

Н.Д.Тешабоева

ГРУНТЛАР МЕХАНИКАСИ,
ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАР

Дарслик

5340300 ШҚХ йўналиши талабалари учун мўлжалланган

Фарғона-2018 й

Н.Д.Тешабоева“Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар”.Дарслик.2018й 298 бет.Дарсликда замин грунтларининг таркиби,грунтларни ташкил топиши, қатламларнинг хоссалари, ички заррачаларнинг жойлашиши, структураси, физик механик хоссалари ва назарий асослари берилган.Грунтлар механикаси,замин ва пойдеворлар,чўкувчан лёссимон,қозиқли пойдеворлар боблари келтирилган.Замин ва пойдеворлар бобида пойдеворлар турлари ва уларнинг хисоблари ва хисоб чизмалари берилган.

Бундан ташқари ҳар бир бобда назорат саволлари, амалий ва лаборатория ишларини бажариш учун ишланмалар келтирилган. “Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар” деб номланган дарслик олий ўқув юртларининг қурилиш йўналиши мутахасислиги талабалари учун мўлжалланган.

Н.Д.Тешабоева“Механика грунтов, основания и фундаменты”.Учебник. 2018г.298 ст.В учебнике рассмотрены вопросы проектирования прогрессивных типов фундаментов в различных инженерно- геологических условиях, выбор оптимальных конструкций фундаментов.Кроме того,к каждому разделу приведены контрольные вопросы и методические указания для выполнения практических и лабораторных работы.

Учебник“Механика грунтов, основания и фундаменты” предназначен для учащихся для студентов инженерно- строительных специальностей вузов.

N.D.Teshaboeva The “Soil mechanics, foundations and foundations” The book 2018 y.298 st. The book deals with main theoretical characteristic features of concrete and it's transportation of cement and admixtures, it's storage in storehouses, types of cement storehouses and admixtures, production and loading, also about technical reinforced concrete and it's installation.The book provides enough material for learning and self-individual working.

The book “ Soil mechanics, foundations and foundations ” is devoted for students of “Master of general construction works” in construction professional colleges.

Н.Д.Тешабоева

ГРУНТЛАР МЕХАНИКАСИ,
ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАР

Дарслик

Ўзбекистон Олий ва махсус ўрта таълим вазирлиги олий ўқув юртларининг
қурилиш ихтисослиги талабалари учун дарслик сифатида маъқулланган.

Фарғона-2018 й

“Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар” дарслигида грунтларнинг таркиби, хоссаси, структуралари, физик- механик характеристикалари, уларни тадқиқ қилиш усуллари баён қилинган.

Грунтлар механикаси бобида иншоот заминидаги грунтларнинг мустахкамлигини ва турғунлигини аниқлаш ҳақида маълумотлар берилган. Қумли ва гилли грунтларни уларни жойлашиш шароитларига қараб уларнинг намлиги, сизот сувлари сатҳи, филтрланиши, статик ва динамик юкларни ҳисобга олган ҳолда эътибор қаратилган.

Пойдеворларнинг турлари, саёз ётқизилган пойдеворлар, лойиҳалаш ҳамда ҳисоблаш усуллари берилган.

Био ва иншоотларни чўқувчан лёссимон грунтларда ва сейсмик районларда қуриш масалалари келтирилган. Дарслик олий ўқув юр்தларининг қурилиш ихтисослиги талабаларига мўлжаллаб ёзилган.

Рецензентлар: ТАҚИ. “Био иншоотлар” кафедраси мудири доцент У.Юсупов
“КОРХОНА”ЎЗГАСК ЛИТИ директори Ю.М.Ахмедов

СЎЗ БОШИ

“Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар фани икки қисмдан иборат бўлиб, “Грунтлар механикаси” ва “Замин ва пойдеворлар”дан иборат. “Грунтлар механикаси” фанининг асосий мақсади бўш грунтларнинг пайдо бўлиш жараёнлари таркибий қисми, турлари, физик-механик хоссалари, ташқи таъсир натижасида деформациялари ўрганилади. Унда талабалар пойдеворларни мақул турларини танлаш учун энг зарур ҳолатларни билиб, грунтлар массивларини ихтиёрий чуқурлигида ҳосил бўлаётган зўриқишларни ҳисоблаш йўл йўриқларини ҳамда пойдеворни лойиҳалаш, топшириқлар тузишни ҳамда лаборатория шароитида грунтларни мустаҳкамлик кўрсаткичларини аниқлаш ва уларни ҳисоблаш сир – асрорларини ўрганадилар.

“Замин ва пойдеворлар” фани бўлажак қурувчи – бакалаврларга замин грунтларни хоссаларини ўрганиш, пойдеворларини тўғри ечимларини танлаш ва чегаравий ҳолатлар бўйича лойиҳалаш асосларини ўргатади. Маълумки, бино ва иншоотларнинг замин ва пойдеворларни лойиҳалаш масаласи муҳим аҳамиятга эга, чунки замин грунтларининг хилма-хиллиги, кўп турдаги пойдеворларнинг мавжудлиги, табиий муҳитнинг ўзгарувчанлиги ва ер остидаги мавжуд тектоник ўзгаришлар лойиҳалаш ишларини қийинлаштиради. Қабул қилинган замин ва пойдеворлар лойиҳаси иқтисодий жihatдан самарадор бўлибгина қолмай, балки бино ва иншоотни кўп йиллар давомида нормал ҳолда сақлаб турмоғи лозим.

Дарслик 13 бобдан ва масалалар ечимларидан иборат.

Биринчи бобда: Грунтлар механикаси. Грунтлар механикаси тарихига оид маълумотлар.

Иккинчи бобда: Грунтларни физик хоссалари

Учинчи бобда: Грунтларни механик хоссалари

Тўртинчи бобда: Грунтларни юк кўтариш қобилияти

Бешинчи бобда: Иншоотларни чўкиши ва уни ҳисоблаш

Олтинчи бобда: Ўта чўкувчан грунтлар

Еттинчи бобда: Зилзилабардош заминлар ва уларни лойиҳалаш

Саккизинчи бобда: Пойдеворлар турлари

Тўққизинчи бобда: Саёз пойдеворларни тузилиши ва уларни ҳисоблаш

Ўнинчи бобда: Ўта чўкувчан грунтларда бинолар қурилиши ва лойиҳалаш

Ўн биринчи бобда: Тебранма ҳаракатланувчи машина ва ускуна пойдеворлари

Ўн иккинчи бобда: Замин ва пойдеворларни таъмирлаш

Ўн учинчи бобда: Грунтларни мустаҳкамлик кўрсаткичлари ва силжишга қаршилиги

Муаллиф.

КИРИШ

АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР

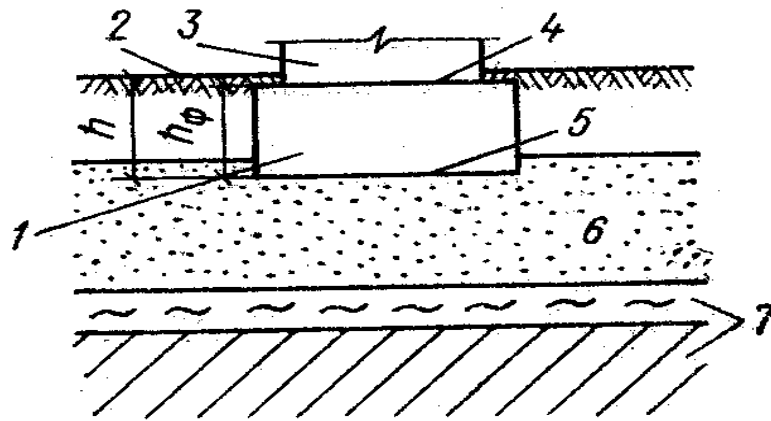
Дарсликнинг “Грунтлар механикаси” қисмида грунтларнинг физик - механик хоссалари, заминларнинг мустаҳкамлиги ва деформацияси ҳамда тўсиқ деворларга грунтлардан тушадиган босимни ҳисоблаш усуллари ўрганилади.”Пойдеворлар” қисмида пойдеворлар билан заминларнинг биргаликда ишлаш масалалари, пойдеворларнинг тузилиши, уларни лойиҳалаш ва ҳисоблаш ҳамда тиклаш усуллари ўрганилади. Умуман “Заминлар ва пойдеворлар қисмида турли бино ва иншоотлар остидаги пойдеворларни қурилиш майдонининг геологик шароитини эътиборга олган ҳолда лойиҳалаш ва қуриш масалалари кўрилади.

Ҳозирги пайтда қурилаётган бино ва иншоотларни замини ҳар-ҳил грунтлардан иборат. Бундай грунтларда замин ва пойдеворларни тўғри танлаш ва лойиҳалаш муҳим масалалардан ҳисобланади. Бино ва иншоотларни турғунлиги ва мустаҳкамлигини таъминланиши пойдеворни ҳолатига боғлиқ. Бино ва иншоотларни грунтларини ўрганиш ва уларни заминини тайёрлаш ва пойдеворларини барпо барпо этиш асосий қурилиши ишлари ҳажмини катта қисмини ташкил этади.

Шунинг учун мўайян шароитларда бино ва иншоотларни барпо этишда иншоот замини грунтларига ва пойдеворларига алоҳида талаблар қўйилади. Олинган билимлар тўғридан-тўғри қурилиш ишлаб чиқариши амалиётида қўлланилиб, Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар фани бино ва иншоотлар қурилиши курси ҳисобланади ва ишлаб чиқариш технологик тизимининг ажралмас бўғини ҳисобланади.

Биноларнинг ер ости қисмини пойдеворлар деб аталади. Пойдеворлар бино ва иншоотлардан тушаётган юкларни - оғирликни тўплаб, унинг таъсирини заминга, яъни грунтларнинг пастки қатламларига узатиб беради яъни ўтказди. Шунингдек, пойдеворлар иншоотларни ер ости сувлари таъсиридан ҳам сақлайди. Пойдеворлар заминга тегиб турган остки юзаси унинг товони (таг юзаси) деб аталади. Текисланган ер юзасидан пойдевор

товонигача бўлган чуқурлик пойдеворнинг қўйилиш чуқурлиги деб аталади. Ер шарининг юза қисмида ётган яхлит тоғ жинларининг бирор сабаблар таъсирида нураши натижасида ҳосил бўлган турли ўлчамли заррачалардан ташкил топган қатлам грунт деб аталади. Грунтлар майдаланиши, нураши ва эзилиши каби характерли хусусиятлари билан қаттиқ жинс ва қоя тошларидан тубдан фарқ қилади. Пойдеворларнинг асосий ўлчамларига унинг қўйилиш чуқурли h қ.ч ва товони (тағ юзаси) нинг кенглиги b хисобланади. (1.1.расм).



Расм – 1.1. Замин ва пойдевор схемаси; 1-пойдевор, 2-ер устки юзаси, 3-пойдевор усти конструкциялари, 4-пойдевор устки юзаси, 5-пойдевор остки юзаси, 6-юк кўтарувчи қатлам, 7-тўшама қатлам.

Грунтни ташкил қилган қаттиқ минерал заррачалар ва минерал заррачаларни тутиб турган агрегатлар ҳам ўзаро боғланган бўлади. Бундай структура-заррачаларни ички жойлашиши боғланишларининг мустаҳкамлиги минерал заррачаларнинг ўз қаттиқлигига нисбатан жуда кучсиз бўлади.

Табиатда нураган тоғ жинслари об-ҳаво таъсиридан, сув ва газлар таъсиридан ўсимлик чириндилари ва ҳайвонларнинг организмлари билан аралашishi мумкин. Бу ҳолатда органик минераллардан ташкил топган муҳим структурага эга бўлган грунт пайдо бўлади. Дарсликнинг грунтлар механикаси қисмида асосан қаттиқ заррачалардан ташкил топган табиий жихатдан нураган минерал материаллар ва органик минерал структурадан ташкил топган тупроқлар ўрганилади ҳамда қоя жинсларнинг хоссалари ўрганилади.

Грунтларни асосан қуйидаги икки гурппага бўлинади:

1.Қоя жинслари (скальные породы) – табиатан яхлит бир бутун, заррачалари ўзаро қаттиқ ёпишган грунтлардир.Қоя жинсларининг қаттиқлиги жуда ҳам юқори бўлади.

2.Қоя эмас грунтлар (не скальные грунты) – бундай грунтлар тош бўлакларидан ва минерал заррачалардан ташкил топган, орадаги бўшлиқларни сув ва газлар билан тўлган ҳолатидан иборат.

Агарда замин сифатида ишлайтган грунт фақат бир жинсли қатламдан иборат бўлса, у ҳолатда бундай заминни бир жинсли ёки бир қатламдан иборат замин деб аталади.Агарда бир неча қатламлардан иборат бўлса уҳолда бир жинсли бўлмаган ёки кўп қатламли замин дейилади. Пойдевор қўйилган қатламни ишчи қатлам дейилади, тагидаги остки қатламларни тўшама қатламлар дейилади.Агарда заминни табиий ётган жойида ҳеч қандай қўшимча ишловсиз замин сифатида фойдаланилса бундай заминни табиий замин деб аталади.Агарда замин сифатида ишлатиш учун қўшимча ишлов бериб заминни махсус усул билан қотирилса ёки зичлантирилса у ҳолда у ердаги замин грунтини сунъий замин дейилади.

Бино пойдеворларини ўрнашган жойдаги замин билан биргаликда ишлаши натижасида заминда тарқалган кучланиш таъсирида ана шу ердаги грунт қўшимча ҳолатда деформацияланади, натижада замин грунтлари зичлашади. Грунтлар заминлари зичлашиши натижасида пойдеворнинг тик йўналишида пастга қараб силжиши замин грунтини чўкиши деб аталади.

Заминлар ва пойдеворлар курсини ўрганишда инженерлик геологиясини,гидрогеологияни ва грунтлар механикаси каби фанларнинг асосларини билиши зарур.Заминлар ва пойдеворлар курсини ўрганишда қурилиш конструкцияларини, қурилишни ишлаб чиқариши технологияси ва қурилиш машиналари инженерлик геодезияси, инженерлик геологияси ва гидрогеологияси фанлари билан боғлиқ.

Инженерлик геологияси геологик процессларни ҳамда бино ва иншоотлар қуриладиган грунтларда содир бўлаётган геологик процессларни

ўрганади. Гидрогеология ер ости сувларини ўрганади. Грунтлар механикасида
грунтларга босимлар, кучланганлик ҳолатлари юк кўтариш қобилиятини
ўрганади ва деформацияни аниқлаш усуллари ишлаб чиқилади.

I – БОБ. ГРУНТЛАР МЕХАНИКАСИ.

1.1-§. ГРУНТЛАР МЕХАНИКАСИ ТАРИХИГА ОИД МАЪЛУМОТЛАР.

Замин ва пойдеворлар барпо этиш тарихи қадим замонларга бориб тақалади. Эрамиздан бир неча минг йиллар аввал Юнонистон, Арабистон, Чин (Хитой), Хиндистон, Турон (Ўрта Осиё) ва шунга ўхшаш тараққий этган мамлакатларда заминга кўп юк узатувчи йирик ҳашаматли бинолар барпо этилган. Мисол тариқасида Нил дарёси соҳилида бундан 4,5 минг йил аввал қурилган, оғирлиги 6 млн. тоннадан зиёд, заминга 120 Нсм^2 босим узатувчи Хеопс (Хуфу) пирамидасини келтириш мумкин. Қадимий Юнонистон муҳандислари ноёб иншоотлар барпо этиш учун яхлит қоя грунтларини излаганликлари ҳақида эрамиздан бир аср аввал Витрувий исмли бунёдкор ўзининг «Меъморчилик ҳақида» рисоласида ёзиб қолдирган. Феодализм даврига келиб кўплаб шаҳарлар, ҳашаматли саройлар, иншоотлар бунёд этила бошланди.

Уларни душмандан ҳимоя қилиш мақсадида баланд, қалин деворлар, назорат миноралари қурила бошланди. Масалан, Буюк Хитой девори, Москвадаги Кремль девори. Улардан заминга узатиладиган босимлар миқдори 1 см юзага ўнглаб кг ни ташкил этарди. Шунинг учун ҳам ўша даврнинг йирик мутахассиси Палладио ўзининг «Меъморчиликка оид тўрт асар» (1570 й.) китобида иншоотни бузилишдан сақлаш мақсадида замин ва пойдеворларни мустаҳкамлаш зарурлигини қурувчиларга таъкидлаб ўтган эди. Мустаҳкам ва ниҳоятда оддий замин барпо қилиш ва ундан ўта мураккаб қурилмали иншоот яратиш, айниқса соҳибқирон Амир Темур даврига ҳосдир (Оқ сарой, Бибихоним мадрасаси ва б.) У даврда яратилган бино ва иншоотлар замини ўзининг пишиқлиги ва ҳар қандай ташқи таъсирга чидамлилиги жихатидан бенуқсондир.

Бобокалонимиз Абу Райхон Беруний ўзининг асарларида иншоотлар бунёд этишда замин тайёрлаш ишларига асосий эътиборни қаратишни таъкидлаб ўтган. Шунингдек, бўш заминларни пишитишнинг усуллари

батафсил тўхталиб ўтган. Захириддин Мухаммад Бобур (1483-1530 й.) ва унинг авлодлари қаерда хукмронлик қилмасинлар, ноёб иншоотлар барпо эттирганлари маълум. Тарихчиларнинг шоҳидлик беришича кўплаб қурилиш ишлари Бобуршоҳнинг шахсий назорати остида бўлган. Эҳтимолдан ҳоли эмаски, шох Бобур томонидан барпо этилган беҳисоб иншоотлар ўзининг мустаҳкамлиги ва турғунлиги билан ажралиб туриши уларнинг заминига алоҳида эътибор берилишидадир.

Лекин биринчи бўлиб «Замин ва пойдеворлар» (1869 й.) ўқув қўлланмаси яратган олим Карлович В.М. ҳисобланади. Сўнг мухандис Паукер Г.Е нинг замин мустаҳкамлик кўрсаткичларини ҳисобга олган ҳолда пойдевор чуқурлигини аниқлаш устида олиб борган ишлари ва Курдюмов В.И. нинг “О сопротивлении естественных оснований” (1889й.) асари пайдо бўлди. Йигирманчи йиллар бошида кенг миқёсда режалаштирилган йирик қурилишларни амалга ошириш мақсадида замин ва пойдеворларга оид кенг тадқиқот ишлари олиб борилди.

Уларнинг натижалари умумлаштирилиб, мустақил, фан сифатида шаклланиб борди. Бу ишни амалга оширишда мазкур соҳанинг айрим тармоқлари бўйича иш олиб борган мухандис-олимларнинг ҳизмати каттадир. Улар ичида эластик ва сочилувчан жисмлар назариясини заминларни ҳисоблашга тадбиқ этган Н.П. Пузиревский (1932 й.), сувга тўйинган грунтлар назариясининг муаллифи, Н.М. Герсевановлар ҳизмати алоҳида диққатга сазовордир. Н.М. Герсевановнинг «Динамика грунтовой массы» китоби (1931-1947 йй.) ҳозиргача ўз қадрини йўқотмаган. Грунтлар ва заминларга оид тадқиқот ишлари, айниқса, Н.Н. Маслов, Н.А. Цытович, В.А. Флорин, В.В. Соколовский, М.И. Горбунов-Пасадов, А. Мустафоев, Е.К.Егоров томонидан ҳар томонлама ривожлантирилди. Ўзбекистонда замин ва пойдеворлар илмини ривожлантириш масалалари билан 50-йилларнинг ўрталарида шуғуллана бошланди. Илмий ишлар мавзуси асосан замин грунтлари билан боғлиқ бўлиб, лёсс ва лёссимон тоғ жинслари хусусиятини ўрганишдан бошланди.

Йирик иншоотлар барпо этишда асосий ўрин эгаллаган илмий кузатишлар натижаси Г.О. Мавлоновнинг «Генетические лессов и лессовидных пород центральной и Южной части Средней Азии и их инженерно-геологические свойства» (1958 й.) рисоласида, К.К. Қозоқбоевнинг «Строительство ирригационных сооружений в районах нового освоения» (1981 й.) мақоласида ва бошқа кўпгина ўзбек олимларининг асарларида батафсил ёритиб берилган.

1966 йилда юз берган Тошкент зилзиласи натижасини ўрганиш ишлари грунт ва заминлар соҳасида янги йўналиш-сўвга тўйинган лёссимон грунтлар зилзилабардошлиги соҳасини вужудга келтирди. Бу илмий йўналишни ушбу китоб муаллифи Расулов Х.З. раҳбарлигида олимлар гуруҳи: Частоедов Ю.Н., Сайфиддинов С., Ҳакимов Г.А. ва бошқалар мувоффақият билан давом эттириб келмоқдалар. Кейинги йилларда пойдевор ҳисоблаш ишларига эластиклик нуқтаи назаридан ёндошиш усуллари Т. Ширинкулов, С. Махмудов, йирик заррали сочилувчан грунтларнинг ҳоссаларини ўрганиш Х.Иброҳимов; ўта чўқувчан грунтларга оид тадқиқотлар М.Мирзааҳмадий, Э.Қодиров, З.Ёдгоров, К. Пўлатов, И. Одилов, Е. С. Песиков, А.З. Ҳасанов, Ф.Ф.Зехниев, А. Абдурахмонов; қозикли пойдеворлар барпо этишга доир изланишлар З.Сирожиддинов, К.М. Жумаев; тиргович деворлар мустаҳкамланишга оид тадқиқот ишлари эса О. Холиқулов томонидан кенг миқёсда ўрганиб келинмоқда.

Олиб борилаётган илмий тадқиқотлар натижаси пойдеворсозлик соҳасида янги қурилмалар ишлаб чиқаришга олиб келди. Девор ости ёки устунининг темир-бетон пойдеворлари, жўяксимон пойдеворлар ўрнига қисқа қозиклар термаси ёки йиғма бетон қозиклар каби чуқур жойлашуви пойдеворлар қуриш шулар жумласидандир. Улардан унумли фойдаланиш эса жумҳуриятимизда, айниқса, Тошкент шаҳрида кўплаб осмонўпар иншоотлар барпо этишни муваффақият билан ҳал қилмоқда.

Бино ва иншоотларни лойиҳалаш ва барпо қилишда замин грунтларини ўрганиш, заминлар ҳолатлари, уларга мос пойдеворларни ҳисоблаш ишлари

билан “Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар” фани шуғулланади. Фан икки бўлимдан иборат бўлиб, биринчиси ”Грунтлар механикаси” дейилади. Унинг мақсади - грунтларнинг пайдо бўлиши, турлари, таркиби, физик-механик хоссалари, мустаҳкамлиги, деформация кўрсаткичлари грунтларни замин таркибидаги вазифалари, уларни ҳисоблаш усуллари яратилиши қонунятларининг исботлаш жараёнини ёритиб беради. Тоғ жинсларининг емирилиши натижасида ҳосил бўлувчи грунтнинг ташқи куч таъсиридаги ҳолатини, заминнинг зўриқиши, чўкишини, ҳамда унинг мустаҳкамлиги ва турғунлигини турли инженер –геологик шароитларни назарда тутиб ҳисоблаш масалалари, замин ва пойдеворларнинг турлари, иқтисодий жиҳатдан самарали ва техник жиҳатдан асосланган замин ва пойдеворлар қурилмаларини, замин ва пойдеворларни лойиҳалаш бўйича йўналиш профилига мос билим, кўникма ва малака шакллантиришдан иборат.

Вазифаси эса - гурунтларни келиб чиқиши, ҳосил бўладиган ётқизиклар (қатламлар), хиллари, ҳосил бўлиш сабаблари, уларни таркибидаги минераллари, структуралари, ғовакликлари, дала шароитида ва лабораторияларда бажариладиган изланиш ва аниқлаш ишларини олиб бориш сир-асрорларини, деформация кўрсаткичларини аниқлашни ҳамда грунтларни замин таркибида бирга ишлашда содир бўладиган чўкишларни аниқлаш, маъқул самарадор пойдевор турини тиклаш ва лойиҳалаш ишларини бўлғуси муҳандисга ўргатади. Бундан ташқари грунтларнинг турлари, уларни физик –механик хоссаларини ва иншоот замини сифатида юк кўтариш ҳолатини ҳисоблаш замин ва пойдеворларни турлари ва конструкция танлаш, уларни ҳисоблаш ва лойиҳалашга ўргатишдан иборат.

Замин ва пойдеворлар – бино ва иншоотларни энг асосий қисми бўлиб, ер усти конструкцияларини бир меъёрга ишлашга имкон яратади. Бирон – бир бино ва иншоот пойдевори орқали мустаҳкам грунтли заминларга таянмай тура олмайди. Шунинг учун озгина ҳатоликларга йўл қўйилиб лойиҳаланган замин ва пойдеворли биноларда эгилиш, бурилиш, оғиш, ёрилиш ва чўкишлар содир бўлиб, бинода оғир талофатлар юзага келиб,

уларни бузилишга сабаб бўлади. Ҳаймакор меъмор Андрей Палладионинг куйидаги гаплари ўринлидир. Қурилишда йўл қўйилган хатоларни энг аянчлиси пойдевордагисидир, у бинони бузилишига олиб келади ёки уни жуда катта меҳнатлар туфайли қайта тикланиши мумкин.

Абу Абдулло Рудакий айтганидек “Маҳкам сол доимо бино асосин, бинонинг соқчиси – унинг асоси”. Ҳар қандай бино ва иншоот мумстаҳкам ва турғун ҳолатини вақт ўзгартирмай сақлаши, деформацияланиши бўйича унга қўйиладиган талабларга жавоб беришини таъминлашда, грунтларни мустаҳкамлик кўрсаткичларини аниқлаш асосий мезондир.

Грунт деб – Ер шарини ташкил этиб турган яхлит ва бўш тоғ жинслари ётқизиқларига айтилади.

Бўш грунтлар – тоғ жинсларини физик ва химик таъсирлар натижасида емирилиб парчаланишидан ҳосил бўлади. Улар континентал ва денгиз (сув хавзалари) ётқизиқларидан иборат бўлади. Грунтни_тупроқдан фарқлай билиш лозим, чунки тупроқ – ўсимлик ўсадиган қатлам бўлиб майдон текисланаётган вақтда замин юзасидан олиб ташланади.

Замин – бино ва иншоотлардан ҳосил бўлган босимни ўзига қабул қилувчи бир хил ёки бир неча хил грунт қатламларига айтилади. Улар икки туркумга бўлинади; табиий заминлар ва сунъий заминлар.

Табиий заминда - грунт табиатда қандай бўлса ҳеч қандай ўзгартирилмай фойдаланилади.

Сунъий заминда – эса иншоот барпо этилгунга қадар грунт турли усуллар ёрдамида зичланади ёки қотирилади, юк кўтариши оширилади. Грунтлар механикасини – ўрганадиган асосий манбаъ (объекти) дисперсияланган, мураккаб минерал боғловчили бўш (ғовак) тоғ жинсларидир. “Грунтлар механикаси” фанининг асосий йўналиши тоғ жинсларининг емирилиши натижасида ҳосил бўлувчи ўзаро боғланмаган ёки кучсиз боғланган майда заррачалардан ташкил топган жинслар хоссасини ўрганишдир. Бундай жинслар заррачалари орасида ғоваклар мавжудлиги билан бошқа жинслардан фарқ қилади. Ғоваклар сув ва қисман ҳаво билан

тўлган бўлади. Маълумки, физика фанида бундай жисмлар дисперс жисмлар деб аталади (дисперсус – юнонча атама бўлиб, ўзбек тилида “майдаланган”, “эзғиланган” деган маънони англатади). Шундай қилиб, грунтлар механикаси дисперс жисмлар механикаси ўрганиш шаклида намоён бўлади.

Юқорида айтилганларга асосланиб, грунтлар механикасининг ўзига хос бўлган махсус масалаларини ечишда назарий ва қурилиш механикаси фанлари негизини ташкил этувчи яхлит жисм қонуниятларини тадбиқ этиш етарли эмас, деган хулосага келиш мумкин. Уларни батафсил тушуниб етиш учун ғовак жисмларга хос бўлган қонуниятлар: зичланиш, силжишга қаршилиқ ва сув сингдириш қонуниятларини қўшимча равишда ўрганиш талаб қилинади.

Бўш грунтлар мураккаб дисперсияли жисм бўлганлиги учун, қаттиқ, суюқ ва газсимон ташкил этувчилардан иборат бўлиб уларни структуралари ҳар хил бўлади, грунтларни структуралари уларни физик-механик хоссаларини ўзгартиради. Чунки уларда каттиқ доначалари бетартиб жойлашиб, ўлчамлари, шакллари ҳамда ғовакликлари ҳам ҳар-хил бўлади.

Қумсимон грунтлар донадор структурали бўлиб, табиатда икки хил кўринишда учрайди - зич ва бўш. Гилсимон (доналари бир бирига ёпишган) грунтлар тўрт хил структурадан иборат бўлади:

серғовак (ячеистая) - чангсимон грунтларга мансубдир, илларга, лойқаларни чўкишидан ҳосил бўлади;

паға-паға бодроқсимон (хлопьевидная) - чўкинди тоғ жинсларидан ҳосил бўлган гилларга мансубдир;

кесакчали - комковатая - тупроқга айланаётган зарралари боғлиқ гилли грунтларга мансубдир;

катак-катак аринасимон (сотообразная)-лёсс (соз) ва лёссимон суглинкаларга мансубдир. Грунтни таркибида бу ташкил этувчиларни ҳар хил фоизда бўлиши, уни қурилиш хусусиятини тубдан ўзгартиради. Шунинг учун икки фаза, уч фаза ва тўрт фаза тоифаларга бўлинади.

Икки фаза – агар грунтни ғовакликлари сув билан тўла бўлса,

(қаттиқ доналар ва сув).

Уч фазали - агар грунт қаттиқ доначалардан, ғоваклари ярими сув билан ва қолгани газ билан тўла бўлса.

Тўрт фазали – юқоридаги қўшимча грунт таркибидаги сув қисман музлаган ҳолда. Грунтни таркибида органик қўшилмалари – ўсимлик қолдиғи ёки гумус кўринишдаги (3% дан ортиқ кумсимон ва 5% гилсимон) грунтларда бўлиши, уларни хоссаларини кескин ўзгартиради.

Грунтларнинг қаттиқ заррачаларининг қисқача таснифида грунтни (склети) қаттиқ зарралари, ҳар хил кўринишга ўлчамга (қаттиқликга) ва ташқий юза ҳолатига эга бўлади, зикир этилган жихатлар, унинг хусусиятига катта таъсир кўрсатади. Шунинг учун бино ва иншоотларни замини сифатида ишлатилаётган грунтларнинг номлари ва доначаларини ўлчамларига кўра [9.21] ни талабига асосан қуйидаги таснифга эга.

— Харсанг тошли грунтлар;

— Кум грунтлари;

— Гилли грунтлар;

Уларни ташкил этиб турган доналарини ўлчамлари қуйидагича [9.22] таснифланади.

1. Харсанг тошли грунтлар – оғирлиги бўйича ўлчами 2мм ортиқ бўлган доналар 50 фоиздан кўпини ташкил этган, яхлит бўлмаган (цементланмаган) чўкинди тоғ жинсларига айтилиб, қуйидагиларга бўлинади.

Харсанглар – оғирлиги бўйича ўлчам 200 мм дан ортиқ қиррали доналари, 50 фоиздан кўпини ташкил этган тошлар (щебень) - оғирлиги бўйича, ўлчамлари 10мм дан ортиқ доналари, 50 фоиздан кўп бўлса, шағаллар (хрящ) - оғирлиги бўйича, ўлчамлари 2мм ортиқ доналари 50 фоиздан кўп бўлса, (щебень, хрящ – ўша қиррали ҳолдаги номи).

2. Қумли грунтлар – эластиклик кўрсаткичи доналари бўлмаган ($J_0 < 1$) қуруқ ҳолатда сочиловчан, таркибида ўлчамлари 0,05мм дан катта кум

доналари ва 0,05 - 0,005 мм гача чанг зарралар грунтларга айтилиб, куйидагиларга бўлинади;

Шағалли қумлар – оғирлиги бўйича, ўлчамлари 2мм дан катта доналари 25 фоиздан кўп бўлса.

Йирик донали қумлар – оғирлиги бўйича, ўлчамлари 0,5 ммдан катта доналари 50 фоиздан кўп бўлса.

Ўрта донали қумлар – оғирлиги бўйича, ўлчамлари 0,25ммдан катта доналари 50 фоиздан кўп бўлса.

Чангсимон қумлар – оғирлиги бўйича ўлчамлари 0,10 ммдан катта зарралари 75 фоиздан кўп бўлса.

Майда заррали қумлар – оғирлиги бўйича, ўлчамлари 0,10 мм дан катта доналари 75 фоиздан кам бўлса.

3. Гилли грунтлар – доналари ёпишган (тутинган), эластиклик кўрсаткичи ($J_0 > 1$) бўлган грунтларга айтилади. Грунтларни таркиби хар хиллиги шакил кўриниши, минерологик бўйича тоифаланмайди. Лекин ўлчамлари 5мкм (микрометр; $51\text{мкм} = 0,001 \text{ мм}$) дан 0,25 мкм ли зарралардан ташкил топади. ўлчамлари 0,25 мкм дан кичик зарралиларини – каллоидлар дейилади.

Грунтларни доналар бўйича таснифлашдан мақсад шундаки, бир хил донадан иборат бўлган грунтларни [1.21] ўзига хос ҳолатга ва хусусиятга эга бўлишини ойдинлаштиришдир.

Масалан: Фақат қиррали тош (щебень) доналаридан иборат грунтлар – жуда сув ўтказувчан, мустахкам скелетли ва юқори юк кўтариш қобилиятига эгадир, бундай грунтлар табиатда кам учрайди.

Фақат майда, қиррали шағаллар (дресва) доналаридан иборат грунтлар – ўзидан сувни яхши ўтказади, нисбатан мустахкам скелетга ва яхши юк кўтариш қобилиятига эга, динамик таъсирларда яхши зичлашади.

Иккала номлари зикир қилинган грунтлари бир-бирига ёпишмайдиган, сочилувчан бўлиб, уларда сувларни капиляр сўрилиши ва кўтарилиши бўлмайди.

Фақат ҳар - хил катталиктаги кум доналаридан иборат грунтлар – сув ўтказувчан, нисбатан мустахкам ва статик юкларга кам сиқилувчандир. Доналарини туриш ҳолатига кўра динамик таъсирларга яхши зичлашади, капиляр намликни 0,5 м гача кўтариш характериға эгадир.

Фақат гилли зарралардан иборат грунтлар – сув ўтказмайдиган, кам ҳолатда зарралари ёпишқоқ, статик юкларга яхши зичлашадиган, динамик таъсирларга - ёмон зичлашадиган, тиксотропик хусусиятларға эгадир.[1.2].

Агар – бундай грунтлар таркибида коллоид зарралари (Аттапуллит ва монтморлионит минераллари бўлган ҳолда) намлик ошганда ҳажим ўзгартириш ҳоллари содир бўлади яъни намлик ошиши билан ҳажим катталашини (сувға бўкиш, кўтарилиш) (набухание) камайини билан ҳажим кичрайтириш (усадка). Намликни капиляр кўтарилиши 1-2 м ни ташкил этади.

Фақат чангсимон зарралардан иборат грунтлар – қурилиши хоссалари бўйича кум ва гилларни ҳамма камчиликларига эга, уларға қўшимча қуйидаги хусусиятлари ҳам мавжуд, сувни ўзидан яхши ўтказмайди ва ёмон берадиган - оқувчанлик хусусиятиға эгадир, яъни секин ҳаракатланган сув ҳам бирға оқиб кетадиган бундай грунтларда намликни капиляр кўтарилиш 2-4 м гача бўлади.

Аммо грунтларни юқорида зикир қилинган доналари ва зарралари табиий ҳолатда олинган бирлик ҳажимда аралаш ҳолда бўлади. Ҳар бир айтилган доналар ва зарралар ўзларига хос специфик хусусиятға эгадирки, улар грунтларни физик ва механик хоссаларини ўзгаришиға катта таъсир кўрсатади.

Мисол учун: Чанг заррали – кум доналари ва гилл зарралари орасига жойлашган бўлади ва грунтни ёпишқоқлик кучини пасайтиради ташқи куч таъсирида қўзғалувчанликни пайдо қилади ҳамда грунтларни юмшашини

тезлатади. Коллоид зарралари – чанг ва гилл зарралари тевараг юзасига жойлашиб сув шимувчи ва сақловчи эластик парда ҳосил қилади. Грунтни кўпчишини, ёпишқоқлик кучини ва қайишқоқлигини оширади. [1,4.22].

Табиий шароитда, пойдевор қурилишда грунтлар таркиби қум, доналари, чанг ва гилл зарралари аралаш ҳолда бўлади. Замин грунтларини қурилиш хоссаларини ва номларини аниқлашда уларни доналарини миқдорига кўра қурилиш меёрларида [3] қуйидагича таснифланади. Харсанг тошли грунтлар - харсанглар; қиррали тошлар (щебень) шағаллар (дреесва, хряшлар); Қум грунтлари – шағали қумлар, йирик донали қумлар, ўрта қумлар, майда қумлар, чангсимон қумлар. Келтирилган икки гуруҳ грунтларини доналарини ўлчамлари ва уларни оғирлиги бўйича миқдорлари олдинги мавзуда берилган. Гилли грунтларни таркибида қанча фоиз гилл зарралари борлигига кўра улар таснифланади.

Гилл грунтларини таснифи.

Жадвал 2.1

Грунтларни номи	Оғирлигига кўра фоиз гилл хисобида зарралари.	Қайишқоқлик кўрсаткичи
1. Гилл	> 30	> 0,17
2. Суглинок	30 – 30	0,17 – 0,07
3. Супесь	10 – 3	0,07 – 0,01
4. қум	2 3	қайишқоқ эмас.

Назорат саволлари.

1. Қандай чўкинди тоғ жинсларига харсанг тошли грунтлар дейилади?
2. Қандай грунтлар қумли грунтлар дейилади?
3. Шағалли қумлар, йирик донали қумлар, ўрта донали қумларни тушинтиринг.
4. Гилл грунтларини таснифини тушинтиринг.
5. Грунт деб – қандай ётқизикларга айтилади ?
6. Замин деб нимага айтилади?
7. Заминлар неча туркумга бўлинади?

- 8.Фаннинг мақсади нималардан иборат?
- 9.Грунтлар механикаси фанининг вазифаси нимадан иборат?
- 10.Қандай грунтлар бўш грунтлар дейилади?
11. Қумсимон грунтлар неча хил кўринишда учрайди?
12. Гилсимон грунтлар неча хил структурадан иборат бўлади?

1.2-§.ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШДА ВА БАРПО ҚИЛИШДАГИ НУҚСОНЛАР.

Юқорида таъкидланганидек, бино ва иншоотларнинг мустаҳкамлиги ва турғунлигини таъминлашга оид масалалар замин грунтларининг мустаҳкамлик ва турғунлик даражаси билан узвий боғлиқдир. Шунингдек, пойдевор қурилмаларни тўғри танлаш ва уларни тиклаш жараёнида юз берадиган ўзгаришлар таъсирини ўрганиш ҳам аҳамиятлидир. Бундай ечимларнинг мураккаблик даражаси табиатда учрайдиган грунтларнинг турли-туманлиги ва ҳоссаларига боғлиқдир. Ҳар қандай замин грунטי ўзига хос мураккаб жисм бўлиб, бу мураккаблик грунт заррачаларининг зичлик ва намлик кўрсаткичларининг ўзгарувчанлиги билан ортиб боради.

Бундай масалаларни тўғри ечишнинг бирдан-бир йўли қурилиш майдонида мукамал равишда инженер-геологик ва гидрогеологик ҳолатлари бўйича изланишлар олиб бориш, иншоот оғирлиги таъсирида бўладиган замин грунтларига ҳос барча физик ва механик хусусиятларни, кўрсаткичларни батафсил ўрганиш натижасида мулоҳаза юритишдир.

Агар юқорида қайд этилган мулоҳазаларга етарлича аҳамият берилмаса ёки грунтлар назарияси фанидан тушунчага эга бўлинмаса, унда бино ва иншоотларни лойиҳалашда хатога йўл қўйилади. Булар эса кўп ҳолларда бино ва иншоотларнинг бузилишига олиб боради.Пойдеворнинг кўп ва нотекис чўкиши кўпинча зилзила натижасида юз беради. Бунга яққол далил сифатида 1864 йилда Япониядаги Нииагата шаҳрида рўй берган ҳодисани келтириш мумкин.Шахар майдони деярли 200 м қалинликдаги майда ҳамда чангсимон қум ва бир жинсли қуйқа лой аралашмасидан ташкил топган

бўлиб, ер ости сувлари унинг юзасидан 0,5 : 1,0 м пастда жойлашган.

Зилзила натижасида шаҳардаги 300 та бино ва иншоот чўкиб, 30° гача қийшая бошлади. 2-5 м чўккан иншоотлар сони 20 дан ошиб кетди. Бунда асосан, оғир бетон ва темир-бетон иншоотлар шикастланиб, ёғочли енгил бинолар деярли бутун қолди. Япон олимларининг шоҳидлик беришича, шаҳардаги бинолардан 25% зарарланиб уларнинг 1/3 қисми қурилмалар бузилиши ҳисобига, 2/3 қисми эса иншоот қурилмаларига ҳеч қандай зарар етмаган ҳолда бутунча чўкиб заминга кириш, қийшайиш ва эгилиш ҳисобига рўй берди. Қурувчи муҳандисларга кўпдан бери аён бўлиб келган ҳолатлардан бир хилли грунтларнинг қўшимча намланиши натижасида уларнинг мустаҳкамлиги камайишидир.

Бу ҳолат, аксарият, иншоотларнинг кутилмаган қўшимча нотекис чўкишига олиб келади ва ўз навбатида бино деворларида турли ёриқлар ҳосил қилади. Минорасимон бинолар ва мўриларда бундай чўкишлар хавфли эгилишга олиб келиб, кўпинча, уларнинг қулаши билан тугайди. Намликнинг ортиши, айниқса, йирик ғовакли лёсс ва лёссимон грунтлар учун хавфли бўлиб, бундай ҳолатларда қурилган иншоотлар ўта чўкиши мумкин.

Мисол тариқасида қуйидаги ҳодиса устида тўхталиб ўтамиз.[1].

Тошкентнинг Наққошлик кўчасида тўрт қаватли турар жой биноси қурилгандан икки йил ўтар – ўтмай ҳалокат ёқасига келиб қолди. Бино пойдевори 2,4 м чуқурликда жойлашган. Заминга узатилаётган юк 14-15 Н/см². Бино замини 18-22 м қалинликдаги ўта чўкиш хусусиятига эга бўлган лёссимон грунтдан иборат бўлиб, ер ости сувлари унинг юзасидан 17,4 м чуқурликда жойлашган.

Қурилиш майдони нисбатан текис бўлиб, шимоли-шарқдан жануби-ғарбга томон озроқ нишаб ҳосил қилади. 1975 йилнинг ноябрь ойи ўрталарида бино фойдаланишга топширилгандан сўнг тахминан икки йил ўтгач, унинг сезиларли даражада чўкиши кузатилади. Тез орада бу ҳодисани тафтишдан ўтказган мутахассислар унинг сабабини замин грунтларининг қўшимча намланиши билан боғлиқ деб топди.

Намланиш қуйидаги сабаблар натижасида юзага келгани эътироф этилди:

- майдоннинг қиялик ҳолати ёғин сувларини бино томонга оқизиб келган;
- бино атрофидаги боғ экинларни суғориш сувлари аста-секин замин томонга силжиган;
- бино атрофидаги чиқинди ишлатилган сувлари, оқизиладиган тармоқлар бузилган ва ҳоказо. Орадан бир неча ой ўтгач, яъни 1976 йилнинг апрелида мазкур бино деярли фойдаланишга яроқсиз бўлиб қолди. Булар кўпроқ бинонинг сернам жанубий томонида бўлиб, уларнинг ўлчами 3-3,5 см дан ошиб кетди. Шу томондаги замин грунтлари пойдевор тагидан бўртиб чиқиши кузатила бошланди.

Бундай ҳалокатларнинг келиб чиқиши қурилиш майдонидаги грунтларнинг хусусиятларига, заминнинг юк кўтариш қобилиятига боғлиқ эканлигидан далолат беради. Шунинг учун бино ва иншоотларни лойиҳалаш, уларни тиклаш ва улардан фойдаланиш жараёнида замин грунтларида бўладиган барча ўзгаришларни ҳисобга олиш ва улар билан боғлиқ масалаларга ниҳоятда эҳтиёткорлик билан ёндашиш лозим.[1.22].

Грунтлар механикаси, минерал дончалардан ташкил топган, доналари бир-бирига сал ёпишган ёки ёпишмаган бўш грунтлар ҳоссаларини ўрганади.

Бўш грунтлар қоя тоғ жинсларини физик ва химик жараёнлар таъсирида емирилишдан пайдо бўлган ётқизиклардир.

Грунт деб - ер шарини ташкил этиб турган яхлит ва бўш тоғ жинслари ётқизикларига айтилади. Улар бино ва иншоотларни замини сифатида ишлатилади.

