қўймаслик керак.

5. Пикнометр уй температурасигача совутилади ва томизгич ёрдамида белгиланган чегарагача дистилланган сув қўйилади. Пикнометрнинг белгиланган чегарадан юқори ички ҳамда ташқи ён сирти куруқ ва тоза бўлиши керак. Унинг оғирлиги ўлчанади- q_3
6. Пикнометр тозаланади, ювилади ва яна белгиланган чегарагача дистилланган сув қўйилади ва яна оғирлиги ўлчанади – q_4
7. Сувни тўкиб ташлаб пикнометр қуритишга қўйилади, натижалар эса журналга киритилади (2-жадвал) ва грунт зарраларининг зичлиги қуйидаги ифода билан ҳисоблаб топилади.

$$\rho_s = \frac{(q_2 - q_1) \cdot \gamma_w}{q_4 + q_2 - (q_3 + q_1)}, \text{ г/см}^3$$

γ_w - сув зичлиги

Камида иккита тажриба ўтказилиб, уларнинг ўртача арифметик қиймати грунтнинг солиштирма оғирлиги деб олинади.

Эслатма: талаба бу ишни ўртача йирикликдаги тоза қум билан бажаради, шунинг учун тажрибани ўтказишда қайнатмасдан 1-2 минут давомида аралаштириш билан кифояланса бўлади.

/2-жадвал /

Тажрибалар сони	Пикнометрнинг оғирлиги, г				Солиштирма оғирлиги	
	Буш холда	Грунт билан	Грунт ва сув билан бирга	Сув билан	тажрибадан	ўртача

Хулоса:

ТАЖРИБА ИШИ № 3

Грунтнинг табиий намлигини аниқлаш

Ишнинг мақсади: талабаларни замин грунтлари табиий намлигини аниқлашга ўргатиш.

Грунтнинг бирлик ҳажми ғовакларида жойлашган намлик (сув) оғирлигининг шу грунтнинг қуруқ ҳолатдаги оғирлигига нисбати билан ўлчанадиган ва фоизларда ифодаланган қиймати *грунтнинг вазний намлиги* деб аталади.

$$W = \frac{q_2}{q_1} \cdot 100\%$$

бу ерда q_1 - грунтнинг қуруқ ҳолдаги оғирлиги

q_2 - грунт ғовакларидаги сувнинг оғирлиги

Вазний намлик ГОСТ 5180-75 га асосан грунтнинг табиий ҳолдаги ва 105°C температурада ўзгармас оғирликка келгандаги вазнларнинг айирмасига қараб аниқланади.

Ишнинг бориши

1. Бўш бюкснинг оғирлиги ўлчанади – q_0
2. Текшириладиган грунтдан тахминан 10-15 г бюксга олинади ва оғирлиги ўлчанади – q_1
3. Намуна солинган бюкс қуритиш шкафига қўйилади ва 1-2 соат мобайнида, аста-секинлик билан, температура 100-105°C га етказилади. Шу температурада 6 соат мобайнида намуна шкафда сақланади.
4. Сўнггра бюкс қуритилган грунт билан биргаликда совутиш учун эксикаторга ўтказилиб, 30-40 дақиқа сақланади ва унинг оғирлиги ўлчанади – q_2
5. охирги ўлчашлар орасидаги фарк 0,02 г дан булгунга қадар 4 п. даги ишлар қайтариладию ҳисоб учун қуруқ тупроқли бюкснинг энг кичик оғирлиги олинади / q_2'' / ва вазний намлик қуйидаги ифода ёрдамида топилади:

$$W = \frac{q_1 - q_2}{q_2 - q_0}$$

6. Камида 2 та параллел аниқлашлар ўтказилгандан сўнг, вазний намлик қилиб уларнинг ўртача арифметик қиймати қабул қилинади ва олинган натижалар журналга (3-жадвал) киритилади.

Кўриниб турибдики, тажрибани бажариш учун талабага камида 7-8 соат вақт керак, лекин талабага бундай шароит йўқ. Вақтни тежаш мақсадида берилган иш биринчи тажриба иши билан биргаликда ўтказилади. 1-3 бандлар бажарилгандан сўнг бюкслар келгуси дарсгача қуритиш шкафида қолдирилади. Шу вақт мобайнида температура лаборант томонидан бир хил

сақланади. Келгуси дарсда талаба W нинг қийматини аниқлайди ва 6-бандни бажаради.

3-жадвал

Бюкс номери	Бюкс оғирлиги					Қурук тупроқнинг оғирлиги	Вазний намлик	
	Буш ҳолатда	Нам тупроқ билан	Қурук тупроқ б.				тажрибадан	ўртача

Хулоса:

ТАЖРИБА ИШИ № 4

Қумли грунтларнинг донадорлик таркибини аниқлаш

Ишнинг мақсади: талабаларни қумли грунтларнинг донадорлик таркибини аниқлашга ўргатиш.

Грунтларни гранулометриқ таркиби уларнинг каттиқ заррачалардан ташкил бўлган ҳар хил фракцияларининг оғирлик бўйича олинган миқдорий характеристикасидир. Бу таркиб грунтни фракцияларга ажратишга асосланган механикавий анализ деб аталадиган усулда аниқланади. Гранулометриқ таркибни аниқлашнинг бир қанча усуллари бор: тўр орқали элаш, заррачаларнинг суюқликда чўкиш тезлиги (ариометрик), Рутковскийнинг дала усули ва х.к.

Тўр орқали элаш фракция зарраларининг диаметри 0,1 мм.дан кичик бўлмаса ва ариометрик – майда фракциялар учун асосий усуллар ҳисобланади.

Қумли ва ундан йирик заррачали грунтларнинг механик анализи уларни тўр орқали элаш йўли билан, уларнинг оғирликлари эса ҳар бир тўрда тўпланган заррачалар йиғиндисини тарозида тортиш йўли билан топилади.

Грунтнинг гранулометриқ таркибини аниқлаш

Керакли асбоблар: тўрлар тўплами, диаметри 8-10см. бўлган идишлар, шпатель, техник тарози, ўлчов тошлари.

Ишнинг бориши

1. Қумли грунт намунаси куруқ ҳолга келтирилади ва ундан 100 г. ажратилиб олинади.
 2. Элаклар шундай жойлаштириладики, уларнинг турлари юқоридан пастга қараб камайиб борсин : 10 : 5 : 2 : 1 : 0,5 : 0,25 : 0,1 ва таглик. Ажратиб олинган грунт намунаси юқори тагликка тўкилади.
 3. Юқори элак қопқоқ билан ёпилиб, 3 дақиқа атрофида элаклардан грунт эланади. Натижада грунт фракцияларга бўлинади ва тагликка 0,1ммдан кичик бўлган фракция қолади.
 4. Тагликдаги ва элаклардаги тупроқлар олдиндан ўлчанган идишларга солинади ва ўлчанади. Олинган натижа бутун намуна оғирлигига нисбатан фоизда ифодаланади. Намуна оғирлиги ва фракция оғирлиги суммаси орасидаги фарқ 1%дан ошмаслиги керак. Ҳар бир ўлчамнинг натижалари журналнинг «Фракция оғирлиги» хонасига ёзилади.
 5. Кетма-кет қўшиш йўли билан заррачаларнинг 2 : 0,5 : 0,25 ва 0,1мм.дан катта оғирлиги фоизда аниқланади. Грунт тури унинг гранулометрик таркиби орқали аниқланади:
- 2 мм.дан йирик заррачалари оғирлик бўйича 25% дан кўп бўлса– шағалли кум
- 0,5 мм.дан йирик заррачалари оғирлик бўйича 50% дан кўп бўлса- йирик кум
- 0,25 мм.дан йирик заррачалари оғирлик бўйича 50% дан кўп бўлса– ўртача йирикликдаги кум
- 0,1 мм.дан йирик заррачалари оғирлик бўйича 75% дан кўп бўлса- майда кум
- 0,1 мм.дан йирик заррачалари оғирлик бўйича 75% дан кам бўлса - чангсимон кум

4-жадвал

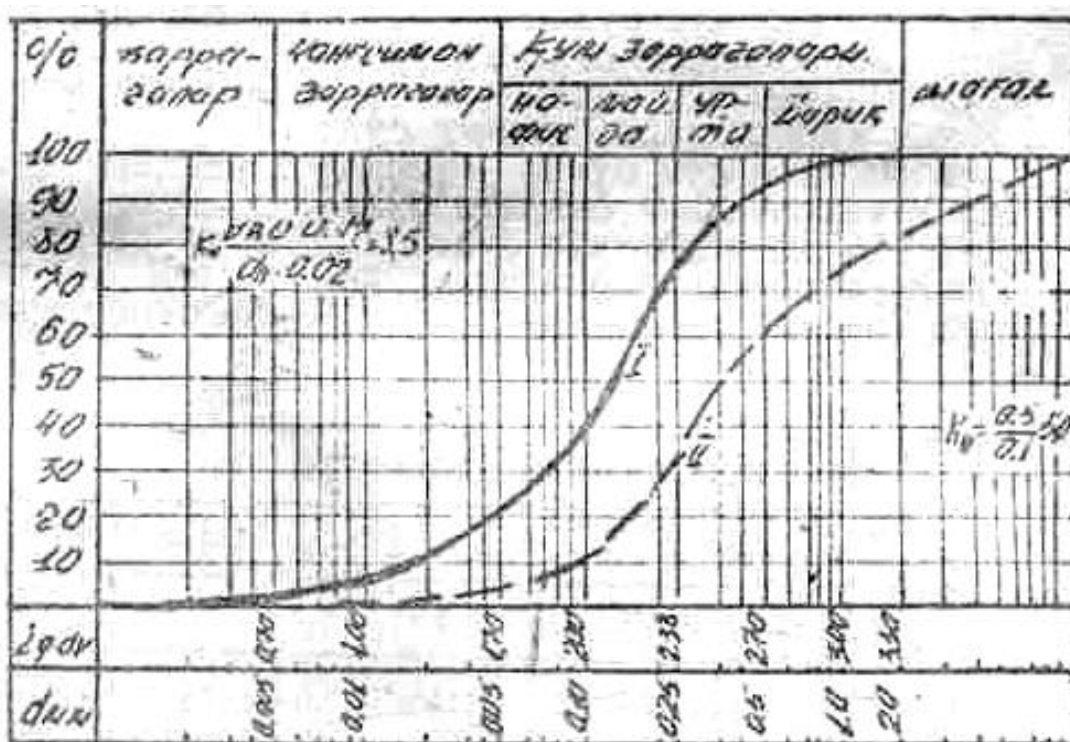
Кўрсаткичлар	Тўр тешикларининг диаметри,мм							таглик
	10	5	2	1	0,5	0,25	0,1	
	Грунт фракциялари, мм							
	10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Идиш оғирлиги, г								
Идишнинг грунт билан биргаликдаги оғирлиги								
Фракция оғирлиги								
Фрак.миқдори %								
Грунт фракциялари, мм								
Фракция миқдори %	10	5	2	1	0,5	0,25	0,1	0,1

Эслатма: кетма-кет жамлаш қуйидагича бажарилади: аввал 2 мм.дан йирик бўлганларини, сўнгра 0,5 мм.дан йирикларни ва х.к. кетма-кет жамлаш амали бажарилаётган вақтда чап томондаги шарт бажарилиши билан унғ томондаги ёзувга қаралади ва уни грунтнинг номи учун қабул қилинади.

Қумнинг тўла номини аниқлаш

1.4-жадвал қийматларидан фойдаланиб, ярим логарифмик ёки чизиқли масштабда грунт гранулометрик таркибининг ўзгариш эгри чизиғи қурилади. (1-расм)

2.Грунтларнинг гранулометрик таркибига қараб, уларнинг турли жинслилиги



1-расм. Грунтларнинг гранулометрик таркибини аниқлаш эгри чизиги.

қуйидаги нисбат билан $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ аниқланади ва шунга қараб куп жинслилик даражаси баҳоланади. Бу ерда d_{60} – шундай диаметрки, грунт таркибидаги 60% заррачалар (оғирлик бўйича) ўлчами шу диаметрдан кичикдир; d_{10} – шундай диаметрки, грунт таркибидаги 10% заррачалар (оғирлик бўйича) ўлчами шу диаметрдан кичикдир. Агарда $C_u < 3$ бўлса грунт бир жинсли $C_u > 3$ бўлса грунт куп жинсли бўлади.