Физик емирилишдан – йирик ҳарсанг тошлар, шағаллар ва қумсимон грунтлар пайдо бўлади;

Химик ва биологик емирилишдан – минераллар, гилсимон грунтларни майда дисперциялари пайдо бўлади; Пайдо бўлиши ва силжиши натижасида жойларда ҳосил бўлган грунт қатламлари ётқизиклари қуйидаги

таснифга бўлинади. Континенталь ётқизиклар.

- эллювиал- парчаланиш натижасида ўз жойида ҳосил бўлган ётқизиклар;
- деллювиал - ўз оғирлиги ва атмосфера ёғини таъсирида ёнбағирликларда ҳосил бўлган ётқизиклар;
- аллювиал - сувни таъсирида узоқ жойларга оқиб бориб ва қалин қатламлар ҳосил қилган ётқизиклар;
- музликлар - кўчиши ва ҳаракатланиши таъсирида парчаланган тоғ жинсларидан ҳосил бўлган ётқизиклар (катта бўлакли гиллар ва суглиноқлар мореналар);
- эоловой-шамолни кучи таъсирида узоқ масофаларга ҳавода учиб ўтиб ҳосил бўлган майда заррали жинслар ётқизиклари (лёсслар, кум барханлари).

Денгиз ётқизиклари - денгиз остида чўкиб ҳосил бўлган, узоқ масофалардан дарё сувида оқиб келган майда дисперцияли гиллар ва органик грунтлар.-иллар, чўкган грунтлар. Чиринди – минераллари ҳар хил кумлар ва шағалар.Юқоридаги грунтларни пайдо бўлишидаги мураккаб жараёнлар ва қурилиш хоссаларини мураккаблиги уларни ўрганиш учун тоифалаш ва таснифларга ажратишни тақозо этади.

Грунтлардаги сувларни кўриниши ва уларни хоссалари. Бино ва инооотлар пойдеворларини лойиҳаларини маъқул вариантларини аниқлаш ва чидамлик қилиб барпо қилиш ишларини, грунт сувларини мукамал ўрганмасдан бажариб бўлмайди, чунки грунтларни юк кўтариш, уларни таркибидаги сувни қандай ҳолдалиги ва миқдорида боғлиқдир.Масалан:Гилли грунтлар, айникса коллоид зарралилари таркибидаги сувни миқдорида кўра қайишқоқлик, ёпишқоқлик, сурилиш, кўпчиш ҳажм катталашиши, намлик ошганда ўтириш, ҳажм кичрайтириш қуриганда эриш, сув ўтказмаслик, тиксотропик хоссаларини қаттиқ ўзгаришлари содир бўлади.

Грунтнинг суюқ қисми. Профессор А.Ф. Лебедев грунт таркибидаги сувни ўрганиб, грунт зарралари сиртидаги сувнинг молекула кучлари

ёрдамида тортилиб туриш назариясини яратди. Сув қуйидаги ҳолатда бўлади: буғ: гигроскопик сув, сув қобиқ ва эркин ҳолатда.

Кўпинча сув қобиқ билан эркин сув орасига зичлиги кам (ёки бўш боғланган) сув киритилади. Бу А.Ф. Лебедевнинг таъкидлашича, грунт ғовакларида сув ҳосил бўлиш сабабларидан биридир. У юқори босимли ҳолатдан паст босимли ҳолатга ўтиб, грунт ғовакларида тутилиб, сув ҳосил қилади. Гигроскопик сув грунт заррачаларининг сиртига ўрнашиб қолади.

Бу ходисани оддий тажриба ёрдамида кузатиш мумкин. Масалан, қуритилган грунт бўлагини нам ҳонага қўйилса, маълум вақтдан сўнг унинг оғирлиги орта бошлайди. Бу ўзгариш гигроскопик чегара ҳосил бўлгунча давом этиши мумкин. Тажрибалар ёрдамида қуйидаги гигроскопик чегара миқдори аниқланган: қум учун - 1 %, чангсимон зарралар учун - 7 % ва гилсимон зарралар учун - 17 % (фоизлар зарранинг қуруқ ҳолатидаги массасига нисбатан олинади).

Сув буғи ва гигроскопик сув, тўйинмаган грунтлар учун ҳосдир (тўйиниш коэффициентини $G < 1$). Грунтдаги ғоваклар бундай ҳолатда қаттиқ зарралар, сув ва ҳаво билан тўлган бўлди. Агар ғоваклар фақат (сув ёки ҳаво) билан тўлган бўлса, грунт икки таркибли ҳолатда бўлади. Шундай таъкидлаш керакки, гигроскопик сувлар грунт бўшлиқлари бўйлаб фақат буғ ҳолатида ҳаракатланиши мумкин.

Грунтлардаги электр тортитиш кучи таъсирида боғланган сув қобиқ суви дейилади. Қобиқ суви мустаҳкам ва бўш боғланган ҳолатда бўлиши мумкин. Бундай сув оғирлик кучи қонунига бўйсунмай, ўзига ҳос қонуниятга эга бўлади, қобиқ қатламидаги сув молекулалари тортиш кучи ёки электр кучи ҳисобига ҳаракатланиб, қалин қобиқли заррадан юпқа заррача томон йўналган бўлади. Грунт зарралари сиртида қобиқ сув ҳолатини электрокинетик назария ёрқин тушунтириб беради. Бу назария асослари қуйидагилардан иборат.

Грунт заррасининг манфий зарядланган сиртида юқори электр кучи таъсирида қатлам ҳосил бўлади. Бу қатлам сувнинг молекулалари заррага

ниҳоятда катта куч, яъни ўн минглаб атмосфера босими остида тортилганлиги сабабли молекулалар деярли қўзғалмайди. Молекулаларнинг тортиш кучи зарра сиртидан узоқлашган сари камайиб боради.

Шунинг учун ҳам молекулаларнинг электр тортиш кучи микроннинг бўлагига тенг масофада ниҳоятда камаяди. Зарра қўш қатламнинг сиртида янги-бўш боғланган сув қатлами ҳосил бўлиб, унинг устки қисмида эркин сув миқдори ортиб боради. Зарра сиртидан узоқлашган сари, электрокинетик тортиш кучи нольга тенглашиб боради ва ундаги сув оддий хусусиятга эга бўлади. Боғланган сув оддий сувдан фарқли равишда махсус ҳоссага эга бўлади. Унинг зичлиги А. Катковнинг кўрсатмаларига биноан $18,1 \text{ кН/м}^3$ га етиши мумкин.

Бундай ҳолатдаги сув чўзилишига ва силжишга қаршилик кўрсатиш хусусиятига эга бўлиб, $60-80^\circ\text{C}$ да музлайди. Боғланган сувнинг ёпишқоқлик хусусияти эркин сувникига нисбатан ҳамма вақт юқори бўлади. Зарра сирти билан боғланган қобиқ қатламидаги сув грунт ғовагининг бир қисмини эгаллайди. Шунингдек унинг миқдори зарра сиртидаги катионлар валентлигига боғлиқ. Масалан, бир валентли натрий иони (Na^+) ўзида кўпроқ сувни тортиб туриш хусусиятига эга. Кальций (Ca^{++}) ва магний Mg^{++} ларнинг қўш валентли катионлари эса гилл заррачалари сиртига мустахкам боғланган бўлиб, кам миқдордаги сувни тортиш хусусиятига эга. Алюминий (Al^{+++}) ва темирнинг

(Fe^{++}) уч валентли ионлари эса улардан кам сув қобиғини тортиб туради.

Бунда сув молекулалари зарра сиртига ниҳоятда катта куч билан тортилган бўлади. Агар зарралар сирти қалин қобиқли бўлса, грунтнинг қўшимча намланиши кўпчишга олиб келади. Бу ҳолат зарра қобиқлари қалинлигининг ортиши ҳисобига юз беради. Бунда грунт зарралари бири-биридан узоқлашиб, улар орасидаги молекулаларнинг тортиш кучи сусаяди ва натижада, зарралараро боғланиш кучи камаяди. Агар гилли грунт тўла намланса, унда зарралараро боғланиш кучи йўқолади, шунинг учун унинг силжишига қаршилиги ниҳоятда паст бўлади.

Грунт ғовакларидаги эркин ҳолдаги сув - ўз навбатида капилляр ва гидравлик сувларга бўлинади. Гидравлик эркин сув табиатда кам учрайди. Капилляр сув эса зарралар сиртидаги қобикларнинг молекуляр тортиш кучи сабабли пайдо бўлади. Грунтлардаги капилляр тортиш кучининг қиймати 1,5 МПа атрофида ўзгаради. Грунт ғоваклариаро эркин сув асосан, оғирлик кучи таъсирида ҳаракатланади.

Грунтнинг газли қисми - Грунтда икки хил эркин ва қамралган газлар мавжуд. Биринчи хил газ (ҳаво) босими атмосфера босимига монанд бўлгани грунтнинг ҳоссаларига сезиларли таъсир кўрсатмайди. Қамралган газ босими эса унинг атрофини ўраб турувчи сув босимига тенг бўлади. Бундай газ грунтларнинг зичлашиш жараёнида қўшимча эластиклик хусусиятини вужудга келтиради, шунингдек, улардаги сув сизиш хусусиятини сусайтиради. Шунинг учун қамралган газларни грунт ҳоссаларини ўрганишда ҳисобга олиш талаб этилади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Грунтлар механикаси фанини махсус қурилиш фанлар орасидаги ўрни.
2. Фанни мақсади нималардан иборат?
3. Фанни вазифасини изохлаб беринг.
4. Грунтни тарифланг?
5. Қандай грунтларни бўш грунтлар дейилади?
6. Грунтни тупроқдан фарқи борми?
7. Замин грунтларида йўқ қўйилган хатолик нимадан иборат?
8. Пойдевор барпо қилишдаги нуқсонлар.
9. Пойдеворларга қўйиладиган талаблар.
10. Грунтларни мустаҳкамлигига зилзилани таъсири борми?
11. Грунтлар қўшимча намланиши нималарга сабаб бўлади?
12. Намликнинг ортиши йирик ғовакли лёсс ва лёссимон грунтларга таъсири қандай?
13. Намланиш қандай сабаблар натижасида юзага келади?
14. Пайдо бўлишга кўра қандай грунт ётқизиклари бўлади?

- 15.Эоловой - шамолни кучи таъсирида қандай грунтлар ҳосил бўлади?
16. Грунтларни ташкил этувчилар нималар?
- 17.Тўғри фазали грунтларни характерланг.
- 18.Грунт доналарини ўлчамларига бўлиниши.
- 19.Замин грунтлари фақат гилли зарралардан иборат бўлса қандай хусусиятга эга бўлади?

II БОБ.ГРУНТЛАРНИ ФИЗИК ХОССАЛАРИ.

II.1-§.АСОСИЙ ФИЗИК ХОССАЛАРНИ АНИҚЛАШ.

Грунтларни физик хоссалари икки гуруҳга бўлинади - асосий ва ҳосилавий хоссалари қуйидагилар:

Асосий хоссалари - лаборатория ёки дала шароитида маълум асбоб - ускуналарни ишлатиш йўли билан аниқланади.

Ҳосилавий хоссалари -эса аниқланган асосий хоссаларини миқдорларидан, ҳисоблаш усули ёрдамида аниқланади. Грунтни физик хоссаларини аниқлаш учун бир-бирлик ҳажмдаги грунт намунасини, математик моделини қуйидаги ҳажмларга ва оғирликларга ажратилади.

Грунтни асосий физик хоссалари туркумига қуйидаги кўрсаткичлар киради:

1. Грунтни дондорлиги - грунтни асосий кўрсаткичларидан бири бўлиб, уни аниқлашда дондор грунтларни - стандарт тешикли элақлар комплекси ёрдамида; гилли грунтларни - зарраларини сувда чўкиш тезлигини аниқлаш усуллари билан махсус лаборатория асбоб-ускуналарида аниқланади.

2. Грунтни табиий зичлиги (ҳажмий оғирлиги) деб - бир-бирлик ҳажмдаги грунтни тўла оғирлиги (намликни ҳисобга олиб) уни ҳажмига (ғоваклиги билан) нисбатига айтилади, қуйидаги ифода билан ҳисобланади.

$$\gamma_0 = Q / V \text{ ГК/см}^3; \quad (2.1)$$

ҳажмий оғирликни миқдори $1,6 \div 2,0 \text{ см}^3$ ораликда бўлиши мумкин бундай ўзгаришни сабаби, грунтдаги намликни миқдorigа, уни ғоваклигига

боғлиқдир.

3. Грунтни қаттиқ (минерал) доначаларини зичлиги (солиштирма хажмий оғирлиги) - деб грунт хажмидаги минерал доначаларни мутлоқ курук ҳолдаги оғирлигини, уларни хажмига бўлган нисбатига айтилади - ГК/см^3 ўлчанади, қуйидаги ифода билан ҳисобланади.

$$\gamma_s = Q_0 / V_0 \quad \text{ГК/см}^3; \quad (2.2)$$

γ_s ни миқдори $2,5 \div 2,9 \text{ ГК/см}^3$ ораликда бўлади.

4. Грунтни табиий намлиги - грунтни табиий ҳолатдаги таркибидаги намлик миқдорини, уни мутлоқ курук ҳолдаги оғирлигига нисбатига айтилади.

$$W = (Q_1/Q_0) \cdot 100\% \quad (2.3)$$

5. Грунтни қуйи чегара намлик - даражаси деб грунтдаги намликни озгина камайишидан қовушқоқлиги йўқолиб, қаттиқ ҳолатга ўтишига айтилади ва қуйидаги ифодадан топилади.

$$W_p = (Q'_1/Q_0) \cdot 100\% \quad (2.4)$$

Q'_1 - грунт массасинида намлик камайиши кўрсаткичи, ГК;

6. Грунтни оқувчанлик юқори чегарасидаги намлиги - W_L деб - намликни озгина кўпайиши ҳисобига грунт массасини оқувчанлик ҳолатига ўтишига айтилади.

$$W_L = (Q''_1/Q_0) \cdot 100\% \quad (2.5)$$

Q''_1 - грунт массасида намликни ошишини кўрсаткичи ГКда.

Ҳосилавий хоссаларини аниқлаш. 1. Грунтни қаттиқ (минерал) доначалари ташкил қилиб турган (скелетини) хажмий оғирлигини аниқлашда қуйидаги ифода ишлатилади.

$$\gamma_d = \gamma_0 / (1 + 0,01 W) \quad \text{ГК/см}^3; \quad (2.6)$$

2. Грунтни ғоваклиги деб - бир бирлик ҳажимдаги грунтда ғовакликлар миқдорига айтилади.

$$n = V_1/V \quad \text{ёки} \quad n = 1 - \gamma_d / \gamma_s; \quad (2.7)$$

агар $m = V_0/V$ ёки $m = \gamma_d / \gamma_s$ унда $n = 1 - m$ чунки $1 = m + n$ шундан $m = 1 - n$ дир.

3. Ғовакликлар коэффициенти - е деб бир бирлик хажимдаги грунт массасидаги ғовакликлар хажмини, ўшандаги қаттиқ (минерал) доначаларни хажмига нисбатига айтилади.

$e = V_1/V_0$ ундан $V_1 = eV_0$; юқоридаги $n = V_1/V$ эътиборга олиб унга, аниқлик киритиб, V_0 га қискартириб $n = V_1/(V_0+V_1) = eV_0/(V_0+eV_0) = e/(1+e)$ хамда $m = 1-n$ ни этиборга олиб $m = 1 - (e/(1+e)) = 1/(1+e)$ ёки $e = V_1/V_0 = V_1/(V-V_1) = nV/(V-nV) = n/(1-n) = n/m$.

3а. Грунтларни ғоваклари сувга тўла ҳолдаги ғоваклик коэффициентини тенг.

$$e' = W \gamma / \gamma_c \quad (\gamma_c = 1 \text{ м}^3, \text{ сувни зичлиги})$$

$$\text{ёки } e = \gamma / \gamma_s (1 + 0,01W) - 1 \quad (2.6)$$

Гилсимон грунтларни ғоваклик коэффициентини қуйидаги миқдорлар орасида бўлади.

супесьлар учун $0,4 \leq e < 0,75$

суглиноклар учун $0,45 \leq e < 1,05$

гиллар учун $0,55 \leq e < 1,05$

Қумлар учун қуйидаги миқдорларга тенгдир e ни қумлар учун миқдорлари

Жадвал -2.1

Қумларни турлари	Грунтни зичлик ҳолати		
	зич	ўрта зич	бўш
Йирик ва ўрта йирикликдаги қумлар	$e < 0,55$	$0,55 \leq e \leq 0,70$	$e > 0,70$
Майда қумлар	$e < 0,60$	$0,60 \leq e \leq 0,75$	$e > 0,75$
Чангсимон қумлар	$e < 0,60$	$0,60 \leq e \leq 0,80$	$e > 0,80$

4. Грунтларни эластиклигини белгиловчи кўрсаткич. Бу кўрсаткич грунтларни, юқори ва қуйи чегара намликлари орасидаги фарқ бўлиб қуйидаги ифода билан топилади.

$$J_p = W_L - W_p \quad (2.7)$$

WL - оқувчанлик чегарасидаги намлик кўрсаткичи, %

Wp - қовушқонлик чегарасидаги намлиги кўрсаткичи, %

Jp ни миқдорига асосан, меъёрий ҳужжатлар талабга кўра гилли грунтлар қуйидаги тоифага бўлинади. Жадвал -2.2

$p \leq 1$	-	қум
$1 < Jp \leq 7$	-	қумсимон (супесь)
$7 < Jp \leq 17$	-	гилсимон (суглинок)
$17 < Jp$	-	гилл

5. Грунтларни қайишқоқлик кўрсаткичи қуйидаги ифодадан ҳисобланади.

$$J_L = (W - W_p) / J_p \quad (2.8)$$

Бу ерда: W - грунтларни табиий ҳолатдаги намлиги, %.

Грунтларни ҳолатини аниқлаш бўйича меъёрий ҳужжатларга асосан доналари бир-бирига боғланган гилли грунтлар қуйидаги ҳолатларга бўлинади.

6. Грунтларни сув шимувчанлиги - Wп - ғоваклари сув билан тўла турган грунтдаги намлик ҳолати.

$$W_{п} = e \gamma_c / \gamma_s, \% \quad (2.9)$$

7. Грунтларни намлик даражалари - G

$$G = W / W_{п} F W \gamma_s / e \gamma_c \quad (2.10)$$

Грунтларни намлик даражаси 0 дан (агар W=0) 1 гача ўзгарар экан (агар W=Wп). Ғовакларни сувга тўлиш кўрсаткичига кўра қум қуйидаги тоифаларга бўлинар эканлар.

$G < 0,50$ - грунтни намлиги кам.

$0,50 \leq G \leq 0,80$ - нам грунт.

$G \geq 0,80$ - грунт сувга бўлган (ғоваклари сув билан тўла). Грунтлар ғоваклари сув билан тўйинган ҳоли учун $G=1$ ғоваклик коэффициентини қуйидаги ифодадан ҳисобланади.

$$e = W \gamma_s / \gamma_c \quad (2.11)$$

Кум ва супесьларни сувга тўйинган ҳолатига, зичликни муаллақ ҳолати учун микдорларини қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$\gamma_T = (\gamma_s - 1)/(1 + e), \text{ ундаги } 1/(1+e) = 1 - n \text{ дан}$$

$$\gamma_T = (\gamma - \gamma_c)/(1 - n), \text{ гк/см}^3.$$

Гилли грунтларни қайишқоқлиги бўйича тойифаланиши

Жадвал-2.3

Номлари	Қайишқоқлик кўрсаткичи
Кумсион (супеслар)	
қаттиқ	$JL < 0$
эластик	$0 \leq JL \leq 1$
оқувчан	$JL > 1$
Гилсимон ва гиллар	
қаттиқ	$JL < 0$
яримқаттиқ	$0 \leq JL \leq 0,25$
ғўраша эластик	$0,25 < JL \leq 0,50$
мулойим эластик	$0,50 < JL \leq 0,75$
оқувчан эластик	$0,75 < JL \leq 1$
оқувчан	$JL > 1$

Такрорлаш учун саволлар.

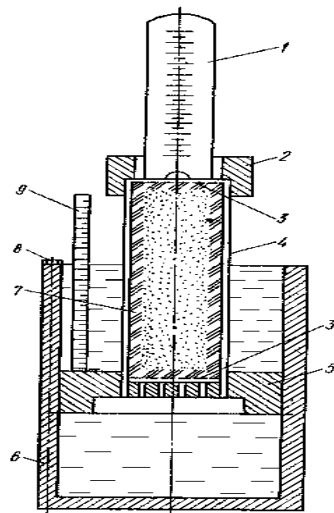
1. Грунтни табиий намлиги деб нимага айтилади?
2. Грунтларни сув шимувчанлиги деб нимага айтилади?
3. Грунтни ғоваклиги деб нимага айтилади?
4. Грунтни асосий физик хоссалари нималардан иборат?
5. Гилли грунтларни қайишқоқлиги бўйича тойифаланиши.
6. $e = W \gamma_s / \gamma_c$ ифодани изоҳланг.
7. Кум ва супесьларни сувга тўйинган ҳолатида нималарга аҳамият берилади?
8. $J_L = (W - W_p) / J_p$ ифодани изоҳланг.
9. $\gamma_d = \gamma_0 / (1 + 0,01 W)$ ифодани изоҳланг.

II.2-§.ГРУНТЛАРНИ СУВ СИЗИШ ХОССАЛАРИ.

Яна бир муҳими грунтни физик хоссаларидан бири ўзидан сувни

ўтказувчанлигидир. Грунтлар ғовакли бўлганлиги учун улардан сув сизади. Сизиб ўтадиган сувни миқдори грунтни ғоваклари, доналарини катта кичиклигига ва уларни ёпишқоқлигига боғлиқдир. Шунинг учун қумларда сизувчанлик, гилларга нисбатан жуда каттадир.

Сув сизиш коэффиценти деб -гидравлик градиенти ва кўндаланг кесим юзаси бирга тенг бўлган грунт сизиб ўтган сув миқдорини белгиловчи кўрсаткичига айтилади.



Расм 2.1 КФ-00 асбоби: 1- ўлчовли сув балонча; 2 - муфта; 3 - латун тўри; 4 - фильтрлаш трубкаси; 5 - таянч таглик; 6 - ташқий стакан; 7 - грунт намунаси; 8 - фильтрлаш трубкачаларини тик йўналиш бўйича кўзғатувчи винт; 9 – напорли градиентни (қияликка) шкаласи.

Сувни грунтдан сизиб ўтиш ҳаракатини француз олими Дарси (1885й.) ишлаб чиққан конун бўйича ифодаланади:

$$Q = K_c \cdot F \cdot i \cdot t, \text{ м}^3; \quad (2.11)$$

бунда:

Q - сув хажми, м^3

K_c - сизиш коэффиценти, м/кун, ($1\text{см/с} = 3 \cdot 10^7 \text{ см/йил}$)

F - грунтни кўндаланг кесим юзаси, м^2 ;

i - гидравлик градиент;

t - сизиш вақти, сек.

Босим сарфининг сизиш масофасига нисбатини ифодаловчи градиент куйидагича ҳисобланади.

$$i = (H_2 - H_1)/L = \Delta H/L \quad (2.12)$$

бунда

$H_2 - H_1$ - босим сарфи, м ;

L - сизиш масофаси, м ;

ΔH - гидравлик напор; у куйидагига ифодаланади $\Delta H = P_c / \gamma_c$;

P_c - ғовакдаги сувни босими, МПа;

γ_c - сувни зичлиги гк/см³

(3.11) ифодадаги Q/Ft қийматини V_f орқали белгилаб, грунт кўндаланг кесим юзаси бўйлаб, вақт бирлигидаги сув сарфини қийматини (сизиш тезлигини) ҳисоблаймиз.

$$V_f = K_c t \quad (2.13)$$

Дарси қонуни: Грунтдан сув сизиш тезлиги, гидравлик градиентини миқдорини ошиши ёки камайишига тўғри пропорционал K_c икки хил усул билан аниқланади.

1. Лабораторияда махсус асбоблар ёрдамида, яъни КФ-00 универсал сизиш трубкасида қумсимон грунтлар учун; Ф-1М асбобда гилли грунтлар учун сизиш коэффициенти аниқланади.

2. Грунтларни механик анализи ва ғоваклигига кўра ҳисоблаш йўли билан сизиш коэффициенти аниқланади.

Лаборатория усули - Ф-1М асбобида гилсимон грунтларни сизиш коэффицентини, ҳажми 150 ёки 200 см³ дан иборат бўлган халқалар ёрдамида аниқланади. Сизиб ўтган сув миқдорини биринчи пьезометрда сувни кўтарилиши ёки иккинчисидagi сувни камайиши ҳажмидан аниқланади.

$$K_{10} = (\varphi S/h_0) t f/F L (1/t)^{0.864}, \text{ м/кун} \quad (2.14)$$

Бу ерда:

K_{10} - сизиб ўтувчи сувни ҳароратини 10°C келтирилгани; м/кун;

$\varphi S/h_0$ - кузатилаётган сувни пасайишига боғлиқ бўлган функциядир.

L - грунт намунаси баландлиги, халқа баландлигига тенг, см ;

t - сув сатҳини пасайишга кетган вақт, сек;

f - пьезометр трубкаларини кўндаланг кесим юзаси, см² ;

F - халқа юзаси, см² ;

t - $(0,7 + 0,03t^\circ)$ ҳарорат тузатмаси, t - сизаётган сувни ҳарорати.

Кумсимон грунтлар учун КФ-00 асбобида аниқланиб қуйидаги ифода билан ҳисобланади.

$$K_c = Q \cdot 864 / TFJ, \text{ м/кун} \quad (2.15)$$

Бу ерда:

Q - сизаётган сув ҳажми, см³ ;

T - сизиш учун арифланган вақт, сек ;

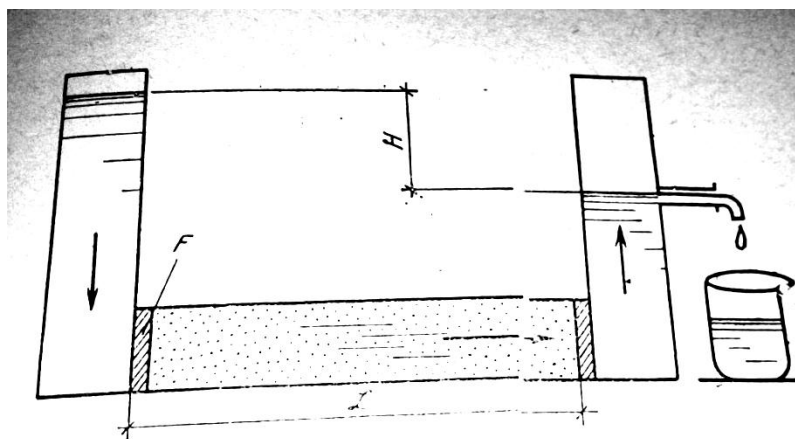
F - трубкаларни кўндаланг кесим юзаси, см² ;

J - гидравлик градиент; $J = \Delta H / L$;

ΔH - гидравлик напорларни (баландликларни) фарқи, м ;

L - сизиш йўли узунлиги, см ;

864 - ўтиш коэффиценти см/сек дан м/кунга.



2.2-расм. Дарси тажрибасига оид чизма.

Грунтларни ўзидан сувни ўтказиш миқдorigа кўра қуйидагича таснифланади.

Гилл	< 0,001	Сув ўтказмайдиган	м/сут
Қумсимон, гиллсимон	1-0,001	Ярим ўтказадиган	
Қум ва йирик	> 1	Сув ўтказадиган	

парчаланган тошлар

Грунтларни физик ва механик хоссалари асосида сув сизиш коэффициентини аналитик йўллар билан ҳисоблаш мумкин. Масалан: қум грунтлари учун қуйидаги олимларни усуллари билан ҳисоблашда ифодаси билан кўrsa бўлади:

$$K_c = C d_{yp}^2 (0,7 + 0,03t), \text{ м/кун ;} \quad (2.16)$$

Силиктер ифодаси билан

$$K_c = 496 M d_{yp}^2, \text{ м/кун ;} \quad (2.17)$$

Крюгер ифодаси билан

$$K_c = (240 n / (100 - n)^2) d_q^2, \text{ м/кун ;} \quad (2.18)$$

Бу ерда:

d_{yp} , d_q - қумни мавжуд доналарини диаметрлари, мм ;

$$1/d_q = q_1/d_1 + q_2/d_2 + \dots + q_n/d_n ;$$

$q_1, q_2, \dots, q_n$ - намунадаги мавжуд бир хил доналарини оғирлиги, % ;

$d_1, d_2, \dots, d_n$ - у ёки бу доналарни диаметрлари, мм ;

C - қумни тозалигини ва бир хиллигини ҳисобга олувчи коэффициент; у тенг

- тоза ва йирик қумлар учун $C = 1200 \div 800$

- майда ва қирланган қумлар учун $C = 800 \div 400$

t - сувни ҳарорати, градус С да ;

M - грунтни ғовақдорлигига кўра олинадиган коэффициент бўлиб силиктер тузган таблицада олинади.

n - грунтни ғовақдорлиги.

Амалиётда 0,1-0,2 Мпа босим таъсирида, грунтни хиллари учун сизиш коэффициентининг ўртача қиймати қуйидагичадир:

Жадвал-2.4

қум -	$1 \cdot 10^{-2} \div 1 \cdot 10^{-4}$	м/кун ;
қумсимон -	$1 \cdot 10^{-3} \div 1 \cdot 10^{-6}$	м/кун ;
гиллсимон -	$2 \cdot 20^{-5} \div 1 \cdot 10^{-8}$	м/кун ;
гилл -	$1 \cdot 10^{-7} \div 1 \cdot 10^{-10}$	м/кун .

Такрорлаш учун саволлар:

1. Грунтларни асосий физик хоссаларини ёзинг.
2. Грунтларни хосилавий физик хоссаларини айтинг.
3. Хажмий оғирлигини қандай аниқланади?
4. Грунтни табиий намлиги қандай аниқланади?
5. Қуйи ва юқори намлик чегарасини тушинтиринг.
6. Ғовакдорлик коэффициентини аниқланг.
7. Грунтни эластиклиги бўйича тоифаланиши?
8. Грунтни қайишқоқлигини аниқланг.
9. Грунтда сув сизиш хусусияти нима?
10. Дарси қонунини изохланг.

III боб. ГРУНТЛАРНИ МЕХАНИК ХОССАЛАРИ.

3.1-§. ГРУНТЛАР МЕХАНИКАСИНИНГ АСОСИЙ ҚОНУНИЯТЛАРИ.

Ғовакликлар қонунияти хақида тушунчалар. Грунтлар механикасини ўрганадиган асосий объекти - майда дисперсияли, минерал боғловчи таркибли бўш тоғ жинсларидир. Бўш тоғ жинсларида - қаттиқ доначалар тўлиқ хажмларини эгаллаб турмайди, фақат маълум қисмини эгаллайди, қолган қисмини эса ғовакликлардан иборат бўлади. Грунт доналари бир-бири билан маълум миқдорда ёпишган ва умуман ёпишмаган бўлади.

Бундай грунтларга ташки босим таъсир этса - доначалари силжиб, ўз ўрнидан кўчади, шу жараёнида грунтлар механикаси асосий қонуниятлари ўрганади ва уларни ғовакликлар қонуниятлари деб аталади.

Ҳамда улар тўртга бўлинадилар. Жадвал 3.1.

Бу қонуниятлар қуйидагилардан иборат:

- 1.Сиқилиш
- 2.Сув ўтказувчанлик.
- 3.Боғланиш юзасидаги қаршилик.
- 4.Структура фазаларидаги деформация.

Грунтлар механикасини асосий қонуниятлари.

3.1-жадвал

Грунт асосий хоссалари	Қонуният	Кўрчатгичи	Амалда ишлатилиш жойи
Сиқилиш	Зичланиш қонуни	Зичланиш коэффиценти.	Пойдеворларни чўкишини ҳисоблашда
Сув ўтказувчанлик	Ламинар сизувчанлик қонунияти.	Сизувчанлик коэффиценти.	Ғовақлари сув билан тўла грунтларда чўкиш тезлигини ҳисоблашда
Боғланиш юзасидаги қаршилик	Мустаҳкамлик шарт.	Ички ишқаланиш коэффиценти ва ёпишқоқлиги.	Чегаравий мустаҳкамлик шартини ҳисоблаш, турғунликни ва тўсикдаги босимни аниқлашда
Структура фазаларидаги деформация	Чизикли қонуният	Деформация модули	Грунтлардаги кучланишларни ва чўкишларни аниқлашда

Бино ва иншоот заминларини деформация бўйича ҳисоблашда қумсимон ва гилсимон грунтларни сиқилиш хоссаларини билиш лозимдир. Грунтларни сиқилишга қаршилиги қуйидаги физик ҳолатларга боғлиқ :

1. Грунт кристал панжаралари эластиклик эгилувчанлиги.
2. Грунтларни зичланиши - ғовақлиги камайиши.
3. Грунт куриганда физик хоссаларини ўзгариши.

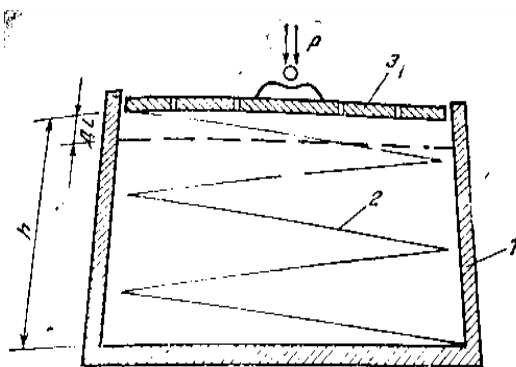
Замин грунтларини сиқилиши уларни зичланишига боғлиқ, бу эса грунтни

хилига ва таъсир этаётган юкни характериға боғлиқдир. Масалан: динамик таъсирлар (титратиш) - қумли грунтларни яхши зичлаштиради - гилсимон грунтларни ёмон зичлайди.

Статик юклар - гилсимон грунтларни яхши зичлайди, қумсимон грунтларни ёмон зичлайди. Титратиш таъсирлари сувға тўйинган майда қумли заминларда суюлиб, билқиллаб қолиш ҳолатиға келтиради, бундай ҳолатда металл конструкциялари грунтға ботади (ютади).

Бундай ҳолатни лойиҳалашда ҳисобға олиш шартдир. Грунтларда сиқилиш жараёни ўтаётган даврдаги ҳолатларни кузатиш ва уни баҳолаш учун проф.Н.М.Герсеванов, иккита грунт намунасида тажриба ўтказди. Биринчиси тўла сувсизлаштирилган, иккинчиси ғоваклари сув билан тўла грунт.Сувсизлаштирилган грунтға босим берилганда доналари ўзаро яқинлашишиға кўра сиқилиш жараёни ўтади ва грунтда деформация содир бўлади. Бунда ташқи босим энергияси, грунт доналарини ишқаланиш ёки тутиниш (сцепления) кучини енгишға сарфланади, босим ортиши билан грунтдаги ғовакликларни камайиши тезлашади.

Буни содда ва кўргазмали ҳолатда ифодалаш учун проф. Н.М. Герсеванов, сувсизлаштирилган грунт моделида ўтган сиқилиш жараёнини, пружинаға босим берилганда уни баландлигини камайишиға таккослайди.Бу ҳолда ҳам босимни ортиши билан деформация катталашади ёки пружина симлари орасидаги масофа кичраяверади. Пружинани металини ҳажми эса доимийлигича қолаверади.



3.1-расм.

Грунтнинг реологик

модели. 1- цилиндр; 2-пружина; 3-поршень;

h-пружина баландлиги; P-берилаётган юк.

Грунт массасини ташқи босим таъсирида сиқилиш жараёни.

1 - деворлари мустахкам махсус идиш; 2 - идишга тушадиган зич поршень;
3 - сув чиқадиган жумрак; 4 - пружина; 5 - сув.

Тажрибада ташқи юкни миқдорини оширишни пружинани симлари бир-бирига тегиб қолган вақтда тўхтатилади. Хулоса ўрнида ташқи босим энергияси, пружина симлари қаршилигини енгишга сарфланади.

Ғовакликлари сув билан тўла турган грунтларга (грунт массаси) - ташқи босим берилганда, бошланғич даврида бўш грунтга нисбатан кам зичлашадиган жисмга ўхшаб босимни грунт массасидаги сув қабул қилади. [21.25].

Бунда грунт ғоваклигидаги сув босими (напор) олиб қуйидагича ифодаланади.

$$n = 1000 \sigma / \gamma_v \quad (3.1)$$

бу ерда: σ - ташқи босим, кг/см²; МПа;

$$\sigma = P/F \text{ МПа}; \quad (3.2)$$

P - берилаётган юк; кН

F - поршен юзаси; см²

γ_v - сувни солиштирма оғирлиги, кг/см³;

n - босим баландлиги (напор), м

Босим таъсирида грунт таркибидаги сув сиқилиб отилиб чиқиб кетиши вужудга келади ва грунт доначалари бир-бирига яқинлашиб, уни ғоваклиги камаяди. Грунт ғовакликлари канча кичик бўлса, уни гидродинамик қаршилиги шунча кўп бўлади. Шу даврда берилаётган ташқи босимни маълум бир қисми сувга ва қолган қисми грунт қаттиқ доначаларига ўтади, шундан бошлаб грунтда хажм кичрайиши бошланади - лекин сув ва қаттиқ доначалар олаётган босим ташқи босим суммасига тенг бўлади.

Маълум вақтдан кейин грунтдан сувни отилиб чиқиши тўхтайди, ташқи босимни ҳаммасини грунтни қаттиқ доначалари қабул қилади.

Грунт массасини ташқи босим таъсирида сиқилиш жараёнини ўтишини кузатишни, махсус идиш ичига солинган сувга ботирилган пружина моделини сиқилиш жараёнига таккосланган.

Махсус идишга сув қўйилади, унга пружинани солиб, поршень билан зичланади 3.1-расм. (грунт массаси, ифодага кўра напор остида туради). Идиш поршенига жўмрак ўрнатилиб, уни босим таъсир этаётган даврида очиб қўйилади, сув фонтанчага ўхшаб отилиб чиқа бошлайди. Бунда ташқи босимни маълум бир қисми сувни сиқиб чиқаришга сарфланади ва қолган қисми пружинага таъсир этади. Натижада пружина баландлиги камаяди. Тажрибани охирида жўмракдан сувни отилиб чиқиши тўхтайди, сабаби пружинани симлари бир-бирига тегиб қолади, бу ҳолатда юқоридан берилаётган босимни ҳаммасини пружина олади.

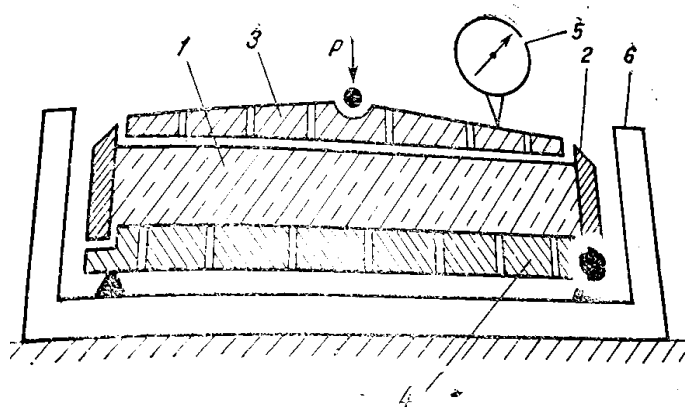
Хулоса қилиб айтганда - грунт массасига берилаётган ташқи босим икки хил босимларга ажраб экан - яъни сувни олаётган босими - нейтраль босим σ_n , ҳамда грунт доналари олаётган босими - эффектив босим σ'_e ёки тажриба боришидаги ҳоҳлаган дақиқа учун қуйидаги тенглик жойиздир.

$$\sigma = \sigma'_e + \sigma_n \quad (3.3)$$

Нейтраль босимни яққол ифодалаш учун махсус идиш оламитиз, унга h_r баландликда грунт намунасини қўйиб, грунтни устига h баландликгача сув қуямиз, шу билан грунт устки юзасидаги σ босимни, сувни оғирлигидан ҳосил бўлаётган босим билан алмаштирдик - аммо грунтни баландлиги h_r ўзгармайди. Бунда сувдан ҳосил бўлган босимни грунт ғовакларидаги сувлар қабул қилиб, грунтни қаттиқ доначалари деформацияга учрамайди, шунинг учун уни нейтраль босим дейилади.

Агар идишдаги h_r баландликдаги грунт намунаси устига σ ташқи босими таъсир этса, унда грунтда сиқилиш ҳосил бўлиб ҳажми кичраяди, ғоваклиги камаяди ва бошқа ҳоссалари ўзгаради - шу сабабдан уни эффектив босим дейилади.

Тажрибалар дала ва лаборатория шароитларида ўтказилади. Дала шароитларидаги ўтказиладиган тажрибалар натижалари аниқроқ бўлади, лекин уларга катта ҳаражатлар кетиши муносабати билан, кўпроқ лаборатория тажрибалари ёрдамида грунтни сиқилиши аниқланади. Бундай тажрибаларни грунтларни бир ўқли сиқувчи асбоб-одометрда бажарилади. Одометрда грунтлар сиқилганда ён томонларига кенгайиш имкониятига эга бўлмайди, шунинг учун силжиш деформацияси томомила бўлмаслиги таъминланади. Бунда грунтлар фақат ғовакликлари ҳажми ўзгаришига асосан деформацияга учрайдилар. Шунинг учун деформацияни ўлчов бирлиги сифатида ғовакликлар коэффициентини олиш мумкиндир. Грунт намунасига схематик ҳолатда қуйидагича белгилар киритамиз.



1-грунт намунаси; 2-қирқувчи ҳалқа; 3- тешикли поршень; 4-тешикли таглик; 5-деформация ўлчагич-индикатор; 6- сув тўпланадиган идиш.

Одометрни поршини оркали, тик ўқ йўналишида ўсиб боровчи юқлар, босқичлар асосида берилади. Ҳар бир босқичда чўкиш тугалланиши билан индикаторлардан ҳисоб олиниб, ҳосил бўлган чўкишлар аниқланади ва $\varepsilon - \sigma(P)$ боғланиши чизилади. Бу боғланиш эгри чизиқли бўлиб - уни компрессия эгри чизиғи деб аталади. Масалан: амалий иш қуйидагича бажарилади - грунтни солиштира оғирлиги γ ; уни ҳажми, V_0 , грунт

скелетини оғирлиги Q_o , намунани бошланғич баландлиги h ва юзаси F аниқланади.[1.2.24.25]

Ташқи босим σ_i ҳар бир поғонасидаги деформацияланган намуна баландлигини узайтиришини қуйидагидан топилади.

$$h\sigma = h - \lambda i \quad (3.4)$$

бу ерда: λi - σ_i босимидан ҳосил бўлган чўкиш, мм; (индикаторни кўрсатгичи).

Грунтларни физик хоссасидан, қўрилаётган намунани скелетини оғирлиги.

$$Q_o = \gamma \cdot V_o = \gamma h_o F, \quad (3.5)$$

бундан грунт скелетини келтирилган баландлиги қуйидагига тенг:

$$h_o = \frac{Q}{\gamma F} \quad (3.6)$$

Грунтни бошланғич ғоваклик коэффиценти қийматини қуйидаги ифода билан ҳисоблаймиз:

$$\varepsilon_o = \frac{(h - h_o) F}{h_o F} = \frac{h - h_o}{h_o}; \quad (3.7)$$

Ҳар қандай ташқи юк σ_i дан ғоваклик коэффиценти ε_i қийматини қуйидаги ифодадан ҳисоблаймиз:

$$\varepsilon_i = \frac{(h_i - h_o) F}{h_o F} = \frac{h_i - h_o}{h_o}; \quad (3.8)$$

(3.8) ифодадан фойдаланиб, ташқи босимни σ_i муносиб босқичига мос, ε_i ни ҳисоблаб, ε - σ боғланиши компрессия эгри чизиғи чизилади.

Табиий ҳолатдаги структуралари бузилмаган ва бузилган сочилувчан ва доналари ёпишган, грунтлар учун компрессия эги чизиғини кўриш мумкин.Эгри чизиклар орасидаги катта фарқ, грунтларда ташқи босим таъсирида эластиклик деформациясидан ташқари қолдиқ деформация ҳам содир бўлишини кўрсатади.

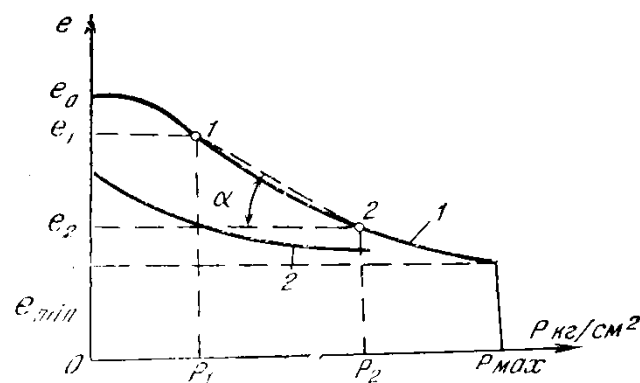
Эластик-деформацияси-грунт намунасидаги юкни қайта

туширилишидан, грунтни илгариги ҳолатига қайтиши учун кўтарилишини (кўпчишини) характерлайди. Қолдиқ деформацияси-зичланиш даврида грунтларни структуралари ўзгариб, доналари ўз ўрнидан кўчиб, силжишидан ҳосил бўлган деформация бўлиб, у қайта тикланмайди.

Хулоса: грунтларда қолдиқ деформацияси, эластик деформацияга нисбатан катта бўлади. Бу эгри чизикларни характери ва уларни нисбатлари замин грунтларини мустаҳкамлигини баҳолашда катта аҳамият касб этади.

1- куч ошиб бориши жараёнида қурилган эгри чизик. $e = f(P \rightarrow \max)$

2- куч олиниши жараёнида қурилган эгри чизик; $e = f(P \rightarrow 0)$.



3.3-расм.Структураси бузилмаган грунт намуналарининг компрессион эгри чизиклари;

3.3-расмни 1 - зичланиш чизиғи, намунани ўсиб боровчи юк таъсиридаги зичланишни тасвирлаб, 2 - кўпчиш чизиғи, намуна устидан юкларни секин аста тушурилишидан ҳосил бўлган боғланиш кўрсатади.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Грунтлар механикаси асосий қонуниятлари.
2. Грунтлар механикасини ўрганадиган соҳаси.
- 3.Динамик таъсирларни грунтларда зичлашишни ҳосил қилишини изоҳланг.
4. Статик юкларни грунтларда зичлашини ҳосил қилишни изоҳланг.
- 5.Проф. Н.М. Герсеванов усуллари ҳақида сувсизлантирган грунтда сиқилишни бориши.
- 6.Ғоваклари сув билан тўла грунт намунасида тажриба ўтказишнинг

ахамияти.

7. Нейтраль босимларни изохланг.
8. Одометрда грунтларни сиқилиши тажрибасини ўтказиш тартиби.
9. Компрессия эгри чизигини қандай қурилади?.
- 10.Эффектив босимни изохланг.

3.3-§. ЧЎКУВЧАН БИНОЛАР ОСТИДАГИ ГРУНТЛАРНИ СУВ БОСТИРИБ НАМЛАШ ОРҚАЛИ ЗИЧЛАШ.

Лёссимон чўкувчан грунтларни сув бостириб зичлаш усули, уларни хусусий оғирлиги ошиб ўз-ўзидан зичланиш хоссасидан фойдаланилади. [13,14]. Грунт сув таъсирида намлангач, унинг бошланғич мустахкамлиги секин пасаяди ва юқорида жойлашган қатламдан ҳосил бўлган босимдан чўкиш содир бўлади. Бунда грунтнинг остки қисми зичланади, юқори қатлам эса зичланмаган ҳолатда қолади.

Сув бостириш натижасида грунт массасининг ҳажмий оғирлиги 1,2-2 мартагача ошади ва 6-9 м чуқурликдан бошлаб чўкиш натижасида грунтнинг мустахкамлик кўрсаткичи ортиб, сиқилиш кўрсаткичи пасаяди. Чўкиш ҳодисаси тўхтаган ҳолатига етгач, грунтдаги босим ва ундаги мустахкамлик ва деформацияланиш хусусияти барқарорлашади. Аммо пойдевор юкидан бундай мувозанат бузилади ва қўшимча кучланишлар зонасида грунтни зичланиши ва чўкиши давом этади.

Грунтларни сув бостириш усули билан юқорида айтиб ўтилган усулни янги қурилиш бошланадиган майдонларда олиб бориш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Лойиҳаланувчи ва қуриладиган биноларнинг хусусий оғирлиги катта бўлган ҳолда намлаш усули билан грунтларни зичлаш тавсия этилади. Ушбу усул билан грунтларни зичлаш II - чи типдаги грунтларда қўлланилади. [5,7,18]. Лёсс ва лёссимон чўкувчан грунтларни пойдевор ҳандақларини (котлован) ни сув бостирганда, чўкиш 30-40 см гача ва ундан ортиқ бўлгани кузатилган. Қурилишда бино остидаги грунтларни намлаш орқали чўкиши хусусиятини бартараф этишда бино ва иншоотларни

ишлатишда улар қурилган заминларни маҳаллий намлиниши натижасида чўкишлар ҳосил бўлиб бино тузилмаларида ортиқча деформациялар пайдо бўлади. Бундай ҳолатни олдини олиш учун даставвал грунт чўкишини тўхтатиш, сўнгра бинони ўз ҳолатига келтириш керак. Чўкувчанликни йўқотишни маълум ва амалий йўлларида бири грунтни намлигини оширишдир.

Бундай ҳолатда қазилган ҳандакларни сув бостириб, чўкувчан грунт ўзининг хусусий оғирлигидан чўктирилади. Сўнгра қурилиш ишларини тугатиб, қайта намлиниб, пойдевор юкидан белгиланган меъёрга чўктириш ташкил этилади. Шундай тажрибалар асосида Душанбе шаҳрида ва Украинанинг бир қанча шаҳарларида бинолар қурилган. [9.2.21].

Бино тузилмаларида чўкиш натижасида қўшимча зўриқишлар ҳосил бўлмаслик чоралари ишлаб чиқилади ва амалда қўлланилади. Грунтни намлашда бино пойдеворларининг нотекис чўкишини олдини олиш керак. Бунинг учун аввал чўкиш кам бўлган бино асоси намланади ва аста секинлик билан бошқа участкаларга ўтилади. Асосларни ташкилий намлашда чўкувчан грунтларнинг бино асосидаги ҳолатини яхши ўрганиб чиқиш сўнгра намлаш жараёнига ўтиш керак.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Қандай ҳолда грунтларни сувга тўйинган дейилади.
2. Сувдаги дастлабки босимни изохланг.
3. Грунтни қандай ҳолатида чўкиш вақт бўйича ўзгаради.
4. Гилли ва кум грунтларида градиентни фарқи борми?
5. Сизиш босими деганда нимани тушинасиз?
6. Қандай ҳолатда грунтда қуйқаланиш бўлади?
7. Лёссимон чўкувчан грунтларни сув бостириб зичлаш усулини айтинг.
8. Нима учун қазилган ҳандакларни сув бостириб, чўкувчан грунт ўзининг хусусий оғирлигидан чўктирилади?
9. Грунт сув таъсирида намлангач, унинг бошланғич мустаҳкамлик ҳолати.

3.4-§. ЧЎКУВЧАН ГРУНТЛАРДА АСОС ВА ПОЙДЕВОР ҚУРИШНИНГ ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ ҲАҚИДА.

Чўкувчан грунтларда асос ва пойдеворларни ўрнатиб, иншоотлар қуриш ва уларни ишлатиш ҳар бир якка ҳолатда ўзига хос махсус хусусиятга эга бўлиб, бир қатор факторларга боғлиқ бўлиши мумкин. Илмий-текшириш идораси томонидан назоратга олинган биринчи типдаги грунт шароитида қуриладиган тўққиз қаватли йирик панелли бино қурилишнинг техник-иқтисодий кўрсаткичини таҳлил қилиш учун асос ва пойдеворларнинг қуйидаги вариантлари кўриб чиқилган: [1.5.9.25.23]

1) чуқурлиги 3 м гача оғир юк билан зичланган асосга тасмасимон йиғма пойдевор ўрнатиш;

2) қалинлиги 3 м бўлаги грунт ёстикда ўрнатилган тасмасимон йиғма пойдевор ўрнатиш;

3) Асоси зичлаштирилган ховузларда пойдевор панеллар ўрнатиш;

4) Кесими 30х30 см қозиқ пойдеворни чўкувчан қатламдан 1-2 м узун килиб ўрнатиш;

5) Диаметри 0,5 м бўлган қуйма свайни чўкувчан қатламидан 2 м ортиқ килиб қуйиш. Ушбу ҳолатларда асос ва пойдевор барпо қилишда техник-иқтисодий кўрсаткичини таҳлил қилиш учун қалинлиги 4, 6, 8, 10 м ли лёсс чўкувчан хусусиятли грунтларда тажриба ўтказилган. тажриба ўтказилаётган қатламлардан кейинги қатлам ишончли ҳажмий оғирлиги $1,65 \text{ т/м}^3$ тенг бўлган гилсимон (суглинкали) заминлардан иборат.

Юқорида кўрсатиб ўтилган вариантлардан иқтисодий энг тежамлиси учинчи вариант ҳисобланади. Бу вариантда қозиқ-пойдевор ўрнатишга нисбатан металл сарфи 3-4 марта, меҳнат сарфи 1,8-2,2 марта ва замин пойдевор барпо қилиш сарф-харажатлар 1,7-2,0 марта камайиши исботланган. Иккинчи типдаги грунтларда ҳам бир неча турдаги пойдеворлар қуриш ўзаро таҳлил қилинганда энг тежамли вариант - чўкувчан грунтни олдиндан намлаб зичлаш усули эканлиги исботланган. Юқорида кўрсатиб ўтилган вариантлардан иқтисодий нуқтаи назардан кўрсаткичи энг пасти

куйма қозикли пойдевор ўрнатиш ҳисобланади. [14.23,32]. Чўкувчан грунтларда қурилган бино ва иншоотларнинг деформацияланиш сабаблари. Бино ва иншоотларни нотекис чўкишдан химоялаш ва чўкувчан заминлардаги биноларни чўкишининг олдини олиш асосан уларни сувдан химоя қилиш ва айрим конструктив тадбирлар белгилаш билан чегараланиб лойиҳалаш яқин вақтларгача қўлланилар эди. Тажриба ва кузатишлардан маълум бўлишича бундай тадбирлар ишончсиз бўлиб кўплаб авария ҳолатлари юз беришига сабаб бўлган. Авария ҳолатини йўқотиш ва бинони тиклаш учун сарф харажатлар бино нархининг 30 -40% ни ташкил этган ҳоллар оз эмас.[1.11].

Ушбу ҳолатларни ҳисобга олган ҳолда кейинги вақтда лёсс ва лёссимон чўкувчан грунтларни зичлашга катта аҳамият берила бошланди. Албатта бино қурилишининг нолинчи циклидаги харажатлар биров қимматлашсада, бинони ишлатиш давомида турли кўринишдаги чўкишларни олди олинади ва қўшимча сарф харажатлар камаяди.

Биноларнинг нотекис чўкишини олдини олиш ҳақидаги меъёрий йўриқномалардаги талабларни бажариш бино ва иншоотларнинг мустаҳкамлигини, устиворлигини ва нормал ишлашини таъминлайди. Биноларда йўл кўйиб бўлмайдиган деформацияларни ҳосил бўлиши асосан инженерлик-геологик изланиш олиб боришда, лойиҳалаш ва қурилишни ташкил этишда йўл кўйилган ҳатоликлардан келиб чиқади.

Инженер-геологик изланиш лойиҳалаш ишини ташкил этиш учун муҳим босқич ҳисобланади. Шунинг учун биноларда йўл кўйиб бўлмайдиган деформациялар пайдо бўлишда асосан қурилиш майдончаси асосининг тўлиқ ўрганмаганлиги сабаб бўлади.

Замин, пойдеворлар ва бинони лойиҳалашда ҳам ҳатоликлар учраб туради. Бунда асосан қурилиш олиб бориладиган майдонларга нотўғри баҳо бериш ва меъёрий ҳужжатларга риоя қилмасликдан келиб чиқади. Биноларда йўл кўйиб бўлмайдиган деформациялар пайдо бўлишига сабабчи айрим муҳим сабабларни келтирамиз :[13,14].

- 1) Грунтга бериладиган босимни камайтириб белгилаш, чуқурлик бўйлаб ўзгаришини хато белгилаш;
- 2) Грунтнинг чўкувчанлигини тўлиқ йўқотмаслик;
- 3) Козик пойдеворларни юк кўтарувчи қатламгача етказмаслик;
- 4) Козик пойдеворларнинг юк кўтариш қобилятини юқори белгилаш
- 5) Ёнлама босимларни ҳисобга олмаслик ҳоллари.

Чўкувчан грунтларда бино ва иншоотлар кўришда айрим ҳолларда меъёрий йўриқномаларнинг талаблари тўлиқ бажарилмай қолиши, қурилиш-монтаж ишларини етарлича назорат қилмаслик ва лойиҳада кўрсатилган талабларни бажарилмай қолиши нотекис деформацияланишга ва биноларда ёриклар пайдо бўлиши ва синишига сабаб бўлади.

Бундай ҳолатлар қуйидаги ишларни бажаришда содир бўлиши мумкин: [2.5].

- 1) Грунтларни зичлаш жараёнида, яъни грунтларни етарли намлик остида зичлаш лозимлигига аҳамият бермаслик, грунтлардаги намлик кам ёки ортиқча бўлиб қолиш ҳоллари.
- 2) Қозик пойдеворларни етарлича ёки лойиҳада кўрсатилган белгига қоқилмай қолиши, қозик материалининг ёки бетоннинг мустаҳкамлиги паст бўлиши;
- 3) Қуйма қозикларни бажаришда, қуйилаётган қозиктаркиблари тупроқ аралашиб қолиши, қозик ўрни яхши тозаланмай қолиши ва хоказо.

Юқорида кўрсатилган камчиликлар чўкувчан грунтларда қурилган биноларда нотекис чўкишлар содир бўлишини асосий сабабларидир.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Қандай ҳолда грунтларни сувга тўйинган дейилади?
2. Сувдаги дастлабки босимни изохланг.
3. Гидравлик градиент нима?
4. Грунтни қандай ҳолатида чўкиш вақт бўйича ўзгаради?
5. Гилли ва кум грунтларида градиентни фарқи борми?

6. Сизиш босими деганда нимани тушинасиз?
7. Қандай ҳолатда грунтда қуйқаланиш бўлади?
8. Нима учун грунтларни деформация модули аниқланади ва уни неча хил усули?
9. Дала шароитида деформация модулини аниқлашни тушинтиринг.

3.5-§. ПОЙДЕВОРНИ УСТКИ ЮЗА ҚИРҚИМИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ НОМАРКАЗИЙ ЮКНИ АНИҚЛАШ.

Сейсмик ҳудудларда бино замин ва пойдеворлари [8,14,18,32] талабларига асосан махсус юklar туркумига ҳисобланади, уларга қуйидагилар киради: доимий; узок таъсир этувчи; алоҳида; қисқа вақт таъсир этувчи; ва сейсмик таъсирлар. Шунинг билан бир қаторда норматив юklar, ҳисобий юklar коэффициентларига кўпайтирилади. Фойдали ва қордан ҳосил бўлган юklar норматив ҳолидагиси 0,8 коэффициентга камайтирилиб олинади. Шамол таъсири, тормозлаш кучи, кўприкли кранларни тўхтатишдан, эластик тортмаларга осилган юklarни инерция кучлари ҳисобга олинмайди.

Сейсмик куч бинони ҳар томонидан таъсир этиши мумкин, шунинг учун ҳисоблаш, унинг энг ноқулай томони бўйича бажарилади. Масалани ойдинлаштириш учун қуйидаги мисолни кўрамиз, синчли бинони горизонтал текислик бўйича, ён томонига нисбатан тебранишидан колоннани устки қисми V - масофага кўчади (бу ерда V - фазовий кўчиш). [3,7.24]. Колоннага таъсир этиб турган барча юklarдан пойдеворни оғирлик марказига нисбатан моментларни сон қийматларини ўзгариши содир бўлади ва уни қуйидаги ифодадан ҳисобланади.

$$M_{gv} = N_1^H (V - e_H) + N_{KB} (V_K - e_H) + N_e (e_c - V_K) + N_K (V_K + e_K) kH, \text{м.} \quad (3.1)$$

N_1^H - том ёпмаси ва тўсинидан ҳосил бўлган юк kH .

N_{KB} - колоннани устки қисмини оғирлиги kH , ўраб турувчи.

N_e - деворни оғирлиги, колоннани устки қисми бўйича kH ,

N_K - кўприкли крандан ҳосил бўлган юк kH ,

e_n - пойдевор ўқидан N_1^H юки таъсир этаётган ўқи

орасидаги елка, м,

V_k - колонна к - нуқтасини фазовий кўчиши, м,

e_c - пойдевор ўқи билан девор ўқлари ўртасидаги елка, м,

e_k -пойдевор ўқи билан кўприкли кран тўсини ўқи ўртасидаги елка. м,

Хисобий сейсмик кучи таъсирида пойдеворни устки юзасида ҳосил бўладиган момент. [17] Қуйидаги ифода билан ҳисобланади.

$$M_s = S \cdot H \quad \text{к Н. м.} \quad (3.2)$$

H - Колоннани баландлиги (пойдеворни устки юзасидан бошлаб). м,

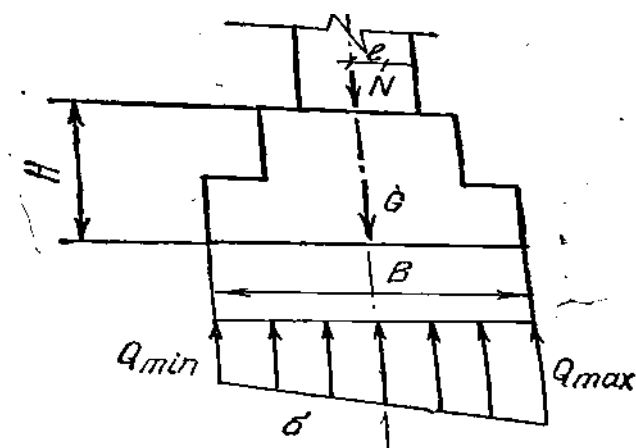
S - Колоннани устки қисмига таъсир этаётган сейсмик куч к. Н.

N - иншоотдан пойдеворга таъсир кўрсатаётган юк.(доимий ва вақтинчалик юклар). кг;т;

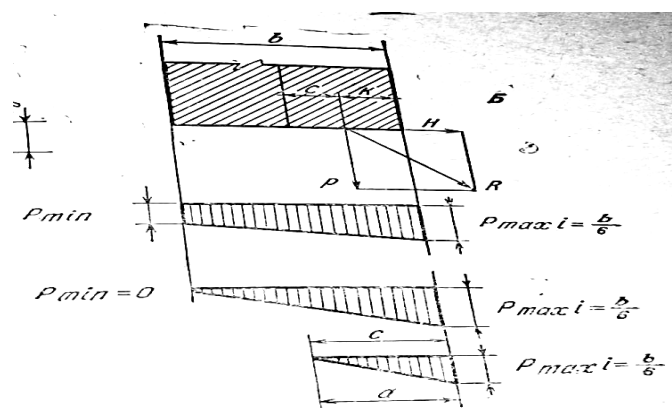
G -пойдевор ва унга устки ён томонларидан тушаётган грунтнинг оғирлиги,кг;

B -ҳисоб қилинган пойдеворнинг эни.м;

H -пойдеворнинг баландлиги.м;



3.1-расм.Марказдан ташқари куч таъсиридаги қаттиқ пойдеворларни ҳисоблаш чизмаси.



3.2-рasm. Марказдан ташқари қўйилган куч.

Сейсмик куч таъсирида ҳосил бўлган ҳисобий елкани аниқлаш Конструкцияларни оғирликлари нормалга паралелл йўналган ҳар хил нуқталардан ўтган ўқлар бўйича таъсир этганлиги учун, уларни тенг таъсир этувчиси қуйидаги ифодадан топилади. [8,11.18.22].

$$N = \sum_{i=1}^n N_i, \text{ кН} \quad (3.3)$$

Ҳисоблаш схемасига кўра рас

$$N = N_1 + N_c + N_{кн} + N_k, \text{ кН}, \quad (3.4)$$

бу ерда N_1 - том ётмасидаги ва колоннани устки қисмидан тушаётган юклар. кН,

$$N_1 = N_{1T} + N_{ку}, \text{ кН}, \quad (3.5)$$

$N_{кн}$ - колоннани остки қисмини оғирлиги, кН,

Пойдеворни устки юзасини ихтиёрий нуқтасига таъсир этаётган тенг таъсир этувчи кучни пойдевор оғирлик марказига нисбатан елкаси тенг.

$$X_0 = \frac{\sum_{I=1} N_I l_I}{N}, \text{ м} \quad (3.6)$$

ёки рас. - 1 схемасига асосан колоннани усти V - масофага кўчганда

$$X_0 = MSV / N, \text{ м}; \quad (3.7)$$

Сейсмик куч таъсирида, пойдевор оғирлик марказига нисбатан уни асоси юзасида ҳосил бўладиган ҳисобий этувчи моментни [10.7]

$$M = M_s + S \cdot h_o + Q \cdot h_o \text{ кН} \cdot \text{м}, \quad (3.8)$$

h_o - пойдеворни фойдали баландлиги, м,

Q - пойдеворни устки юза қирқимига таъсир этувчи кўндаланг куч, кН,

Ҳисобий эғувчи моментлардан ҳосил бўлган елкага тенг.

$$e_0 = M/N, \text{ м}, \quad (3.9)$$

Ҳисобий елкани қуйидаги ифодадан аниқланади.

$$e_8 = e_0 + X_0 \quad (3.10)$$

Такрорлаш учун саволлар.

1. Колоннага таъсир этиб турган барча юкларни изохланг.
2. Пойдеворни оғирлик марказига нисбатан моментларни қандай аниқланади?
3. Сейсмик куч таъсирида этувчи моментни аниқланг.
4. Сейсмик куч бинони ҳар томонидан таъсир этиши мумкинми?
5. Пойдевор ва унга устки ён томонларидан тушаётган грунтнинг оғирлиги қандай куч?
6. Шамол таъсири ҳисобга олинадими?
7. Марказдан ташқари куч таъсиридаги қаттиқ пойдеворларни эни қандай аниқланади?

IV боб. ГРУНТЛАРНИ ЮК КЎТАРИШ ҚОБИЛИЯТИ.

4.1-§. БИР ХИЛ ЖИНСЛИ ЗАМИНЛАРДА ТАБИИЙ БОСИМНИ АНИҚЛАШ.

Табиий босим деб - юқори қатлам грунтини ўз оғирлигидан пастки қатламга бераётган кучланишига айтилади. Замин грунтлари Н чуқурлик бўйича бир хил жинсли бўлса, табиий босимни қиймати Н чуқурликдаги қатламни сатхида қуйидаги ифодадан ҳисобланади:

$$\sigma_{\text{тн}} = \gamma_0 H g, \text{ кПа}; \quad (4.1)$$

Бу ерда:

γ_0 - грунтни ҳажмий оғирлиги, гс/см³;

H - кўрилаётган чуқурлик, м ;

g - ўтиш коэффиценти g=10

Табиий босимни қатламни ихтиёрий Z чуқурлик учун қуйидагича

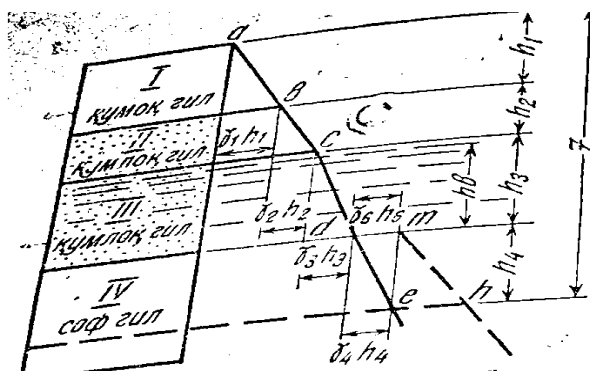
хисобланади:

$$\sigma_{\text{тн}} = \gamma_0 Z g, \text{ кПа}; \quad (4.2)$$

γ_0 –грунтнинг ҳажмий оғирлиги лабораторияда кесувчи ҳалқа ёрдамида аниқланади.

Z- пойдевор подошваси –пойдевор ўрнашган жойдан грунт қатламининг ихтиёрий нуқтасигача бўлган масофа.м

g- бирликлардан ўтиш коэффиценти. g -10 га тенг.



4.1-расм. Замин грунтини ўз оғирлигидан чуқурлик бўйича ортиб борувчи тик нормал кучланиш эпюраси.

Ҳар хил қатламли заминларда табиий босимни аниқлаш.Замин грунтлари кўрилатган Н - чуқурлик учун ҳар хил қатламдан $h_1, h_2, \dots, h_n$ ва грунтларини ҳажмий оғирлиги $\gamma_{01}, \gamma_{02}, \dots, \gamma_{0n}$ иборат бўлса 4.1-расм у ҳолда, ҳар бир қатламни остки юзасида ҳосил бўлаётган табиий босимни алоҳида ҳисобланади ва қуйидаги тартибда бажарилади.

Биринчи қатлам учун

$$\sigma_{\text{т1}} = \gamma_{01} h_1 g, \text{ кПа}; \quad (4.3)$$

Иккинчи қатламни остки юзаси учун

$$\sigma_{\text{т2}} = \sigma_{\text{т1}} + \gamma_{02} h_2 g, \text{ кПа}; \quad (4.4)$$

Шу тартибда қўшиб ҳисобланаверади, охирги n қатлам учун қуйидагига тенг бўлади:

$$\sigma_{\text{тн(н)}} = \sigma_{\text{т2}} + \gamma_{0n} h_n g, \text{ кПа} \quad (4.5)$$

Ихтиёрий Z чуқурлиги учун эса қуйидагига ҳисобланади.

$$\sigma_{tz} = \sigma_{t1} + \gamma_{02} z g, \text{ кПа.} \quad (4.6)$$

Ер ости сувлари бўлган заминларда табиий босимларни аниқлаш.

1. Бир хил ва ҳар хил қатламли грунтли заминларда маълум чуқурликда ер ости суви мавжуд бўлса, у ҳолда ғоваклари сув билан тўла турган қатлам грунтларини муаллақ ҳолдаги ҳажмий оғирлиги ҳисобланиб табиий босимни аниқланади. Ер ости суви h_c чуқурликдан ўтган, бу ҳол учун табиий босим сувни сатхи учун аниқланади.

$$\sigma_{tc} = \gamma_0 h_c g, \text{ кПа} \quad (4.6)$$

Ер ости суви ғоваклари билан тўла турган грунтни, муаллақ ҳолидаги ҳажмий оғирлиги ҳисобланади.

$$\gamma_{0M} = (\gamma_s - \gamma_c) / (1 + e), \text{ гс/см}^3; \quad (4.7)$$

Бу ерда:

γ_s - грунтни солиштирма оғирлиги, гс/см^3 ;

γ_c - сувни зичлиги, $\gamma_c = 1 \text{ гс/см}^3$;

e - ғоваклик коэффиценти.

Агар грунтни ҳажмий оғирлиги γ_0 , грунтни ғоваклари табиий ҳолда сув билан тўла турган ҳоли учун аниқланган бўлса (намлик даражаси $G=1$), муаллақ ҳажмий оғирлик қуйидагича аниқланади.

$$\gamma_{0M} = \gamma_{s0} - \gamma_c, \text{ гс/см}^3; \quad (4.8)$$

Табиий босим қиймати H чуқурлик учун қуйидагига тенг

$$\sigma_{tch} = \sigma_{tc} + \gamma_{0M} h g, \text{ кПа}; \quad (4.9)$$

ёки ихтиёрий Z чуқурлик учун

$$\sigma_{tcz} = \sigma_{tc} + \gamma_{0M} z g, \text{ кПа}; \quad (4.10)$$

Бу ерда:

g – бирликлардан ўтиш коэффиценти $g=10$

2. Замин грунтларини сиқилувчи қатламида, ер ости сувидан кейин, сув ўтказмайдиган қатлам бўлса, уни устки юзасида табиий босимни миқдори ўзгаради. Бундай ҳол учун ғоваклари сув билан тўла турган грунтни муаллақ

хажмий оғирликни, фақат суви бор қатлам учун эътиборга олинади, 6.2-расм $\sigma_{т1}$ ифодасига асосан аниқланади, ер ости суви устки сатхига табиий босимни қуйидаги ифодадан аниқланади.

$$\sigma'_{т2} = \sigma_{т1} + \gamma_{02} h'_{2}, \text{ кПа}; \quad (4.12)$$

Ер ости сувини остки сатхи учун эса, $\gamma_{0м}$ аниқланиб табиий босим хисобланади.

$$\sigma_{тс} = \sigma'_{т2} + \gamma_{0м} h_c, \text{ кПа}; \quad (4.13)$$

Сув ўтказмайдиган қатламни остки юзаси учун табиий босим қуйидагига тенг.

$$\sigma_{тн} = \sigma_{т2} + \gamma_{03} h_3, \text{ кПа}; \quad (4.14)$$

Ер ости сувини табиий босимга таъсирини эътиборга олиш, заминни қуйи сиқилиш чегарасини, аниқлашга сезиларли ўзгартириш киритади, у эса ўз навбатида чўкишни миқдорини юқори аниқликда хисоблашга имкон туғдиради.

Мисол. Грунтни табиий босимини аниқлаш.

Табиий босим деб – юқори қатлам грунтини ўз оғирлигидан пастки қатламга берилаётган кучланишга айтилади ва уни қиймати қуйидаги ифодадан топилади.

$$\sigma_{zg} = h_i \gamma_i \cdot g, \text{ кПа} \quad (4.15)$$

Бу ерда: h_i - грунтни элементар – қатлам баландлиги

γ_i - грунтни табиий хажмий оғирлиги, ц/м^3

g - ўтиш коэффициентни $g = 10$

Геологик қудуқларнинг “А”си учун

1-қатлам учун

$$\sigma_{zg1} = h_i \cdot \gamma_i \cdot g = 0,35 \cdot 1,48 \cdot 10 = 5,18 \text{ кПа}$$

2-қатлам учун

$$\sigma_{zg2} = \sigma_{zg1} + h_2 \cdot \gamma_2 \cdot g = 5,18 + 3,5 \cdot 1,175 \cdot 10 = 46,3 \text{ кПа}$$

3-қатлам учун ЕОС сатхига алоҳида аниқланади

$$\sigma_{zg3} = \sigma_{zg2} + h_3 \cdot \gamma_3 \cdot g = 46,3 + 4,85 \cdot 1,845 \cdot 10 = 135,8 \text{ кПа}$$

3¹ – қатлам $h_3^1 = 2,6$ м. ЕОС-ер ости суви сатхидан пастда бўлгани учун, грунтни сувга тўйинган ҳолатдаги ҳажмий оғирлиги

$$\gamma_{w3} = \gamma_s (1 - n) + n \cdot \gamma_B = 2,678(1 - 0,45) + 0,45 \cdot 1 = 1,92 \text{ Т/М}^3$$

У ҳолда

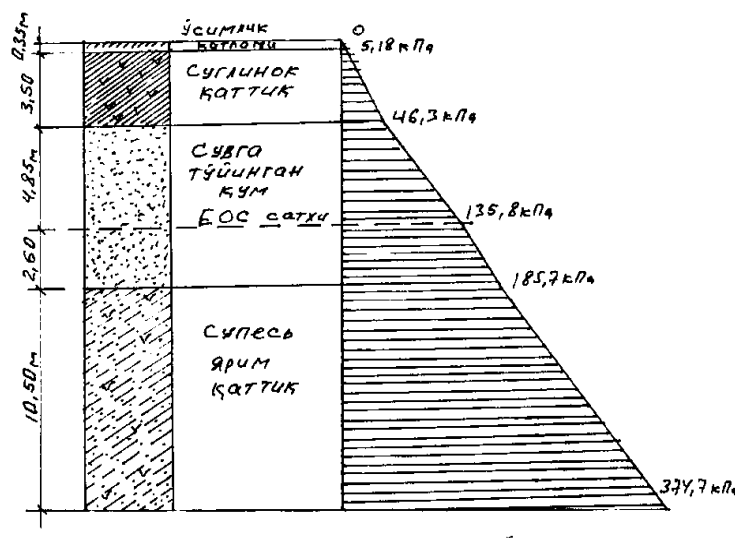
$$\sigma_{zg3}^1 = \sigma_{zg3} + h_3^1 \cdot \gamma_{w3} \cdot 10 = 135,8 + 2,6 \cdot 1,92 \cdot 10 = 185,7 \text{ кПа}$$

4 – Қатлам учун

$$\gamma_{w4} = \gamma_s (1 - h) + h \cdot \gamma_B = 2,701(1 - 0,53) + 0,53 \cdot 1 = 1,8 \text{ Т/М}^3$$

$$\sigma_{zg4} = \sigma_{zg3}^1 + h_4 \cdot \gamma_{w4} \cdot 10 = 185,7 + 10,5 \cdot 1,8 \cdot 10 = 374,7 \text{ кПа}$$

Ҳисобланганлардан фойдаланиб грунтнинг табиий босим эпюрасини аниқланади.



4.2-расм. Замин грунтларини табиий босимидан ҳосил бўлган кучланиш эпюраси.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Табиий босим деб қандай кучланишига айтилади?
2. Кўп қатламли грунтларда табиий босимни аниқланг.
3. Грунтни ғоваклари табиий ҳолда сув билан тўла турган ҳоли учун табиий босимни қандай аниқланади?
4. Заминни қуйи сиқилиш чегарасини аниқлашни аҳамияти нимада?
5. Ер ости сувини табиий босимга таъсирини эътиборга олиш нима учун керак?
6. Муаллак хажмий оғирлик қандай аниқланади?
7. Ғоваклари сув билан тўла турган қатлам грунтларини муаллак ҳолдаги хажмий оғирлиги ҳисобланиб табиий босимни нима учун аниқланади?

V боб. ИНШОТЛАРНИ ЧЎКИШИ ВА УНИ ҲИСОБЛАШ.

5.1-§. ЧЎКИШНИ КИЧИК ҚАТЛАМЛАРГА БЎЛИШ УСУЛИДА АНИҚЛАШ.

Пойдеворни чўкишини умумий қийматини аниқлаш учун, унинг остидаги чиқиладиган грунтни қалинлигини аниқланади. 5.3-расм сиқиладиган грунтни қалинлиги кум ва гиллар учун пойдеворни остки юзасидан, қўшимча босимни қиймати, табиий босим қийматидан беш марта кичик бўлган, z_i чуқурликдан

ўтади, у сатхни қуйи сиқилиш чегараси (КСЧ) деб юритилади

$$0,2 P_{ti} = P_{zi} \quad (5.1)$$

Агарда КСЧ эластиклик модули $E < 5,0$ МПа кичик грунтдан ўтса ёки ўша бўш грунт тўшама қатлам бўлса, ундай ҳолда қуйи сиқилиш чегарасини қуйидаги нисбатда олиниши зарур.

$$0,1 P_{tk} = P_{zk} \quad (5.2)$$

Қуйи сиқилиш чегарасини - график усул билан ҳам ҳисоблаш мумкин. Табиий босимни элементар қатламлар учун топилган қийматларини 0,2 (ёки иккинчи ҳол учун 0,1) кўпайтириб ўша сатхига, ўнг томондаги 6.3-расм эпюрани устига масштаб билан қўйиб борилади, аниқланган нуқталарни бирлаштирилса, пунктир чизиқ 5.3-расм, у P_z эпюрасини кесиб ўтади,

чизиқлар кесишган нуқта КСЧ ни беради.

Пойдеворни остки юзасидан, КСЧ гача бўлган грунтни калинлигини актив сиқилувчи қатлам деб қабул қилинади, ҳамда элементар қатламчалар ўртасидаги қўшимча босимни қийматлари аниқланади.

Биринчи элементар қатлам учун

$$P_{z1}^{\text{ўp}} = (P_{z0} + P_{z1})/2, \text{ кПа} \quad (5.3)$$

Иккинчи элементар қатлам учун

$$P_{z2}^{\text{ўp}} = (P_{z1} + P_{z2})/2, \text{ кПа} \quad (5.4)$$

худди шунингдек КСЧ гача давом эттирилади.

Умумий чўкишни қийматини қуйидаги ифодадан ҳисобланади.

$$S^{\Sigma} = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_k, \text{ см} . \quad (5.5)$$

Биринчи элементар қатламчани чўкиши тенг

$$S_1 = (P_{z1}^{\text{ўp}} \cdot h_1 / E_1) \beta_1, \text{ см} . \quad (5.6)$$

Иккинчисиники учун

$$S_2 = (P_{z2}^{\text{ўp}} \cdot h_2 / E_1) \beta_1, \text{ см} \quad (5.7)$$

Учинчисиники учун

$$S_3 = (P_{z3}^{\text{ўp}} \cdot h_3 / E_2) \beta_2, \text{ см} \quad (5.8)$$

Бу ерда:

β_2 - ўлчовсиз коэффициент бўлиб, ёнга кенгайиш коэффициентига боғлиқда. Қиймати жадвалдан олинishi мумкин ёки қуйидаги ифодадан ҳисобланади.

$$\beta = 1 - 2\mu^2 / (1 - \mu) \quad (5.9)$$

E_1 - грунтни модул деформацияси, Мпа жадвалидан олинади.

Шунга ўхшаш ҳамма кичик қатламчалар учун S_k қийматлари аниқланади, уларни йиғиндиси рухсат этилган чўкишни миқдоридан ошмаслиги керак.

$$[S] \geq S^{\Sigma} \quad (5.10)$$

$[S]$ - меъёрий рухсат этилган чўкишни миқдори, у жадвалдан қурилажак бинони ҳилига ва конструктив схемасига кўра олинади.

Иккинчи - агар зичлашувчи қатлам қалинлиги $0,5b < H_a$ бўлса; бунда грунтда таркалаётган кучланишни тўғри тўрт бурчакли эмас, балки трапеция ёки

учбурчакли кўринишда олинади.

Бу ҳол учун маълум сиқилувчи катлам На ни кичик катламчаларга бўлинади. Масалан - агар грунт бир ҳил бўлса уни тенг бир ҳил қалинликдаги катламлар $h_1, h_2, h_3 \dots h_n$ ларга бўлинади; 5.2-расм - агар ҳар ҳил катламлардан иборат бўлса уларни литологик қирқимга кўра алоҳида бўлинади.

Грунтни катлами устида ва остида ҳосил бўлаётган кучланишларни миқдорини чизикли -деформацияланиш назариясига асосан аниқланади.

Ихтиёрий катлам учун P_{zi} ни қиймати қуйидаги ифодадан топилади.

$$P_{zi} = h_i P_k \alpha_i, \text{ Мпа} \quad \Sigma \quad (5.11)$$

Бу ерда:

h_i - бўлинган L қатламлар қалинлиги, м, тенг $h_i = b \cdot 0,4$ м, b -пойдевор эни;

P_k - пойдевор остки юзаси сатҳидаги қўшимча босим миқдори, КПа;

α_i - i катлам учун кучланишларни ёйилиш коэффициентини, КМК ёки методик қўлланма таблицасидан n ва m ларни миқдорига кўра олинади $n = L/b$;
 $m = 2L/b$

n - пойдеворни томонлари нисбати (L - катта ва b - кичик томони).

Квадрат пойдеворлар учун $n=1$

тўғри тўртбурчак пойдеворлар учун $1 < n \leq 5$

лентасимон пойдеворларга $n \geq 10$

m - нисбий чуқурлик; z - пойдевор асосидан кучланиши қидирилаётган нуқтагача бўлган масофа, м.

Пойдеворни асоси сатҳидаги умумий босим P_y аниқлашда пойдеворга таъсир этаётган юклардан ташқари, уни ўз оғирлигини ҳам ҳисобга олинади.

$$P_y = (N^M + G_n)/A, \text{ Кпа} \quad \Sigma \quad (5.12)$$

Бу ерда:

N^M - юк юзаларидаги конструкция ва элементларни меъёрий оғирлигидан ҳосил бўлган куч, кН;

G_n - пойдеворни (G'_n) ва уни поғоналаридаги грунтлар оғирлиги, ҳосил бўладиган юк, кН;

$$G_{\Pi} = G'_{\Pi} + G'_{\text{гр}}, \text{ кН}; \quad (5.13)$$

6.3-расмдан $V_1 - b^2 d_{\text{пб}}; V_2 - b^2_1 (d_{\Pi} - d_{\text{пб}}); G'_{\Pi} = (V_1 + V_2) \gamma_{\text{тб}}$

бу ерда $\gamma_{\text{тб}}$ - темир бетонни оғирлиги, тенг $\gamma_{\text{тб}} = 2,4 \text{ тс/м}^3$;

$G'_{\text{гр}} - (V - (V_1 + V_2)) \gamma_{\text{гр}}, \text{ кН};$ бу ерда $V = d_2 b^2, \text{ м}^3$;

A - пойдеворни асосини юзаси, м^2

$$A = L b, \text{ м}^2 \quad (5.14)$$

Пойдеворни остидаги H_a қалинлигидаги грунт ҳар хил қатламли грунтлардан иборат бўлса. Ҳар бир қатламни h_v қалинликга эга бўлиб, қолган қолдиқ қатламни алоҳида қатлам ўрнида кўрилади ва уларга чўкиш параметрлари ҳисобланади. Масалан: пойдеворни эни $b=2\text{ м}$ биринчи қатлам қалинлиги $h'_1=1,2 \text{ м}$, иккинчи $h'_2=1,0 \text{ м}$, учинчиси $h'_3=5 \text{ м}$.

Кичик қатламларни меъёрий баландлиги қуйидагича аниқланади:

$$h_i = b * 0,4 = 2 * 0,4 = 0,8 \text{ м}$$

$h=0,8\text{ м}$, миқдорини эътиборга олиб бир хил бўлмаган қатламли заминда қатламчалар ажратилади. 5.3-расм - биринчи қатламни $0,8 \text{ м}$, ажратилади ва қолган $0,4 \text{ м}$ грунтни қатлами алоҳидалигича қолаверади, иккинчисида ҳам худди шунингдек $0,8 \text{ м}$, $0,2 \text{ м}$ ва учинчи қатламни $0,8 \text{ м}$ га бўлиб қўямиз.

Юқорида эслатилганидек ҳар бир қатламчани устки ва остки сатҳларида ҳосил бўлаётган кучланишларни ҳисоблаймиз, шунинг учун пойдеворни асосидаги қўшимча босимни қуйидаги ифодадан ҳисобланади.

$$P_k = P_y - P_{\text{то}}, \text{ кПа} \quad (5.15)$$

Бу ерда: $P_{\text{то}}$ - пойдеворни асосини сатҳида ҳосил бўлаётган табиий босим,

$$\text{кПа} \quad P_{\text{то}} = \gamma_{\text{гр}} d_2 g, \text{ кПа} \quad (5.16)$$

Пойдеворни асоси сатҳидаги қўшимча босимдан ҳосил бўлаётган эпюрани қийматини қуйидагича ҳисоблаймиз:

$$P_{z_0} = P_k \alpha_0, \text{ кПа} \quad (5.17)$$

бу ерда:

α_0 - кучланишларни замин грунтларида ёйилиши коэффиценти, уни [19]

(13.2) жадвалидан қуйидаги ҳадлар орқали аниқланади $\alpha_0 = f(n \text{ ва } m)$;

n - пойдеворлар томони нисбати; $n = L/b=1$; $m = 2z/b$; z = кучланиши аниқланаётган сатҳни пойдевор асосидан бўлган чуқурлиги, м. $z = 0$ бўлганлиги учун α_0 биринчи қиймати максимумга тенг бўлади яъни [13.2] жадвалидан $n=1$ ва $m=0$ тенг бўлган ҳоли учун $\alpha_0 = 1$.

Биринчи элементар қатламни асоси сатҳида 6.3-расмдан ҳосил бўлаётган қўшимча босимни миқдори тенг;

$$P_{z1} = P_k \alpha_1, \text{ кПа} \quad (5.18)$$

$\alpha_1 = f(n \text{ ва } m_1)$; $m_1 = 2z_1/b$ бу ҳол учун α_1 ни қийматини [13.2] жадвалидан оламиз. Шунга ўхшаш

$$P_{z2} = P_k \alpha_2, \text{ кПа} \quad (5.19)$$

$\alpha_2 = f(n \text{ ва } m_2)$; $m_2 = 2z_2/b$ худди юқоридагидан α_2 ни қийматини (13.2)жадвалидан оламиз.

Шу тартибда заминни $5 \div 7b$ чуқурлигигача бўлган қатламдаги грунтларга бўлинган h_i элементар қатламчалардаги қўшимча босимларни қийматини аниқлаб 5.1- жадвалга киритилади.

$P_{то}$, $P_{т1}$,, $P_{т8}$ лар грунтни табиий босими бўлиб, қатламларга мос миқдорларини аниқланади.5.1-жадвалга киритилади.

Хисоблаш натижалари.

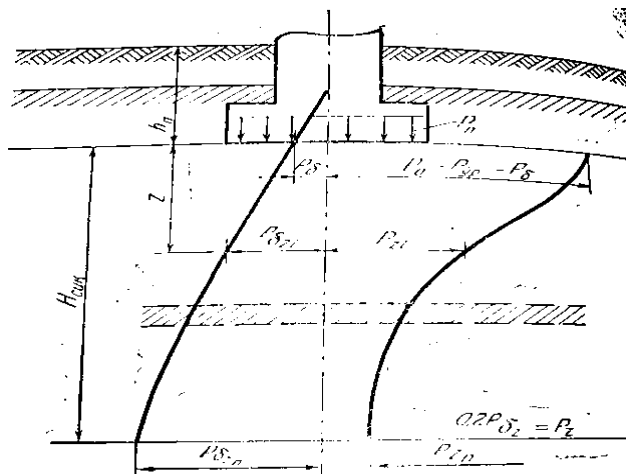
5.1-жадвал.