3.Олдиндан аниқланган ёки ўқитувчи томонидан берилган қийматлар (γ_s, γ, W) бўйича грунтнинг ғоваклик коэффиценти ва сув шимувчанлик даражаси қуйидаги ифодалар ёрдамида аниқланади:

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} (1 + W) - 1 \quad ; \quad S_r = \frac{W \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w}$$

4.Грунтнинг намлик ва зичлик бўйича номи УЗ. РСТ. 25100-95 га асосан берилган чегаралар бўйича аниқланади. Сув шимувчанлик даражаси бўйича $0 < S_r < 0,5$ – кам намланган $0,5 < S_r < 0,8$ – нам, $S_r < 0,8$ сувга тўйинган. Зичлик бўйича:

Кумлар тури	Ғоваклик коэффиценти		
	Зич	Ўрта зич	Ғовакли
Йирик тошли ва ўртача йирикликдаги кумлар	$e < 0.55$	$0.55 < e < 0.70$	$e > 0.70$
Майда кумлар	$e < 0.60$	$0.60 < e < 0.75$	$e > 0.75$
Чангсимон кумлар	$e < 0.60$	$0.60 < e < 0.80$	$e > 0.80$

Тажриба журнаliga грунтнинг тулик номи бўйича хулоса қилинади, масалан: ўрта зичликдаги, ўртача йирикликдаги, кўп жинсли ва нам ҳолатдаги кум.

Хулоса:

ТАЖРИБА ИШИ № 5

Грунтларнинг кўпчиш хусусиятини аниқлаш

Ишнинг мақсади: талабаларни лойсимон грунтларнинг кўпчиш хоссасини аниқлашга ўргатиш.

Сув шимиш натижасида грунт ҳажмининг кенгайиши, кўпчиш деб аталади. Кўпчиш лойли грунтларгагина хос бўлиб, бу қиймат маълум даражада монтмориλλονит группасидагина минераллар ҳажмининг намланиш натижасида бўладиган ўзгаришга боғлиқ. Грунт таркибида монтмориλλονит қанча кўп бўлса, кўпчиш шунча интенсив ўтади. Кўпчишни қуйидагилар орқали баҳолаш мумкин: кўпчишни юзага келтирган сув миқдори бўйича; дисперс заррачалар ҳажмининг ўзгариши бўйича; кўпчиш натижасида грунт ҳажми ёки баландлигининг ошиши бўйича. Кўпчишни тажриба шароитида Басильев усули бўйича аниқлайдилар.

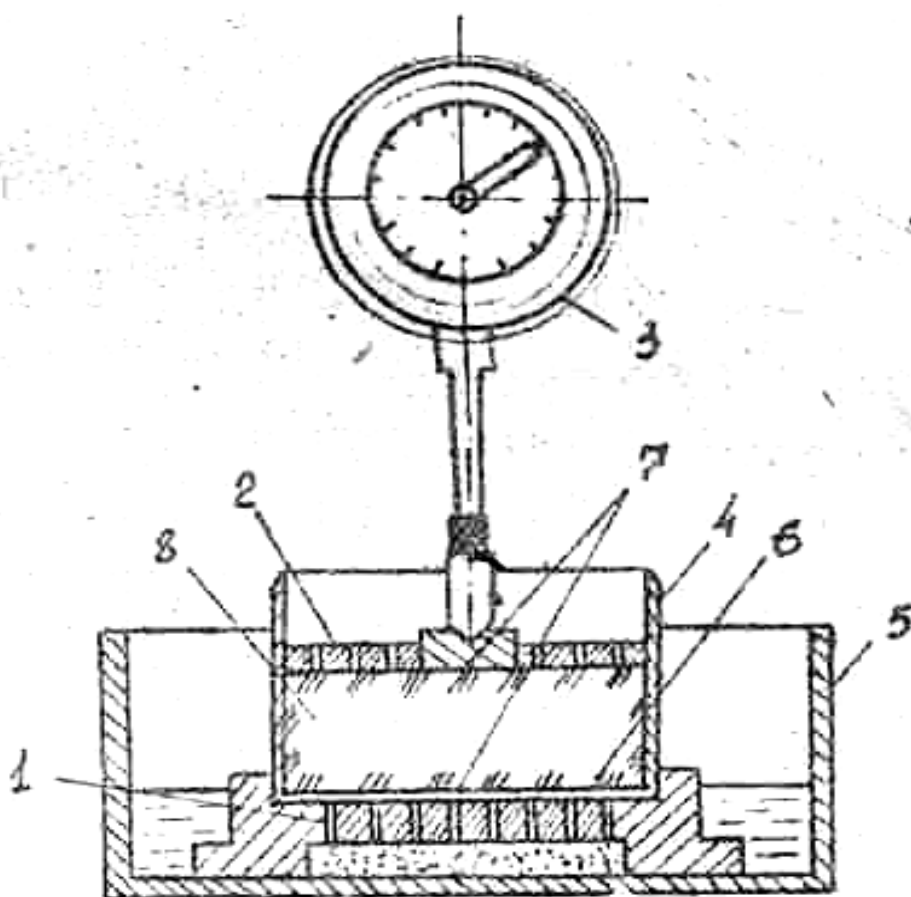
Керакли асбоблар: ПНГ-2 асбоби /2-расм/, кесувчи ҳалқа, пичок, фильтр қоғоз, дистерланган сув.

Ишнинг бориши

1. Диаметри 58 мм ва баландлиги 25мм бўлган кесувчи ҳалқа 4 га келтирилган монолитдан структураси бузилмаган намуна ажратиб олинади. Ҳалқада баландлиги 10 мм бўлган грунт намунаси қолдирилиб, қолгани ўткир пичок ёрдамида кесиб ташланади.
2. Тупроқ намунаси солинган ҳалқа икки томондан ҳўл фильтр қоғоз билан ёпилади ва тешикли тагликка ўрнатилади, юқоридан эса тешикли поршень 2 қўйилади.
3. Асбоб ванна 5 га ўрнатилади ва унга индикатор 3 қистирилади. Ваннага дистерланган сув шундай миқдорда солинадик, бунда намунанинг капилляр тўйиниши содир бўлсин. Маълум вақтдан сўнг индикатордан санок олинади.
4. Кўпчишни фоизларда қуйидаги ифода орқали аниқлайдилар:

$$X = \frac{a_1 - a}{H} \cdot 100\%$$

бунда а – индикаторнинг кўпчишдан олдинги кўрсаткичи
 а₁ – индикаторнинг кўпчишдан кейинги кўрсаткичи
 Н –грунт намунасининг баландлиги, 10 мм.