$z_1, \text{ м}$	$n = a/b$	$m = 2z/b$	α	P_{ti} табиий босим, кПа	P_{zi} қўшимча босим, кПа	E МПа	S см
0	1	0	1	$P_{т1}$	P_{z1}	$1,1 \cdot 10^3$	
0,8	1	0,8	0,6670	$P_{т2}$	P_{z2}		
1,2	1	1,2	.	$P_{т3}$	P_{z3}		

Табиий босим ва қўшимча босим қийматларига мос бир хил масштаб танлаб олиб, z ўқини чоп томонига табиий босим ва ўнг томонига қўшимча босим эпюраларини чизилади. Шунинг учун пойдевор остидаги актив сиқилувчи қатламни қалинлигини аниқланиши зарурдир.

Бунинг учун аниқланган табиий босимни хоҳлаган қатламдаги қийматини $P_t \times 0,2$ га кўпайтирилса P_z ни хоҳлаган қатламдаги босим қийматига тўғри келиши керак, яъни табиий босимни қийматини 20% ини қўшимча босимига тўғри келиши шарт.

Бу шарт бажарилса қолган ҳисобларни бажармаса ҳам бўлади. Чунки пастки қатлам сиқилмайдиган қатламдан иборатдир.



5.1-Расм.Кетма-кет жамлаш усулида чўкишни ҳисоблаш учун схема.

5.2-§. ПОЙДЕВОРЛАРНИНГ НОТЕКИС ЧЎКИШИ ВА ПОЙДЕВОР ОҒИШИНИ АНИҚЛАШ.

Чўкувчан грунтларда чўкишлар фарқи ва пойдеворларнинг оғиши қуйидагиларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади: чўкиш хусусияти бўйича грунт турини ҳисобга олган ҳолда; мумкин бўлган чўкиш миқдори бўйича; Чўкувчан грунт қатламининг қалинлиги ва унинг физик-механик хусусияти бўйича; грунт қатлами қалинлиги бўйлаб намланиш хусусияти бўйича; пойдеворлар оралиги масофаси ва бошқа сабабларга боғлиқ бўлиши мумкин. [9,13,19].Заминларни нотекис чўкиши бино ва иншоотлар учун энг хафли деформация бўлгани учун,чўкиш миқдорини ёки пойдеворнинг

оғишини хисоблашда ушбу сабабларни келтириб чиқарувчи намланиш манбаъини энг ноқулай ўрнашувини эътиборга олиш керак.

Грунт шароити I тоифа бўлган майдончаларда алоҳида ўрнашган пойдеворларнинг нотекис чўкиши ёки оғишини аниқлашда заминни намланиши чегараланган h чуқурлигини қуйидаги формуладан аниқланади. [19]

$$\Delta h = h + h_{\text{н}} - h \cdot \frac{x}{m_{\beta} \operatorname{tg} \beta}, \text{ см} \quad (5.20)$$

бу ерда: h - режа белгисидан пойдеворлар қуйилиш чуқурлигини ўрнатилган сатх, см; $h_{\text{деф}}$ - заминнинг деформацияланувчи зонаси чуқурлиги; $h_{\text{н}}$ - режа белгисидан намловчи манбагача бўлган ўзгарувчи тажриба чуқурлиги, см;

x - намловчи манбадан тажриба нуқтасигача бўлган масофа, см; m - қатламларнинг турли хилдаги филтрлаш хусусиятини хисобга олувчи коэффициент бўлиб, бир жинсли қатламлар учун $m = 1$; юқори қатламнинг филтрлаш қобилияти юқори бўлган бир жинслимас қатламлар учун $m = 1,4 - 2$; филтрлаш қобилияти паст бўлган қатламлар учун $m = 0,7$ деб қабул қилинади.

Нотекис деформацияланувчи майдон узунлигини қуйидаги адабиётлардан аниқланади. [1,3,19,30,31] Тасмасимни пойдевор асосидаги ҳар хил нуқталар орасидаги чўкиш фарқи қуйидаги формуладан аниқланади.

$$\Delta_n = \delta_{\text{пр}} x / l_n \quad (5.21)$$

бу ерда X - намловчи манбадан тажриба нуқтагача бўлган масофа, см.

Грунтларни хусусий оғирликдан чўкишни аналитик хисоблаш усуллари.

Грунтларни хусусий оғирлигидан чўкишини хисоблаш намланган зона ўлчамларини ва шаклини ҳисобга олиш, намланган ва намланмаган сохаларнинг ўзаро таъсирига боғлиқ бўлади. [13,14,27,28]

Намланган зона атирофида грунтнинг мустаҳкамлик ва деформацияланиш хусусиятлари ўзгаради. Бундай ҳолда чўкувчан грунтларни сувга тўйинган ҳолатидаги тутиниш кучи ва деформация

модули 1,5-10 баробарга, ички ишқаланиш бурчаги 1,1-1,3 мартага ўзгариши мумкин.

Чўкувчан грунтларнинг намлиги натижасида намланган зонадаги грунтнинг физик-механик хусусияти ўзгариши ҳисобига грунтнинг кучланганлик ҳолати ҳам кескин ўзгарди. Бунда асосан бошланғич ҳолда вертикал йўналишда нормал кучланишлар массив марказида катта қийматга эришади, кейинги чўкишлар натижасида бундай кучланишлар бироз барқарорлашади ва грунтнинг тутиниш кучи ва ишқаланиш кучи таъсиридан қайта таксимланади. Бундай ҳолат лёсс ва лёссимон грунтлар қатламида ҳосил бўлган аркасимон шакл деб юритилади. Бундай ҳолатда грунтдаги чўкиш шакли аркани эслатади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Деформация турлари?
2. Пойдевор юкидан чўкишни ҳисоблаш турлари?
3. Чўкишни ҳисоблаш формуласини ёзиб беринг?
4. Элементар қатлам ҳақида тушунчангиз?
5. Пойдеворларни нотекис чўкишини изохлаб беринг?
6. Маҳаллий кўлланиш натижасида грунт чўкиши мумкинми?
7. Хусусий оғирлик таъсиридан грунтни чўкишини изохлаб беринг.
8. Сизот сувларини сатхи кўтарилиши ёки пасайиши чўкишга таъсири кўрсатадими?
9. Чўкувчан грунтларда чўкишларни қандай омилларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади?
10. Нотекис деформацияланувчи майдонни узунлиги қандай аниқланади?

Мисол. Пойдеворни чўкишини ҳисоблаш.

Пойдеворни чўкишини ҳисоблашда ҳар хил қатламлардан иборат заминлар учун қатламлаб жамлаш усулидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. ҚМҚ формуласига [4] (55(1 пр.2) асосан:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{G_{zpi}}{E_i} \quad (5.22)$$

бу ерда: β - ўлчовсиз коэффициент ҚМҚ тавсиясига кўра $\beta = 0,8$;

n -заминни сиқилувчи грунтларини қалинлиги бўйича элементар қатламлар сони;

$c_{зи}$ - вертикал ўқ бўйича таъсир этган юкдан ҳосил бўладиган кучланиш, u – қатлам учун, кПа;

h_u - u - чи элементар қатламни баландлиги, м;

$E_{0и}$ - u - чи элементар қатламни эластиклик модули, кПа.

Фактик босим $P_\phi = 207,7$ кПа

Зичланиши мумкин бўлган грунтлар қатламларини умумий қалинлиги $Z=H_c$, $\Gamma_{зо}=0,2\Gamma_{зг}$ шарти қаноатлантирилган чуқурлигигача олинади.

Элементар қатлам баландлиги

$$h_i = 0,4 \cdot b = 0,4 \cdot 2,4 = 0,96 \quad \text{м}$$

Пойдевор ости юзаси сатхидаги табиий босим $z=1,0$ м.

$$G_{zgo} = (0,35 \cdot 1,48 + 0,65 \cdot 1,175) \cdot 10 = 12,82 \quad \text{кПа}$$

У ҳолда пойдевор ости юзаси сатхидаги қўшимча босим

$$G_{zp,o} = P_\phi - G_{zgo} = 207,7 - 12,82 = 194,88 \quad \text{кПа};$$

Биринчи қатлам стахидаги табиий босим

$$h_1 = 0,96 \quad \text{м} \quad z_1 = 1,96 \quad \text{м}$$

$$\sigma_{zg1} = \sigma_{zgo} + h_1 \cdot \gamma_1 \cdot 10 = 12,82 + 0,96 \cdot 1,175 \cdot 10 = 24,1 \quad \text{кПа}$$

$$0,2 \quad \sigma_{zg1} = 0,2 \cdot 24,1 = 4,82 \quad \text{кПа}$$

қўшимча босимни аниқлаймиз, коэффициент m

$$m = \frac{2Z}{b} = \frac{2 \cdot 1,96}{2,4} = 1,60$$

Пойдевор асоси юзаси томонлари нисбатидан қуйидагича аниқланади;

Иловадаги 19 - жадвалдан $\alpha = 0,445$ қабул қиламиз

$$\sigma_{zp1} = \sigma_{zp} \cdot \alpha = 194,88 \cdot 0,445 = 86,72 \text{ кПа}$$

Худди шунингдек қолган қатламлар учун табиий ва қўшимча босимларни хисоблаймиз.

2-Қатлам

$$h_2 = 0,96 \text{ м} \quad z_2 = 2,92 \quad \zeta = 2,43 \quad \alpha = 0,257$$

(α ни 19-жадвалдан олинади)

$$\sigma_{zg2} = \sigma_{zg2} + h_2 \cdot \gamma_1 \cdot 10 = 24,1 + 0,96 \cdot 1,175 \cdot 10 = 35,4 \text{ кПа}$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg2} = 0,2 \cdot 35,4 = 7,07 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zp2} = \sigma_{zp} \cdot \alpha_2 = 194,88 \cdot 0,257 = 50,1 \text{ кПа}$$

3-қатлам (2-турдаги грунт қатлами сатхи)

$$h_3 = 0,93 \text{ м}, \quad z_3 = 3,85 \text{ м} \quad \xi = 3,2 \quad \alpha = 0,16$$

$$\sigma_{zg3} = \sigma_{zg2} + h_3 \cdot \gamma_1 \cdot 10 = 35,4 + 0,96 \cdot 1,175 \cdot 10 = 46,7 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zp3} = \sigma_{zp} \cdot \alpha_3 = 194,88 \cdot 0,16 = 31,2 \text{ кПа}$$

4-Қатлам

$$h_4 = 0,96 \text{ м}, \quad z_4 = 4,84 \text{ м} \quad \xi = 4,0 \quad \alpha_4 = 0,108$$

$$\sigma_{zg4} = \sigma_{zg3} + h_4 \cdot \gamma_1 \cdot 10 = 46,7 + 11,3 = 58,0 \text{ кПа}$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg3} = 11,6 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zp4} = \sigma_{zp} \cdot \alpha_4 = 194,88 \cdot 0,108 = 21 \text{ кПа}$$

5-қатлам

$$h_5 = 0,96 \text{ м}, \quad z_5 = 5,8 \text{ м} \quad \xi = 4,8 \quad \alpha_5 = 0,077$$

$$\sigma_{zg5} = \sigma_{zg4} + h_5 \cdot \gamma_2 \cdot 10 = 58 + 0,96 \cdot 1,845 \cdot 10 = 75,7 \text{ кПа}$$

$$0,2 \sigma_{zg} = 0,2 \cdot 75,7 = 15 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zp5} = \sigma_{zp} \cdot \alpha_5 = 194,88 \cdot 0,077 = 15 \text{ кПа}$$

Хисобни шу қатламда тўхтатамиз, чунки қўшимча босимнинг миқдори табиий босимни 20 % тенг бўлди. Яъни $0,2 \sigma_{zg5} = 15 \text{ кПа} = \sigma_{zp5} = 15 \text{ кПа}$;

Юқорида олинган маълумотларни 5.2 - жадвалга киритамиз.

Бажарилган барча ҳисоблардан қўшимча ва табиий босимлар эпюрасини курилади.

Умумий чўкиш миқдорини ҳисоблаш

5.2 – жадвал

Z, м.	$\eta = \frac{l}{b}$	$m = \frac{2z}{b}$	α	σ_{zg} , кПа.	$0,2 \sigma_{zg}$	σ_{zp} , Кпа	E; Кпа	C, см
0	1	0	1	12,82	2,56	194,88	11,0	
1,96	1	1,6	0,445	24,1	4,82	86,72	11,0	0,98
2,92	1	2,4	0,257	35,4	7,07	50,1	11,0	0,48
3,85	1	3,2	0,16	46,7	9,34	31,2	11,0	0,27
4,84	1	4,0	0,108	58,0	11,6	21,0	18,0	0,11
5,8	1		0,077	75,7	15,0	15,0	18,0	0,08
Жами чўкиш миқдори								1,92

Тавсия этилган формулага асосан ҳар бир қатлам учун чўкиш миқдорини аниқлаймиз.

$$S_1 = \beta \frac{\sigma_{zpo} + \sigma_{zp1}}{2} \cdot \frac{h_1}{E} = 0,8 \cdot \frac{194,88 + 86,72}{2} \cdot \frac{0,96}{11000} = 0,0098 = 0,98 \text{ см}$$

$$S_2 = 0,8 \frac{86,72 + 50,1}{2} \cdot \frac{0,96}{11000} = 0,0048 \text{ м} = 0,48 \text{ см};$$

$$S_3 = 0,8 \frac{50,1 + 31,2}{2} \cdot \frac{0,93}{11000} = 0,0027 \text{ м} = 0,27 \text{ см};$$

$$S_4 = 0,8 \frac{31,2 + 21,0}{2} \cdot \frac{0,96}{18000} = 0,0011 \text{ м} = 0,11 \text{ см};$$

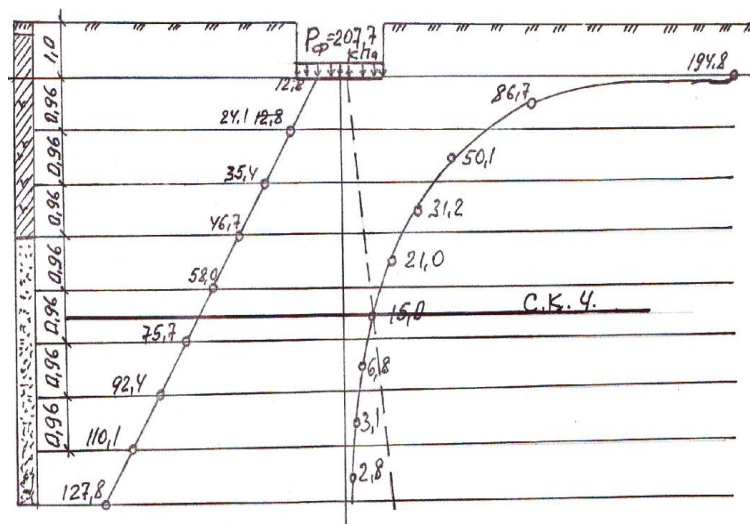
$$S_5 = 0,8 \cdot \frac{21,0 + 15,0}{2} \cdot \frac{0,96}{18000} = 0,0008 \text{ м} = 0,08 \text{ см};$$

Умумий чўкиш миқдори

$$S = \sum Si = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 = 0,98 + 0,48 + 0,27 + 0,11 + 0,08 = 1,92 \text{ см}$$

$$S = 1,92 \text{ см} < S_{np} = 8 \text{ см};$$

Демак ташқи юк тнъсиридан ҳосил бўлаётган чўкиш ҚМК да рухсат этилган чўкиш миқдори $S_{np} = 8$ см дан кичик экан.



5.2 -расм.қўшимча ва табиий босимлар эпюраси

Тавсия этилган формулага асосан ҳар бир қатлам учун чўкиш миқдорини аниқланади.

5.3-§.ЭКВИВАЛЕНТ ҚАТЛАМ УСУЛИ БИЛАН ЧЎКИШНИ ҲИСОБЛАШ.

Бу усул проф.Цитович Н.А томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, содда ечимга эга шу билан бир қаторда бир хил жинсли грунтларда аниқ натижа бериш билан аҳамиятлидир.Эквивалент қатлам усулининг асосида қўшимча босимнинг замин бўйлаб тарқалишига оид эгри чизиқли шаклни унга эквивалент бўлган оддий тўртбурчак.5.2 - расм билан алмаштириш ётади.

Унда ҳақиқий замини грунтлари чексиз тарқалган деб фараз этилади ва чўкишни қийматини бир хил жинсли грунтларга қуйидаги ифодадан ҳисоблашга тавсия этилади:

$$S = A \cdot \omega \cdot b \cdot P_k, \text{ см.} \quad (5.23)$$

Чўкишни миқдорини (6.2.1) ифодадан аниқлашда, пойдеворни биқирлиги ва уни асосини юзасини шакли ҳам ω коэффиценти орқали эътиборга олинади, уни сон қийматини 14.1 жадвалдан олинади.

A - эквивалент қатлам коэффиценти бўлиб, грунтни ёнга кенгайиш коэффицентиغا боғлиқ.

$$A = (1 - \mu)^2 / (1 - 2\mu) \quad (5.25)$$

μ - грунтларни ёнга кенгайиш коэффиценти; 13.2 жадвалдан олинади.

b - пойдеворни эни, м

P_k - пойдеворни асосидаги қўшимча босим, кПа

Эквивалент қатламни қалинлигини h_s билан белгилаб уни қуйидаги ифода билан ҳисобланади.

$$h_s = A \cdot \omega \cdot b, \text{ м} \quad (5.26)$$

(6.4. 3) ифодани ҳисобга олиб, чўкишни охириги қийматини қуйидагидан аниқланади. Бир хил бўлмаган қатламли грунтли заминларда чўкиш қиймати қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$S = h_s \cdot a_{0\text{ўр}} \cdot P_k, \text{ см} \quad (5.27)$$

Бу ерда:

a_0 - грунтни нисбий сиқилиш коэффиценти, 1/кПа;

$$a_0 = \beta / E \quad (5.28)$$

E - грунтни деформация модули, МПа;

β - коэффициент, грунтни ёнга кенгайиш коэффицентиغا боғлиқ. У (6.2.5) ифодадан ҳисобланади ёки 13.2 жадвалдан олинади.

$a_{0\text{ўр}}$ - актив сиқилувчи қатламга кирган ҳар хил қатламли грунтларни ўртача нисбий сиқилиш коэффиценти, 1/кПа;

$$a_{0\text{оғ}} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i a_0 z_i}{2h_s}, \text{ 1/кПа} \quad (5.29)$$

бу ерда:

h_i - ҳар хил i та қатламларни қалинлиги, м ;

a_0 - ўша қатламларни нисбий сиқилиш коэффиценти 1/кПа ;

z_i -чукурлиги $H_a = 2h_s$ га тенг қалинликдаги i -қатламни ўртасидан, қуйи сиқилиш чегарасигача КСЧ бўлган баландлик, м;

h_s – эквивалент қатламнинг баландлиги,м (5.2. 3) ифода орқали аниқланади.

ω коэффициентини қийматлари

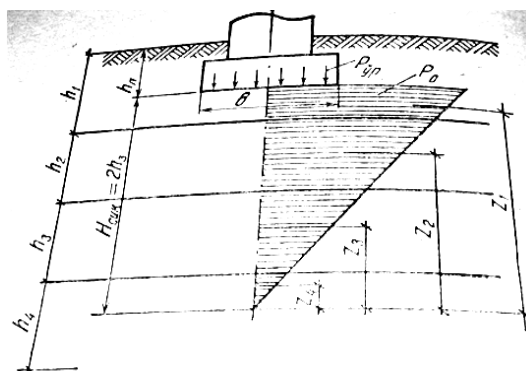
жадвал 5.3

Пойдевор асосини юзаси шакли	Қоя тошли қатлам қуйдаги чукурликда ётганда				
	1b	2b	5b	10b`	10b кўп
Доира	0,50	0,70	0,78	0,81	0,85
Тўғри тўрт бурчак					
томонлари нисбати					
1	0,62	0,77	0,87	0,91	0,95
2	0,70	0,96	1,16	1,23	1,30
3	0,73	1,04	1,31	1,42	1,63
10	0,77	1,15	1,62	1,90	2,25
10< (лентасимон)	0,79	1,20	1,77	2,19	3,69

μ ва β коэффициентларини қийматлари

жадвал 5.4

т/р	Грунтни хили	μ	β
1	Харсанг тошлар	0,27	0,80
2	Кумлар ва қумсимонлар	0,30	0,74
3	Гиллсимонлар	0,35	0,62
4	Гиллар	0,41	0,43



5.3-Расм.Эквивалент қатлам усулида чўкишни ҳисоблаш учун схема.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Чўкиш деб нимага айтилади?
2. Эластик деформация нима?
3. Сиқилиш катлами катта бўлмаган ($H_a \leq 0,5b$) заминда кучланиш қандай ёйилади?
4. Сиқилиш катлами ($H_a > 0,5b$) заминда кучланиш қандай ёйилади?
5. Зичлашиш коэффициенти нима?
6. Элементар қатламларга қандай бўлади?
7. Нима учун кучланишни ёйилиш коэффициенти топилади?
8. Куйи сиқилиш чегараси нимани англатади?
9. Нима учун иккита эпюра чизилади (табiiй ва қўшимча босим эпюралари).
10. Табiiй босим қандай аниқланади?
11. Қўшимча босимни қандай аниқланади?

5.4-§. ЧўКИШНИНГ ДАВОМИЙЛИГИ (ВАҚТ БИРЛИГИ ИЧИДА ЧўКИШ)

Маълумки пойдеворнинг чўкиши тўсатдан юз бермай, балки маълум вақт давом этади. Грунтнинг таркиби, ҳоссалари ва чўкиш жараёни билан боғлиқ бўлган физик ҳодисалар бунинг омилидир. Ташқи юк таъсирида грунт зарраларининг туташувчанлиги тўла ёки қисман бузилади, натижада ёпишқоқ хусусиятли шакл ўзгаришлар юзага келади.

Грунт ғовакларини тўлдирувчи сув ва ҳаво ҳажмий сиқилиб, уларнинг ортиқча миқдори сизиб чиқади. Агар грунт ғоваклари ёлғиз, эркин ёки бўш боғланган ҳолатдаги сув билан тўлган бўлса, унда грунт зичлашуви сув сизиш даражасига боғлиқ бўлиб қолади. Аммо грунт зарраларининг ўзаро туташуви сув ҳаракатига тўсқинлик қилиши сабабли сизиш жараёни маълум вақтга қадар чўзилади.

Демак, грунтнинг зичлашув тезлиги маълум ҳажмдан сувнинг сизиб чиқиш тезлигига боғлиқдир. Грунтнинг зичлашув ҳолатида ғовакдаги сувларнинг сизиб чиқиши билан бир вақтда ундан бўшаган бўшлиқни грунт

зарралари силжиб эгаллайди. Бу эса зарралар туташуви ва боғланган сув ўртасидаги ёпишқоқлик ва юмшоқлик шакл ўзгариш ҳаракати билан ифодаланади. Ўз-ўзидан маълумки, бундай ҳолат маълум вақтни талаб этади.

Агар зарраларнинг силжиш жараёни узоқ вақт давом этса, иншоот чўкишини сув сизиш тезлиги эмас, балки уларнинг силжиш тезлиги белгилайди. Силжиш жараёни тўғрисида сўз юритар эканмиз, аввало ташқи юкни грунт қандай қабул қилиши ва унинг бу юкка нисбатан қаршилиги нималардан иборат эканлиги ҳақида тўхтаб ўтиш лозим. [26,28]

Сувга тўйинган грунтларда ташқи юк қисман ғовак сувлари, қисман эса зарралар орқали қабул этилади. Бу эса ўз навбатида иккала жисмни ҳаракатга келтириб, силжиш ҳолатини вужудга келтиради. Грунтнинг зичланиши юк тақсимланиш ҳолати билан боғлиқ.

Бунда аста-секин зарралар қаршилиги ортиб, уларга тегишли юк қиймати ҳам кўпайиб боради. Сувдаги босим миқдорини эса унинг сизиб чиқиши натижасида камайиши кузатилади. Сув ҳаракати тўхташи ташқи юкнинг мувозанатлашгани ва грунтнинг силжиши тугаганини билдиради.

Сизиш жараёни деб номланувчи бу ҳолат, кўриниб турибдики, грунт турига боғлиқ. Шунинг учун ниҳоятда суст сув сизувчанлик хусусиятига эга бўлган лойли грунтларда сизиш жараёни давомийлиги узоқ вақтга чўзилади. Қумли грунтларда эса, бу давомийлик қисқа вақт ичида, кўпинча иншоот куриб битказилиши билан якунланади.

Сизиш жараёнига оид қонуниятларни тадқиқот этиш ишларини 1925 йилдаёқ Терцаги К бошлаган эди. У текис тарқалган юк таъсирида узлуксиз қатлам ғовак сувлари ва зарралар ҳаракатини чуқур ўрганган. Кейинчалик мазкур масала бўйича Герсеванов Н.М. (1937 йилда), Флорин В.А. (1946 йилда), Польшин В.А. (1948 йилда) ва бошқа олимлар шуғулландилар.

Хозирги даврда тўла тўйинган грунтларнинг силжиш давомийлигини ўрганишда сизиш жараёни назариясидан кенг фойдаланилади. Бунда қуйидаги шартлар назарда тутилади:

— тўла тўйинган грунтдаги сувлар эркин ҳолатда бўлиб, ташқи юк таъсирида

сиқилмайди;

— юкланиш билан бир вақтда ҳаракатланувчи грунтзаррачалари чизиқли шакл ўзгарувчандир;

— ташқи юк дастлаб бутунлай ғовак сувлари орқали қабул этилади;

— грунт сувларнинг ҳаракати тўлалигича Дарси қонунига мос келади.

Сизиш жараёни назарияси тўла номланган грунтларнинг тенг тарқалган узлуксиз юк таъсиридаги чўкиш давомийлигини ифодалайди. Грунт қатламини дастлаб мувозанат ҳолатида деб фараз қилсак, сувдаги босим қиймати нолга тенг бўлади. Сувдаги мувозанат ҳолатидан ортиқча босимни p_o , зарралардагини эса p_z деб белгилаймиз, у ҳолда

$$p_z + p_o = p \quad (5.30)$$

яъни силжиш давомида грунт қатламининг исталган сатъидаги барча нуқталарида сув ва зарралардаги босимлар йиғиндиси ташқи босим қийматига (p_o) тенг бўлади.

Грунт сувлари ҳаракатининг узлуксизлик шартига асосланиб (Терцаги К.) z чуқурликдаги кичик dz қатламда рўй берувчи мувозанат ҳолати қуйидагича бўлади:

$$\partial q / \partial z = - \partial n / \partial t \quad (5.31)$$

бунда: q - сув сарфининг ошиши; n - ғовакликнинг қисқариши.

Дарси қонуни бўйича грунт зичланиши хусусиятларини ҳисобга олсак, сув ҳаракати учун қуйидагини ёзиш мумкин:

$$C_v \frac{\partial^2 p_z}{\partial z^2} = \frac{\partial p_z}{\partial t} \quad (5.32)$$

1. Сизиш ҳолати (консолидация) коэффицентини қуйидагидан аниқланади

$$C_v = K_{суз} / (a_o \gamma_c), \text{ см/йил} \quad (5.33)$$

Бу ерда:

γ_c - сувни зичлиги; $\gamma_c = 1 \text{ гк/см}^3 = 0,001 \text{ кгк/см}^3$;

a_o - нисбий сиқилиш коэффицентини; $a_o = 0,010 \text{ см}^3 / \text{кгк}$.

(14.20) ифода иккинчи даражали чизиқли ва бир жинсли дифференциал

тенглама деб аталади, унинг ечими эса Фурт каторига қўйиш ёрдамида ечилади.

2. Консолидация кўрсаткичи қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$N = (\pi^2 C_v / 4H_a^2) t \quad (5.34)$$

H_a - актив сиқилувчи қатлам қалинлиги, м; $H_a = 2 h_s$

t - чўкиш хисобланаётган давир вақти, кўн, ой, йил;

3. Тўла барқарорлашган чўкиш миқдори

$$S = 2h_s a_o P_k, \text{ см.} \quad (5.35)$$

4. Қурилаётган $H_a = 2h_s$ қатлам учун вақт бирлиги ичида ҳосил бўлган чўкиш миқдори S_1 тенг.

$$S_1 = 2h_s \cdot a_o \cdot p_k \left[1 - \frac{8}{\pi^2} \left(\ell^{-N} + \frac{1}{9} \ell^{-9N} + \dots \right) \right], \text{ см;} \quad (6.36)$$

(6.3.7) ифодани соддалаштириш учун қуйидагича белгилаш киритамиз.

$$u_o = 1 - \frac{8}{\pi^2} \left(\ell^{-N} + \frac{1}{9} \ell^{-9N} + \dots \right) \quad (5.37)$$

бунда: u_o - чўкиш даражаси деб аталади, ундаги “о” белгиси қатлам сиртининг чўкишидан дарак беради. 3.1-жадвал.

N -чўкиш даражаси, $K_{сиз}$ - сув сизиш коэффициенти,

a_o - нисбий сиқилиш коэффициенти. u ва N қийматлар ўзаро узвий боғланганлиги 3.1 - жадвалда тасвирланган. Бу жадвал ёрдамида N нинг қийматини аниқлаб, (5.3.8) ифода орқали исталган чўкиш даражасига мос келувчи вақтни аниқлашимиз мумкин:

$$t = \frac{4h^2}{\pi^2 \cdot C_v} \cdot N \quad (5.38)$$

Агар 13.24 ифодадаги $\alpha_o h \cdot p_o = s$ эканлигини назарда тутсак, у ҳолда (13.2 ифодага қаранг):

$$S_t = us, \quad (5.39)$$

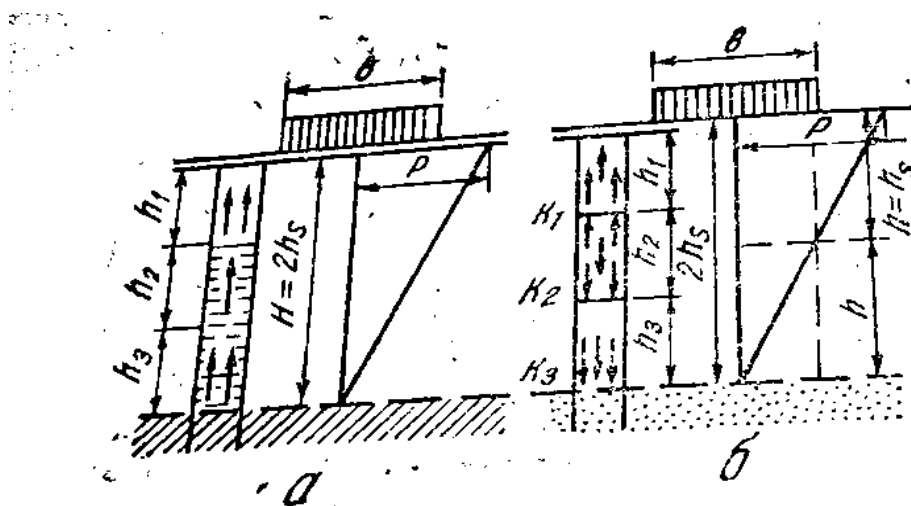
бунда s - чўкишнинг якуний қиймати- бирор оралиқ вақтдаги чўкиш қиймати. s - тўла чўкиш. Вақт топиладиган ифодани ҳосил қилиш учун грунтлар

и- чўкиш даражаси бўлиб, бирор оралиқ вақтдаги сиқувчи босим эпюраси майдонининг сўнган эпюра майдонига нисбати, аниқланади.

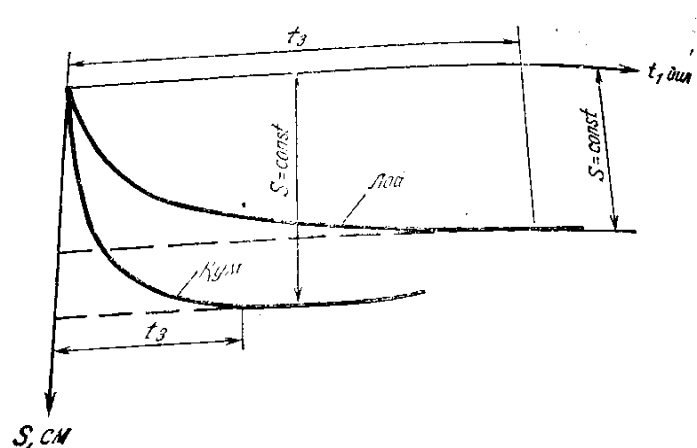
5.5-жадвал

U	Ҳар ҳил ҳолатлар учун N нинг қийматлари			u	Ҳар ҳил ҳолатлар учун N нинг қийматлари			
	0	1*	2		0	1*	2	
0,1	0,02	0,12	0,065	|	0,6	0,71	0,95	0,46
0,2	0,08	0,25	0,02		0,7	1,00	1,24	0,69
0,3	0,17	0,39	0,06		0,8	1,40	1,64	1,08
0,4	0,31	0,55	0,13		0,9	2,69	2,35	1,77

1* ҳол учун грунтнинг ўз оғирлигидан сиқувчи босимга тўғри келади.



5.4-расм. Филтрацияни ҳисоблаш чизмаси. а) филтрация бир томонга.
б) филтрация икки томонга.



5.5-Расм. чўкиш сўнишининг вақт бўйича давомийлиги.

1-лойли грунтлар учун. 2-қум грунтлари учун.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Консолидация кўрсаткичи қандай ифода билан аниқланади?
2. Тўла барқарорлашган чўкиш миқдори қандай аниқланади?
3. Сизиш жараёни деб нимага айтилади?
4. Сизиш ҳолати (консолидация) коэффицентини қандай аниқланади?
5. Грунтни нисбий сиқилиш коэффицентини қандай аниқланади?
6. Бир хил бўлмаган қатламли заминларда чўкиш қиймати қандай ифода билан аниқланади.

7. $t = \frac{4h^2}{\pi \cdot c_v} \cdot N$ ифодани тушинтиринг.

VI - БОБ. ЎТА ЧЎКУВЧАН ГРУНТЛАР.

6.1-§. НОУСТИВОР СТРУКТУРАЛИ ГРУНТЛАР ВА УЛАРНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ.

Лёсс жинслари - ҳар хил минерал ва грунт зарраларини ҳавода учиб келиб, пайдо қилган, намлари кам грунт ётқизиқларидир.

Чўкувчанлик - намлик ва сув таъсирида грунтларни бирдан хажмини кичрайишидир. Катта ғовақдорлик коэффицентини - E_m - ихтиёрий босим P таъсиридаги грунтни ғовақдорлик коэффицентидан, сув шимдирилгандан

кейинги ғовакдорлик коэффициентни айирмасидир.

Нисбий чўкувчанлик коэффициенти i_m -катта ғовакдорлик коэффициентини нисбати асосида топиладиган миқдор.

Нисбий ўта чўкувчанлик $S_{y,ч}$ -м ноустивор структурали грунтлар учрайди: аълум босим остида намланган грунтлардаги нисбий зичланиш қийматидир.

Дастлабки ўта чўкиш босими $P_{y,ч}$ - намланган грунтларнинг ўта чўкишга олиб келувчи босимнинг энг катта қиймати. Дасталбки ўта чўкиш намлиги $W_{y,ч}$ - ўта чўкиш ҳолатини юзага келтирувчи энг кам намлик.

I - тур чўкувчан грунтларга - намланиш натижасида ўз оғирлиги таъсирида чўкувчанлик 5 сантиметргача бўлган грунтлар киради.

II - тур чўкувчан грунтларга - худди шундай 5 сантиметрдан ортиқ бўлган грунтлар киради.

Ўзбекистонда лёсс грунтларини ўрганиш ҳақида қисқача маълумот. Ўрта Осиё ва Ўзбекистон республикаси Тошкент олди туманлари ва чўл майдонларида тўртламчи ётқизикларни 1920 йиллардан бошланиб, ўрганишга киришилди. [1,18]. Лёсс грунтлари кенг тарқалган Тошкент олди туманлари ва республика чўл ер майдонларини ўзлаштириш, экин майдонларига айлантириш ва айниқса Катта кўрғон, Жанубий Сурхон, Кайрак кум, Уч- қизил, Чимкўрғон сув омборлари, Туркман, Амударё, катта Фарғона ва бошқа бир қанча каналларни қурилиши лёсс грунтли заминларга тўғри келди.

Зикир қилинган сув иншоотларини лойиҳалаш, қуриш ва ерларни ўзлаштириш учун кенг қамровли илмий- тадқиқод ишларини бажарганлардан Г.И. Архангельский, В.Л. Дмитриев, Ф.И. Воронов ва бошқалардир.

Лёсс грунтларни генезиси, геоморфологияси, стратиграфияси, минералогия ва инженер - геологияси аниқлаш бўйича В.А. Обручев, Ю.А. Скворцов, Г.А Мавлянов, Ф.И. Воронов, Н.И. Кригер, М.Р. Москалев, О.К.

Ланге, С.М. Юсупова, А.И. Исламов, Э.В. Кадиров, М.З. Назаров, ва бошқалар. [9,10,16].

1962 йилларда В.М. Толстунов ва В.А. Гейнцлар Марказий Фарғона ер майдонларини ўзлаштириш гидрогеологияси умумий картасини тузишган, 1970 йилларда Г.А. Мавлянов, К.А. Хасанова, А. Нурматов, М.Саддиқов. Т.А. Ғофуровалар [9,10,16] Марказий Фарғона ер майдонлари грунтларини статиграфияси, таркиби, хиллари ва хусусиятларини ўрганиб керакли материаллар тузишган.

Олиб борилган илмий - тадқиқот ишларини натижалари бўйича лёсс жинсли грунт қатламларидан иборат ер майдонларини чўкувчанлигини “Гидро ИНГЕО” институтида ишлаб чиқилган [15] ва қуйидагича тоифаларга ажратиш тавсия қилинган: Табиий ҳолатдаги чўкувчанлиги сўндирилмаган лёсс грунтли ер майдонлари.

Жадвал 6.1.

Чўкувчанлик босқичлари	Намланиш натижасида оғирлигини ошириш хисобига м.
Ўта кучли чўкувчан	2 дан ортиқ
Кучли чўкувчан	1, 0 — 2, 0 гача
Ўртача чўкувчан	0, 5 — 1, 0 гача
Кам чўкувчан	0, 15 — 0, 5 гача
Ўта кам чўкувчан	0, 05 — 0,15 гача

Жадвал тахлили шуни кўрсатадики, ер майдонларини ўзлаштириш учун лёссимон чўкувчан грунтларни, чўкувчанлик хусусиятини сўндириш ҳар хил ҳолатда ўтказилган. Шунинг учун уларни бино ва иншоотлар заминлари сифатида ишлатишда алоҳида тадқиқот ишларини бажаришни талаб этади. Бу соҳа бўйича қатор ишлар ўз ечимини кутмоқда.

Ўзбекистон иклимий шароитида ҳосил бўлган чўкувчан лёссимон грунтларни бино ва иншоот замини сифатида ишлатиш ва уларга маъқул пойдеворлар турларини ишлаб чиқиш йўналишида Расулов Х.З, Қосимов

С.М., Аскарров Х.А, Мирзаахмадий М, Улеватий И.М, Песиков Е.С, Одилов И.О, Пўлатов К салмоқли ишларни бажарганлар.

Ҳозирги давирда мамлакатимизни “Ер геофизикаси” Сейсмология”, “Механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги”, ТКХМИИ, ТАКИ “Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар” кафедраси,[12,13,31,32] “Ўз МТТИ”, “Ўз ГИИТИ”, “Ўз давлат лойиха институти” ва бошқа лойихалаш ва илмий даргохларда лёсс грунтли заминларга бино ва иншоотлар кўриш муаммоларини такомиллаштириш йўналишида катта ишлар олиб борилмоқда.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Лёсс жинслари - қандай грунт ётқизиклари деб айтилади?
2. Чўкувчанлик - грунтларни қандай ҳажмини кичрайиши?
3. I-тур чўкувчан грунтларга - қандай грунтлар киради?
4. Марказий Фарғона ер майдонларини ўзлаштириш гидрогеологияси умумий картасини тузишган олимларни айтинг.

6.2-§. НОУСТИВОР СТРУКТУРАЛИ ГРУНТЛАР.

Бино ва иншоотларни замин ва пойдеворларини лойихалашда маълум қийинчиликларни юзага келтирувчи грунтларни ноустивор структурали грунтлар дейилади.[1.3.4,7]. Бундай грунтлар нам ва сув таъсирлар натижасида ўз ҳоссаларини ўзгартиради. Асосий ҳолларда бундай ўзгариш салбий ҳолларга, яъни замин ишчи қатламини юк кўтариш қобилятини кескин камайтиришга олиб келади.

Мамлакатимизни бундай шароитлари ер майдонларида кўплаб бино ва иншоотлар барпо қилинаётганлигини инобатга олсак қурилаётган масаланинг анча муҳим эканлиги маълум бўлади.

Мамлакатимиз шароитида ноустивор грунтлар турига лёсс ва лёссимон грунтлар ҳамда дарё олди бўш ётқизикларини мисол келтириш мумкин. [17,18]. Ноустивор структурали грунтларни хусусиятларини лойихалаш жараёнида тўғри баҳоламаслик натижасига биноларни эксплуатация қилиш

пайтида нотекис чўкишлар ҳосил бўлиши, бунинг натижасида улар яроксиз ҳолда келиш мисолларини кўплаб келтириш мумкин. Ноустивор структурали грунтлар намлик, динамик ҳамда иссиқлик таъсирида ўз структураларини ўзгартирадилар.

2. Табиатда асосан қуйидаги турдаги ноустивор структурали грунтлар учрайди: [9,10,12,13,14]

1. Лёссимон, шўрхок, кўпувчан грунтлар.
2. Бўш қумлар.
3. Илсимон грунтлар.
4. Сувга тўйинган грунтлар.
5. Тўкма грунтлар.

3. Намлик таъсирида ўзгарувчан грунтлар. Бундай грунтлар намлик таъсирида ўзининг хоссаларини ўзгартиради. Айниқса грунтнинг юк кўтариш қобилияти бир неча бор камайиб кетиши мумкин. Табиатда намлик таъсирида ўзгарувчан грунтлар намлиги кам ҳолатда бўлади. Грунтларни ўзига хос кўрсаткичларини алоҳида кўриб чиқамиз.

Лёсс ва лёссимон грунтлар мамлакатимизни 30% дан ортиқ майдонини эгаллаган, улар чўкувчан грунтлар туркумига киради. Уларнинг асосий белгилари: Намлиги кам бўлиб 6-10% ни ташкил этади. Асосан чангсимон зарралардан ($d < 0.005$ мм) ташкил қилиб ғоваклиги ($P > 0.44$) катта. Таркибида карбонат тузларини мавжудлиги грунтларда фазовий структура ҳосил килади. [4,6]. Грунтларни физик-механик хоссаларини ўрганишда унинг табиий ва намланган ҳолларда тажрибалар ўтказиш йўли билан аниқланади.

Масалан: грунтнинг бошланғич чўкиш босими (P_{s10}) бошланғич чўкиш намлиги (W_{se}), нисбий чўкиш коэффиценти (E_{se}) аниқланади. Грунтнинг чўкиш хоссаларини ўрганиш асосида уни тури аниқланади:

а) Агар грунтнинг ташқи куч ва ҳусусий оғирлигидан ҳосил бўлган ва намликни ўзгариши таъсиридаги қўшимча чўкиш 5 смдан кам бўлса I-тип чўкувчан грунт дейилади.

б) Агар юқоридаги ҳолат бўйича қўшимча чўкиш 5 смдан ортиқ бўлса II-тип чўкувчан грунт дейилади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Лёсс грунтларни хоссаларини тушинтиринг.
2. Лёсс ва лёссимон грунтлар мамлакатимизни неча % дан ортиқ майдонини эгаллаган?
3. Табиатда қайси турдаги ноустивор структурали грунтлар учрайди?
4. Лёсс жинслари қандай грунтлар?
5. Чўкувчанлик нима?
6. Қандай грунтлар сувга тўйинган грунтлар дейилади?
7. Қандай грунтлар I - тур чўкувчан грунтларга киради?
8. II - тур чўкувчан грунтларга қандай грунтлар киради?

6.3-§. ШҶРХОК ГРУНТЛАР.

ШҶРХОК ГРУНТЛАРНИНГ ЧжКИШ ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ ГРАФИГИ.

ШҶрхок грунтлар таркибидаги тузлар ва уларнинг миқдорига қараб бўлиниши мумкин. Грунтларни таркибидаги тузлар миқдорига қараб енгил, ўрта ва кучли шҶрланган грунтларга бўлинади. Лойиҳалаш жараёнида эса ўрта ва кучли шҶрланган грунтлар алоҳида эътиборга олинади. [5,6,9]

Тузлар таркибига қараб грунтлар тез эрувчан тузли, гипсли ва қийин эрувчан тузли грунтларга бўлиниши мумкин. ШҶрхок грунтларни хоссаларини аниқлаш асосан махсус лабораторияларда амалга оширилади. Бунда унинг асосий физик-механик хоссаларидан ташқари пойдевор материалига нисбатан агрессив даражаси аниқланади.

Лойиҳа ҳисобларини амалга ошириш учун грунтнинг бошланғич суффозия босими (P_{sw}) нисбий суффозия коэффициенти (E_{sf}) каби кўрсаткичлар ҳам аниқланади.

Кўпувчан грунтлар намлик таъсирида ўз ҳажмини катталаштириш хусусиятига эга. Таркибида монтморилионит ва аттапулгит минераллари

бўлган гилсимон грунтлар шундай грунтлар тоифасига киради.[2,5,7]

Кўпувчан грунтларни ўрганишда қуйидаги маълумотлар аниқланади:

- кўпувчан грунтларни қатламларда жойланиши ва қалинлиги;
- нисбий чўкиш (E_{sw}) кўчиш коэффициентлари;
- қурилиш майдонини гидрогелогик хусусиятлари ва бино эксплуатация жараёнида заминни намланиш имкониятлари.

4. Бўш кумлар динамик таъсир натижасида хусусиятларини ўзгартиради, кумлар бўш, ўрта ва зичланган тоифадаги грунтларга бўлинади.

5. Илсимон грунтлар асосан дарё ён бағри, ботқоқлик жойларда учрайди.

Бундай грунтлар ҳам динамик таъсирлар натижасида структураси бузилиш ва вақт ўтиши жараёнида структуралари қайта тикланиши мумкин.

Музлаган грунтлар мамлакатимиз ҳудудида учрамайди. Лекин шимолий қутб теварагида жойлашган мамлакатларнинг катта майдонлари абадий музликдан ташкил топган. Жойларда фойдали қазилмаларнинг аниқланиши ва ўзлаштирилиши натижасида саноат ва фуқаро бинолари қурилиш ҳажми кескин ортиб борди. Грунтларнинг асосий хусусиятларини ўрганиш натижасида замин ва пойдеворларни лойиҳалаш асослари яратилди.[1]

6. Сувга тўйинган грунтлар ер ости сизот сувлари яқин жойлашган майдонларини эгаллайди. Табиатда учрайдиган барча турдаги грунтлар сувга тўйинган ҳолатда бўлиши мумкин.

Юқорида берилган грунтларда замин ва пойдеворларни лойиҳалаш жараёни чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоб ишларидан ташқари махсус муҳандислик ечимларини ҳам талаб этади. Мамлакатимизнинг кўплаб шаҳар ва аҳоли яшайдиган ҳудудларида, айниқса Мирзачўл, Қорақалпоғистон ва Фарғона водийсида лёссимон ётқизикларини шўрхок грунтлар ташкил этади. [7,9,17]

Бундай грунтларнинг пайдо бўлишига асосий сабаб қуруқ ва иссиқ иқлимни мавжудлиги ҳамда ер ости сизот сувларининг жуда саёзлигидир.

Шўрхок грунтлар асосан таркибида тез эрувчи (NaCl , CaCl_2 , Na_2SO_4 , MgSO_4) тузлар бўлган грунтларга, гипсли (CaSO_4 , $2\text{H}_2\text{O}$, CaSO_4) ва карбонатли грунтларга бўлинади.

Био ва иншоотларни лойиҳалашда бундай грунтларнинг ўзига хос хусусиятлари ҳамда пойдевор материалига тузларнинг таъсири ҳисобга олинади. Грунт таркибидаги тузлар таркиби ва миқдорига қараб ҳамда пойдевор материалига қараб бундай грунтлар енгил, ўрта, шўр ва ўта шўрланган бўлиши мумкин. Асосий ҳолларда лойиҳалаш ишларини осонлаштириш учун шўрхок грунтлар 4 та турга бўлиниши мумкин.

1- тур. Оддий цементли бетонлар учун агрессив бўлмаган ёки оз агрессивли грунтлар. Бундай грунтларда сувда эрувчан тузларнинг қолдиғи 1,0% дан кам ва сувда 145 г/л, сульфат ва хлор ионларининг сувдаги миқдори 300 мг/л грунтдаги қолдиқ 0,05% дан кам эмас. Бундай шароитда оддий бетонлар қўлланилиб коррозияга қарши ҳимоя қўлланмаса ҳам бўлади.

2-тур. Оддий цементли бетонлар учун ўртача агрессивли грунтлар. Бундай сувда эрувчан тузларнинг қолдиғи 1,0% дан кўп ва сувда 15 г/л дан кам эмас, сульфат ва хлор грунтдаги қолдиқ 0,05-0,6%.

Коррозияга қарши тадбирлар билан оддий цементли бетон ёки зич классли бетонлар қўллаш тавсия этилади.

3-тур. Оддий цементли зич бетонларга нисбатан юқори агрессив хусусиятга эга бўлган грунтлар. Бунда сувда эрувчан тузларнинг қолдиғи 1,0% дан юқори ва сувда 15 г/л. Сульфат ва хлор ионларининг сувдаги миқдори 0,6-1,2% ва сувда 1200-4000 мг/л. Коррозияга қарши тадбирлар билан зич классли бетон ёки сульфат тузларига чидамли цементдан тайёрланган бетон ишлатиш тавсия этилади.

4-тур. Ҳамма турдаги цементлардан тайёрланган бетонлар учун агрессив грунтлар. Грунтдаги сульфат ва хлор ионлари миқдори 1,2% ва

сувдаги миқдори 3000 мг/л дан кўп бўлган грунтлар. Сульфат тузларига чидамли цементдан тайёрланган бетонларга коррозияга қарши химоя воситасини қўллаш тавсия этилади.

Био замин ва пойдеворларини лойиҳалашда грунт ишчи катламидаги агрессив муҳитни пойдеворларга таъсирини эътиборга олиш билан бир қаторда ушбу грунтларнинг ўзига ҳос алоҳида хусусиятлари эътиборга олинади. Пойдеворларни ҳисоблашда грунтларни қуйидаги хусусиятлари эътиборга олинади:

а) Грунтларнинг табиий, намланган ва механик хоссалари. Бунда грунтнинг зичлиги, солиштира оғирлиги, намлик ва намлик чегаралари, ғоваклар, ғоваклик коэффициенти, ички бурчак модули, сиқилиш коэффициенти каби кўрсаткичлар аниқланади.

б) қўшимча равишда нисбий чўкиш коэффициенти (E_{se}) ва нисбий суффозия коэффициенти (E_{sf}), бошланғич босим (P_{sf}) ва намлиги (W_{sf}) каби кўрсаткичлар аниқланади.

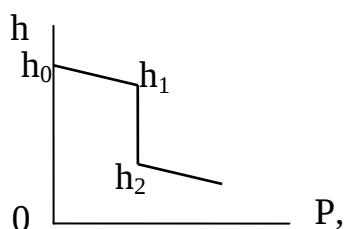
Шўрхок грунтларни чўкиш хоссаларини аниқлаш компрессия асбоби ёрдамида ёки дала шароитида аниқланиши билан бир қаторда қўлланилаётган оддий усуллардан қисман фарқ қилади. Чўкиш хоссалари сифатида чўкиш модули (E), нисбий чўкиш (суффозия) коэффициенти аниқланади.

Грунтнинг чўкиш модули гурунтнинг табиий, нам ва шўрсизланган ҳолатлари учун аниқланиши мумкин. Бунда Кпр-1 асбобидан фойдаланиш тавсия этилади. Иккала ҳолатда ҳам грунт таркибидаги тузларни сув таъсирида чиқариб ташлаш жараёни тажриба жараёни қийин кечади. Айниқса таркибида гипс бўлган грунтларда тузларнинг ювилиш даври айрим ҳолларда бир неча ой давом этиши мумкин. Бундай пайтда асбобнинг ишчи қисмини туз таъсирида емирилиш хавфи туғилиши мумкин. Олдиндан шўрсизлантирилган грунтларнинг хоссалари айниқса чўкиш хоссалари кескин ўзгариши мумкин.

Тажриба натижаларига кўра грунтнинг шўрсизлантирилган ҳолдаги

чўкиш модули табиий ҳолатига нисбатан 2-2,5 баробар камайиш ҳоллари учрайди. Бунга Марказий Фарғонанинг шўрхок грунтлари билан ўтказган тажрибаларни мисол келтиришимиз мумкин. Грунтнинг чўкиш модули табиий ҳолда олинган намуна учун $E=22,7$ мПа, аниқланган бўлиб, намланганда $E_n=11,4$ мПа таркибидан тузлари чиқариб ташланганда эса $E_s=7,1$ мПа ни ташкил этди. Тажрибадан кўриниб турибдики танлаб олинган жой учун грунтнинг чўкиш хоссаси 3 баробарга якин камайдиган.

Шўрхок грунтларнинг нисбий чўкиш (суффозия) коэффиценти ҳам замин ва пойдеворларни II-чегаравий ҳолат бўйича ҳисоблашда асосий кўрсаткичлардан биридир. Ушбу кўрсаткич ҳам компрессия асбоби ёрдамида аниқланиши мумкин. Грунтни ушбу характериятикасини аниқлаш учун олинган натижалар асосида қуйидаги график ҳосил қилинади:



1-расм. Шўрхок грунтларнинг нисбий чўкиш графиги.

Грунтнинг нисбий чўкиш (суффозия) коэффиценти қуйидагидек аниқланиши мумкин:

$$E_{sf} = \frac{h_1 - h_2}{h_0} \quad (6.1)$$

Пойдеворни қўшимча суффозия таъсирида чўкиш қиймати $E_{sf} \geq 0,01$ бўлган ҳолларда аниқлаш тавсия этилади.

Бу ерда: E_{sf} - нисбий чўкиш коэффиценти

h_0 - Грунтнинг чўкиш модули табиий ҳолдаги баландлиги

h_1 - Грунтнинг чўкиш модули намлангандаги баландлиги

h_2 - Грунтнинг таркибидан тузлари чиқариб ташлангандаги баландлиги.

Такрорлаш учун саволлар.

- 1.Қандай хоссага эга грунтлар шўрхок грунтлар дейилади?
- 2.Грунтнинг нисбий чўкиш (суффозия) коэффициенти қандай аниқланади?
- 3.Шўрхок грунтларни чўкиш хоссаларини қандай асбобда аниқланади?
- 4.Шўрхок грунтларни хоссаларини аниқлаш қандай амалга оширилади?
- 5.Илсимон грунтлар қаерларда учрайди?
- 6.Музлаган грунтлар қайси ҳудудларда учрайди?
7. Суффозия маъносини айтинг.

ВПБОБ.ЗИЛЗИЛАБАРДОШ ЗАМИНЛАР ВА УЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ.

7.1-§. ГРУНТЛАРНИНГ ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИК ХУСУСИЯТЛАРИ.

Сейсмик ҳудудлардаги чўкувчан грунтларда қуриладиган биноларнинг пойдеворлари доимий, узоқ муддатли, қисқа муддатли юклар таъсиридан ташқари махсус юклар таъсирига яъни - заминни чўкиши ва сейсмик юк таъсирига ҳисобланиши лозим. Замин ва пойдеворларни лойиҳалашда албатта махсус юк деб қараладиган чўкиш ва сейсмик юкнинг бир вақтдаги таъсирини ҳисобга олиш тавсия этилади.

Бу ўз навбатида бино тузилишини мураккаблашувига сабаб бўлади, шунинг учун бу икки таъсирдан ҳосил бўладиган юкланишни иложи борижа камайтириш чорасини кўриш керак, Зилзилага қарши яъни сейсмик юкни камайтирувчи махсус конструктив чоралар кўрилади ҳолос.

Пойдеворларнинг чўкишини олдини олиш мақсадида чуқур ўрнатиладиган пойдеворлардан фойдаланилади. Шунда чўкиш сабабли ҳосил бўладиган махсус юклар деярли нолга айланиб қолиши мумкин. Ушбу чора амалга оширилганда бинога таъсир этувчи ягона махсус юк сейсмик юк қолади ҳолос.

Амалда грунтни чўкишидан ҳосил бўладиган ва сейсмик юкнинг бир вақтдаги таъсири эҳтимоли жуда кам бўлгани сабабли бу юклардан ҳисоблаш алоҳида-алоҳида бажарилиши мумкин, сўнгра юклар тўплами

тузиш қондасига мувофиқ ноқулай юк танлаб олинади.

Тураp жой бинолари ва йирик биноларни 8-9 балли зоналарда қўришда агар бино асоси 20-40 см гача чўкиш берса биноларни конструктив тузилишига таъсири хавфли бўлмайди ва металл сарфи кўп бўлмаслиги исботланган. [1,2,8,29,30]. Агар асосда чўкиш 20-40 смдан ортиб кетса, бундай чўкишдан ҳосил бўладиган қўшимча зўриқишларга қаршилиқ кўрсатувчи қўшимча чоралар қурилади, яъни заминга қўшимча арматуралар ётқизилади. Бундан келиб чиққан ҳолда бинони хусусий оғирлигидан ҳосил бўладиган чўкишларни 20-40 см ортмайдиган ҳолда лойиҳалаш чоралари қурилади.

Зилзилабардош заминлар ва уларни лойиҳалаш. Умумий маълумотлар. Қурилиш майдонини зилзилабардошлиги. Маълумки зилзила содир бўладиган ҳудудларда қурилиш олиб боришда махсус меъёрларга амалга қилиш керак. [8,18.22]

Ҳаракатдаги меъёрларда сейсмиқлиги 7, 8, 9 ва ундан ортиқ бўлган ҳудудларда қуриладиган бино ва иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш жараёнида уларга қўйиладиган талабларни белгилайди. Тез-тез зилзила содир бўладиган ҳудудларда қуриладиган бинолар ишлатилиш муддати давомида зилзилабардошлиқ талабларига жавоб бериши керак. Бундай талаблар қўйидагилардан иборат:

а) одамларнинг ҳавсизлигини таъминлаш, қиммат баҳо буюм ва ашёларни сақлаб қолиш;

б) ҳисобий зилзила кучи таъсир этганда бинони бемалол ишлашини таъминлаш;

“Зилзилавий ҳудудларда қурилиш” (КМК 2.01.03 -96) меъёрий ҳужжатда сейсмиқ ҳудудларда қурилишни меъёрлаш қондалари ишлаб чиқилган бўлиб мамлакатимизда қурилатган барча бино ва иншоотлар, шу меъёр талаби асосида бўлиши шарт.

Биноларни лойиҳалаш ва мавжуд биноларни таъмирлаш жараёнида қурилиш олиб бориладиган ҳудудни сейсмологик ҳолати ҳисобланишида

куйидагилар ҳисобга олинади;

1) Сейсмик таъсирнинг эҳтимолий кучи ва замин тебранишлари тезланишини;

2) Сейсмик таъсирларнинг такрорийлиги;

3) Замин сейсмик тебранишларнинг спектрал таркибини.

Сейсмик кучларнинг таъсири ва такрорийлиги ўртача сейсмик ҳоссага эга бўлган грунтлардан ташкил топган майдонлар учун тўғри келади.

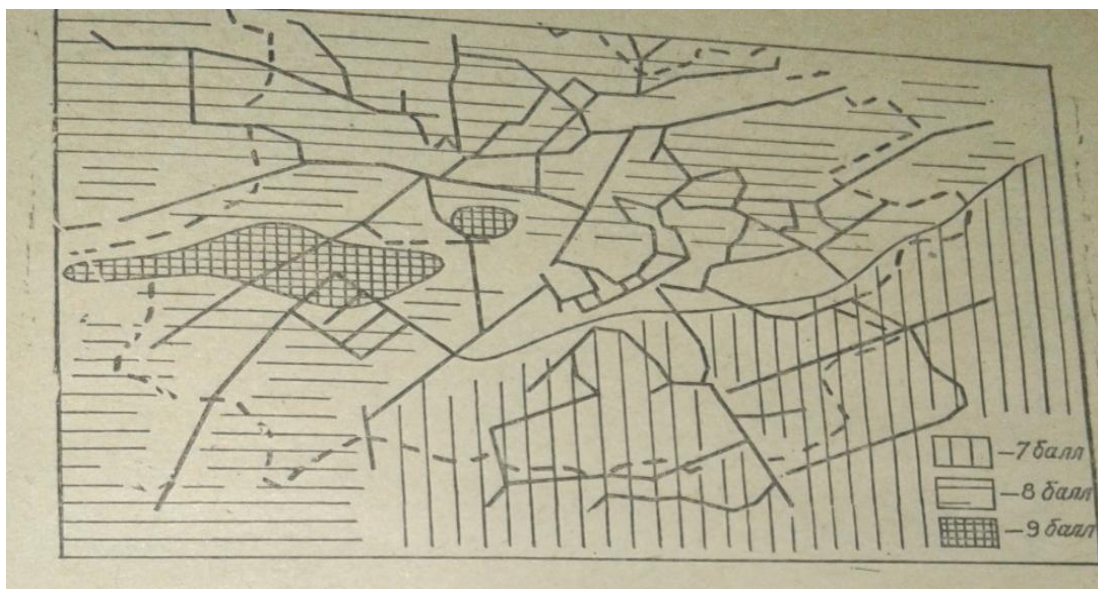
Қурилиш майдончасининг сейсмиклиги ихтисослаштирилган илмий-тадқиқот институтлари [18] изланишлари натижасида сейсмиклиги 6 балл ва ундан юқори бўлган ҳудудлар учун тузилган сейсмик микротуманлаштириш карталар ва ҳужжатлари асосида белгиланади. Грунтларни сейсмиклик тоифасига кўра, уларда содир бўладиган сейсмик баллар миқдорини, туманнинг сейсмиклигига қараб ва муҳандислик-геологик изланиш натижалари асосида махсус жадваллардан олинади. 8.1-жадвал.

Иншоот заминининг зилзила бардошлигини аниқлашда тўлқинлар таъсири натижасида ҳосил бўлувчи сейсмик тебранишнинг юқори қиймати (a_{max}) асосий роль ўйнайди.Шунинг учун сейсмик тезланишнинг юқори қийматини тўғри ва аниқ белгилаш жуда катта аҳамиятга эга.

Бу мақсадда аҳоли яшайдиган йирик аҳоли жойларида ҳамда катта аҳамиятга эга бўлган саноат ҳамда гидротехника қурилиши объектларида махсус геологик ва гидрогеологик қидирув ишлари олиб борилади.

Бу қидирув ишлари натижасида кузатилган район учун йирик йирик масштабли харита тузилиб, унда турли грунтлар ўзига хос баллар билан ифодаланади.

“Сейсмомикрорайон” харитаси деб аталувчи бундай хариталардан майдоннинг зилзилага нисбатан мустаҳкамлигини ва қурилиш ишлари олиб бориш учун қулай бўлган майдон ахтаришда фойдаланилади. (7.1-расм.)



7.1-расм. Тошкент шахрининг сейсмомикрорайон картаси.

Одатда зилзилага чидамли бўлган қулай грунтларга, бузилмаган яхлит тоғ жинслари, зич жойлашган, кам намли йирик ва майда заррачали грунтлар киради. Шу билан бирга тик қияликлар, зах чуқурликлар ва текисликлар, шунингдек, тўла намланган майда заррачали қумлар, пластик ҳолатдаги лойлар, соғ тупроқли грунтлар грунтлар зилзила жиҳатидан ноқулай деб ҳисобланади.

Сейсмомикрорайон харитаси тузишда тадқиқотчилар турлича ҳолатларни асос қилиб олганлар. Масалин, Сафарин А.Н., Попов В.В., Гзелишвили И.А. ва бошқалар қурилиш районининг инженерлик-геологик ва гидрогеологик шарт-шароитларини асос қилиб олган бўлсалар, бошқалар (Саваренский Е.Ф., Антоненко Э.М., Пучков С.В. ва бошқалар).

Зилзила вақтида ёзиб олинган грунтларнинг спектр кўрсаткичларнинг яна бир бошқалар (Медведев С.В., Карапетян В.К., Мирзаев В.М. ва бошқалар) эса майдон инженерлик-геологик ва гидрогеологик шарт шароитларини ҳисобга олган ҳолда турли асбоблар орқали ёзиб олинган грунтларнинг хусусиятларини асос қилиб олдилар.

Қурилиш майдонларининг инженерлик-геологик ва гидрогеологик шарт шароитларини ҳамда бино ва иншоотларнинг зилзила оқибатида зарарланиш томонларини кузатиш натижасида шу нарса маълум бўлдики, ҳисоблаш

ишларида сейсмик район хариталаридан фойдаланиш баъзи камчиликлардан холи эмас. Бу камчиликларнинг асосида катта-катта майдонларнинг сейсмик жихатдан кенг балларга бирлаштирилиши ётади.

Маълумки, ҳар бир иншоот пойдевори жойлашган замин грунтлари ўзининг литологик тузилиши ва физик- механик хоссалари билан тубдан фарқланади, шунингдек қурилиш майдонининг геоморфологик хусусиятлари ва гидрогеологик хоссалари ҳам турличадир.

Бундай ҳолда бутун бир район бўйича яхлит бир сейсмик баллга бирлашадиган шароитни топиш имконияти деярли йўқ. Шунинг учун ҳар бир алоҳида қурилиш майдони грунтларини физик механик, мустаҳкамлик кўрсаткичлари ва сейсмик хусусиятларини ҳисобга олган ҳисоблаш бали ўрнатиш иншоот мустаҳкамлигини таъминлашнинг асосий гаровидир.

Такрорлаш учун саволлар.

- 1.Пойдеворларнинг чўкишини олдини олиш мақсадида қандай пойдеворлардан фойдаланилади?
- 2.Тез-тез зилзила содир бўладиган ҳудудларда қуриладиган бинолар ишлатилиш муддати давомида қандай талабларига жавоб бериши керак?
- 3.Одатда зилзилага чидамли бўлган қулай грунтларга, қандай заррачали грунтлар киради?
- 4.Маълумки, ҳар бир иншоот пойдевори жойлашган замин грунтлари ўзининг қандай хоссалари билан тубдан фарқланади?
- 5.Қурилиш майдони грунтларини қандай кўрсаткичлари ва қандай хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда иншоот мустаҳкамлигини таъминлашнинг асосий гарови бўла оладими?

7.2-§.ЗАМИНЛАРНИНГ ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИГИНИ ОШИРИШ ВА ЗИЛЗИЛАГА НИСБАТАН МУСТАХКАМЛИГИНИ ОШИРИШГА ҚАРАТИЛГАН ТАДБИРЛАР.

Агар бинолар замини лёсс ва лёссимон чўкувчан грунтлардан иборат бўлса, грунтни чўкувчанлик хусусиятини камайтириш чоралари қўрилади.

яъни ҳар хил атмосфера таъсиридан - ёмғир қор сувларидан ҳимоя қилинади. Қурилиш майдонини текислаш жараёнида заминга ёмғир сувлари тўпланмаслигини таъминлаш энг муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Майдонинг дастлабки рельефини сақлаб қолиш мақсадга мувофиқдир, бунга қўшимча ёмғир сувларини қочириш чоралари учун ариқ, канализация тизими ташкил этилади. Шу ҳолатда пойдеворга сув таъсир этмаслик чораларини қўриш лозим.

Иморат остида қазиладиган хандакга (котлован) сув оқизмаслик керак, тўкма грунт яхшилаб шиббаланади, бино атрофига етарлича кенгликда сув ўтказмайдиган бетон, асфальт йўлка (отмостка) ётқизилади. Бинони сув билан таъминлаш тизимидан (совук сув, иссиқ сув канализация тизими) сувнинг сизиб чиқмаслиги зарур бўлганда махсус чоралар қўрилади. Грунтни чўкишини ҳисобга олиб эгилувчан пўлатлардан қувурлар тайёрланади.

Босим остида ишловчи чўян қувурлар шикастланганда тезкорлик чорасини қўриш учун улар тоннелларга ётқизилади. Босимсиз ишлайдиган канализация қувурлари остига сув ўтказмайдиган новлар ўтказилади; тўпланиб қолган сувлар шу новлар орқали махсус қудуқларга оқизилади. Грунтларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш бўйича тадбирлар. Грунтнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари қийматлари φ , C_w ни кўпайтириш, бевосита мувозанат тезланиши $\alpha_{\text{тезл}}$ нинг ва заминларнинг мустаҳкамлик коэффициенти K_m нинг ошишига олиб келиши маълум.

Зилзилага бардош заминлар. Ўзбекистоннинг кучли зилзилалар юз берувчи районларида кўплаб турли иншоотлар қурилиши сабабли уларнинг сейсмик жихатдан мустаҳкамлигини таъминлаш асосий вазифалардан биридир. Шу билан бирга бу қурилаётган иншоотлар техник- иқтисодий томондан ҳам қулай бўлиши керак, чунки 1 балл юқорига ҳисобланган иншоот таннарни 4% дан кўп миқдорга ошиб кетиши маълум.

Шунинг учун ҳам қандай заминнинг зилзилага мустаҳкамлик ҳолатини аниқлашда конкрет грунтларнинг физик- механик ва мустаҳкамлик

кўрсаткичларидан фойдаланиш, юқорида айтганимиздек, мақсадга мувофиқ бўлиб қолади. Зилзилага бардош берувчи заминларни аниқлашда Х.З.Расулов ишлаб чиққан “Зилзилага чидамли заминлар” усули ҳам анча қўл келади. Бу усулга асосан ҳар қандай қурилиш майдонининг зилзилага бардошлиги шу майдон ташкил топган грунтларнинг физик- механик ва мустахкамлик кўрсаткичлари ва иншоотдан заминга таъсир этувчи босим қиймати ҳисобга олинган ҳолда аниқланади.

Зилзила юз берган вақтда грунт қатламлари бўйлаб бўйлама, кўндаланг ва ер юзаси бўйича тарқалувчи тўлқинлар ҳосил бўлиб, уларнинг грунт заррачаларига ва улар орасидаги сув ва газларга таъсири натижасида сиқилиш- чўзилиш ва силжиш кучланишлари вужудга келади.

Бу вақтда грунт эгилувчан деформация таъсирида бўлиши билан бирга унинг структураси бузилиб заррачалар ўзаро зичланишлари ҳам мумкин.

Х.З.Расулов ишлаб чиққан “Намланган грунтлар структурасининг зилзила таъсирида бузилиши” ҳақидаги назарияга асосан ўта намланган заррачалари ўзаро боғланган грунтларга зилзила таъсир этганда, бу таъсир биринчи навбатда грунт заррачаларини бир- бирига боғлаб турувчи куч орқали қабул қилинади.

Бу куч силжитувчи сейсмик кучланишлар таъсирига бардош берганида грунт квази қаттиқ жисм ҳолида тебранишда давом этади ва грунт заррачалари орасидаги боғланишлар фақат эгилувчан хусусиятга эга бўлади.

Бундан эса заррачалари ўзаро боғланган грунтлар структурасининг сейсмик кучланишлар таъсирида бузилиш табиати тебраниш даврида грунтнинг силжишга қарши мустахкамлик кўрсаткичлари ўзгаришига боғлиқ бўлади деган хулоса келиб чиқади.

Грунтларнинг силжишга қарши кўрсаткичлари уларнинг силжитувчи ташқи кучларга нисбатан бўлган асосий мустахкамлиги бўлиб, улар ҳар қандай босимга ва грунт заррачаларининг ўзаро боғланиш ҳолатларига қараб ўзгарувчан бўлади. Грунтларнинг силжишга қарши мустахкамлик масаласи заррачалари ўзаро боғланган грунтларда заррачалари боғланмаган грунтларга

нисбатан анча мураккабдир. Бу мураккаблик бундай грунтлар заррачалари умумий ҳолда юмшоқ пластик(коллоид C_w) ва қаттиқ кристал ҳолатдаги (C_c) кучлар билан боғланган бўлиб, уларнинг табиати етарлича ўрганилмаганлигидадир.

Шу билан бирга маълум шароитларда бундай грунтларда юмшоқ пластик,баъзан эса қаттиқ кристал боғланишлар силжишга мустаҳкамликни аниқлашда асосий роль ўйнайди.

Грунтларни ҳолатига кўра сейсмик баллини аниқлаш. 7.2-жадвал

Грунт-нинг сейсмик хосса бўйича тоифаси	Г р у н т л а р	Туман сейсмиклиги қуйидагича бўлганда, қурилиш майдончасининг сейсмиклиги, баллари		
		7	8	9
I.	1. Сувга тўйинган ҳолатда, бир ўқ бўйича сиқилганда мустаҳкамлик чегараси $R_c > 1$ МПа ёки сейсмик тўлқинларнинг тарқалиши 2. $V_s > 1700$ м/сек бўлган ҳар қандай тошлоқ грунтлар. 2. Сейсмик тўлқинлар тарқалиш тезлиги $V_p > 2500$ ва $V_s > 200$ м/сек бўлган йирик харсангтош грунтлар (юмалоқ катта ошлар, тош парчалари).	6	7	8
II.	1. Сувга тўйинган ҳолатда бир ўқ бўйича сиқилганда мустаҳкамлик чегараси $R_c < 1$ МПа ёки сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги $V_p > 1800$ ва $V_s > 600$ м/сек бўлган (нураган ва ўта нураган) тошлоқ грунтларнинг барча турлари. 2. Сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги $V_p > 800$ ва $V_s > 500$ м/сек бўлган йирик харсангтош грунтлар (тош қотишмали, шағалли, парчатошли, йирик қумли). 3. Қумлоқ грунтлар: сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги $V_p > 500$ ва $V_s > 350$ м/с, кам намланган, ғоваклик коэффиценти $e < 0,7$ бўлган йирик ва ўртача йирикликдаги шағалли қумлар;	7		

	Сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги $V_p > 400$ ва $V_s > 300$ м/с, намлиги кам, ғоваклик коэффиценти $e < 0,6$ бўлган майда чангсимон кумлар. 4. Гилли грунтлар: куюқ-сууюқлик кўрсаткичи (консистенцияси) $J_i < 0,5$ ёки сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги $V_p > 900$ ва $V_s > 500$ м/с бўлган гиллар; $J_i < 0,5$ бўлганда ғоваклик коэффиценти $e < 0,8$ ёки $V_p > 500$ ва $V_s > 300$ м/с бўлган кумлоқ ва кумсимон гиллар; $J_i < 0,5; e < 0,8$ ва $V_p > 500, V_s > 300$ м/с бўлган лёссимон грунтлар. 5. Тўкма грунтлар: сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги $V_p > 500$ ва $V_s > 300$ м/с бўлган, зичлашиб кетган йирик харсанг тошлар; сувга тўйинганда умумий деформация модули $E_0 > 12$ МПа ёки сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги $V_p > 500$ ва $V_s > 300$ м/с бўлган, зичлашиб кетган кумлоқ ва чангсимон - гилли грунтлар.		8	9
III.	1. Кумок грунтлар: - намлик даражаси $S_r < 0,5$ бўлиб кам намланган, ғоваклик коэффиценти $e > 0,7$ бўлган йирик ва ўртача йирикликдаги шағалли кумлар; сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги $V_s < 350$ м/с, $e < 0,7$ ном ($S_r > 0,5$) ва сувга тўйинган ($S_r > 0,8$) йирик ва ўртача йирикликдаги шағалли кумлар; 2. Гилли грунтлар: куюқ-сууюқлик кўрсаткичи $J_i < 0,5$ ёки сейсмик тўлқинлар тезлиги $V_s < 500$ м/с гиллар. 3. Тўкма тупроқлар: сувга тўйинганда $E_0 < 12$ МПа ёки $V_s < 300$ м/с бўлган зичланиб кетган кумок ва чангсимон грунтлар.	8	9	> 9

Такрорлаш учун саволлар.

1. Зилзила содир бўладиган худудларда қурилиш олиб боришда қандай меъёрларга амалга қилиш керак?

2. Пойдеворларнинг чўкишини олдини олиш мақсадида қандай чоралар кўрилади?

3.Бинолар замини лёсс ва лёссимон чўкувчан грунтлардан иборат бўлса, қандай ишлар амалга оширилади?

4.Заррачалари ўзаро боғланган грунтлар структурасининг сейсмик кучланишлар таъсирида бузилиш табиати тебраниш даврида грунтнинг силжишга қарши мустахкамлик кўрсаткичларига боғлиқми?

5.Қурилиш майдонини текислаш жараёнида заминга ёмғир сувлари тўпланмаслигини таъминлаш энг муҳим масалалардан бири ҳисобланадими?

7.3-§.ПОЙДЕВОРЛАР ЛОЙИХАЛАШДА ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИК ИЗЛАНИШЛАРИ. АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР.

Бино ва иншоотлар заминини юк кўтариш ҳолатини тўғри ва аниқ баҳолаш, қурилиш ишларида энг муҳим босқичлардан бири ҳисобланади. Чунки бинони пишиқ-пухта бўлиши, узок давр ишлаши айнан шу босқичда бажариладиган ишларга боғлиқ. Лойиҳалаш ишларидан аввал қурилиш майдончасида геологик ва гидрогеологик изланишлар олиб боришдан бошланади. Олинган маълумотлардан фойдаланиб, бино ва иншоотларнинг пойдевор материаллари ва уларни ўлчамлари аниқланади.

Инженерлик — геологик изланишлардан асосий мақсад қуйидагилардан иборат:

- иншоотни барпо этишда, фойдаланишда юз бериши мумкин бўлган геологик ва гидрогеологик ўзгаришларни келтириб чиқарувчи сабабларни аниқлаш;
- грунтларда юз бериши эҳтимоли бор ўзгаришларни ўрганиш ва уларни қуриладиган иншоотларга таъсирини баҳолаш;
- бино ва иншоотда ҳавфли ҳолатлар пайдо бўлиш олдини олиш учун зарурий маълумотлар тўплаш;
- бино ва иншоотларни ҳисоблаш ва натижалаш учун зарур бўладиган замин грунтининг физик ва механик хусусиятини ўрганиш.

Юқорида кўрсатиб ўтилган ишларни бажариш ва уларни яхши ҳамда самарали натижа бериши учун қуйидагиларга эътиборни қаратиш керак:

- куриладиган бино ёки иншоотнинг тури, мақсади, конструктив тузилишини ҳисобга олиш;
- бинони лойihalашда амалий изланиш хажмининг тегишли босқичга мос келиши;
- изланишларни ҳар бир босқичда аниқ бирор мақсадни назарда тутиш ва хоказо. Ушбу муаммоларни ўзида камраб олган инженер-геологик изланишлар натижаси лойihalанаётган бино ва иншоотнинг мустаҳкамлигини, бикрлигини ва устиворлигини таъминлаши масалаларини ҳал этиши керак. Бино ва иншоот турини танлаш курилиш майдончасининг шароитига боғлиқ бўлиб, уларнинг энг муҳимлари қуйидагилардан иборат:
- грунтларни қатламланиш ҳолати;
- грунт қатламларининг қалинлиги ва уларни устиворлик шартлари;
- қатламларнинг таркиби, ҳоссалари ва ёши;
- грунт чўкувчанлиги ва ўта чўкувчанлик ҳоссалари.

Бундан ташқари грунтнинг музлаши, уларнинг бўрсиши, кўпчиши, сизот сувларининг сатхи ва уларнинг йил давомида ўзгариши, уларнинг пойдеворларига зарар етказиш даражаси каби кўрсаткичларни ҳисобга олиш зарур. Табиатда учрайдиган тоғ жинсларидан замин сифатида фойдаланишда, асосан, қуйидаги 3 ҳолатга дуч келиш мумкин.

а) бир жинсли қатлам ягона тоғ жинсларидан таркиб топгани учун унинг ташқи босим таъсиридан зичлашиши бир ҳил бўлади. Шунинг учун бундай заминлар иншоот учун энг қулай;

б) турли жинсли текис ётиқ қатлам ҳам замин сифатида фойдаланишда мақсадга мувофиқ. Агар пойдевор тағ юзаси етарли қалинликдаги қатламга жойлаштирилса, қатламнинг текис ётиқлиги сабабли иншоотнинг чўкиши ҳам бир ҳилга яқин бўлади;

в) турли жинсли нотекис қатлам замин сифатида энг ноқулай ҳисобланади. Бундай ҳолатда грунтлар ҳусусияти ва юк кўтариш қобилияти

билан боғлиқ бўлган уларнинг турғунлиги ва чидамлилиги синчиклаб ўрганилишини талаб этади.

Юқорида айтиб ўтилгандек, иншоотни лойиҳалаш жараёни билан боғлиқ бўлган барча шароитлар инженерлик геологияси ва гидрогеологияга оид изланишларни мукамал олиб боришни тақозо этади.

Инженер-геологик ва гидрогеологияга оид изланишлар икки босқичли режа асосида олиб борилади.

1 - босқич - лойиҳа топшириғи деб аталиб, унда қурилиш майдонида олиб борилган умумий изланишлар натижаси йиғилади.

2 - босқич - иш чизмаси деб юритилади. Ишланишларнинг бу босқичда асосан, қурилиш майдонига мослаб киритилган аниқ маълумотлар тўпланади. Бино ёки иншоот қурилиш майдончасини баҳолашда юқорида айтиб ўтилган изланишлар натижасидан фойдаланилади. Қурилиш олиб бориладиган майдонларнинг тасвири 1:100, 1:500 миқёсда чизилади ва лойиҳалаш босқичида қуйидаги масалаларни ёритиш тавсия этилади:

- табиий шароитлар ҳақида маълумотлар;
- ер юзасининг тузилиш хусусиятлари;
- яқин масофада жойлашган сув ҳавзалари (ҳовуз, ариқ, кўлмак сув ва х. к.)
- уларнинг жойлашиши ва оқими;
- қурилиш майдонининг иқлими;
- зилзила ёки бошқа геологик ўзгаришларга оид ҳодисалар ҳақида маълумотлар;
- грунтларнинг ҳосил бўлиши, уларнинг қатламланиш ҳолати;
- ер ости сувларининг сатҳи, ўзгарувчанлик даражаси;
- грунтларнинг ўпирилишга, чўкувчанликка, нураш ва бош ҳодисаларга мойиллиги;
- грунтларнинг музлаш қатламлари ва бошқалар. Мазкур маълумотлар, ўз навбатида, замин грунтлари тўғрисида умумий ҳулоса чиқариб, инженер-геологик изланишларга оид ишларни қуйидаги ҳажмда олиб боришни белгилаб беради:

- бурғилаш ёки шурфлаш ёрдамида грунтлардан намуна олиш;
- олинган намуналар устида тадқиқод ишлари олиб бориш;
- яхлит юклар ёрдамида дала шароитида грунтларни сиқилишга текшириш;
- сизот сувлари сатҳини узил-кесил белгилаш; уларнинг кимёвий хоссаларини ўрганиш;
- грунтнинг сув сиздириш хусусиятини аниқлаш;
- қоя грунтлар учраса, уларнинг ёриқларини ўрганиш;
- темирдан ясалган ер ости қурилмалари чиришида грунт таъсирини белгилаш ва бошқалар.

Грунтларни бурғилаш ва шурф ёрдамида текшириш изланишнинг асосий усулларида бири хисобланади. Унинг натижасида майдон грунтлари қатлами, уларнинг пайдо бўлиши, таркиби ва тузилиши қоя бўлмаган қатлам грунтларининг аралашмалари ва хусусиятлари, уларнинг намлиги, зичлиги ҳамда сизот сувларига оид маълумотлар аниқланади. Қоя грунтларининг эса ёрилиш даражаси, уларнинг йўналиши нураш чуқурлиги ва бошқача ўрганилади.

Бурғи қудуқлари ва шурфлар сони жой шароитига мослаб белгиланади. Агар жинсларнинг чуқурлиги 5-6 м дан ошмаса, у ҳолда изланиш ишларининг барчаси шурфлар ёрдамида бажарилади. Тўртламчи давр ёткизиқлари жуда қалин бўлган ҳолатларда эса шурфлар сони ер ости сувларини ҳисобга олиб, умумий изланиш ишлари миқдорида нисбатан 5 фоизни, акс ҳолда эса 20 фоизни ташкил этиши мумкин.

Бурғи ва шурфларга ёрдам сифатида ҳамда изланиш ишларини қисқартириш ва тезлатиш мақсадида геофизик усуллар (электр қидирув, сейсмик ўлчов асбоблари, жиддий изотоплар ва бошқаларга) дан фойдаланилди.

Бу усуллар ёрдамида ер ости сувларининг ҳолати, ҳаракат йўналиши, оқим тезлиги ҳамда баъзи инженер-геологияга оид махсус сатхларни, ўпирилиш бўшлиқларини, шунингдек, музлаган грунтлар орасидаги эриган жойлар кўламини аниқ ўрганиш мумкин. Тажриба устахонаси тадқиқотлари

ўтказишга мўжалланган майдонлардан грунт намуналари олиш учун умумий изланиш ишларининг 20 фоизи ҳажмида чуқур ковлаш ишлари белгиланади.

Шурф ёки бурғи кудуқлари сони қурилиш майдонини ташкил этувчи қатламларнинг мураккаблик даражасига мослаб аниқланади. Масалан, оддий майдонларда иккита, ўрта мураккабликда учта мураккабда эса бештача бўлиши мумкин.

Намуналар барча грунт қатламларидан олинadиган жойлар орасидаги масофа тик йўналиш бўйлаб бир метрдан ошмаслиги шарт. Ҳар бир чуқурлик (шурф ёки бурғи кудуғи) даги боғланган грунт қатламларидан камида биттадан яхлит (10x10; 20x20 см) табиий тузилиши ва намлиги сақланган ҳолда намуна олиш тавсия этилади. Бир жинсли қатламдан тик йўналиш бўйича учта (юқори, ўрта, остки қисмидан) намуна олинади.

Йирик заррали грунтлар ҳажмий оғирлиги, донадорлик таркиби ва қиялик бурчаги дала шароитида ўтказиладиган тажриба ёрдамида аниқланади.

Ер сатхининг музлаш чуқурлигини аниқлаш учун махсус текширув ишлари олиб бориш керак. Агар майдон миқёсида бинокорлик ишларига алоқадор физик - геологияга оид жараёнлар (грунт силжиши, жар ҳосил бўлиш, кўпчиш, ўпирилиш ва х.) юз бериши мумкин бўлса, уларни ўрганиш учун текширув олиб борилади. Грунтларнинг жиддий кўпчиш ҳолатлари сезилса, уларнинг таъсирини махсус тажриба пойдеворлари ёрдамида аниқлаш керак.

Бино ва иншоот иш чизмасини бажариш босқичида юқоридаги ишларни хулосаларига таяниб қурилиш майдони бўйича аниқликлар киритилади, грунт қатламларининг қирқимлари чизилиб улар чуқур ўрганилади.

Қурилиш майдонлари бир жинсли қатламдан иборат бўлса, бурғи чуқурларини ҳар 100 м га биттадан қазиш тавсия этилади. Агар мураккаб ёки ер остида бўш қатламлар учраса, чуқурлар ораси 20 м гача қисқатирилиши мумкин. Бурғи кудуғи ва шурфлар чуқурлиги заминнинг сиқилувчан

катламга қараб белгиланади. Қоя жинсли қатламларга дуч келинса, қояни $0,5 \div 1,0$ м гача бурғуланади. Изланишнинг бу босқичдан аввал бошланган текширув ишлари давом эттирилади.

Бунда инженер-геологик нуқтаи назаридан майдоннинг тузилишига қараб шурф ва кудуклар сони 30-40 фоизга кўпайтирилиши мумкин. Улардан тажриба тадқиқотлари учун қўшимча намуналар олинади. Лойиҳа топшириғи босқичда олинган маълумотларни янада чуқурроқ текшириш мақсадида тажриба ишлари (сув сўриш, сув қуйиш, грунт, грунт юк кўтариш қобилятини яхлит юклар ёрдамида ўрганиш ва ҳ. к.) белгиланади.

Баъзан, масалан, ускуналар пойдеворларини лойиҳалашда грунтларнинг текис ва нотекис зичланиш коэффициентларини аниқлаш талаб этилади. Бундай талабларни амалга ошириш тегишли пойдеворнинг ишлаш шароитига боғлиқ. Сунъий заминлар ва қозикли пойдеворлар қўллашга оид изланишлар алоҳида дастур асосида дала шароитида (қозиклар қоқиш, грунтларни шиббалаш, уларга турли қоришмалар юбориш в. х.) олиб борилади.

Ҳозирги вақтда республикамизнинг барча ер майдонлари етарлича ўрганиб чиқилган ва тегишли идорларда ушбу маълумотлар сақланади.

Инженер-геологик қирқимлар умумий изланишларнинг энг муҳими ҳисобланади ва ер сиртини ўрганиш билан чегараланади. Методологик қирқим қуйидагиларни ўз ичига олади: қурилиш майдонинг шарт-шароитлари (силжиш, чўкиш, ўпирилиш ҳодисалари, зилзилалар) ва қурилиш майдони грунтларнинг хоссалари.

Илашиш вақтида грунтлардан намуналар олинади, кудуклардаги сувнинг ҳолати ўлчанади, тоғ жинсларининг бир-бирига нисбатан жойлашиши аниқланади. Инженер-геологик (литологик) қирқим мажмуасининг асосий бўлаги бўлиб турли ўхшаш шароитларда олиб борилган қурилишлардан олинган маълумотлар ҳам хизмат қилиши мумкин.

Илгарги бунёд этилган ва ҳозирги вақтда фойдаланишда бўлган иншоотларнинг ҳолатлари (чўкиш, ёрилиш, эгилиш, сув сиздириш ва ҳ. к.)

кузатилади. Шунингдек, бу иншоотларда қўлланилган пойдеворларнинг тури ва уларни қуришда кузатилган қийинчиликлар ўрганилади. Бу олинган маълумотларнинг барчаси ҳар томонлама ўрганилиб, ер сатҳини ёритувчи (топографик) ҳамда геологияга оид хариталарга тўпланади. Шунинг учун ҳам бу изланишларнинг якуни бўлиб инженер-геологик тасвири харитаси хизмат қилади.

Тоғ жинсларини ўрганиш. Бу босқичда ҳал этувчи восита тоғ жинсларини ўрганиш билан боғлиқ бўлган геологик изланишларидир.