2-расм. Кўпчишни аниқловчи ПНГ-2 асбоби:
1-тешикли таглик; 2-тешикли поршень; 3-индикатор; 4-кесувчи
ҳалка; 5-сувли ванна; 6-қум; 7-фильтр қозоғи; 8-грунт намунаси;

Хулоса:

ТАЖРИБА ИШИ №6

Лойсимон грунтларнинг сизиш коэффицентини аниқлаш

Ишнинг мақсади: Талабаларнинг лойсимон грунтларнинг сизиш коэффицентини аниқлашга ўргатиш.

Фильтрация коэффиценти, яъни сизиш эмсоли деганда, гидравлик градиент бирга тенг бўлгандаги фильтрация (сизиш) тезлиги тушунилади.

Гидравлик градиент деб сизиш йўлидаги босим фарқини сизиш йўли узунлигига нисбати билан ўлчанадиган катталиikka айтилади ва қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$i = \frac{H - H_1}{L}$$

бунда $H - H_1$ – сизиш йўлидаги босим фарқи;

L - сизиш йўли узунлиги.

Фильтрация коэффиценти қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$k = 0,01565 \frac{B}{t \cdot \tau}$$

бунда t - тажрибага кетган вақт.

$\tau = 0,7 + 0,03T$ - сув ҳароратига аниқлик киритувчи коэффицент.

U - босим трубкасидаги сув сатхининг пасайиши, см

H - бошланғич сув босими баландлиги, см

Лойсимон грунтларнинг фильтрация коэффицентини аниқлашда U ва H нинг турли қийматлари учун B нинг қиймати қуйидаги жадвалда келтирилган.

Жадвал-5

Сув сатхининг пасайиши, U , см	Коэффицент B нинг бошланғич босим баландлигига нисбатан қиймати H , см			
	30	40	50	60
1	0,03391	0,02532	0,02021	0,01681
2	0,06899	0,05130	0,04083	0,03391
3	0,10537	0,07790	0,06188	0,05130
4	0,14311	0,10537	0,08339	0,06899
5	0,18223	0,13354	0,105037	0,08701
6	0,22315	0,16252	0,12784	0,10537
7	0,26571	0,19238	0,15083	0,12405
8	0,31016	0,22315	0,17436	0,14311
9	0,35668	0,25490	0,19846	0,16252
10	0,40547	0,28769	0,22315	0,18233

Сув ҳароратига аниқлик киритувчи коэффициентнинг қийматлари куйидаги жавалда келтирилган.

Жадвал-6

Темпе- ратура	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0,7	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97
Темпе- ратура	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	1	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18	1,21	1,24	1,27
Темпе- ратура	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	1,3	1,33	1,36	1,39	1,42	1,45	1,48	1,51	1,54	1,57
Темпе- ратура	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	1,6	1,63	1,66	1,69	1,72	1,75	1,78	1,81	1,84	1,87

Керакли асбоблар:

Сонияли соат, ҳарорат ўлчагич, ПЛЛ-9 таркибидаги компрессион асбоб, воронка резина трубкалари билан, қисқич.

Ишнинг бориши:

1. Компрессион асбоб струбцина ёрдамида горизонтал текисликда (стол, табуретка ва ҳоказо) маҳкамланади.

2. Воронка компрессион ҳалқадаги чиқарувчи трубканинг ўқидан маълум баландликда қотирилади. Бу баландлик олдиндан белгиланган Н босимга тенг бўлиши керак.

3. Грунт намунаси билан тўлдирилган компрессион ҳалқа асбобга ўрнатилади. Ҳалқа ва асбобнинг бир бутунлигини таъминлаш учун асбобнинг остки ва устки қисмлари пластилин ёрдамида беркитилади.

4. Асбобнинг остки қисмидаги ҳаво ҳайдалади. Бунинг учун воронкага сув қўйилади ва у асбобнинг остки қисмида ўрнатилган чиқарувчи трубкадан ўтиши керак.

5. Сўнг чиқарувчи трубка қисқич ёрдамида қисилади ва грунт намунаси сувга тўйингунча намланади. Асбобнинг устки қисмидаги трубкада сувнинг пайдо бўлиши бундан далолат беради.

6. Ричаг мосламаси ёрдамида грунт намунасига белгиланган вертикал юк қўйилади ваз у юк остида намуна чўкишининг шартли сўнишига эришилади.

7. Грунт намунасига босим фильтрацияси таъсир эттирилади. Секундомер ёрдамида трубкадаги сув сатхининг маълум масофага пасайиши (масалан $Y=5$ см, $Y=10$ см)га кетган вақт аниқланади.

Ҳар бир грунт намунаси билан тажрибалар камида 3 марта ўтказилади. Фильтрация коэффициенти юқорида келтирилган ифода ва жадваллар ёрдамида ҳисобланади ва унинг ўртача қиймати аниқланади.

Хулоса:

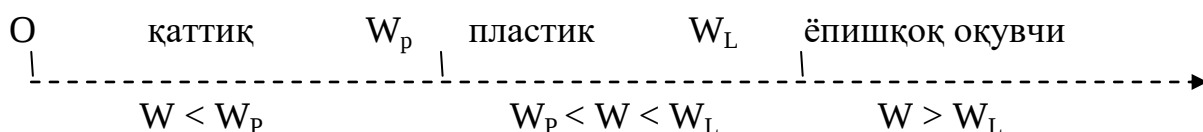
ТАЖРИБА ИШИ № 7

Грунтларнинг юмшоқлик ҳолати чегараларини аниқлаш

Ишнинг мақсади: талабаларни лойсимон грунтларнинг тўлиқ номини аниқлашга ўргатиш.

Лойсимон грунтларнинг хоссалари биринчи навбатда уларнинг минералогик ва гранулометрик таркибига, ҳамда намлигига боғлиқ. Намлик ўзгариши билан грунтнинг ўзгариши билан грунтнинг физик характеристикалари, механик кўрсаткичлари, ҳамда ҳолати /консистенцияси/ ўзгаради. Консистенция деганда грунтнинг турли намланганлик даражалардаги ҳолати тушунилади.