Тоғ жинслари қуйидаги усуллар ёрдамида ўрганилади: усти очик йўлаклар, шурф, бурғилаш, зовур ва ер ости йўлаги ва ʼ.к.

Усти очик йўлак ўткир томонларга эга бўлади. Ундан тепалик ва чуқур ўзгаришларга учраган грунтларни текширишда фойдаланилади.

Шурф - тўғри тўртбурчак шаклидаги (ўлчами 1,5x1,5 м атрофида), чуқурлиги 3-5 м ва ундан кўп бўлган тик қазилма. Тоғ жинсларининг хусусиятларига мос равишда шурфлар атроф деворлари маҳкамланган ёки маҳкамланмаган ҳолда қазилади.

Қудуқ - шурфига ўхшаган, лекин ундан чуқурроқ ва йирикроқ. Қудуқнинг чуқурлиги кўпинча бир неча ўнлаб метрга етади, шунинг учун атрофи ҳамма вақт маҳкамланади.

Ер ости йўлаги бир томони очик бўлган, ётиқ ҳолатда қазилади. У, аксарият, тепалик ерлардан фойдаланиб, очик томонга қараб сув оқиб кетиши учун бир оз нишаб қилиб қазилади. Ер ости йўлагининг деворлари ва томони ҳамма вақт маҳкамланиши шарт.

Юқоридаги усуллар орасида энг оддийси ва кўп қўлланиладиган шурфдир. Бунинг асосий сабаби уни кавлашда ҳеч қандай қурилма ишлатилмаслигидадир. Шу билан бирга шурф кавлашнинг кўпинча амалда учрайдиган асосий камчиликларидан бири унинг чуқурлиги чекланганлигидир (ер ости сувлари чиқиб қолиши натижасида), бу унинг барча шароитларда қўлланишга имкон бермайди.

Ҳозирги давр талабига жавоб берадиган тоғ жинсларини текширишда

қўлланиладиган бурғилаш усули бундай камчиликлардан холидир. Бурғилаш тез, арзон ва исталган чуқурликлардан намуна олиш имконини беради. Тоғ жинсларининг турлари, уларнинг хусусиятлари ва изланишнинг мақсадларига мос равишда бурғилашнинг ҳиллари ва уларда ишлатиладиган асбоб-ускуналарнинг ўзига хосларидан фойдаланилади. Бурғилаш йўли билан грунтлар тузилишини (структураларини) бузмай намуналар олиш мумкин.

Қурилиш майдонида олиб бориладиган ишлар қуйидагилардан иборат: Инженер-геологик қидирув ишлари натижасида “Қурилиш паспорти” деб номланган махсус ҳисоботлар тузилади ва улар қуйидагиларни ўз ичига олади:

- қурилиш майдонининг табиий шароити (денгиз сатхидан баландлиги, иқлими ва ҳ.к.);
- майдоннинг умумий устиворлик шартлари (зилзила, силжиши, ўпирилиш);
- майдоннинг инженер-геологик тузилиши;
- лойиҳадаги майдончанинг рельефи;
- майдоннинг гидрогеологик тузилиши;
- лабораторияда аниқланган маълумотлар;
- ҳисоблашга доир коэффицентлар ва маълумотлар;
- ҳар қил ҳолатлар ва уларни олдини олиш тадбирлари, усуллари;

Махсус ҳисоботлар, зарурий схемалар ва чизгичлар билан тўлдирилади ва қирқимлар тайёрланади.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Инженер-геологик қидирув ишини бажаришдан мақсад.
2. Қидирув ишларини босқичлари.
3. Геологик изланишлар таркиби.
4. Гидрогеологик изланишлар.
5. Грунтлардан намуна олиш усуллари.
6. Грунтларни намуналарини олишда бажариладиган ишлар.
7. Дала шароитида бажариладиган қидирув ишлари таркиби.

8. Грунтларни қатламларини ҳолатини аниқлаш.
9. Қурилиш майдонини иқлимий шароити.
10. Хисоботни таркибига кирадиган натижалар.
11. *Ер ости* йўлаги қандай ҳолатда қазилади?
12. *Шурф* – қандай шаклида қазилади?
13. Ер сатхининг музлаш чуқурлигини аниқлаш учун махсус текширув ишлари олиб бориш керак бўладими?
14. Бурғи кудуклари ва шурфлар сони қандай шароитига мослаб белгиланади?

7.4-§. ПОЙДЕВОР ЛОЙИҲАЛАШДАГИ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАР. УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР.

Замин ва пойдеворларни лойиҳалашда назарда тутилган асосий мақсад уларнинг турини (яъни табиий замин ёки сунъий замин) танлашдан ва пойдеворларнинг ўлчамларини (чуқурлиги, асосий майдони, унинг кўриниши) қидиришдан иборат.

Бунда бино ва иншоотларнинг мустаҳкамлигини, турғунлигини ва узок мақсадга ишлашини таъминловчи бирдан бир йўл, пойдеворнинг нормал ишлашини ва турғунлигини таъминлайдиган чўкиш фарқини излашдан иборат.

Бунинг учун ҳар бир лойиҳалаштирилаётган бино ва иншоотнинг заминга бўлган ҳисоблаш босими эса ўз навбатида унинг кутилаётган абсолют чўкишига ва пойдеворлар орасидаги чўкиш фарқига боғлиқ бўлади. Шунинг учун ҳам замин ва пойдеворларни лойиҳалашда икки асосий масалани ҳал қилиш талаб этилади.

Биринчиси иншоотнинг тегишли мустаҳкамлиги ва турғунлигини таъминлаш, иккинчиси материал сарфи, иш ҳажми ва уларнинг таннархи нуқтаи назардан иқтисодий арзон вариантини танлашдан иборат.

Заминларни деформацияга ҳисоблашда пойдеворлар тузишни арзонлаштириладиган бирдан бир йўл заминнинг юк кўтариш қобилиятини

тўла ҳисобга олишдир.Шунинг учун замин ва пойдеворларни деформация усули билан ҳисоблашда ҳамма вақт бино ва иншоот заминига таъсир этувчи юқори босим ҳисобга олиниши керак.

Бу юқори босим қиймати иншоот учун йўл қўйиш мумкин бўлган деформацияга боғлиқ эмас, балки заминнинг ўлчамлари, грунт қатламларининг турлари ва уларнинг физик ва механик хоссалари билан белгиланади.

Пойдевор лойиҳаси учун зарур бўлган материаллар.Иншоот замини ва пойдеворнинг лойиҳасини тузишдан олдин қурилиш майдонида”қурилиш паспорти” тузиш мақсадида геодезик ва гидрогеолгик кидирув ишлари ўтказилади. Қурилиш паспорти деб бир турдаги лойиҳаларни, турли граждан, саноат ва ер ости коммуникацияларини бир бири билан боғлаш учун хизмат қиладиган комплекс техник ҳужжатга айтилади.

Қурилиш паспорти қуйидаги техник материалларни ўз ичига олади:

- қурилиш майдонинг литологик қирқими;
- грунт қатламларининг физик – механик хоссалари;
- қурилиш майдонининг гидрогеологик ҳусусиятлари;
- грунт сувларининг химиявий хоссалари тўғрисида маълумот;

Пойдеворларни лойиҳалаш учун қурилиш майдони ва унинг атрофидаги майдонларнинг 1:500 ва 1:2000 масштабдаги плани ер устки рельефи тасвирланган ҳолда керак бўлади.Агар қурилиш майдони шаҳар территориясида ёки аҳоли яшайдиган бошқа пунктда жойлашган бўлса,унда 1:500 масштабдаги планда амалдаги лойиҳадаги ва йўллар қизил чизиқлар билан белгиланади.

Ер ости коммуникациялари (водопровод, канализация, газопровод, электр, телефон кабеллари, сув оқими йўллари) ер ости чуқурлиги ҳамда қувурларнинг диаметри ёритилган ҳолда бўлиши лозим.

Қурилиш паспортини тузиш жараёнида тегишли ташкилотларнинг лойиҳада кўзда тутилган ер ости коммуникацияларини амалдагиларга улаш тўғрисида руҳсат этилган ҳулосалари тўпланади.

1:2000 масштабдаги планда эса лойиҳалаштирилаётган қурилиш объектининг чегараси кўрсатилади ва унда ер ости коммуникацияларини улаш жойлари белгиланади. Инженер геологик қидирув жараёнида пармалаш олиб боришдан ташқари замин қатламларини оддий физик-механик хоссаларини аниқлаш ва табиий тузилиши ва намлиги сақланган ҳолда намуна олиш мақсадида шурфлар қазилади.

Шурфларнинг чуқурлиги иншоотдан тушаётган юкнинг таъсири зонаси билан ўлчанади. геологолитологик кесмада грунтларнинг ёши, уларнинг генетик ҳамда литологик турлари, ер қатламидаги сувларнинг сатхи кўрсатилади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Қурилиш паспортини тузиш жараёнида қандай ишлар амалга оширилади?
2. Инженер геологик қидирув жараёнидаги ишлар?
3. Заминларни деформацияга ҳисоблашда пойдеворлар тузишни арзонлаштириладиган бирдан бир йўли нима?
4. Қурилиш паспорти қандай техник материалларни ўз ичига олади?
5. Пойдеворларни лойиҳалаш учун қурилиш майдони ва унинг атрофидаги майдонларнинг плани ер устки рельефи тасвирланган ҳолда неча масштабда чизилади?
6. Шурфларнинг чуқурлиги иншоотдан тушаётган юкнинг таъсири зонасига боғлиқми?
7. 1:2000 масштабдаги планда эса лойиҳалаштирилаётган қурилиш объектининг чегараси кўрсатиладими ва унда ер ости коммуникацияларини улаш жойлари белгиланадими?
8. Заминларни деформацияга ҳисоблашда пойдеворлар тузишни арзонлаштириладиган бирдан бир йўл заминнинг юк кўтариш қобилятини тўла ҳисобга олиш зарурми?

7.5-§.ГРУНТ ҚАТЛАМИНИНГ ФИЗИК- МЕХАНИК ХОССАЛАРИ.

Қурилиш майдонини геологик майдони ўрганилгандан сўнг иншоот замининг юқоридан тушувчи куч таъсирида бўлган барча қатламларининг физик механик хоссалари ўрганилади.

Грунтларнинг физик механик хоссалари уларнинг номи, чўкиш хусусиятлари ва юк кўтариш қобилиятини ҳисоблаб чиқиш мақсадида ишлатилади.

Грунтларнинг физик механик ҳоссалари қурилиш майдонини инженер геологик тузилиши тўғрисидаги материаллар билан биргаликда пойдевор чуқурлигини танлашда , пойдевор турини танлашда ва тегишли ҳолларда замин грунтларини шиббалаш ва мустаҳкамлашда,грунтларнинг табиий хусусиятларини сақлашда ва грунт қатламидаги сувларининг иншоот ер ости қисмларига таъсирини ўрганишда жуда катта ёрдам беради.

Фойдаланишда бўлган иншоотларнинг чўкишини кузатиш, унинг цоколь қисми, ойна роми остки қисмлари, тротуарлар, ертўла асосининг горизонталигини махсус асбоб нивелир ёрдамида ўлчанади.

Қурилиш майдоннинг гидрогеологик шароитлари.Замин ва пойдеворлар, бино ва иншоот ертўлалари қурилишида иш олиб бориш турини танлашда қурилиш майдонида ўтказилган гидрогеологик қидирувлар натижасида фойдаланилади.Қурилиш майдонида олиб борилган гидрогеологик қидирув жараёнида қуйидагилар олиб борилади:

- 1.грунт қатламларидаги сувнинг нисбий сатхи.
- 2.грунт қатламларидаги сув оқимининг йўналиши ва тезлиги.
- 3.сув сатхининг шароит бўйича ўзгариши ва бу ўзгаришга атмосфера ёғинларининг таъсири.
- 4.грунтларининг ўзидан сув ўтказиш қобилияти.
- 5.грунт қатламидаги сувларнинг химиявий хоссалари.

Қурилиш майдонининг гидрогеологик тузилиши бўйича қурилиш майдони бирорта дарё ҳавзасига яқин жойлашган бўлса, у ҳолда дарёдаги

сувнинг шароит бўйича кўтарилишини ер ости сувига таъсирини ҳисобга олиш зарур. Дарёда келажакда қурилиши мўлжалланган гидротехник сув омборларини ва уларнинг таъсирида ер ости сувларининг кўтарилишини ҳисобга олиш керак бўлади.

Гидрогеологик изланишлари жараёнида ер ости сувлари албатта химиявий текширишдан ўтказилиши керак. Бу эса сув таркибидаги баъзи моддаларнинг пойдевор материалига емирувчан таъсирини ўрганишда хизмат қилади. Ер ости сувларини химиявий анализ қилишда қуйидагиларга аҳамият бериш зарур. Кислота таркибига, карбонат мустаҳкамлигига, сульфат ва магнезий тузларига, эркин ҳолдаги углекислоталар борлигига.

Ҳозирги вақтда қабул қилинган махсус қоидага асосан барча иншоот ва бинолар қаттиқлиги бўйича уч турга бўлинади:

1. Нисбатан қаттиқ иншоотлар (турли мўрилар, домна ўчоқлари, маяклар, сув кўтариб турувчи иншоотлар, кўприкларнинг таянчлари, гидротехника иншоотлари) бу иншоотлар турли чўкишдан кам зарарланган ҳолда, улар учун буралиш деформацияси аҳамиятли.

2. Қаттиқ иншоотлар (рама ва яхлит ҳолдаги темир бетон буюмлар, саноат ва граждан бинорлари ва иншоотлари, темир бетон синчли бинолар, йирик блокли ва йирик панелли бинолар) бу иншоотлар учун эгилиш ва букилиш деформацияси ҳавфли.

3. Эгилувчан иншоотлар (эгилувчан резервуарлар остки қисмлари, темирдан ишланган иншоотлар, цехлар ва бўлинмалар) бу иншоотлар учун буралиш, эгилиш ва букилиш деформациялари маълум қийматдан ошиб кетмаслиги керак.

Лойиҳалаштирилаётган бино ва иншоотларнинг юқорида келтирилган техник томонлари аниқлангандан сўнг пойдевор асосига юқоридан узатилаётган кучларни жамлашга ўтилади. Пойдевор асосига юқоридан таъсир этувчи кучлар йиғиндиси иншоотнинг чизмаси бўйича (юк кўтарувчи деворлар, устинлар, тўсинлар, ёпма плиталар) олиб борилади.

Табиий заминларнинг асосий ҳисоблаш формуласи қуйидагича ёзилади.

$$\sum n N \leq \Phi (F : k_1 , \gamma, m: k_2 , \varphi, m : k_3 , c , m,). \quad (7.1)$$

N – пойдеворга юқоридан таъсир этувчи норматив юклар қиймати;

n – қайта юкланиш коэффиценти;

Φ – заминларнинг иш характерини ифодаловчи функция;

F –бино ва иншоотларнинг геометрик ўлчамлари;

$: k_1, : k_2, : k_3$ – грунтлар физик механик хоссаларининг бир жинслилик коэффицентлари;

γ ,- грунтларнинг ҳажмий оғирликлари;

φ – грунтларнинг ички ишқаланиш бурчаги;

m – назарий ҳисоблашдаги аниқлик коэффиценти;

c – заррачалар орасидаги боғланиш кучи.

ифоданинг асосий мақсади заминларга юқоридан тушаётган юклар қиймати уларнинг юк кўтариш қобилиятига тенг ёки ундан кичик бўлишини таъминлашдан иборат.

Такрорлаш учун саволлар.

- 1.Қурилиш майдонини геологик майдони ўрганилгандан сўнги ишлар?
- 2.Қурилиш майдонида олиб борилган гидрогеологик қидирув жараёнида олиб бориладиган ишлар нималар?
4. Қаттиқ иншоотлар қандай иншоотлар?
5. Эгилувчан иншоотлар қандай иншоотлар?
6. Пойдевор асосига юқоридан таъсир этувчи кучлар йиғиндисини айтинг.
- 7.Гидрогеологик изланишлари жараёни нимадан иборат?
- 8.Нисбатан қаттиқ иншоотлар қандай иншоотлар?
- 9.Грунтларнинг физик механик хоссалари нималардан иборат?

7.6-§.ПОЙДЕВОРЛАР ЧУҚУРЛИГИНИ БЕЛГИЛАШ.

Пойдевор чуқурлиги қуйидагиларга амал қилган ҳолда танланади:

-қурилиш олиб борилаётган райондаги ер қатламининг музлаши;

-қурилиш майдонининг геологик ва гидрогеологик шарт шароитлари (грунтларни турлари ва уларнинг физик хоссалари, ер ости сувларининг сатҳи ва уларнинг қурилиш даврида ҳамда иншоотдан фойдаланиш даврида бўладиган ўзгаришлари.

-иншоот заминига юқоридан таъсир этувчи юкнинг тури ва қиймати.

-бино ва иншоотнинг вазифаси, конструкция турлари ва уларга қўйиладиган талаблар, ертўла чуқурлиги, турли ер ости коммуникациялари ҳамда турли ускуна ва механизмлар пойдеворлари-лойиҳалаштирилаётган иншоотга яқин турган бино ва иншоотлар пойдеворларининг чуқурлиги.

Мисол-6.1.Пойдевор қўйилиш чуқурлигини аниқлаш.

Бинонинг хона ичидаги харорати 20°C . Ташқи девор остидаги пойдеворнинг

кенглиги $b = 1,0$ м. Грунт нам қумдан иборат бўлиб $\varphi_n = 28^{\circ}$, $E = 18$ МПа,

$e = 0,82$; $p = 0,45$; $\gamma_d = 1,472$ г/см³. Ер ости сувлари сатҳи 8,7 м;

ҚМҚ ни кўрсатмасига биноан, грунтларни меъёрий музлаш чуқурлигини қуйидаги ифодадан хисобланади.

$$d_{fn} = d_o \sqrt{m_t} = 0,28 \sqrt{23} = 1,34 \text{ м}$$

бу ерда $m_t = - 23^{\circ}$ Қурилиш раёнида қишни энг совуқ кунларида бўладиган ўртача ойлик совуқ харорати (илова – 9 –жадвал) ;

d_o -маълум грунтни норматив музлаши қалинлиги (иловадаги 10 – жадвалдан олинади) .

$m_t = - 23^{\circ}$ да суглинок учун $d_0 = 28$ см.

Грунт қатламини хисобий музлаш қалинлиги қуйидаги ифода ёрдамида хисобланади:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,4 \cdot 1,34 = 0,54 \text{ м}$$

бу ерда k_h -пойдевор ёнидаги хонани иситилишига кўра олинadиган иссиқлик миёри коэффициенти k_h ни қиймати ҚМҚ [4] 4-жадвалдан ёки

иловадаги 11 – жадвалдан олинади, лойихаланаётган бино учун $k_h = 0,6$ га тенг.

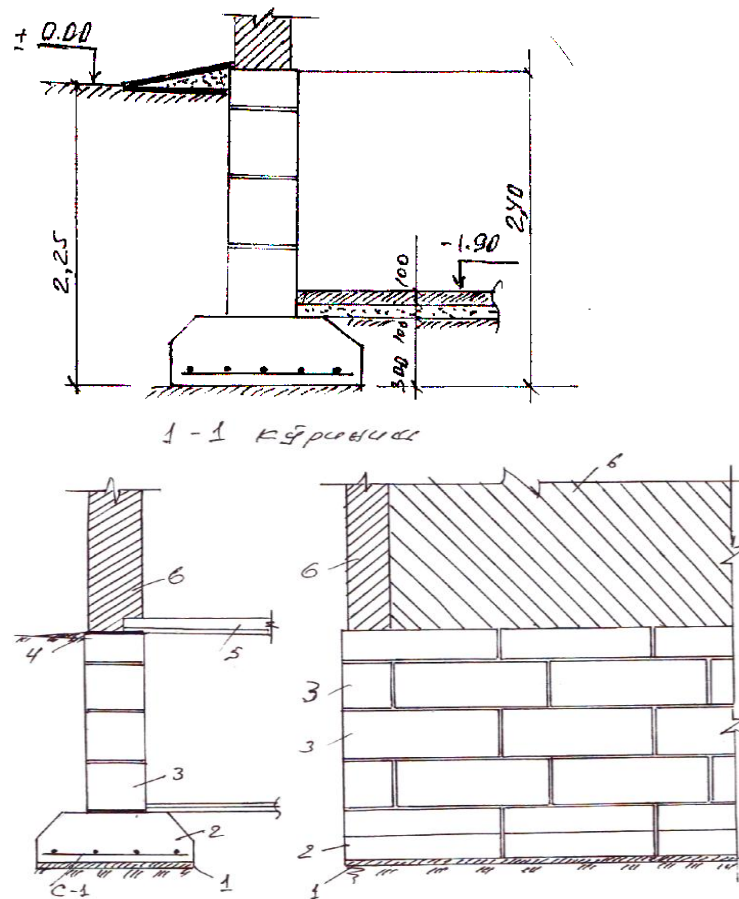
Пойдеворни энг кам қўйилиш чуқурлиги:

$$H_k = d_f + 2 = 0,54 + 2 = 2,54 \text{ м}$$

Ер ости сувларининг сатхи 8,7 м чуқурликда жойлашган:

$$H_{\text{суб}} = 8,7 > d_f + 2 = 2,54$$

Демак пойдевор қўйилиш чуқурлиги музлаш чуқурлигига боғлиқ бўлмай конструктив мулохаза қилиш асосида белгиланади, яъни ертўла поли
6.1- расм.чуқурлигига мувофиқ равишда аниқланади.



7.1-расм. Ертўлали бино учун пойдевор қўйилиш чуқурлиги.

Пойдеворларни ўрнатилиши.

1- бетондан тайёрлов қисми.2- пойдевор плитаси.3- пойдевор девори.

4-сувдан химоя қатлами.5-ертўла ёпмаси.6- юк қўтарувчи ғишт девор.

Ертўлали бионинг пойдевор қўйилиш чуқурлиги қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$h=0,3 + 0,1 + 0,1 + 1,75= 2,25 \text{ м га тенг.}$$

Бу ерда 0,3 м – Ф10 маркали пойдевор плитасининг баландлиги;

0,1 м – пойдевор ёстиғи ва бино поли орасидаги грунт қатламининг қалинлиги (7.1-расм);

0,1 м – ертўла полининг қалинлиги;

1,75м– ертўла поли ва ховли сатхи орасидаги фарқ.

Шундай қилиб ертўла девори сифатида учта ФС6 русумли ва битта ФСНЗ русумли девор блокларини қабул қиламиз. Уларнинг умумий баландлиги: $h= 0,3 + 3 \times 0,58 + 0,28 + 0,04 = 2,36 \text{ м}$ этиб белгиланади 7.1-расм

Такрорлаш учун саволлар.

1. Пойдевор чуқурлиги қандай танланади?
2. Ертўлали бино учун пойдевор қўйилиш чуқурлиги қандай аниқланади?
3. Пойдеворни энг кам қўйилиш чуқурлиги нималарга боғлиқ?
4. Грунтларни меъёрий музлаш чуқурлиги қандай ифодадан аниқланади?
5. Пойдеворни энг кам қўйилиш чуқурлиги қандай ифодадан аниқланади?
6. Қурилиш олиб борилаётган райондаги ер қатламининг музлаши нималарга боғлиқ?
7. Девор блокларини умумий баландлигини қандай аниқланади?
8. m_t -қандай харорат коэффиценти.
9. Қурилиш майдонининг геологик ва гидрогеологик шарт шароитлари хисобга олинадими?

7.7-§. ГРУНТ ҚАТЛАМИНИНГ МУЗЛАШИ.

Ер устки қатламининг қиш даврида музлаши маълум геологик ва гидрогеологик шароитларда, грунтларнинг ҳажмий кенгайишига олиб келиши мумкин бўлгандагина пойдевор чуқурлигини танлашда ҳисобга олинади. Грунт музлаганда уларнинг ҳажми кенгайишига олиб келадиган

асосий фақатгина грунт бўшлиқларидаги сувнинг музлаши бўлибгина қолмай, балки музлаш жараёнида грунт бўшлиқларида сувнинг кўпайиши ҳамдир.

Намликнинг грунт чуқур қатламларидан унинг музлаш чегарасига сурилиш тезлиги грунт сувлари билан музлаш чегараси орасидаги масофа камайиши билан ортиб боради. Грунт музлаганда ҳажмий кенгайиши хусусияти барча грунтларга хос эмас. Йирик шаклдаги синиқ майда тошли ҳамда йирик ва ўртача катталиқдаги қумли грунтлар музлаганда улар ҳажмий кенгаймайди, чунки улардаги музлаган сувнинг ҳажмий кенгайиши фактгина боғланмаган ҳолатдаги сувда бўлиб, у эса грунтнинг умумий ҳажмига таъсир этмайди.

Бунинг аксича, майда заррачали қумлар, чангсимон ва айниқса лойли грунтлар (қумоқ, қумлоқ, тупроқ, лой) ўзида намликни капилляр кўтариш қобилиятига эга бўлгани ҳамда грунт заррачалари орасида ва сиртида кўп миқдорда боғланган намликни сақлагани учун музлаганда ҳажмий кенгайиш хусусиятига эга.

Лойиҳалаш практикасида ер устки қатламининг музлашини ҳисобга олиш учун грунт музлашининг норматив қатлами деган тушунча қўлланилади.

Грунт музлашининг норматив қатлами H_n учун қурилиш олиб бориладиган районда грунтнинг очиқ қордан тозаланган майдонда олиб борилган кўп йиллик кузатишлар натижасида белгиланган ер сатҳи қатламининг энг чуқур музлашининг ўртача қиймати қабул қилинади.

Пойдевор лойиҳалашда грунт музлашининг норматив қатлами қуйидаги йўллар билан аниқланади:

қурилиш майдонида олиб борилган кўп йиллик кузатишлар натижасида белгиланган ер устки қисми музлашининг энг юқори қиймати орқали;
қурилиш майдони яқинида жойлашган метеорологик бошқарманинг кўп йиллик кузатишдан олган маълумоти орқали;

агар қурилиш майдонида кўп йиллик кузатишлар олиб борилмаган бўлса,

у ҳолда грунтлар музлашининг норматив қатлами бир турдаги районлар изолиниялари орқали ажратилган махсус карталардан аниқлаш мумкин. Агар лойихалаштирилаётган бино ёки иншоот фойдаланиш даврида иситиладиган бўлса, у ҳолда грунт музлашининг ҳисоблаш қатлами деган тушунча ишлатилади.

Пойдевор чуқурлиги қуйидагиларга амал қилган ҳолда танланади:

- қурилиш олиб борилаётган райондаги ер қатламининг музлаши;
- қурилиш майдонининг геологик ва гидрогеологик шарт шароитлари

грунтларни турлари ва уларнинг физик хоссалари, ер ости сувларининг сатхи ва уларнинг қурилиш даврида ҳамда иншоотдан фойдаланиш даврида бўладиган ўзгаришлари.

- иншоот заминига юқоридан таъсир этувчи юкнинг тури ва қиймати

- бино ва иншоотнинг вазифаси, конструкция турлари ва уларга қўйиладиган талаблар, ертўла чуқурлиги, турли ер ости коммуникациялари ҳамда турли ускуна ва механизмлар пойдеворлари.

- лойихалаштирилаётган иншоотга яқин турган бино ва иншоотлар пойдеворларининг чуқурлиги.

Ер устки қатламининг қиш даврида музлаши маълум геологик ва гидрогеологик шароитларда, грунтларнинг хажмий кенгайишига олиб келиши мумкин бўлгандагина пойдевор чуқурлигини танлашда ҳисобга олинади. Грунт музлаганда уларнинг хажми кенгайишига олиб келадиган асосий фақатгина грунт бўғлиқларидаги сувнинг музлаши бўлибгина қолмай, балки музлаш жараёнида грунт бўшлиқларидла сувнинг қўпайиши ҳамдир.

Намликнинг грунт чуқур қатламларидан унинг музлаш чегарасига сурилиш тезлиги грунт сувлари билан музлаш чегараси орасидаги масофа камайиши билан ортиб боради. Грунт музлаганда хажмий кенгайиши хусусияти барча грунтларга хос эмас.

Йирик шаклдаги синиқ майда тошли ҳамда йирик ва ўртача катталикдаги кумли грунтлар музлаганда улар хажмий кенгаймайди, чунки улардаги музлаган сувнинг хажмий кенгайиши фақатгина боғланмаган

холатдаги сувда бўлиб, у эса грунтнинг умумий хажмига таъсир этмайди.

Бунинг аксича, майда заррачали кумлар, чангсимон ва айниқса лойли грунтлар (кумок, кумлоқ тупроқ, лой) ўзида намликни капилляр кўтариш қобилятига эга бўлгани ҳамда грунт заррачалари орасида ва сиртида кўп миқдорда боғланган намликни сақлагани учун музлаганда хажмий кенгайиш хусусиятига эга. Лойихалаш практикасида ер устки қатламининг музлашини ҳисобга олиш учун грунт музлашининг норматив қатлами деган тушунча қўлланилади.

Грунт музлашининг норматив қатлами H_n учун қурилиш олиб бориладиган районда грунтнинг очик қордан тозаланган майдонда олиб борилган кўп йиллик кузатишлар натижасида белгиланган ер сотки қатламининг энг чуқур музлашининг ўртача қиймати қабул қилинади. Пойдевор лойихалашда грунт музлашининг норматив қатлами қуйидаги йўллар билан аниқланади:

қурилиш майдонида олиб борилган кўп йиллик кузатишлар натижасида белгиланган ер устки қисми музлашининг энг юқори қиймати орқали;

- 1) қурилиш майдони яқинида жойлашган метеорологик бошқарманинг кўп йиллик кузатишдан олган маълумоти орқали;
- 2) агар қурилиш майдонида кўп йиллик кузатишлар олиб борилмаган бўлса, у ҳолда грунтлар музлашининг норматив қатлами бир турдаги районлар изолиниялари орқали ажратилга махсус карталардан аниқлаш мумкин.

Агар лойихалаштирилаётган бино ёки иншоот фойдаланиш даврида иситиладиган бўлса, у ҳолда грунт музлашининг ҳисоблаш қатлами деган тушунча ишлатилади.

Грунт музлашининг ҳисоблаш қатлами H_n бино ва иншоотнинг иситилишини назарда тутиб қуйидагича аниқланади:

$$H_x = m_t \cdot H_n \quad (7.1)$$

бу ерда H_n – грунт музлашининг норматив қатлами:

m_t – бино ва иншоот иссиқлик режимининг ташқи девор атрофидаги грунт музлашига таъсир этиш коэффициенти: m_t – коэффициентнинг қиймати (9.3- жадвалдан олинади.Х.З. Расулов)

Қишда иситиладиган бино ва иншоотлар ички девор устунлари остидаги пойдеворлар чуқурлиги, одатда ер устки қатламининг музлаши ҳисобга олинмаган ҳолда лойиҳалаштирилади.Кўпинча пойдеворнинг чуқурлигини танлаш иншоотнинг конструктив ва фойдаланиш шартларига боғлиқ бўлиб қолади.

Бунга мисол тариқасида ертўлалик иншоотларни олсак, у ҳолда пойдеворни ертўла чуқурлигидан пастда жойлаштириш керак бўлади. Техник шароитларга кўра пойдевор асоси ертўла полидан камида 0,5 м чуқурликда жойлашиши керак.

Ер ости коммуникациялари, транспорт, иссиқлик ўтказувчи йўлакларга эга бўлган саноат иншоотларини лойиҳалаштирганда улар пойдеворининг чуқурлиги юқорида санаб ўтилган коммуникациялар чуқурлигидан пастда жойлаштириш лозим бўлади. Кўпинча бир бино ёки иншоот лойиҳасида улар пойдеворига қўйилган талаб турлича бўлади, шунинг учун иншоотнинг турли қисмлари пойдеворларини турлича чуқурликда жойлаштиришга тўғри келади.

Бу ҳолда пойдеворни бир чуқурликдан иккинчисига ўтиш жойини зина шаклида жойлаштириш мақсадга мувофиқ.Лойиҳалаштирилаётган бино ёки иншоот пойдеворини чуқурлигини танлашда албатда қўшни иншоот пойдеворини сатхи ҳисобга олиниши керак.Агар лойиҳалаштирилаётган ва фойдаланишда бўлган бинолар пойдевори турли чуқурликда жойлашадиган бўлса у ҳолда қуйидаги шартга амал қилиш керак бўлади.

$$\frac{\Delta H}{l} \leq \operatorname{tg} \varphi \quad (7.2)$$

Бу ерда ΔH - пойдеворлар чуқурлигидаги фарқ;

l – пойдеворлар орасидаги масофа;

φ – грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги.

Мисол-9.1.

Пойдевор қўйиладиган грунт қатлами - ишчи қатлам дейилади - у бинони мўлжалланган давр ичида бемалол ишлашини таъминлаши зарурдир. Пойдевор -бино конструкцияларини нормал ишлашини таъминлаши шартдир, бундан ташқари унга ишлатиладиган материаллар ҳажми, ишни бажариш даври, ишлатиладиган асбоб ускуналар, ва таннархи томонидан ҳам самарадор бўлишини лойихалаш даврида ҳисобга олиниши лозимдир.

Пойдевор минимал қўйилиш чуқурлигини аниқлашда, қурилиш майдонидаги грунт қатламларини қанча қалинликда музлаши эътиборга олинади. ҚМҚ ни кўрсатмасига биноан, грунтларни меъёрий музлаш чуқурлигини қуйидаги ифодадан ҳисобланади.

$$H_{м.ч} = d_o \sqrt{M_t} = 0,23 \sqrt{23} = 1,1 \text{ м}$$

бу ерда $M_t = - 23^0$ қурилиш раёнида қишни энг совуқ кунларида бўладиган ўртача ойлик совуқ ҳарорати (ҚМҚ [4] илова – 9 –жадвал) ; 101 бетда 9-жадвал бор.

d_o - маълум грунтни меъёрий музлаши қалинлиги (иловадаги 10 – жадвалдан олинади) . $M_t = - 23^0$ да суглинок учун $d_o = 23$ см.

Грунт турига боғлиқ бўлган d_o катталиқнинг микдори, м да

Жадвал-7.1

Гил ва қумли гиллар учун	0,23
Гилли қумлар, майда ва чангсимон қумлар учун	0,28
Ўрта ва йирик қумлар учун	0,3
Чақик тошлар учун	0,34

Грунт қатламини ҳисобий музлаш қалинлиги қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$H_{х.м.к} = m_t \cdot H_{м.ч} = 0,6 \cdot 1,1 = 0,66 \text{ м}$$

бу ерда $-m_t$ пойдевор ёнидаги ҳонани иситилишига кўра олинадиган

иссиқлик меъёрий коэффициенти mt ни қиймати ҚМҚ [4] 4-жадвалдан ёки иловадан олинади. mt – коэффициентнинг қийматлари яна бино хоналарининг полини қаерга қўйилишига боғлиқ бўлган коэффициент.(полнинг турларига, полини лагагами ёки грунтни ўзига қўйилишига боғлиқ)

Нм.ч- грунтларни меъёрий музлаш чуқурлиги.м (бинони қуриладиган районига боғлиқ) жадвалдан олинади. 4- жадвал. Лойихаланаётган бино учун $mt = 0,6$ га тенг. 4–жадвалдан олинади. Пойдеворнинг энг кам қўйилиш чуқурлиги қуйидагича аниқланади.

$$H_{к.к.ч} = H_{х.м} + 0,2 = 0,66 + 0,2 = 0,86 \approx 0,9 \text{ м.}$$

Бино ва иншоотни лойиҳалаштиришдан олдин албатта қуриладиган бино заминини ўрганиш зарур.Бунинг учун инженер геологик ва гидрогеологик кидирув ишларини олиб бориш керак бўлади.Ер ости сувларини ер юзасига яқинлиги қуриладиган бино учун катта аҳамиятга эга чунки ер ости суви бинони заминини чўкишини тезлаштиради.Бунинг учун сувни йўналишини ўзгартириш ёки сувни қочириш керак бўлади.Сувни таркибини ҳам ўрганиш зарур.

Жадвал-7.2

Иншоотнинг қурилма ҳолатлари	Иншоот ташқи девори ва устунларга ёндош хоналарни куну-тун давомидаги иссиқлик даражаси учун mt нинг қийматлари				
	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C ва ортиқ
Ертўласиз бино (иншоот) қуйидаги материаллардан қурилганда:					
грунт устида	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
грунт устида тўсин бўлганда	1	0,9	0,8	0,7	0,6
иситиладиган ёпмаси бўлганда	1	1	0,9	0,8	0,7
ертўлалик бино (иншоот)	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4

Такрорлаш учун саволлар.

1. Грунтларни меъёрий музлаш чуқурлигини қандай аниқланади ва нималар эътиборга олинади?
2. Пойдеворнинг энг кам қўйилиш чуқурлиги қандай аниқланади?
3. Пойдевор қўйиладиган грунт қатлами нима дейилади?
4. Пойдевор лойиҳалашда грунт музлашининг норматив қатлами нималарга боғлиқ?
5. Грунт қатламини ҳисобий музлаш қалинлиги қандай аниқланади?
6. Кўпинча пойдеворнинг чуқурлигини танлаш иншоотнинг конструктив ва фойдаланиш шартларига боғлиқ бўладими?
7. Ишчи қатлам қандай қатламдан иборат?
8. Ертўла пойдеворни ертўла чуқурлигидан қандай жойлаштириш керак бўлади?

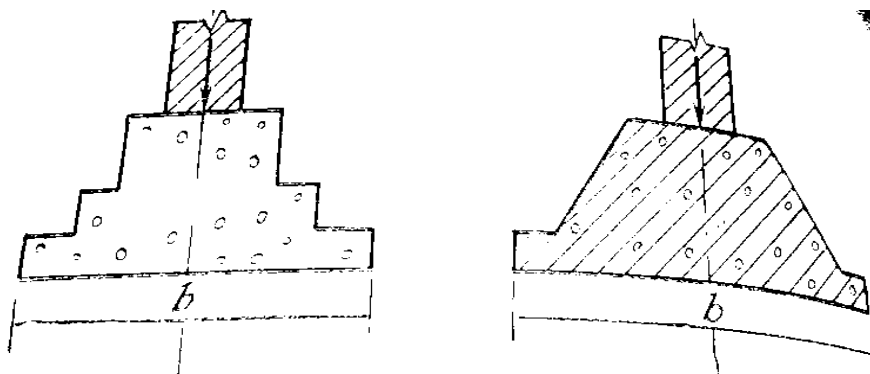
VIII БОБ.ПОЙДЕВОРЛАР ТУРЛАРИ.

Қурилишда ишлатиладиган барча пойдеворларни қуйидаги турларга ажратиш мумкин. Табиий заминда саёз жойлашган пойдеворлар. Яхлит ҳолдаги оғир пойдеворлар. Бундай пойдеворлар жуда оғир бўлган иншоотлар остида қўлланилади. (кўприк устунлари, бетондан ишланган сув омборлари, тутун мўрилари). Улар асосан бетон ва темир бетондан ясалади. Уларнинг шакли эса иншоот асос қисми шаклини такрорлайди. Агар пойдевор ўлчамлари ҳисоблаш бўйича иншоот ўлчамларидан катта бўлса, у ҳолда қурилиш материалларини иқтисод қилиш мақсадида пойдеворга зина ёки қиялик шакли берилади.

Алохида турувчи пойдеворлар. Бундай пойдеворлар саноат ва граждан бинолари алохида устунлари, электр симларини кўтариб турувчи устунлар, унча оғир бўлмаган юк кўтарувчи алохида устунлар остида қўлланилади.

Бу пойдеворлар бетон ва темир бетондан ясалади. Баъзан йирик тошлардан ва анна шу тошлардан ясалган бетондан ҳам тузилиши мумкин. Алохида турувчи пойдеворларни кўп юк кўтариш қобилятига эга

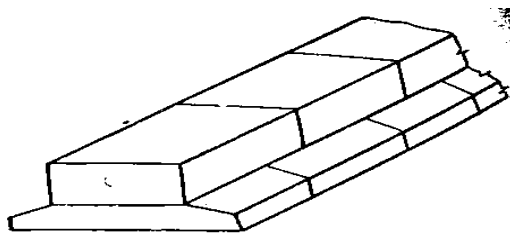
бўлган заминларда ёки пойдеворга унча унча оғир бўлмаган юк таъсир этганда қўллаш мақсадга мувофиқ. Алоҳида турувчи пойдеворлар баландлиги бўйича кўпинча зина шаклида лойихаланади. 8.1-расм. Алоҳида турувчи пойдеворлар.



8.1-расм. Алоҳида турувчи пойдеворлар.

Лента шаклидаги пойдеворлар. Бундай пойдеворлар бино ва иншоотларнинг юк кўтарувчи деворлари остига ўрнатилади. Лента шаклидаги пойдеворлар йирик тошлардан, йирик тошли бетондан, бетондан ва темир бетондан ясаши мумкин. Кўндаланг кесим бўйича бундай пойдеворлар зина трапеция шаклида лойихалаштирилади.

Баъзан лента шаклидаги пойдеворларни алоҳида устунлар остида ҳам ишлатилади. Бу эса фақатгина устунларга юқоридан жуда катта қийматли юк таъсир этганда, замин грунтлари эса у юкни кўтара олиш қobiliятига эга бўлмаганда, алоҳида турувчи пойдеворлар ўлчови талабга жавоб бермай жуда катта жойни эгаллаганда мақсадга мувофиқ бўлиши мумкин.

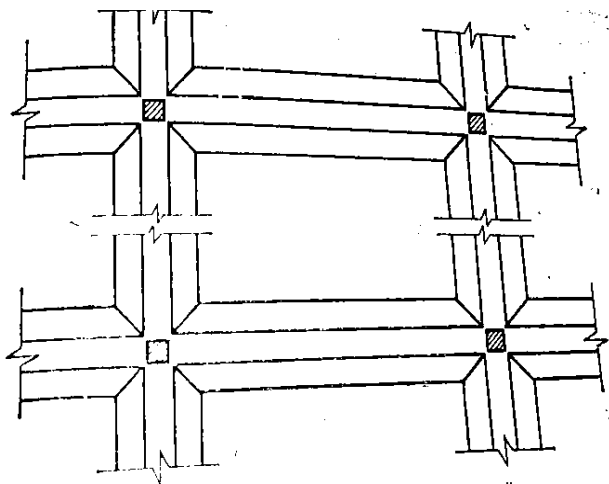


8.2-расм. Лента шаклидаги пойдеворлар.

Ўзаро кесишувчи лента шаклидаги пойдеворлар. Кўпинча алоҳида турувчи устунлар ости пойдеворларини лойихалашда замин грунтларининг

юк кўтариш қобилияти етарли даражада бўлмайди. Бу ҳолда бино ва иншоот конструкцияларининг турлича чўкиши туфайли лента шаклидаги пойдеворлар уларнинг мустахкамлигини таъминлай олмайди.

Бундай ҳолларда ўзаро кесишувчи лента шаклидаги пойдеворлар жуда кўл келади. Бу пойдеворлар асосан темир бетондан ишланиб, устунлар эса уларнинг ўзаро кесишган жойига ўрнатилади.



8.3-расм. Лента шаклидаги чорраха пойдевор.

Яхлит темир бетон плиталар. Баъзан замин грунтларининг кўп юк кўтара олмаслиги ва пойдеворга жуда катта куч таъсир этиши натижасида бир бири билан бирлашиб кетиш ҳоллари юз беради. Бундай ҳолларда пойдеворни яхлит темир бетон плита шаклида лойиҳалаштириш мақсадга мувофиқ.

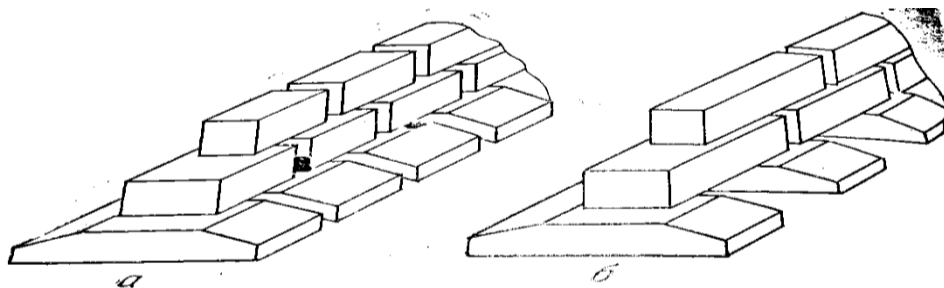
Яхлит темир бетон плиталар ер ости сувлари сатхидан пастда ўрнатилганда, улар бино ертўласига сув ўтказмаслиги ва иншоот турлича чўкишини маълум даражада камайтириш билан характерланади.

Яхлит темир бетон плиталардан ташкил топган пойдеворларнинг асосий афзалликлари қуйидагилардан иборат.

- а) бино ва иншоотларнинг умумий мустахкамлиги таъминланади.
- б) бино ва иншоотларнинг бир ҳил чўкиши таъминланади.
- в) қурилиш ишларини олиб бориш анча енгиллашади.
- г) ер қазил ишлари енгиллашиши билан бирга ер ости сувларини иншоот заминидан четлаштириш ишларига эҳтиёж қолмайди.
- д) агар пойдевор конструкцияси ичи ғовак плиталардан ташкил топган бўлса,

бу ғоваклар турли ер ости коммуникацияларини ўтказиш учун хизмат қилади.