Консистенция пластик хоссасига эга бўлган лойсимон грунтлар учун характерлидир. Намлик /консистенция/ қийматига қараб грунт қуйидаги ҳолатдан бирида бўлади: қаттиқ, пластик, оқувчан. Грунт консистенциясининг ўзгариши намликнинг маълум чегара қийматида юзага келади, кайсиким уларни пластиклик чегаралари деб атайдилар. Иккита чегара мавжуд: оқиш чегараси /ёки пластикликнинг юқори чегараси/ - W_L , ёйилиш чегараси /ёки пластикликнинг қуйи чегараси/ - W_p . Буни графикда кўрсатиш мумкин:



Оқиш чегараси W_L , сунъий эзилган лойли грунтни сув қўшиб хамир ҳолатига келтирилганда, ўлчанган, маълум оғирликдаги конусни маълум вақт ичида белгиланган чуқурликка эркин ботириш йўли билан аниқланади.

Ёйилиш чегараси W_p , лойли грунтни думалатиб, диаметри 3 ммли чувалчангсимон шаклга келганда ўз-ўзидан узила бошлаш ҳолати юзага келгандаги вазний намликни топиш йули билан аниқланади.

Оқиш ва ёйилиш чегараларининг айирмаси пластиклик сони деб айтилади.

$$J_p = W_L - W_p$$

Пластиклик сони грунтнинг пластиклик хоссасини кўрсатувчи катталиқдир. Шу сонга қараб УЗ. РСТ. 25100-95 – 82 га асосан лойсимон грунтлар қуйидагиларга бўлинади:

Қумлоқ тупроқ (супесь) – $0,01 \leq J_p < 0,07$;

Қумоқ тупроқ (суглинок) - $0,07 \leq J_p < 0,17$

Соф лой (глина) - $J_p > 0,17$

Грунтларнинг оқувчанлик кўрсаткичи қуйидаги ифода ёрдамида топилади:

$$J_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p},$$

бу ерда W – табиий намлик.

Лойсимон грунтларнинг ҳолати шу кўрсаткич ёрдамида аниқланади:

Грунтлар	Оқувчанлик кўрсаткичи
Қумлоқ: қаттиқ пластик оқувчан	$J_L < 0$ $0 \leq J_L \leq 1$ $J_L > 1$
Қумоқ ва соф лой: қаттиқ ярим қаттиқ қаттиқ пластик юмшоқ пластик оқувчан пластик оқувчан	$J_L < 0$ $0 < J_L \leq 0,25$ $0,25 < J_L \leq 0,50$ $0,50 < J_L \leq 0,75$ $0,75 < J_L \leq 1,0$ $J_L > 1,0$

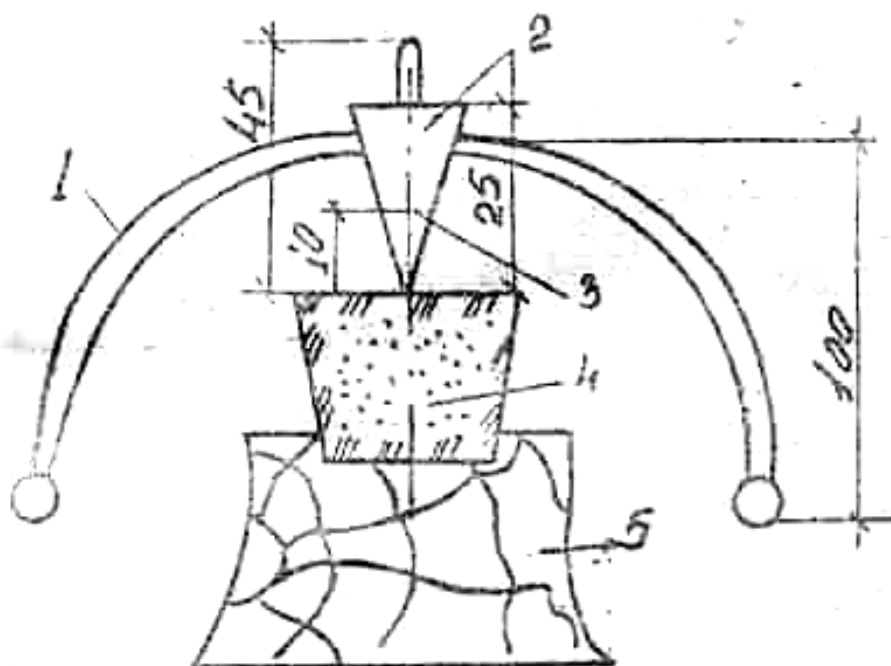
Керакли асбоблар: техник тарози (тошлар билан), қуритгич шкафи, эксикатор, бюкслар, шпатель, чинни идиш, 0,5 мм ли элак, Васильевнинг балансли конуси, махсус таглик.

Васильевнинг балансли конуси (3 - расм) 76 г оғирликка эга бўлиб, икки элементдан иборат: балансловчи мослама 1 дан ва баландлиги 25 мм қирралар орасидаги бурчаги 30° га тенг конусдан. Конус учидан 10 мм масофада айланма белги кўрсатилган.

Грунт намунасини тайёрлаш. Ҳажми 50 см^3 га якин намунаси эзиб майдаланади ва 0,5 мм ли элакдан ўтказилади. Сўнгра идишга солиниб, қуюқ бўлгачча намланиб, яхшилаб аралаштирилади. Идиш оғзи ёпилиб 24 соат ичида бир хил жинсли масса ҳосил бўлгунча қолдирилади.

Оқувчанлик даражасини W_L ни аниқлаш.

1. Грунт пастаси билан идиш тўлдирилади ва махсус тагликка қўйилади.
2. Грунт юзасига балансли конус қўйилиб, 5 – 10 сек давомида унинг чўкиши кузатилади. Агар конус шу вақт давомида 10 мм га чўкса, унда грунт намлиги W_L чегарасида бўлади.
3. Агар конус кўп ёки кам чўкса, унда намлик W_L чегарасига етмаган бўлади. У ҳолда намунага ёки бир неча томчи сув ёки қуруқ грунт қўшилиб, 2 – пунктдаги ишлар қайтарилади.
4. W_L чегарасига етгач, 10 – 15 г грунт идишдан олинди, 3 – тажриба ишидагидек намлик аниқланади ва натижалар журналга ёзилади.
5. Иккита параллел ўлчаш ишлари олиб борилади, 0,02 дан ортиқ фарқга йўл қўйилмайди.



3-Расм. Васильевнинг балансири конуси.

1-шарикли коромисло; 2-ручкали конус; 3-айланма белги; 4-тигель; 5-ёғоч таглик;

Ёйилиш чегараси W_p ни аниқлаш.

1. Грунт пастасидан маълум микдорда олинади ва диаметри 3 мм гача жгут ҳосил бўлгунча ёйилади.
2. Ҳосил бўлган жгут бутун узунлиги бўйича 5 – 10 мм ли бўлакчаларга бўлинса, W_p чегарасига етдик деб ҳисобласа бўлади.
3. Бир неча жгутлар (оғирлиги 10 – 15 г) олиниб, уларнинг намлиги топилади (3 – ишга к.) ва натижалар журналга ёзилади (5 – жадвал).
4. Параллел 2 та ўлчаш ўтказилади, 0,02 дан ортиқ фарқга йўл қўйилмайди. W_p – деб ўрта арифметик сон қабул қилинади.

5 – жадвал.

Грунтнинг пластиклик чегараларини аниқлаш натижалари.

Бюкслар номери	Пластиклик чегараси	Бюкс оғирлиги, г					Вазний намлик	
		Буш холда q_0	Намланган грунт билан q_1	Критилган грунт билан			Тажри- ба дан	Ўртача
				q'_z	q''_z	q_z		

Хулоса:

ТАЖРИБА ИШИ № 8

Грунтларнинг силжишга қаршилигини аниқлаш

Ишнинг мақсади: талабаларни грунтларнинг мустаҳкамлик характеристикаларини аниқлашга ўргатиш.

Сирпаниш юзаларининг ҳосил бўлиши ва бу юзаларда грунт бир қисмининг иккинчисига нисбатан силжиши натижасида заминда грунтнинг яхлит қисмлари мустаҳкамлиги бузилади. Грунтнинг энг юқори мустаҳкамлик ҳолати яхлит қисмдаги уринма кучланиш қиймати τ нинг элементар сирғаниш юзаларида энг юқори силжиш қаршилигига эга бўлиши билан характерланади.

Грунтлар учун уринма қиймати τ сирпаниш юзаларида таъсир этаётган нормал босим σ нинг қиймати ошган сайин τ ҳам оша боради. Бу катталиклар орасидаги муносабат (боғланиш) графикда эгри чизик билан ифодаланади, ҳисоб – китобларда эса тугри чизик билан алмаштирилади. Бу усул биринчи булиб Кулон томонидан жорий этилган булиб, у мазкур боғланишни математикада тугри чизик тенгламаси кўринишида ифодалашни тавсия қилди (Кулон қонуни)

$$\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + c$$

бунда φ - ички ишқалиш бурчаги;

c - грунтнинг солиштирма боғланиши (уланганлиги).

c ва φ параметрлари гуёки грунтнинг силжишга умумий қаршилигини ишқалишга ва боғланишга таксимлайди. Бунда ички ишқалиш нормал босим σ қийматининг катталигига боғлиқ, боғланганлик эса тўлалагича грунтнинг ички таркибий бирикиши билан белгиланади.

Бу параметрлар заминларнинг кўтариш қобилятини аниқлашда (грунтнинг ҳисоблаш қаршилиги), массивларнинг турғунлигини ҳисоблашда, тўсиқлардаги босимни аниқлашда ва бошқаларда қўлланилади. Улар тажриба йўли билан ёки табиий шароитларда аниқланади.

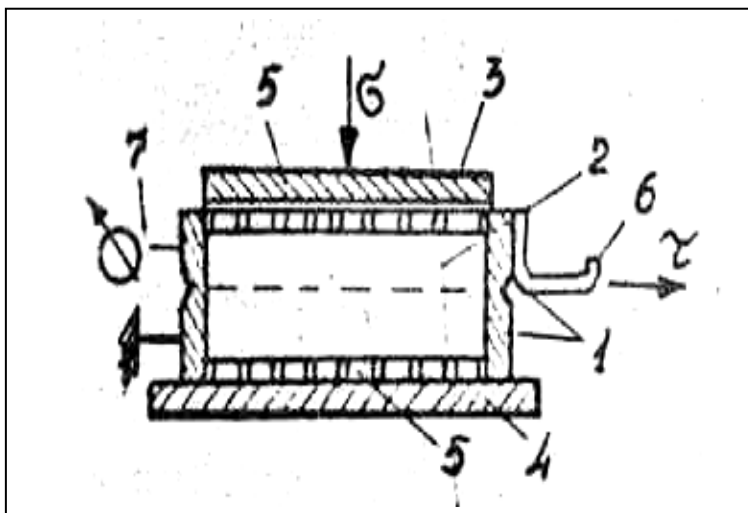
Тажриба тадқиқотлари амалиётида бир кертikli (кесик) силжиш асбоби айниқса кенг қўлланилади. Бу асбобда силжиш аввалдан белгилаб қўйилган юзада амалга ошади (4 - расм). Синов принципи қуйидагидан иборат: грунт намунасига вертикал ҳолатдаги маълум бир босим берилади ва шу босим таъсирида τ нинг энг юқори қиймати аниқланади. Силжиш диаграммасини қуриш учун бир неча нуқта кераклиги туфайли τ нинг қийматини вертикал босимнинг турли қийматлари учун аниқланади, бунинг учун ўлчов асбобига ҳар йўла айна бир монолитдан (яхлит бўлакдан) олинган намуна қўйилади.

τ нинг қиймати горизонтал юкнинг аста – секин ошириш йўли билан аниқланади, токи грунт бир бўлагининг иккинчисига нисбатан силжиши содир булсин. Намунада ҳосил бўлган горизонтал деформация вақт – вақти билан тегишли индикатор ёрдамида ўлчанади. Горизонтал юкнинг миқдори вертикал юк қийматининг 5 – 10% ни ташкил этиши керак. Юкнинг навбатдаги поғонасига ўтиш деформация барқарорлашгандан кейин амалга оширилади.