Тайёр йиғма пойдеворлар. Қурилиш жойларида заводларда тайёрланадиган йиғма буюмларни ишлатиш йилдан йилга кўпайиб бормоқда. Шу каторда ҳозирги вақтда темир бетон заводлари турли ҳил пойдевор блокларини ишлаб чиқараяпти, бу буюмлар қурилишда жуда қўл келаяпти. Бундай йиғма пойдевор блокларини ишлатиш асосан қурилиш ишларини тезлатишга ва механизациядан унумли фойдаланишга олиб келади. Бунда пойдевор йиғиш таннарни 15-20%, меҳнат харажати эса 3-4 мартадан кўпроқ камайишига эришилади.



8.4-расм. Йиғма пойдевор. а) зич жойлашган; б) сийрак жойлашган;

Тайёр пойдеворлар блокларини монтаж қилиш йил фаслининг барча ойларида олиб боилиши мумкинлиги ҳисобга олинса, бу турдаги пойдеворларнинг тайёр блокларини зич, ёки орасини очиқ қилиб жойлаштириш мумкин.

8.4-§. ПОЙДЕВОРЛАР.

Биоларнинг пойдеворлари мустаҳкам, устивор, узокқа чидамли (пишиқ), индустриал ва самарадор бўлиши керак. Пойдеворнинг ётқизилиш чуқурлиги деб унинг таги (ултони) дан ернинг текисланган сатҳигача бўлган масофага айтилади ётқизилиш чуқурлиги бионинг вазифаси, подвал мавжудлиги, геологик шароитлар, асос грунтининг тури, ернинг музлаш катлами чуқурлиги, ер ости сувлари сатҳи ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Пойдеворлар қуйидаги белгиларига кўра таснифланади:

материалининг турига кўра: табиий тошдан, бутобетондан, бетондан, темирбетон ва ғишдан тайёрланувчи; ишлаш характерига кўра, сиқилишга ишловчи “бикр”, сиқилиш ва эгилишга ишловчи “мойил”;

конструктив схемасига кўра: лентасимон (8.2-расм) бинонинг барча деворлари остига узлуксиз ётқизилувчи ва асосга зўриқишларни тенг тақсимлаб узатувчи; устунсимон - устунлар ва деворлар остига алоҳида таянчлар кўринишида ўрнатиловчи; яхлит - бино остига бир бутун массив плита шаклида ётқизилувчи; устунқозикли - грунтга қоқилиб, ботирилиб киритилган, ёки унда ҳосил қилинган чуқурга қуйилган бетон ёки темирбетон стерженлардан ташкил топувчи пойдеворлар.

ётқизилиш чуқурлигига кўра: саёз ётқизилувчи - ер сатҳидан -5м гача ва чуқур ётқизилувчи -5м дан ортиқ чуқурликда ётқизилувчи пойдеворлар.

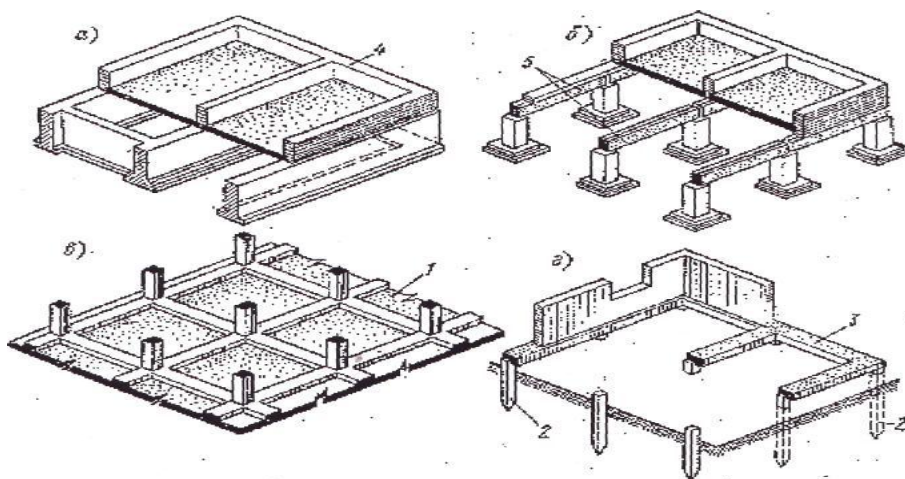
(8.2-расм). тайёрланиш усулига кўра: заводларда тайёрланган индустриаль конструкцияли йиғма пойдеворлар; қуйма пойдеворлар - бевосита ўз лойиха ўрнида қолиплар ўрнатилиб, бутобетон ёки бетондан қуйилувчи; табиий тошлар ёки ғишдан қоришма воситасида тикланувчи пойдеворлар.

Лентасимон пойдеворлар асосан биноларнинг юк кўтарувчи деворлари остига жойлаштирилади (8.2, 8.3-расм). Улар йиғма ва қуйма конструкцияли бўлиши мумкин. йиғма лентасимон пойдеворлар темирбетон блоклардан ташкил этилади.

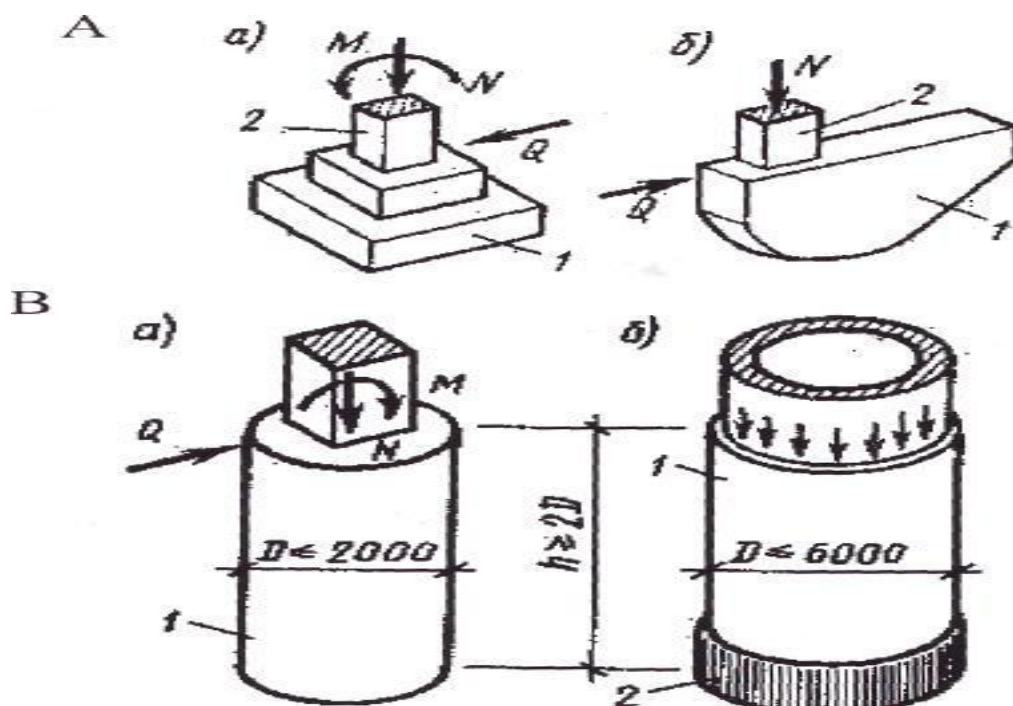
Алоҳида устунлар остига ётқизилувчи лентасимон пойдеворлар асос грунти бўш бўлса, ётқизилиш чуқурлиги нисбатан кичик бўлганда ва алоҳида ўрнатиловчи пойдеворларнинг ўлчамлари устунлар қадамига яқинлашиб қолган ҳолларда қўлланилади. Улар алоҳида ёки кесишувчи ленталар шаклида лойиҳаланади (8.3-расм).

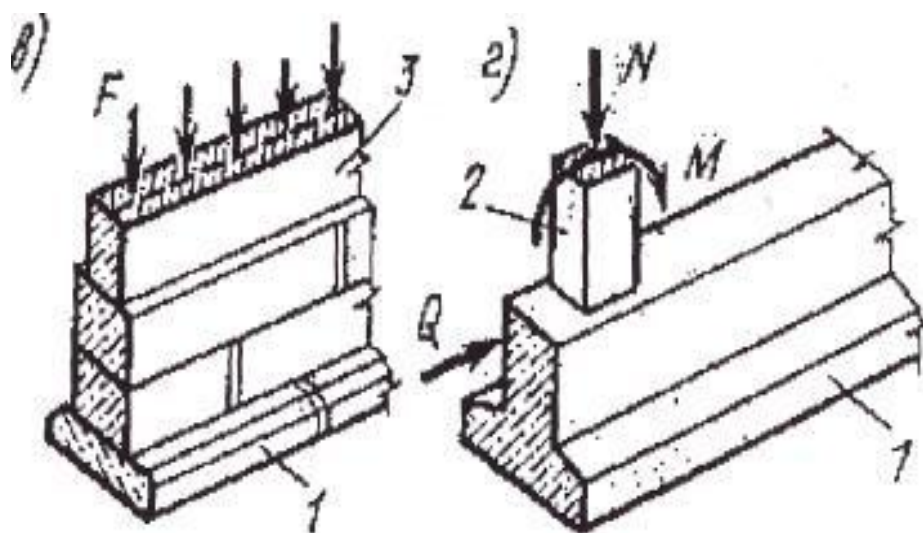
Устунсимон пойдеворлар алоҳида турувчи устунлар орасидаги масофа пойдевор таглигининг ўлчамларидан катта бўлган ҳолларда қўлланилади; бу эса юклар қиймати ва грунтнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ бўлади:

агар пойдевор таглигининг ҳисобий ўлчами устунлар орасидаги масофанинг 80% идан кичик бўлса, устунсимон пойдеворлар қўлланилиши мақсадга мувофиқдир (8.5-расм).



8.5 - расм. Пойдеворларнинг конструктив схемалари: лентасимон; б - устунсимон; в - яхлит; г - устункозиқли; 1 - қўйма темирбетон плита; 2 - устункозиқлар; 3 - ростверк; 4 - девор; 5 - пойдевор тўсинлари.





8.6-расм. Пойдеворлар: А – саёз ётқизилувчи:

а - устунлар остига ётқизилувчи поғонасимон; б - алоҳида диски; в – девор остига ётқизилувчи лентасимон; г -устунлар остига ётқизилувчи лентасимон;

Б - чуқур ётқизилувчи: а – бурғиланган кудукда қуйма шаклда;

б – тушириб ўрнатиловчи қувур шаклида: 1 -пойдевор; 2 - пўлат қобиқ-тип.

Ёстик блоклари кесими тўғри тўртбурчак ёки трапециясимон шаклларда тайёрланиб, баландлиги 300 ва 500 мм, узунлиги 800 мм дан 2800 мм гачани ташкил этади. Улар текисланган асосга деворлар остига бир-бирига жипс холда ётқизилади. Уларнинг устидан коришма ётқизилиб, вертикал чоклари бостирилиб, пойдевор деворининг блоклари ўрнатилади. Бундай блоклар эни 300, 400, 500, 600 мм, баландлиги 580 мм, узунлиги 780 ва 2380 мм ўлчамларда ишлаб чиқарилади.

Айрим ҳолларда блоклар енгиллаштирилган конструкцияли қилиб тайёрланади. Материал, меҳнат сарфини камайтириш, асоснинг юк кўтариш қобилиятидан тўлиқ фойдаланиш мақсадларида ёстик блоклари узук-узук (ажратилган) лента шаклида ётқизилади, бунда улар орасидаги масофа 0,2-0,9 м ни ташкил этади.

Йирик ўлчамли йиғма темирбетон элементлардан монтаж килинувчи пойдеворлар ёстик- панеллар ва девор-панеллардан ташкил топади. Ёстик-

панеллар кобирғали ёки яхлит кўринишда тайёрланиб, йирик панелли уйлар деворлари остига узлуксиз ёки узук-узук лента шаклида ўрнатилади. Улар устига девор-панеллар (яхлит, кобирғали ёки тешикли) монтаж қилиниб, ўрнатма деталлари пайвандлаб бириктирилади.

Кўп сиқилувчи ва чўкувчан грунтлар устига тикланувчи пойдевор ёстиклари устига 3-5 см калинликдаги арматураланган чок ва пойдевор устига 10-15 см калинликдаги арматурали белбоғ кўзда тутилади. Қия тепаликларда тикланувчи биноларнинг пойдеворлари бўйлама поғонали қилиб тайёрланади.

Бунда ҳар бир поғонанинг баландлиги 0,5 м дан ошмаслиги, узунлиги эса 1 м дан кам бўлмаслиги керак. Ноқулай грунт шароитида барпо этилувчи биноларнинг алоҳида қисмлари чўкиш чоклари билан ажратилади.

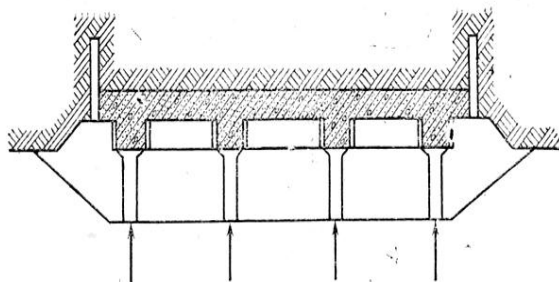
Устунсимон пойдеворлар алоҳида устунлар остига қўйилади, улар яхлит ва йиғма конструкцияли бўлади (8.6.б-расм). Баъзи ҳолларда устунсимон пойдеворлар биноларнинг юк кўтарувчи деворлари остига ҳам қўйилиши мумкин: улар деворларнинг бурчакларида, ички ва ташқи деворлар кесишиш жойларида, орадеворлар остига ва туйнуксиз деворлар остига 3-5 м оралатиб жойлаштирилади. Бу ҳолларда улар устига йиғма ёки қуйма темирбетондан тайёрланувчи пойдевор тўсинлари ўрнатилади.

Ғишт - тош устунлар остига йиғма темирбетон ёстик блокларидан ташкил топадиган, синчли биноларнинг темирбетон устунлари остига эса стакан типигаги устуности қисмидан иборат бўлган пойдеворлар ўрнатилади. Панелли биноларда эса стакан типигаги темирбетон ёстик блоклари ва пойдевор устунларидан иборат устунсимон пойдеворлар қўлланилади.

Биноларнинг қуйма бетон ёки пўлат устунлари остига поғонали устунсимон қуйма бетон ва темирбетон пойдеворлар лойиҳаланади.

Яхлит пойдеворлар бинонинг бутун майдони остига массив қуйма темирбетон плита шаклида ёткизилади. Бундай пойдеворлар бинодан тушадиган юklar микдори катта бўлганда, ёки асос грунти заиф ва бир жинсли бўлмаган ҳолларда қўлланилади;

улар бино асосининг текис чўкишини таминлайди ва подваллар каватларини ер ости сувлари таъсиридан химоялайди. Қобик-пойдеворлар яхлит пойдеворларнинг бир тури бўлиб, материал сарфининг камлиги билан ажралиб туради.



8.7-расм. Яхлит пойдеворлар.

Устунқозик пойдеворлар ҳам асос грунтининг юк кўтариш қобилияти паст бўлганда, бинодан тушадиган юк катта бўлиб, у бир жинсли бўлмаган асос устига қурилиши зарур бўлган ҳолларда қўлланилади. Устунқозикли пойдеворлар асос грунтини ичига киритилган устунқозиклар ва уларни бирлаштириб турувчи устки тўсин -ростверклардан ташкил топади.

Қурилиш амалиётида кўп ҳолларда бинолар бир - бирига ёпиштириб қурилади. Бундай ҳолларда кўшни бино тарафида пойдеворларнинг поғоналари бўлишига йўл қўйилмайди ва ёнма-ён жойлашувчи биноларнинг пойдеворлари носимметрик қилиб қурилади. Янги қуриладиган бино пойдевори таглигининг энини қискартириш учун айрим ҳолларда енгиллаштирилган конструкцияли қилиб тайёрланади.

Материал, меҳнат сарфини камайтириш, асоснинг юк кўтариш қобилиятидан тўлиқ фойдаланиш мақсадларида ёстик блоклари узук-узук (ажратилган) лента шаклида ётқизилади, бунда улар орасидаги масофа 0,2-0,9 м ни ташкил этади.

Йирик ўлчамли йиғма темирбетон элементлардан монтаж қилинувчи пойдеворлар ёстик- панеллар ва девор-панеллардан ташкил топади. Ёстик-панеллар қобирғали ёки яхлит кўринишда тайёрланиб, йирик панелли уйлар деворлари остига узлуксиз ёки узук-узук лента шаклида ўрнатилади. Улар

устига девор-панеллар (яхлит, кобирғали ёки тешикли) монтаж қилиниб, ўрнатма деталлари пайвандлаб бириктирилади. Кўп сиқилувчи ва чўкувчан грунтлар устига тикланувчи пойдевор ёстиклари устига 3-5 см қалинликдаги арматураланган чок ва пойдевор устига 10-15 см қалинликдаги арматурали белбоғ кўзда тутилади.

Қия тепаликларда тикланувчи биноларнинг пойдеворлари бўйлама поғонали қилиб тайёрланади. Бунда ҳар бир поғонанинг баландлиги 0,5 м дан ошмаслиги, узунлиги эса 1 м дан кам бўлмаслиги керак.

Ноқулай грунт шароитида барпо этилувчи биноларнинг алоҳида қисмлари чўкиш чоклари билан ажратилади. Пойдеворнинг яхлитлигини таъминлаш катта аҳамиятга эга бўлади. Шу сабабли, яхлит-плитасимон, кесишган лентасимон ва козик-пойдеворлар қўлланилиши мақсадга мувофиқ бўлади. Бу ҳолларда йиғма темирбетон конструкцияли пойдеворларнинг қўлланилиши иқтисодий самарадор ечим ҳисобланади.

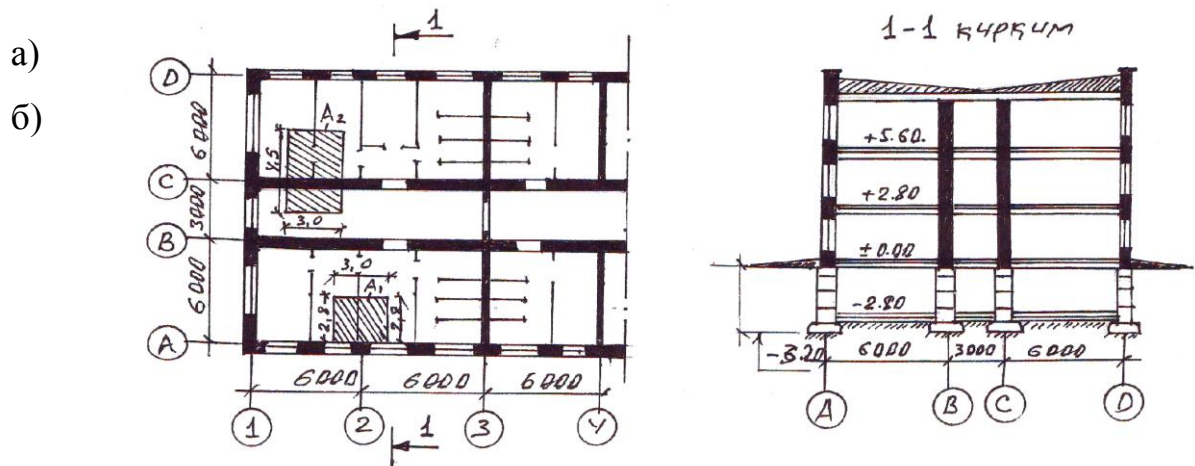
Мисол-1. Лентасимон пойдеворларни ҳисоблашга доир мисоллар ечиш.

1. Заминга таъсир этадиган юкларни ҳисоблаш.

Лойиҳаланаётган бино уч қаватли ва ертўласи бўлиб, режада тўғри тўртбурчакли, узунлиги $L=36$ м, эни $B=15$ м (8.8-шакл). Бинони вертикал юк кўтарувчи элементлари ғишт деворлар бўлиб унга лентасимон пойдевор қабул қилинади.

Ташқи деворларни эни 51 см, солиштирма оғирлиги $\gamma=18$ кН/м³. Том ясси, шамоллатиладиган нишаби ўртага йўналтирилган, юмшоқ қатма-қат тузилмали. Пол линолиумдан тайёрланган. Хоналарни ажратувчи пардадеворлар қалинлиги 8 см ли гипсабетон плиталардан, хонадонларни ажратувчи деворлар эса 2 та 8 см ли гипсабетон плиталардан иборат бўлиб оралиғида 4 см ли бўшлиқ қолдирилган.

Карниз (пештоқ) темир бетондан ясалган бўлиб, ҳар бир метр узунлиги 2,8 кН оғирликга эга. Ертўла поли сатхининг чуқурлиги 5,6 м га тенг. қурилиш майдони қор босими бўйича ИИИ – минтақада жойлашган.



8.1-расм. Турар жой биносининг конструктив схемаси.

2. Юк юзаларини аниқлаш ва ҳисоблаш.

A–2 ўқлардаги ташқи девордан тушаётган юк миқдорини аниқлаймиз.

(5.1.а-расм). Юкланиш майдони қуйидагича аниқланади:

$$A_1 = 3,0 \times 2,8 = 8,4 \text{ м}^2$$

Бу ерда: 3,0 м – дераза бўшлиқлари ўқларининг оралиғидаги масофа;

2,8 м – иккала юк кўтарувчи девор орлиғидаги масофанинг ярми;

A₁ юзага тушаётган юклар 5 - жадвалда келтирилган.

1 м лентасимон пойдевор узунлигига тушаётган меъёрий юклар қийматини

A-2 ўқлар бўйича аниқлаймиз:

- доимий юк қуйидагича аниқланади:

$$H_{\Gamma}^H = 371,1/3 = 123,7 \text{ кН/м.}$$

-вақтинчали юкни аниқланади:

$$H_B^H = 21/3 = 7 \text{ кН/м.}$$

-умумий юкни аниқланади:

$$H^H = 391,1/3 = 130,4 \text{ кН/м.}$$

Хисобий юклар миқдори қуйидагича:

-доимий юклар қуйидагича аниқланади:

$$H_{\Gamma} = 420,5/3 = 140,2 \text{ кН/м.}$$

-вақтинчалик юклар қуйидагича аниқланади:

$$H_B = 29,5/3 = 9,84 \text{ кН/м.}$$

-умумий юклар йиғиндиси қуйидагича аниқланади:

$$H = 450/3 = 150 \text{ кН/м.}$$

A_1 юзадан ($8,4 \text{ м}^2$) ташқи девор остидаги пойдеворга тушаётган меъёрий ва ҳисобий юкларни жадвалга юклаймиз. 5.1-жадвал.

Юк майдонларини аниқлаб бўлгандан сўнг иккинчи юза бўйича С-1–2 ўқлардаги ташқи девордан тушаётган юк миқдорини ана шу тарзда аниқлаймиз.

Юкланиш майдони қуйидагича аниқланади:

$$1) 3,0 \times 4,5 = 13,5 \text{ м}^2$$

Бу ерда: 4,5 м С-Д ўқлар орасидаги масофа;

3,0м бинонинг узунлиги бўйича 1-2 ўқлар ва бинонинг эни бўйича В-С-Д ўқлар орасидаги хоналарнинг кенглиги масофаси. Сўнг меърий юклар қиймати аниқланади. Ҳисобни юқorigи тартибда аниқланади.

A_1 юзадан ($8,4 \text{ м}^2$) ташқи девор остидаги пойдеворга тушаётган меъёрий ва ҳисобий юклар. 5.1-жадвалга жойланади.

A_1 юзадан ($8,4 \text{ м}^2$) ташқи девор остидаги пойдеворга тушаётган меъёрий ва ҳисобий юклар. 5.1-жадвал

Юкланиш майдонини аниқлаш учун аввало бинонинг режасини чизиб олинади. Бинонинг узунлиги ва эни бўйича энг характерли ўқлардаги устунларга тушаётган юкларни алоҳида юзаларни ажратиб олинади.

Мисол учун А-1 ўқдаги устун учун юк майдонини аниқлаймиз. Сўнг В-3 ёки В-4 ўртадаги қатор устунга тушаётган юкларни аниқлаш учун юк майдонини аниқлаймиз.

Мисол-2. Ташқи девор остидаги лентасимон пойдевор ўлчамларини аниқлаш. Грунт босимидан ертўла деворига таъсир қилаётган горизонтал куч қийматини ҳисобга олмаймиз.

Меъёрий ва ҳисобий юк қийматлари:

$$N^H = 0,1304 \text{ Мн/м}, N = 0,15 \text{ Мн/м}, \gamma_{\text{ии}} = \gamma_{\text{ии}}^0 = 0,0185 \text{ Мн/м}^3.$$

$$P_0 = 0,2 \text{ Мпа (иловадаги 15-16-17-18 – жадваллардан олинади)}. [1]$$

$$M_{\gamma} = 0,9,8; M_{\Gamma} = 4,93; M_C = 7,4; \gamma_{c1} = 1,3 \text{ ва } \gamma_{c2} = 1,2; k = 1,1.$$

Жадвал-8.1

	Юкларнинг номи	Белгиси	Қайси меъёрий хужжатдан олинган	Бирлик майдонига тушаётган юк кН/м ²	Юк майдонига таъсир этаётган меъёрий юк, кН/м ²	Ишончлик коэффициенти γ_f	Ҳисобий юк кН/м ²
1.	Орасидан хаво ўтадиган қатма-қат том.	$H_{\text{Том}}$	Илова 12-жадвал	4,6	$4,6 \times 8,4 = 38,64$	1,3	50,2
2	Қаватлароро ёппа плиталар	$H_{\text{Пл}}$	13-жадвал	2,8	$2,8 \times 8,4 \times 3 = 70,56$	1,1	77,7
3	Уч қаватдаги гипсобетон пардадевор	$H_{\text{Пар}}$	13-жадвал	1,5	$1,5 \times 8,4 \times 3 = 37,8$	1,1	41,6
4	Уч қаватдаги линолиум полдан	$H_{\text{Пол}}$	13-жадвал	0,91	$0,91 \times 8,4 \times 3 = 22,9$	1,3	29,8
5	Учта қаватдаги деворларнинг дераза бўшлиқлари чиқарилган холдаги оғирлиги	$H_{\text{Дев}}$		18	$[0,51 \times (3 \times 2,8 - 1,8 \times 1,59) \times 18 \times 3] = 151,5$	1,1	166,6
6	Карнизгача бўлган девор оғирлиги	$H_{\text{Дев}}$		18	$0,51 \times 0,5 \times 3 \times 18 = 13,8$	1,1	15,2
7	Темирбетон карниздан	$H_{\text{Карн}}$		2,8	$2,8 \times 3 = 8,4$	1,1	9,2
8	Деворнинг пойпеш (цокол) қисмини оғирлиги	$H_{\text{Цок}}$		18	$0,51 \times 3 \times 1,0 \times 18 = 27,5$	1,1	30,3
	ЖАМИ доимий юк				371,1		420,5
9	Қор оғирлигидан	$H_{\text{Қор}}$	Илова 13-жадвал	1,0	$1,0 \times 8,4 = 8,4$	1,4	11,8
10	Уч қаватдаги ороёппмадан вақтинчалик юк	$H_{\text{Вак}}$	Илова 13-жадвал	1,5	$1,5 \times 8,4 = 12,6$	1,4	17,7
	ЖАМИ ВАҚИНЧАЛИК ЮК				21,0	-	29,5
	УМУМИЙ ЖАМИ ЮК				391,1	-	450

Пойдеворнинг эни тақрибан қуйидаги ифодадан аниқланади [4]

$$A_{\text{п}} = \frac{N}{(R - \gamma_n d)} = \frac{0,1304}{(0,2 - 0,02 \times 2,25)} = 0,84 \text{ м}$$

1. Бу ерда $N^H = 0,1304 \text{ Мн/м}$ – бинодан пойдеворга тушаётган меъёрий юк;

а. $\gamma_{\text{п}} = 0,02 \text{ Мн/м}^3$ – бетон ва грунтнинг ўртача зичлиги;

в. $d = 2,25 \text{ м}$ d – ер сатхидан пойдевор қўйилиш чуқурлиги.

Ф10 русумли плитани танлаймиз $b = 1,0 \text{ м}$. Унинг 1 м узунлигини оғирлиги

$G_{\text{п}} = 1580 \text{ кг} = 0,015 \text{ Мн}$, ФС6 русумли учта ва ФСН6 русумли битта пойдевор девор блокидан иборат ертўла деворининг 1 м узунлигини оғирлиги

$$G_{\text{д}} = 3 \times 10 \times \frac{1960}{2,38} + 10 \times \frac{490}{1,18} = 0,0251 \text{ Мн}$$

Пойдеворнинг токчаси устига жойлашган грунт оғирлиги

$$G_{\text{гр}} = 0,4 \times 1,95 \times 0,0185 = 0,0144 \text{ Мн}$$

Пойдевор товони остидаги ўртача босимни қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$P_{\text{ўрт.б.}} = \frac{N^H + G_{\text{п}} + G_{\text{д}} + G_{\text{гр}}}{b \times l} = \frac{0,1304 + 0,015 + 0,0251 + 0,0144}{1 \times 1} = 1,85 \text{ мПа}$$

$P_{\text{ўрт.б.}} = 0,185 \text{ мПа} < P = 0,271 \text{ мПа}$ – мустаҳкамлик шарти бажарилаяпти.

Лекин замин юкланганлик даражаси 68% ни ташкил этади, яъни пойдевор иқтисодий жихатдан самарасиз ҳисобланади. Шунинг учун пойдевор товони сифатида Ф8 русумли плита қабул қиламиз – $b = 0,8 \text{ м}$.

Пойдевор жойлашган грунтнинг қарама қарши босими. Заминнинг ҳисобий қаршилиги қуйидагича аниқланади:

$$R_{\text{х.к}} = \frac{1,3 \times 1,2}{1,1} [0,98 \times 0,8 \times 1,0 \times 0,01845 + 4,93 \times 0,519 \times 0,0185 + (4,93 -$$

$$1) \times 1,73 \times 0,0185] = 0,264 \text{ мПа}$$

Ф8 русумли пойдевор плитаси 1 м узунлигининг оғирлигини аниқлаймиз:

$$G_{\text{д}} = 10 \times \frac{1430}{2,38} \times 10^{-6} = 0,0060 \text{ Мн}$$

Грунт оғирлиги қуйидагича аниқланади.

$$G_{\text{гр}} = 0,2 \times 1,95 \times 0,0185 = 0,0072 \text{ Мн}$$

Пойдевор товони остидаги ўртача босим

$$P_{\text{ўрт.б}} = \frac{0,1304 + 0,0065 + 0,0072 + 0,0251}{0,8 \times 1} = \frac{0,1687}{0,8} = 0,21 \text{ мПа демак}$$

$$P_{\text{ўрт.б}} = 0,21 \text{ мПа} < R_{\text{х.к}} = 0,264 \text{ мПа} - \text{мустахкамлик шarti бажарилди.}$$

Пойдевор курилмасини биринчи чегаравий ҳолат бўйича ҳисоблаш.

Пойдевор материални В12,5 синифли бетондан қабул қиламиз. Пойдевор остига қумли-шағалли зичланган тўшама ётқизиш режалаштирилган. Шунинг учун бетон ҳимоя қатламининг баландлиги қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$h_0 = h - a = 0,3 - 0,035 = 0,265 \text{ м.}$$

Пойдевор ва унинг устида жойлашган грунт оғирлигидан ҳисобий юк қуйидагича аниқланади.

$$G_{\text{гр}}^x = 1,1(0,006 + 0,025) = 0,0349 \text{ Мн}$$

$$G_{\text{гр}}^x = 1,2 \times 0,0072 = 0,0086 \text{ м Мн}$$

Ҳисобий юкдан пойдевор товони остидаги босим қуйидагича аниқланади:

$$P_{\text{ўрт.б}} = \frac{N^x + G_{\text{н}}^x + G_{\text{ГР}}}{A} = \frac{0,15 + 0,034 + 0,0086}{0,8 \times 1} = 0,24 \text{ мПа}$$

Девор қирғоғидаги пойдевор кесимидан ҳосил бўладиган кўндаланг кучни аниқлаймиз:

$$K = P_{\text{ўрт.б}} \frac{\ell - \ell_x}{2} = 0,24 \times 0,8 \times \frac{0,8 - 0,6}{2} = 0,019 \text{ Мн}$$

Иловадаги 20 – жадвалдан В12,5 синфли бетон учун $P_{\text{вт}} = 0,66 \text{ мПа}$, кўндаланг куч таъсиридаги мустахкамлик шarti қуйидагича аниқланади:

$$K \leq \varphi_{\text{вз}} P_{\text{вт}} \times h_0; K = 0,019 \text{ Мн} < 0,6 \times 0,66 \times 0,8 \times 0,265 = 0,084 \text{ Мн шарт}$$

бажарилаяпти, кўндаланг арматура талаб этилмайди.

Босиб чўктирувчи (продавливание) ҳисобий кучни аниқлаймиз:

$$\Phi = P_{\text{ўрт}}^x \frac{\ell - \ell_g - 2h_0}{2} = 0,24 \times \frac{0,8 - 0,6 - 2 \cdot 0,265}{2} < 0$$

Демак босиб чўктирувчи ҳисобий куч таъсиридаги мустахкамлик таъминланган. Девор қирғоғидаги плита кесимида ҳосил бўлган эгувчи моментни аниқлаймиз.

$$M = 0,125 P_{\text{ҮРГ}}^x (b - b_r)^2 x b = 0,125 \times 0,24 \times (0,8 - 0,6)^2 \times 0,8 = 0,00096 \text{ мНм.}$$

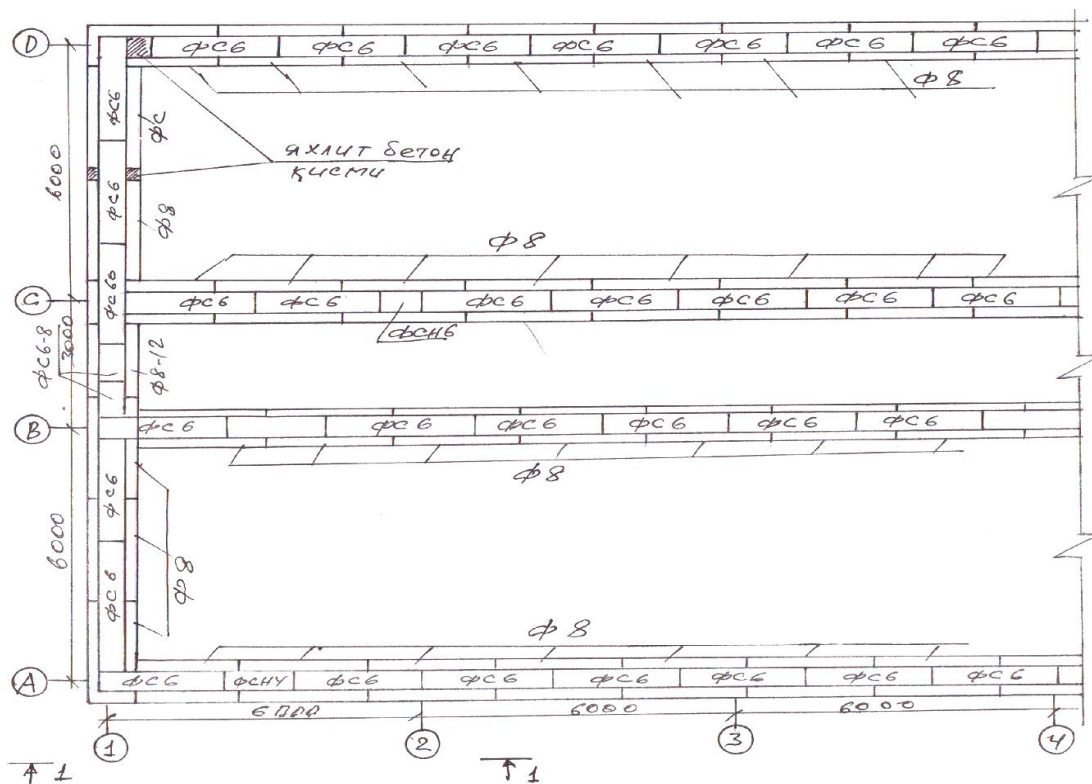
Ишчи арматура сифатида хисобий қаршилиги $R_c = 280$ Мпа га тенг А-III синфли (иловадаги 21 – жадвал) арматура қабул қиламиз. Пойдевор плитасининг 1 м узунлигига тўғри келадиган арматура кўндаланг кесим юзасини аниқлаймиз:

$$A_c = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{0,00096}{0,9 \cdot 0,265 \cdot 280 \cdot 10^3} = 0,143 \text{ см}^2$$

Иловадаги 22 – жадвалдан кесим юзаси $A_c = 1,42 \text{ см}^2$ А-III (5Ø6 А-III) синфдаги арматура қабул қиламиз. Пойдевор энини 1 м узунлигига тўғри келувчи тақсимловчи арматуранинг кесим юзасини аниқлаймиз.

$A_{cp} = 0,1 \times 1,42 = 0,142 \text{ см}^2$, $A_{cp} = 0,85 \text{ см}^2$ бўлган А-И (3Ø6 А-И) синфли арматура қабул қиламиз. Арматура қадами $U = 35$ см.

Хисоблардан сўнг лентасимон пойдеворнинг режасини чизамиз.



8. 2-шакл. Лентасимон пойдевор режаси.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Қобик-пойдеворлар яхлит пойдеворларнинг қандай турига киради?
2. Устункозиклар ва уларни бирлаштириб турувчи устки тўсин нима деб аталади?
3. Яхлит пойдеворларни тушунтиринг.
4. Устунсимон пойдеворлар қандай пойдевор турига киради?
5. Биноларнинг юк кўтарувчи деворлари остига қандай пойдевор ишлатилади?
6. Пойдеворнинг вазифаси нималардан иборат?
7. Бетон ҳимоя қатламининг баландлиги қандай аниқланади?
8. Пойдевор ва унинг устида жойлашган грунт оғирлигидан ҳисобий юк қандай аниқланади?
9. Заминнинг ҳисобий қаршилиги қандай аниқланади?
10. Арматура қадами қандай аниқланади ва қандай танланади?
11. Пойдевор қурилмасини биринчи чегаравий ҳолат бўйича қандай ҳисоблаш мумкин?
12. Ташқи девор остидаги лентасимон пойдевор ўлчамларини қандай аниқланади?

8.5-§. ДЕВОРЛАР.

Биноларнинг деворлари қуйидаги талабларни қаноатлантириши керак: мустаҳкамлик ва устиворлик; иссиқлик изоляцияси; товуш изоляцияси; узокка чидамлилик (пишиқлик); ёнғинга чидамлилик; индустриаллик, яъни энг кам меҳнат сарфланиб барпо этилиши; меъморий-бадий; иқтисодий, яъни массаси энг кичик бўлиши, 1м^2 юзасининг нархи ва меҳнат сарфининг энг кам бўлиши. Биноларнинг деворлари қуйидаги белгиларига қараб таснифланиши мумкин: жойлашиш ўрнига кўра: ташқи ва ички; Деворлар ишлаш шароитига кўра: юк кўтарувчи, ўз юкини кўтарувчи, юк кўтармайдиган; конструкциясига кўра: майда элементли - ғишт, табиий тошлардан ва йирик

элементли - йирик ўлчамли блок ва панеллардан; қуйма темирбетон;
таркибига кўра: бир жинсли ва бир жинсли бўлмаган.

Деворларнинг терими ғиштдан, табиий тошлардан ёки кичик ўлчамли сопол ва бошқа материаллардан тайёрланган блоклардан бажарилиши мумкин. Деформация чоклари деб деворларда пастдан юкоригача қолдириб, эластик материал билан тўлдирилувчи вертикалар тирқишларга айтилади.

Деворларнинг чоклар воситасида бўлиниши унинг ёнма-ён жойлашувчи қисмларини вертикал ва горизонтал йўналишда силжишига имкон беради, ҳарорат ўзгариши ёки бинонинг нотекис чўкишида ёрилишдан сақлайди.

Деформация чоклари ҳарорат ва чўкиш чокларига бўлинади.

Ҳарорат чоклари бино деворини пойдеворнинг устки сатҳидан карнизгача ажратади, улар орасидаги масофа девор конструкцияси ва иқлим шароитларига қараб 30 м дан 150 м гача бўлиши мумкин.

Чўкиш чоклари пойдевор тагидан бошланиб, карниз устида тугалланади. Улар бинони (деворлар, ораёпмалар ва ёпма) алоҳида бўлма (қисм) ларга ажратади. Улар бинонинг баландлиги ҳар хил бўлган қисмларининг уланиш жойларида ёки пойдеворлар турли хилдаги грунтларга ётқизилса-участкалар чегараларида жойлаштирилади. Кўп ҳолларда чўкиш чоклари бир вақтнинг ўзида ҳарорат чоки вазифасини ҳам бажаради.

Мамлакатимизда кенг тарқалган ёки 04 синчли биноларнинг деворлари учун енгил материаллардан тайёрланган тўлдиргичларнинг қўлланилиши, уларнинг қоришма билан яхши ёпишишини таъминлаш, бино синчи конструктив схемасининг тўри танланиши каби тадбирлар иморатлар зилзилабардошлигини оширишга хизмат килади. Темирбетон ва пўлат синчли биноларда ҳам девор конструкциясининг синчга маҳкамланишини таъминловчи чоралар кўрилиши муҳим аҳамиятга эга .

Ёғоч деворлар ҳозирги пайтда қурилиш амалиётида жуда кам қўлланилади. Бизнинг улкамизда тахта-ёғоч камёб материал бўлгани учун мукаммал қурилишда деворларни тиклашда у деярли ишлатилмайди. Фақат вақтинчалик биноларнинг деворлари учун тахта, ёғоч-пайрахали ва ёғоч-

толали плиталардан фойдаланилади.

Қайрағоч, чинор, эман каби дарахт ёғочларидан юксак бадий кўринишда ишланган устунлар турли меъморий обидалар қурилишида қўлланилади. Турар-жойларнинг айвонлари ва бошка ҳоналари учун қарағай, арча, терак каби дарахт ёғочларидан тайёрланувчи устунлар қўлланилади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Биноларнинг деворлари қандай талабларни қаноатлантириши керак?
2. Деформация чоклари қандай қўйилади?
3. Деформация чоклари қандай чокларга бўлинади?
4. Бино деворини пойдеворнинг устки сатхидан карнизгача ажратиладиган чок нима деб аталади?
5. Пойдевор тагидан бошланиб, карниз устида тугалланадиган чоклар нима дейилади?
6. Ҳарорат чоклари деб қандай чокларга айтилади?
7. Чўкиш чокларга изоҳ беринг.
8. Деворлар ишлаш шароитига кўра неча турларга бўлинади?
9. Конструкцияси-тайёрланишига кўра қандай турларга бўлинади?

ИХБОБ.САЁЗ ПОЙДЕВОРЛАРНИ ТУЗИЛИШИ ВА УЛАРНИ ҲИСОБЛАШ.

9.1-§.МАРКАЗИЙ ВА НОМАРКАЗИЙ ЮКЛАНГАН ПОЙДЕВОРЛАРНИ ҲИСОБЛАШ.

Ҳар қандай пойдеворнинг асосий хизмати юқоридан иншоотдан тушаётган юкни иншоот заминига узатиб, унинг мустаҳкамлигини таъминлашдан иборат. Ҳисоблаб топиладиган пойдеворнинг шакли, унга юқоридан таъсир этувчи юкнинг қийматига, иморат остки қисмининг тузилишига ва унинг материалига боғлиқ. Пойдевор материалининг ишлашига боғлиқ равишда қаттиқ ва эгиловчан турларга бўлинади. Қаттиқ пойдеворлар деб материали фақат сиқилишга ишлайдиган пойдеворларга айтилади. Қаттиқ пойдеворларда, асосан уларнинг асос юзаси ва остки қисмининг ўлчамлари ҳисобланади. Пойдеворга юқоридан N қийматга эга

бўлган марказий куч таъсир этади. Пойдевор асосининг майдонига акс таъсир кўрсатувчи босининг қийматини R_0 деб белгилаймиз. Пойдевор асосининг ўлчамлари қуйидагича аниқланади. Акс таъсир кўрсатувчи босим грунт юзаси бўйича тўғри тўртбурчакли эпюра шаклида намоён бўлади. Барча кучларни тенглаштирсак қуйидагича аниқланади.

$$N + G = Q \cdot 10 \quad (9.1)$$

ерда N - иншоотдан пойдеворга таъсир кўрсатаётган юк, (бутун бинонинг конструкцияларидан тушаётган юк, вақтинчалик қорнинг оғирлиги, шамол кучи, юки) кг; T ;

G - пойдевор ва унга устки ён томонларидан тушаётган грунтнинг оғирлиги. кг;

Q - грунтнинг кўтариш қобиляти $= 10 R_0 \cdot F$;

F - изланаётган пойдевор асосининг юзаси, m^2 .

H - пойдевор баландлиги. м.