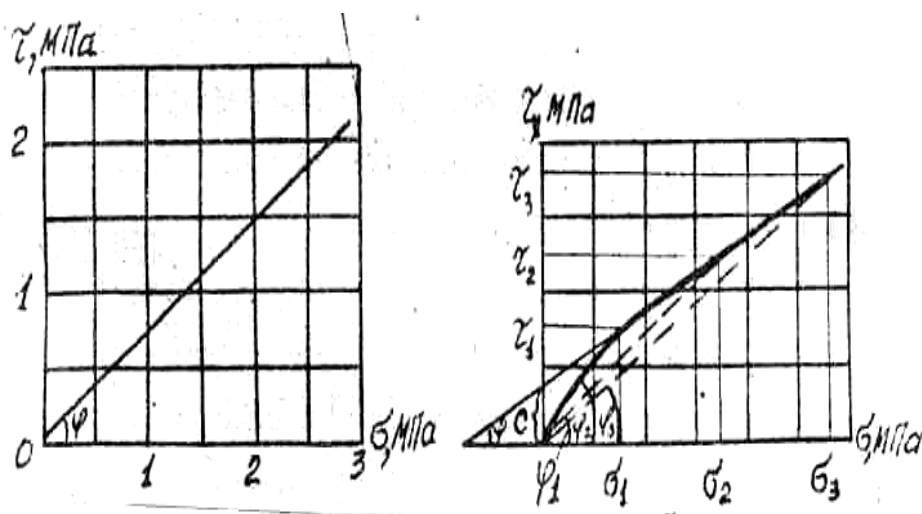
Параллел холда $\delta = f(\tau)$ боғлиқлик графиги чизилди ва τ нинг энг юқори қиймати аниқланади. Қумли ва лойда грунтлар учун намунавий (тахминий) силжиш графиги 5 – расмда берилган.

Одатда горизонтал деформация қиймати 1 – 3 мм га етганда силжиш содир бўлди деб ҳисоблайдилар.

Керакли асбоблар: бир кертikli силжиш асбоби, тўғри тигли пичоқ, соат типидagi индикатор.



4-расм. 1 қирқимли силжитувчи асбоб:
1-ҳалка; 2-грунт намунаси;
3-штамп; 4-корпус; 5-тешикли пластина; 6-силжитиш учун илгак; 7-индикатор.



5 – расм.
Грунтнинг қирқилиш графиглари.
а) қумлар учун; б) лойсимон грунтлар учун.

Аниқлаш усули.

1. Зичлагичнинг кесувчи ҳалқаси грунт билан тўлдирилсин.
2. Ҳалқа шимадиган қоғоз билан биргаликда шиббалагичга қўйилсин ва $\sigma = 1,0 \text{ кг} / \text{см}^2$ вертикал босим берилсин. Индикаторга караб грунт чўкиши барқарорлашгунча кутилсин. Чўкиш барқарорлашда деганда унинг қиймати грунтларда кейинги 12 соат ва кумларда 30 мин. кузатиш давомида 0,01 мм дан ошмаслиги тушунилади.
3. Силжиш асбоби иш ҳолатига келтирилсин ва унга шиббалагичдаги грунтли ҳалқа кўчирилсин. Индикаторлар (вертикал ва горизонтал) кўрсаткичи 0 га қўйилсин.
4. $\sigma = 1 \text{ кг} / \text{см}^2$ вертикал босим берилиб, чўкишнинг барқарорлашуви кутилсин.
5. Вертикал босим қиймати ўзгармаган ҳолда унинг 5 – 10% га тенг миқдорда горизонтал куч босқичма-босқич берилсин. Ҳар сафар деформация сўнишининг барқарорлашувига эришилсин. Бундан, агар индикатор кўрсаткичи 1 – 2 мин. давомида ҳаракатдан тўхтаса, барқарорликка эришилди деб қаралади.
6. τ нинг энг юқори силжитувчи кучи аниқлансин. Бу қиймат горизонтал деформация 2 – 3 мм га етганда, ёки доимий τ таъсирида унинг сўниш қиймати барқарорлашмаса, эришилди деб ҳисобланади.

Олинган маълумотлар журналга (8 - жадвал) киритилсин.

8 – жадвал.

Зичлагич куч миқдори, Р, кг	Вертикал босим миқдори, σ кг/см ²	Силжитувчи кучланиш миқдори τ кг/см ²	Горизонтал деформация қиймати, δ мм	Юқори силжитувчи кучланиш миқдори, τ_{max} кг/см ²

Хулоса:

ТАЖРИБА ИШИ № 9

Грунтларнинг сиқилиш кўрсаткичини аниқлаш

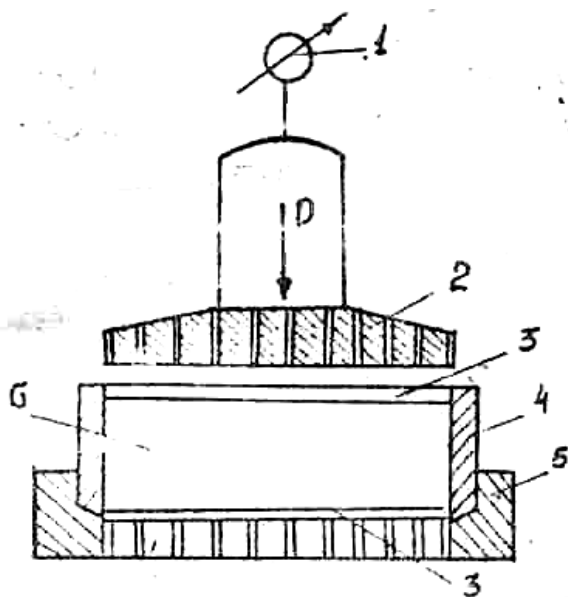
Ишнинг мақсади: талабаларни грунтларнинг деформацион характеристикаларини аниқлашга ўргатиш.

Грунтнинг сиқилиши (тигизланиши) деб унинг ташқи таъсирида ҳажмда камайиши хусусиятига айтилади. У грунтнинг ғоваклигига, ички структуравий боғланишнинг табиатига, гранулометрик минералогик таркибига ва сиқилиш шароитларига боғлиқ бўлади. Грунт, пойдевор остида, қўйилган куч таъсирида сиқилади. Сиқилганда грунт ҳар томонга кенгайишга ҳаракат қилади, бунда унга атрофдаги тупроқ қаршилиқ кўрсатади.

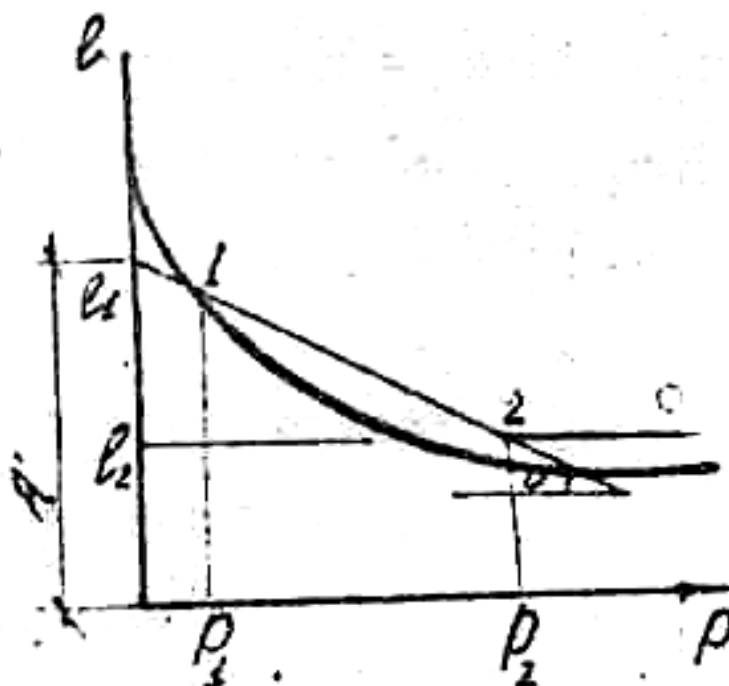
Пойдевор марказида жойлашган кичкина ҳажмни кўриб ўтамыз: бунда грунт ҳажмининг факат куч йўналиши бўйича, яъни кўп ҳолларда вертикал йўналишда камайиши натижасида ён томонларга кенгаймасдан сиқилади. Грунтнинг ён томонларга кенгаймасдан сиқилишига – компрессион сиқилиш дейилади, яъни бу 3 ўқли сиқилишнинг хусусий ҳолидир.

Компрессион тажрибалар «одометр» деб аталувчи асбобда ўтказилади. Уларнинг тузилиши кучнинг ва тажрибанинг мақсадига боғлиқ ҳолда ҳар хил бўлади, лекин уларнинг ҳаммаси ягона принципга асосланган.

Одометр (6 - расм) грунт намунаси жойлаштириладиган металл ҳалқадан иборат. Ҳалқа тагликка ўрнатилади ва унга юқоридан штамп туширилади. Штампга вертикал ҳолда Δh га қўчади (намуна чўкма қолдиғининг катталиги). Δh нинг қиймати индикатор ёрдамида ўлчанади. Тажриба пайтида сувни сиқиб чиқариш учун таглик ва штампда тешиклар мўлжалланган. Худди шу мақсадда грунт намунасининг остки ва устки юзаларига намланган филтър қоғози ўрнатилади.



6-расм. Одометр асбоби:
1-индикатор; 2-устки штамп; 3-филтър қоғози; 4-кесувчи ҳалқа; 5-таглик;
6-грунт намунаси;



7-расм. Компрессия эгри чизиги.

Тажрибада синалаётган грунт намунасининг ҳажмий оғирлиги γ , солиштирма ҳажм оғирлиги γ_s , табиий намлиги W олдиндан аниқланиши керак. Улар орқали тупроқнинг бошланғич ғоваклик коэффиценти аниқланади:

$$l_0 = \frac{\gamma_s}{\gamma} (1 + W) - 1$$

Вертикал куч қийматини ошира бориб, ҳар бир поғонага тўғри келувчи кўчиш катталиги Δh ўлчанади ва шу поғоналарга мос келувчи грунтнинг ғоваклик коэффиценти қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$l_i = l_0 - \frac{\Delta h}{h} (I + l_0),$$

бунда h - сиқилишгача бўлган тупроқнинг баландлиги, (мм).

Керакли асбоблар: одометр, фильтр қоғоз, соат, пичок.

Аниқлаш усули

1. Одометр иш ҳалқасини қум ёки лойли тупроқ билан тўлдиринг.
2. Олинган намуна учун γ_s, γ, W қийматларини аниқланг.
3. Фильтр қоғозли ҳалқани одометрга ўрнатиб, уни иш ҳолатига келтиринг; индикатор кўрсаткичини «О» га ўрнатинг.
4. $0,5 - 1,0 \text{ кг/см}^2$ поғоналар билан грунт намунасига вертикал юкни таъсир эттиринг ($\sigma = 3,0 - 4,0 \text{ кг/см}^2$). Ҳар бир поғона учун Δh нинг қийматини индикатор ёрдамида аниқланг.
5. Олинган натижаларни журналга киритинг ва ҳар бир поғонага мос келувчи ғоваклик коэффицентини аниқланг.
6. Компрессион эгри чизигини ясанг ва ундан босим чегараси $\sigma = 0,5 - 2,5 \text{ кг/см}^2$ бўлганда грунтнинг сиқилиш коэффицентини ва деформация модулини қуйидаги ифодалар ёрдамида ҳисобланг:

$$a = \frac{l_1 - l_2}{P_2 - P_1}, \quad a_0 = \frac{a}{1 + l}, \quad E_0 = \frac{\beta}{a},$$

бунда a_0 - тупроқнинг нисбий сиқилиш коэффиценти;

l_1, l_2 - компрессион эгри чигидан аниқланадиган P_1 ва P_2 босимларга мос келадиган тупроқнинг ғоваклик коэффицентлари;

β - қумлар учун – 0, 8 га; қумоқ (супесь) учун – 0,7 га; қумлоқ (суглинок) учун – 0,5 га; лойлар (глина) учун – 0,44 га тенг бўлган коэффицент.

9 – жадвал.

Вертикал босим кг/см^2	Вертикал сиқилиш Δh	Нисбий деформация $\Delta h / h$	Ғоваклик коэффиценти $l_i = l_0 - \frac{\Delta h}{h} (1 + l_0)$

Хулоса:

АДАБИЁТЛАР РУЙХАТИ

1. Уз. РСТ. 25100-95. Грунтлар. Таснифнома Уз.Рес. арх.қурилиш қўмитаси. Тошкент, 1996й.
2. Расулов Х. З. Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар. – Тошкент, Укитувчи, 1993.
3. Пулатов А. П. Лабораторный практикум по механике грунтов для студентов строительных специальностей. – Бухара, 1989.