10- грунт қаршилиги ўлчам бирлигини ўзгартирувчи коэффициенти (ўлчов бирликларидан ўтиш коэффициенти-г, кг, т)

$$G = F \cdot H \cdot \gamma_{yp} \quad (9.2)$$

γ_{yp} - пойдевор учун ишлатиладиган материал ва пойдевор устидаги грунтнинг ўртача хажмий оғирлиги, t/m^3

Пойдеворни юзаси F ни топамиз.

$$F = \frac{N}{10 * R_0 - H * \gamma_{yp}} \quad (9.3)$$

Агар пойдевор асосининг юзаси квадрат шаклида бўлса, унинг томонлари (A ва B) қуйидагича аниқланади.

$$A = B = \sqrt{\frac{N}{10 * R_0 - H * \gamma_{yp}}} \quad (9.4.)$$

R_0 - пойдевордан заминга узатилаётган бинодан тушаётган юкларни кўтариб турувчи хисобий қаршилик.

Пойдевор асосининг юзи тўғри тўртбурчак бўлган холда топилган F

нинг қийматига қараб томонлари белгиланади. Агар марказий куч таъсиридаги пойдеворнинг узунлиги бир томонга чексиз тарқалган бўлса, у ҳолда ҳисоб 1 пог.м узунлик учун олиб борилиб (1) унинг кенглиги В ни аниқлашга имкон беради. В-5 ўқлари кесишиган жой учун блок- ёстиклар оралиги қум билан тўлдирилиб зичланади.

Уни устидан қалинлиги 20 см бўлган арматура қовурғали яхлит қуйма бетон камари қуйилади бундан асосий мақсад бинони нотекис чўкишни камайтириш ёки зилзалабардошликни оширишдир.

Оралари очик ёстик қўйилган пойдеворларга бундай бетон камарни биринчи қаторга блоклар ётқизиладан кейин қилинади. Йирик панелли уйларнинг пойдеворлари панел-плита ва девор панел сифатида қабул қилинади.

Девор панели бино цоколи вазифасини ҳам ўтайди. Якка ҳолда ўрнатиладиган пойдеворлар, устунлар остига қўйилади, улар бир, икки ва кўп поғонали бўлади.

Мисол -1: Пойдевор энини аниқлаш.

ҚМҚ кўрсатмасига асосан пойдевор эни қуйидаги ифодадан ҳисоблаб топилади:

$$B = \sqrt{\frac{N^H}{\eta(R_o - \gamma_{yp} \cdot d \cdot g)}} = \sqrt{\frac{1059,8}{1(250 - 2,2 \cdot 1,0 \cdot 10)}} = 2,15 \text{ м} \quad (9.5)$$

Бу ерда: N^H - ўқ бўйича таъсир этаётган, юзадан ҳосил бўлган норматив юк, кН. (3-жадвал).

η - пойдевор томонлари нисбати, агар пойдевор асоси юзаси квадрат бўлса

$\eta = 1$; тўғри тўртбурчак бўлса $1 < \eta < 10$;

лентасимон пойдеворлар учун $\eta = 10$ тенг.

Бизнинг мисолимизда $\eta = 1$ тенг деб оламиз.

R_o - грунтни (ишчи қатламини) шартли юк кўтариш қобиляти, кПа, ҚМҚ жадвалларидан олинади (Иловадаги 15-16 жадваллар), бизнинг мисолимиз учун, қаттиқ суглинок $J = 0$; $e = 0,89$ $R_o = 250$ кПа; Замин грунтларининг

хисобий қаршилигини қуйидаги ифодадан хисоблаб топамиз. (9.2) [4].

Жадвал-9.1

1Т/ р	Юкларнинг номи	Белги си	Қайси норматив хужжатдан олинган	Хисоб формулас и	Нормат ив юк, Кн	Юкланиш бўйича ишончли- лик коэффици- циенти	Хисобий юк, Кн
1	И Доимий орадан хаво оками ўтмайдиган катма-қат юмшоқ том	Н том	[4] п. 8 ,иловадаги 12- жадвал	3,6х144	518,4	1,2	622
2	Темирбетон кобирьали плита 3х12 м	Н т.б.п.	қўл.153 б. 4.1- жадвал 13- жадвал	1,7х144	244,8	1,1	269,3
3	24-м ли темирбетон ферма	Н _ф	қўл.154 б. 4.2- жадвал 14- жадвал	149х1	149	1,1	163,9
4	Темирбетон устун $\ell = 12,6 \text{ м}$	Н _{коб}		(12,6х0,4х 44)х25	75,6	1,1	83,2
5	ИИ – вақтинчалик қор оғирлигидан	Н _к	ҚМҚ	0,5х144	72	1,4	100,8
	ЖАМИ	Н			1059,8	- Доимий Вақтинч	1240 1140 100

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K_H} (M_{\gamma} \cdot b_n \cdot \gamma_{11} + M_q \cdot d \cdot \gamma_{cp}^1 + M_c \cdot C^H) \cdot g =$$

$$= \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,1} (0,51 \cdot 1 \cdot 2,15 \cdot 1,749 + 3,06 \cdot 1,0 \cdot 1,732 + 5,661,9 \cdot 10 = 1,2 \cdot (1,92 + 4,77 + 10,8) \cdot 10 = 209,1$$

Бу ерда: γ_{c1} , γ_{c2} - грунтларни ишлаш шароити коэффициенти иловадаги

17-жадвалдан олинади). 17– жадвал

M_{γ} , M_g , M_c , - ўлчовсиз коэффициентлар бўлиб иловадаги

18– жадвалдан грунтларнинг ички ишқаланиш бурчаги φ га асосан олинади олинади, [4]

Бизнинг мисол учун $\varphi = 20$ бўлганда $M_\gamma = 0,51$, $M_g = 3,06$, $M_c = 5,66$

b_n – ҳисоблаб топилган пойдевор эни $b_n = 2,15$ м

k – коэффициент, агар грунтнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари (φ ва C) тажриба йўли билан топилган бўлса $k = 1$, жадваллардан олинган бўлса $k = 1,1$ қабул қилинади.

d – пойдеворни қўйилиш чуқурлиги, м.

γ'_{11} – пойдеворни қўйилиш чуқурлигидаги қатлам (γ_{11}) грунтини ҳажмий оғирлиги, кН/м³,

γ''_{11} – пойдеворни қўйилиш чуқурлигидан пастдаги қатлам грунтлари ўртача ҳажмий оғирлиги, кН/м³; g – ўтиш коэффициенти, $g = 10$;

C_n – юк кўтарувчи қатламни грунт доначаларини тутиниш коэффициенти кПа, уни қиймати грунтни ғоваклик коэффициенти ва пластиклик кўрсаткичлари

орқали ҚМҚ [4] таблицасидан ёки иловадаги 7-жадвалдан аниқланади.

M_γ , M_k , M_c коэффициентларининг қийматлари

Ҳисоблаб топилган P миқдоридан фойдаланиб пойдевор энини топамиз.

$$b = \sqrt{\frac{1059,8}{1(209,1 - 2,2 \cdot 1 \cdot 10)}} = 2,38 \text{ м}$$

У ҳолда $A = b^2 = 2,38 = 5,6 \text{ м}^2$

Пойдевор остидаги фактик – ўртача босимни аниқлаймиз:

$$P_\phi = (N^H + G) / A = (1059,8 + 115,46) / 5,66 = 207,65 \text{ кПа}$$

G – пойдеворнинг оғирлиги, кН, қуйидаги ифодадан топилади:

$$G = \beta \cdot \gamma \cdot A \cdot d \cdot g = 0,85 \cdot 2,4 \cdot 5,66 \cdot 1,0 \cdot 10 = 115,46 \text{ кН},$$

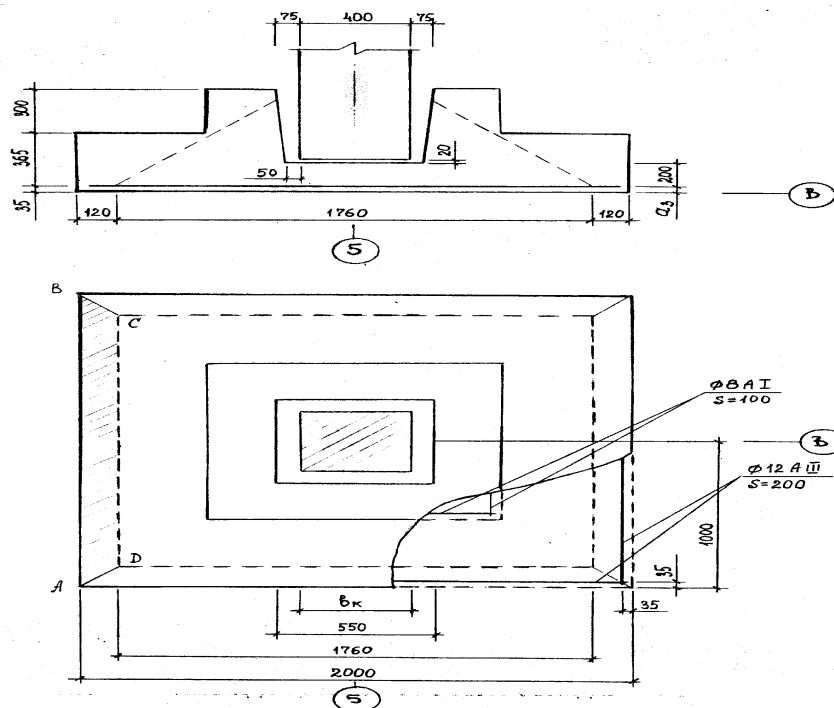
бу ерда β – ўлчовсиз коэффициент $\beta = 0,85$

γ'_{11} – пойдевор материални ҳажмий оғирлиги, кН/м³

g - ўлчовсиз ўтиш коэффициенти.
 d - пойдеворни қўйилиш чуқурлиги, м.

Жадвал-9.2

Ички ишқала ниш бурчаги φ_{11} град.	Коеффициентлар			Ички ишқалан. бурчаги φ_{11} град	Коеффициентлар		
	M_γ	M_κ	M_C		M_γ	M_κ	M_C
0	0	1,0	3,14	24	0,72	3,87	6,45
1	0,01	1,06	3,23	25	0,78	4,11	6,67
2	0,03	1,12	3,32	26	0,84	4,37	6,90
3	0,04	1,18	3,41	27	0,91	4,64	7,14
4	0,06	1,25	3,51	28	0,98	4,93	7,40
5	0,08	1,32	3,61	29	1,06	5,25	7,67
6	0,10	1,39	3,71	30	1,15	5,59	7,95
7	0,12	1,47	3,82	31	1,24	5,95	8,24
8	0,14	1,55	3,93	32	1,34	6,34	8,55
9	0,16	1,64	4,05	33	1,44	6,76	8,88
10	0,18	1,73	4,17	34	1,55	7,22	9,22
11	0,21	1,83	4,29	35	1,68	7,71	9,58
12	0,23	1,94	4,42	36	1,81	8,24	9,97
13	0,26	2,05	4,55	37	1,95	8,81	10,37
14	0,29	2,17	4,69	38	2,11	9,44	10,80
15	0,32	2,30	4,84	39	2,28	10,11	11,25
16	0,36	2,43	4,99	40	2,46	10,85	11,73
17	0,39	2,57	5,15	41	2,66	11,64	12,24
18	0,43	2,73	5,31	42	2,88	12,51	12,79
19	0,47	2,89	5,48	43	3,12	13,46	13,37
20	0,51	3,06	5,66	44	3,38	14,50	13,98
21	0,56	3,24	5,84	45	3,66	15,64	14,64
22	0,61	3,44	6,04				
23	0,69	3,65	6,24				



9.1-расм. Стакансимон пойдеворнинг ишчи чизмаси.

Пойдевор энини $a \times b = 2,4 \times 2,4$ м қабул қиламиз. Пойдеворни охириги аниқланган асоси энидан фойдаланиб замин грунтининг хисобий қаршилиги

$$R_o \text{ ни аниқлаймиз. } R_o = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,1} (0,51 \cdot 1 \cdot 2,40 \cdot 1,749 + 3,06 \cdot 1 \cdot 1,732 + 5,66 \cdot 1,9) \cdot 10 = \\ = 1,2(2,12 + 4,77 + 10,8) \cdot 10 = 212,3 \text{ кПа}$$

Демак, қабул қилинган пойдеворнинг эни талабга жавоб беради.

Хисобий ва фактик босимлар фарқи 5% гача бўлади.

Мисол- 2.Пойдеворни тузилмаси ўлчамларини танлаш ва хисоблаш.

2.1.Пойдевор материали ва юклар.

Пойдевор тузилмасини ўлчамларини танлаш учун пойдевор материалларини қабул қилиб оламиз. Пойдевор бетони синфи В15, пастки арматура тўри учун А-III синфли пўлат қабул қиламиз. Конструктив арматуралар синфи А-И.Иловадаги–20-21-жадваллардан[1]пойдевор материаллари тавсифини қабул қиламиз.

Синфи В15 бетон учун: $P_b = 8,5 \text{ МПа}$, $P_{bt} = 0,75 \text{ МПа}$,

$\gamma_{b2} = 0,9$; А-III синфли арматура учун $P_c = 280 \text{ МПа}$

Пойдеворга устундан тушаётган хисобий юк 3–жадвалга асосан $N=1240\text{кн}$. Устуннинг ўлчами кесим $h_c \times b_c = 40 \times 40\text{см}$ меъёрий юк

$$N^H = 1060\text{Кн. Пойдевор асосининг юзаси } A = a \times b = 2,4 \times 2,4 = 5,76\text{м}^2$$

Пойдевор баландлигини аниқлаш.

а) Пойдеворни энг кичик баландлигини унга хисобий юк таъсир этаётганда устунни эзилиш пирамидаси юзаси бўйича мустахкамлик шартига асосан аниқлаймиз [7].

$$h_o = -\frac{hc + b_c}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N}{0,9R_{st} + P_{sf}}} = -\frac{0,4 + 0,4}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1240}{0,9 \cdot 0,75 \cdot 10^3 + 215,28}} = 0,39\text{м}$$

Бу ерда $P_{st} = \frac{N}{A} = \frac{1240}{5,76} = 215,28\text{кн/м}^2$ - хисобий юкдан пойдевор асоси сатхидаги кучланиш.

Пойдеворнинг тўлиқ минимал баландлигини аниқлаймиз.

$$H_{f,\min} = h_o + a_g = 39 + 4 = 43\text{см}$$

Бу ерда $a_g = 4\text{см}$ – бетон химоя қатлами қалинлиги.

б) Устунларни пойдеворга махкамланиши шартига асосан пойдевор баландлигини аниқлаймиз.

$$H = 1,5 \cdot hc + 25\text{см} = 1,5 \cdot 40 + 25 = 84\text{см}$$

в) Устун бўйлама арматураларини устунни пойдеворга махкамлашида ишончли анкерланиши зарурияти конструктив шартига асосан пойдевор баландлиги қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$H_f = h_{gf} + 20\text{см} = 80 + 20 = 100\text{см}.$$

Бу ерда: h_{gf} – пойдевор стакани чуқурлиги

$$h_{gf} = 30 d_1 + 5 = 30 \cdot 2,5 + 5 = 80\text{см}$$

d_1 – устун бўйлама арматураси диаметри, см

5см, стакан туби ва устун ости орасидаги масофа.

Пойдевор баландлигини $H=100\text{см}$ қабул қиламиз. Пойдевор поғоналари баландлигини кўндаланг арматурасиз кўндаланг куч таъсирига бетон мустахкамлиги таъминланиши шартидан белгилаймиз.

Биринчи поғонанинг энг кичик ишчи баландлиги:

$$h_{os} = \frac{0,5P_{sf}(a - hc - 2ho)}{\sqrt{\kappa_2 \cdot R_{gt} \cdot P_{sf}}} = \frac{0,5 \cdot 21,528(240 - 35 - 2 \cdot 96)}{\sqrt{2 \cdot 0,75 \cdot (100) \cdot 21,528}} = \frac{139,93}{56,83} = 2,5 \text{ см}$$

$$h_1 = 2,5 + 4 = 6,5 \text{ см}$$

конструктив қабул қиламиз $h_1 = 35 \text{ см}$. $h_{01} = 35 - 4 = 31 \text{ см}$.

2.3 Пойдевор материали мустахкамлигини текшириш.

$$K_1 = 0,5(a - a_c - 2a_0) \cdot P_{st} = 0,5(2,40 - 0,35 - 2 \cdot 0,96) \cdot 215,28 = 14 \text{ Кн}$$

Бетон қабул қилиши мумкин бўлган кўндаланг зўриқишни аниқлаймиз:

$$Q_{\sigma} = \varphi_{\sigma 3}(1 + \varphi_t + \varphi_u) \gamma_{\sigma c} \cdot R_{gt} \cdot \sigma \cdot ho = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 0,75 \cdot (100) \cdot 100 \cdot 31 = 125 \text{ кн} \quad K_1 = 14 \text{ Кн}$$

Бу ерда $\varphi_{\sigma 3} = 0,6$;

Демак кўндаланг куч бўйича мустахкамлик шарти бажариляпти.

Пойдеворнинг юқори поғоналарини ўлчамларини белгилашда устун четидан ўтказилган 45^0 бурчак остидан чизик поғоналар қирраларини кесмайдиган бўлишига эътибор қаратилади. (9.1-расм)

Пойдевор эзилиш пирамидаси юзаси бўйича мустахкамликга қуйидагича текширилади.

$$F \leq \alpha R_{\sigma f} \cdot ho \cdot Um$$

$$\text{Бу ерда } F = N_1 - A_{ofp} \cdot P_{sf} = 1240 \cdot 10^3 - 53,810^3 \cdot 21,528 = 81,8 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

$A_{ofp} = (hc + 2ho)^2 = (40 + 2 \cdot 96)^2 = 53,8 \cdot 10^3 \text{ см}^2$ – эзилиш пирамидаси асосининг периметри;

Um – эзилиш пирамидаси қуйи ва юқorigи асосларининг ўртача арифметик миқдори қуйидагича аниқланади:

$$Um = 2(hc + \sigma_c + 2ho) = 2(40 + 40 + 2 \cdot 96) = 544 \text{ см}.$$

$$\text{У холда: } U = 81,8 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot 0,9 \cdot 0,75 \cdot (100) \cdot 96 \cdot 544 = 3525 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

Эзилиш бўйича мустахкамлик қаноатлантириляпти.

2.4. Пойдевор арматурасини танлаш ва уни арматуралаш.

Пойдевор арматурасини ҳисоблаш учун ҳар бир поғоналарни кесимлар бўйича бир томони бикр маҳкамланган консол кўринишида оламиз.

$$M_{II} = 0,125P_{sf}(a - a_1)^2 \cdot \sigma = 0,125 \cdot 215,28(2,4 - 1,6)^2 \cdot 2,4 = 41,33 \text{ кн.м}$$

$$M_{III} = 0,125P_{sf}(a - a_2)^2 \cdot \sigma = 0,125 \cdot 215,28(2,4 - 0,8)^2 \cdot 2,4 = 165,3 \text{ кн.м}$$

$$M_{III} = 0,125 \cdot P_{sf} (a - h_c)^2 \cdot e = 0,125 \cdot 215,28 (2,4 - 0,4)^2 \cdot 2,4 = 258,3 \text{ кН.м}$$

Хар бир кесимлар учун талаб этилган арматура

$$A_{s1} = M_I / 0,9 \cdot h_{o1} \cdot R_s = 4133000 / 0,9 \cdot 31 \cdot 280(100) = 5,29 \text{ см}^2$$

$$A_{s2} = M_{II} / 0,9 \cdot h_{o2} \cdot R_s = 16530000 / 0,9 \cdot 66 \cdot 280(100) = 9,94 \text{ см}^2$$

$$A_{s3} = M_{III} / 0,9 \cdot h_{o3} \cdot R_s = 25830000 / 0,9 \cdot 96 \cdot 280(100) = 10,7 \text{ см}^2$$

Ностандарт арматура тўрини қабул қиламиз (С – 1)

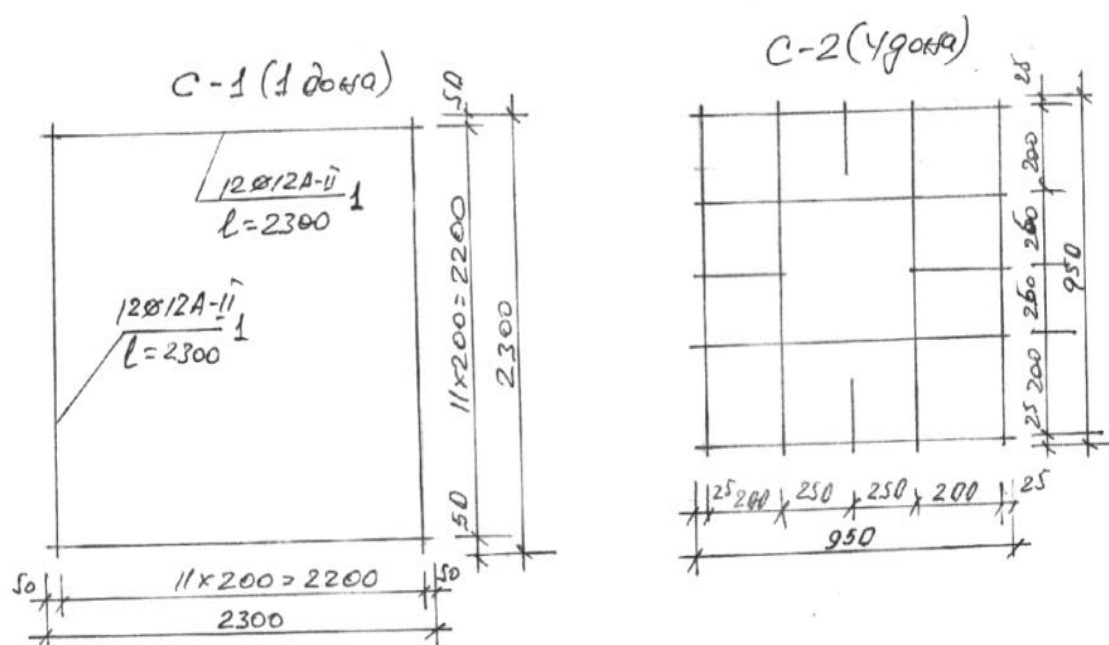
12 диам12 $A_c = 13,57 \text{ см}^2$, бир томонга тўрлар қадами 200мм

Арматуралаш фоизи қуйидагича:

$$\mu = \frac{A_{sIII}}{e_1 \cdot h_{o3}} \cdot 100 = \frac{13,57}{80 \cdot 96} \cdot 100 = 0,176\% \quad \mu_{уйи} = 0,1\%$$

поғоналарни конструктив ҳолда горизонтал тўрлар С–2 билан арматуралаймиз - 8 А-И. Бу ерда тўрлар орасидаги масофа 150мм бўлиб

8 А-И лик тик стерженлар билан маҳкамланади (9.2-расм)



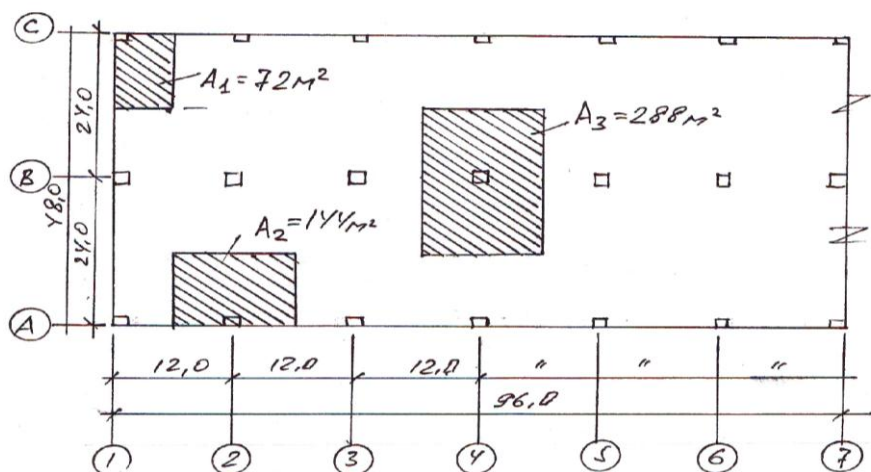
9.2-расм. Арматура тўрлари.

Такрорлаш учун саволлар.

- 1.Пойдеворнинг асосий хизмати нимадан иборат?
- 2.Қаттиқ пойдеворлар деб нимага айтилади?
- 3.Замин грунтларининг ҳисобий қаршилигини қандай ифодадан ҳисоблаб топилади?
- 4.Пойдевор энини қайси ифода орқали аниқланади?
- 5.Пойдевор остидаги фактик босимни аниқланг.

Мисол-3.Пойдеворларга таъсир этаётган юкларни ҳисоблаш.

Пойдеворларга тушаётган юкларни ҳисоблаш учун биринчи навбатда юк майдонларини аниқланади.Бунинг учун бинонинг бутун конструкцияларидан тушаётган юкларни ҳар бир устун қабул қилади деб қараймиз ва бинонинг узунлиги ва эни бўйича ўқлардаги устунлар учун юза аниқланади.



3.1- расм. Бино режаси ва юк майдонларини аниқлаш схемаси.

3.1. Юк юзаларини аниқлаш ва ҳисоблаш.

Лойихаланаётган бинонинг режадаги кўриниши тўғри тўрт бурчакли бўлиб, узунасига 96,0 м, эни 48,0 м, пролёт узунлиги 24,0 м, устунлар қадами 12,0 м, бир қаватли.

3.1.-расмга асосан:

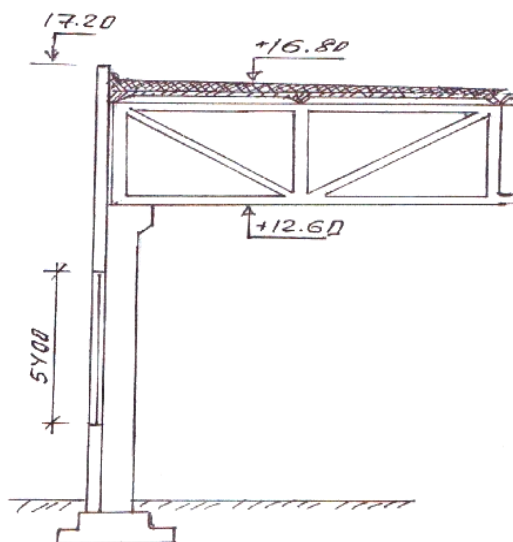
С - 1 пойдевор учун юкланиш майдони юзасини аниқлаймиз.:

$$A_1 = (L_1 / 2) \cdot (B_1 / 2) = (24 / 2) \cdot (12 / 2) = 72 \text{ м}^2$$

А – 2 пойдевор учун юкланиш майдонинг юзаси қуйидагича аниқланади:

$$A_2 = (L / 2) \cdot B = 24 / 2 \cdot 12 = 144 \text{ м}^2$$

В - 4 пойдевор учун юкланиш майдонинг юзаси қуйидагича аниқланади.:



9.4–расм.А-2 ўқларини кесишган жойидаги пойдевор учун юк майдонига кирган элемент ва конструкциялар.

$$A_3 = L \cdot B = 24 \cdot 12 = 288 \text{ м}^2$$

Бу ерда: А-С ўқлар ораси. Л – пролёт узунлиги, м

1-7-ўқлар ораси. В – устунлар қадами, м

3.2. Пойдеворга тушаётган юкларни ҳисоблаш.

Пойдеворга тушаётган юкларни жамлашда ҚМҚ 2.01.07-96 “Юклар ва таъсирлар” меъёрий ҳужжатини кўрсатмасига асосан, юк юзаларига кирган ҳамма элементлар ва конструкцияларни оғирлиги олинади ҳамда жамланади. Агар юк юзаларига кирган конструкцияларни оғирлиги каталогларда берилган бўлса уларни ҳажмини ҳисоблаб, ҳажмий оғирлигидан фойдаланиб ҳисобланади.

Мисол-4. Пойдеворнинг энини аниқлаш.

ҚМҚ кўрсатмасига асосан пойдевор эни қуйидаги ифодадан ҳисоблаб топилади:

$$B = \sqrt{\frac{N^H}{\eta(R_o - \gamma_{\text{яп}} \cdot d \cdot g)}} = \sqrt{\frac{1059,8}{1(250 - 2,2 \cdot 1,0 \cdot 10)}} = 2,15 \text{ м}$$

Бу ерда: N^H - ўқ бўйича таъсир этаётган, юзадан ҳосил бўлган норматив юк, кН.(3-жадвал).

η - пойдевор томонлари нисбати, агар пойдевор асоси юзаси квадрат бўлса лентасимон пойдеворлар учун $g = 10$ тенг. Бизнинг мисолимизда $\eta = 1$ тенг деб оламиз. A_3 юкланиш майдонидан тушаётган юклар

3.1 - жадвал

Т/р	Юкларнинг номи	Белгиси	Қайси норматив хужжатдан олинган	Хисоб формуласи	Норматив юк, Кн	Юкланиш бўйича ишончлик коэффициенти	Хисобий юк, Кн
1	И. Доимий орадан ҳаво оқими ўтмайдиган қатма-қат юмшоқ том	Н _{том}	[4] п.8 ,иловадаги 12- жадвал	3,0x144	432,0	1,2	518,4
2	Темирбетон қобирғали плита 3x1,5 м	Н _{т.б.п.}	қўл.153 б. 4.1- жадвал 13- жадвал	1,4x138	193,2	1,1	212,52
3	18-м ли темирбетон ферма	Н _ф	Услугий қўл.154 б. 4.2- жадвал 14- жадвал	139x1	139	1,1	152,9
4	Темирбетон устун $\ell = 10,0 \text{ м}$	Н _{кол}	Услугий қўл.154б. 4.2-жадвал 14-жадвал	(10,0x0,3x34)x25	25,55	1,1	28,80
5	ИИ – вақтинчалик қор оғирлигидан	Н _к	ҚМҚ	0,5x122	61	1,4	85,4
	ЖАМИ	Н			1059,8	Доимий Вақтин.	912,62 85,4 100

R_o -грунтни (ишчи катламини) шартли юк кўтариш қобилияти, кПа,

ҚМҚ жадвалларидан олинади.(иловадаги 4-5 жадваллар), бизнинг мисолимиз учун, каттиқ суглинок $\mathcal{J} = 0$; $e = 0,89$ $R_o = 250$ кПа;

Замин грунтларининг хисобий қаршилигини қуйидаги ифодадан хисоблаб топамиз. [4].

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{\kappa_n} (M_{\gamma} b_n \cdot \gamma_{11} + M_q \cdot d \cdot \gamma_{cp}^1 + M_c \cdot C^H) \cdot g =$$
$$= \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,1} (0,51 \cdot 1 \cdot 2,15 \cdot 1,749 + 3,06 \cdot 1,0 \cdot 1,732 + 5,661,9 \cdot 10 = 1,2 \cdot (1,92 + 4,77 + 10,8) \cdot 10 = 209,1 \text{ Кпа.}$$

Замин грунтларининг хисобий қаршилигини қуйидаги ифодадан хисоблаб топамиз. [4]

Бу ерда: γ_{c1} , γ_{c2} -грунтларни ишлаш шароити коэффициенти (иловадаги 17 – жадвалдан олинади).

M_{γ} , M_g , M_c , - ўлчовсиз коэффициентлар бўлиб иловадаги

6–жадвалдан грунтларнинг ички ишқаланиш бурчаги φ га асосан олинади олинади,[4].бизнинг мисол учун $\varphi = 20$ бўлганда

$$M_{\gamma} = 0,51, \quad M_g = 3,06, \quad M_c = 5,66$$

b_n – хисоблаб топилган пойдевор эни $b_n = 2,15$ м

κ – коэффициент, агар грунтнинг мустахкамлик кўрсаткичлари (φ ва C) тажриба йўли билан топилган бўлса $\kappa = 1$, жадваллардан олинган бўлса $\kappa = 1,1$ қабул қилинади. d - пойдеворни қўйилиш чуқурлиги, м.

γ_{c1} , γ_{c2} 11 пойдеворни қўйилиш чуқурлигидаги қатлам (h) грунтини хажмий оғирлиги, кН/м³, ;.

γ_{c1} , пойдеворни қўйилиш чуқурлигидан пастдаги қатлам грунтлари

ўртача хажмий оғирлиги, кН/м³;

g - ўтиш коэффициенти, $g=10$;

C_n -юк кўтарувчи қатламни грунт доначаларини тутиниш коэффициенти кПа, уни қиймати грунтни ғоваклик коэффициенти ва пластиклик

кўрсаткичлари орқали ҚМҚ [4] таблицасидан ёки иловадаги 6-жадвалдан аниқланади.

Хисобий юкни $R_{ни}$ аниқлагандан сўнг пойдеворни энини аниқлашда хисоблаб аниқланган $R_{ни}$ қийматини формулага қўйиб хисоб қилинади ва пойдеворни ҳақиқий энини қийматини топилади.

Аниқланган пойдевор эни $B_{ни}$ яна хисобий қаршилиқ $R_{ни}$ аниқлаш учун хисобланган пойдевор энининг қийматини ўрнига қўйиб пойдевор ўрнашадиган жойдаги грунтнинг хисобий қаршилигини аниқланади.

3.2-жадвалдан қумли грунтларнинг шартли равишда хисобий қаршилигини олинади. Қумларнинг зичлигига кўра хисобий қаршилиқ R_0 ни қийматини олиб пойдеворнинг энини формулага қўйиб шартли равишда аниқланади. Аниқланган пойдеворнинг энини олиб хисобий қаршилиқ R_0 ни аниқланади ва аниқланган хисобий қаршилиқни яна пойдеворни эни b ни аниқланади.

Аниқланган пойдеворнинг эни b нинг қийматини заминнинг хисобий қаршилиги R_0 ни яна аниқроқ қийматини хисоблаб топиш учун формулага аниқланган пойдеворни энининг b нинг қийматини қўйиб аниқланади. Аниқланган R_0 ни қийматини олиб охирги марта пойдеворни энини $b_{ни}$ аниқлаш учун R_0 ни қийматини қўйиб аниқлаймиз.

Сўнг охирги шартни текшираемиз яъни R_0 билан пойдеворнинг юзасига юқоридан тушаётган ўртача босим $P_{ўрт}$ қийматини аниқлаб солиштирамиз. Шарт қаноатлантирса яъни $P_{ўрт} < R_0$ шарт қаноатланган бўлади. Агарда аксинча бўлса $P_{ўрт} > R_0$ бўлса хисобни қайта кўриб чиқилади ва пойдеворни энини катталаштирилади.

Хисоблаб топилган замин грунтларининг хисобий қаршилигини қуйидаги ифодадан хисоблаб топамиз. [4]

Бу ерда: γ_{c1}, γ_{c2} - грунтларни ишлаш шароити коэффициенти (иловадаги 17 – жадвалдан олинади).

M_γ, M_g, M_c , - ўлчовсиз коэффициентлар бўлиб иловадаги 18-жадвалдан

грунтларнинг ички ишқаланиш бурчаги φ га асосан олинади олинади, [4]

Хисоблаб топилган замин грунтларининг хисобий қаршилигини қуйидаги ифодадан хисоблаб топамиз. [4]

Бу ерда: γ_{c1}, γ_{c2} -грунтларни ишлаш шароити коэффициенти (иловадаги 17 – жадвалдан олинади).

M_γ, M_g, M_c , - ўлчовсиз коэффициентлар бўлиб иловадаги 18–жадвалдан грунтларнинг ички ишқаланиш бурчаги φ га асосан олинади олинади, [4]

Бизнинг мисол учун $\varphi = 20$ бўлганда $M_\gamma = 0,51, M_g = 3,06, M_c = 5,66$

b_n – хисоблаб топилган пойдевор эни $b_n = 2,15$ м

k – коэффициент, агар грунтнинг мустахкамлик кўрсаткичлари (φ ва C) тажриба йўли билан топилган бўлса $k = 1$, жадваллардан олинган бўлса $k = 1,1$ қабул қилинади. d - пойдеворни қўйилиш чуқурлиги, м.

γ_{c1}, γ_{c2} 11 пойдеворни қўйилиш чуқурлигидаги қатлам (h) грунтини хажмий оғирлиги, кН/м^3 , ;

γ_{c1} , пойдеворни қўйилиш чуқурлигидан пастдаги қатлам грунтлари ўртача хажмий оғирлиги, кН/м^3 ;

g - ўтиш коэффициенти, $g=10$;

C_n -юк кўтарувчи қатламни грунт доначаларини тутиниш коэффициенти кПа , уни қиймати грунтни ғоваклик коэффициенти ва пластиклик кўрсаткичлари орқали ҚМК [4] таблицасидан ёки иловадаги 7-жадвалдан аниқланади.

Хисобий қаршилигини миқдоридан фойдаланиб пойдевор энини топамиз:

$$b = \sqrt{\frac{1059,8}{1(209,1 - 2,2 \cdot 1 \cdot 10)}} = 2,38 \text{ м.}$$

У ҳолда $A = b^2 = 2,38 = 5,66 \text{ м}^2$

Пойдевор остидаги фактик босим қуйидагича аниқланади:

$$P_\phi = (N^H + G) / A = (1059,8 + 115,46) / 5,66 = 207,65 \text{ кПа}$$

G - пойдеворнинг оғирилиги, кН , қуйидаги ифодадан топилади:

$$G = \beta \cdot \gamma \cdot A \cdot d \cdot g = 0,85 \cdot 2,4 \cdot 5,66 \cdot 1,0 \cdot 10 = 115,46 \text{ кН,}$$

бу ерда β - ўлчовсиз коэффициент $\beta = 0,85$

γ - пойдевор материалыни хажмий оғирлиги, кН/м³

g - ўлчовсиз ўтиш коэффициенти

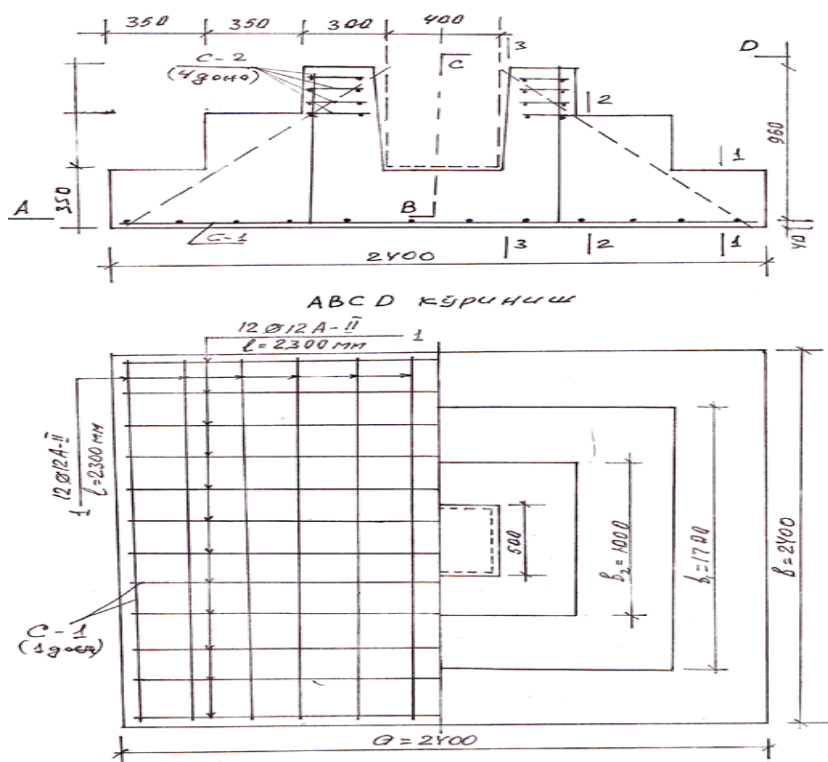
d - пойдеворни қўйилиш чуқурлиги, м

Пойдевор энини ахб=2,4х2,4 м қабул қиламиз. Пойдеворни охирги аниқланган асоси энидан фойдаланиб замин грунтнинг хисобий қаршилиги R_o ни аниқлаймиз.

$$R_o = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,1} (0,51 \cdot 1 \cdot 2,40 \cdot 1,749 + 3,06 \cdot 1 \cdot 1,732 + 5,66 \cdot 1,9) \cdot 10 = 1,2(2,12 + 4,77 + 10,8) \cdot 10 = 212,3 \text{ кПа}$$

Демак $R_o = 212,2 \text{ кПа} > P_\phi = 207,65 \text{ кПа}$ қабул қилинган пойдеворнинг

эни талабга жавоб беради. Хисобий ва фактик босимлар фарқи 5% гача бўлади.



9.5-расм.Стакансимон пойдевор қирқимда ва режада кўриниши.

Қумли грунтларнинг шартли хисобий қаршилиги

Жадвал-3.2

Қумли грунтлар	Қумларни зичлигига кўра хисобий қаршилиқ R_0 , кПа (кгс/см ²)	
	зич	ўртача зичликдаги
Йирик (намлигига боғлиқ бўлмаган ҳолда)	600 (6)	500 (5)
Ўртача йирикликдаги (намлигига боғлиқ бўлмаган ҳолда)	500 (5)	400 (4)
Майда:		
- кам намли	400 (4)	300 (3)
- нам ва сувга тўйинган	300 (3)	200 (2)
Чангсимон:	300 (3)	250 (2,5)
- кам намли	200 (2)	150 (1,5)
- нам	150 (1,5)	100 (1)
- сувга тўйинган		

Гилли грунтларнинг шартли хисобий қаршили

жадвал-3.2

Гилли грунтлар	Ғоваклик коэффициенти e	Оқувчанлик кўрсаткичига боғлиқ ҳолда хисобий қаршилиқ R_0 , кПа (кгс/см ²)	
Супесь	0,5	300 (3)	300 (3)
	0,7	250 (2,5)	200 (2)
Суглинок	0,5	300 (3)	250 (2,5)
	0,7	250 (2,5)	180 (1,8)
	1,0	200 (2)	100 (1)
Гиллар	0,5	600 (6)	400 (4)
	0,6	500 (5)	300 (3)
	0,8	300 (3)	200 (2)
	1,1	250 (2,5)	100 (1)

Жадвалдан тўртинчи ётқизиқли чангсимон – гилли лёсс эмас грунтлар солиштира илашувчанлик S_p , кПа (кгс/см²), ички ишқаланиш бурчаги φ п п, град, ларнинг меъёрий миқдорларини оламин.

Замин грунтларининг хисобий қаршилигини ҳисоблаш учун пойдевор ўрнашган жойдаги грунтга қараб φ п п, град, S_p , кПа (кгс/см²) қийматларни олиб формулани аниқланади.

Тўртинчи ётқизикли чангсимон – гилли лёсс эмас грунтлар солиштира
илашувчанлик S_p , кПа (кгс/см²), ички ишқаланиш бурчаги
 φ п, град, ларнинг меъёрий микдорлари Жадвал-3.2

Грунтларнинг номи ва окувчанлик кўрсаткичлари чекли меъёрий микдорлари		Грунт тафсиф и белгис и	Ғоваклик коэффициенти e га асосан грунтлар тафсифи						
			0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Супесь	$0 \leq I_L \leq 0,25$	S_p	21 0,21	17 0,17	15 0,15	13 0,13	- -	- -	- -
		φ п	30	29	27	24			
	$0,25 \leq I_L \leq 0,75$	S_p	19 0,19	15 0,15	13 0,13	11 0,11	9 0,09	- -	- -
		φ п	28	26	24	21	18		
Суглин ок	$0 \leq I_L \leq 0,25$	S_p	47 0,47	37 0,37	31 0,31	25 0,25	22 0,22	19 0,19	-
		φ п	26	25	24	23	22	20	-
	$0,25 \leq I_L \leq 0,5$	S_p	39 0,39	34 0,34	28 0,28	23 0,23	18 0,18	15 0,15	-
		φ п	24	23	22	21	19	17	-
	$0,5 \leq I_L \leq 0,75$	S_p	-	-	25 0,25	20 0,20	16 0,16	14 0,14	12 0,12
		φ п	-	-	19	18	16	14	12
Гиллар	$0 \leq I_L \leq 0,25$	S_p	-	81 0,81	68 0,68	54 0,54	47 0,47	41 0,41	36 0,36
		φ п	-	21	20	19	18	16	14
	$0,25 \leq I_L \leq 0,5$	S_p	-	-	57 0,57	50 0,50	43 0,43	37 0,37	32 0,32
		φ п	-	-	18	17	16	14	11
	$0,5 \leq I_L \leq 0,75$	S_p	-	-	45 0,45	41 0,41	36 0,36	33 0,33	29 0,29
		φ п	-	-	15	14	12	10	7

Такрорлаш учун саволлар.

1. Пойдевор остидаги фактик босим яъни ўртача қандай аниқланади?
2. Замин грунтларининг ҳисобий қаршилигини қандай ифодадан ҳисобланади?
3. Пойдеворга тушаётган юкларни жамлашда нима ишлар олиб борилади?
4. Ўртача босим ва ҳисобий қаршилиқни аниқлаш билан қандай шартни текширилади?
5. C_n - юк кўтарувчи қатламни грунт доначаларини қандай коэффициенти?
6. G - пойдеворнинг оғирлиги қандай аниқланади?
7. M_γ , M_g , M_c - коэффициентлар қандай қилиб жадвалдан олинади?
8. γ_{c1} - мазмунини изохланг.
9. $\varphi = 20^\circ$ коэффициент қиймати нимага асосланиб жадвалдан олинади?
10. N^H - қандай юклар йиғиндиси?
11. C_n - қандай коэффициентни билдиради?

9.2-§. ЕРТЎЛА ПОЙДЕВОРЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ.

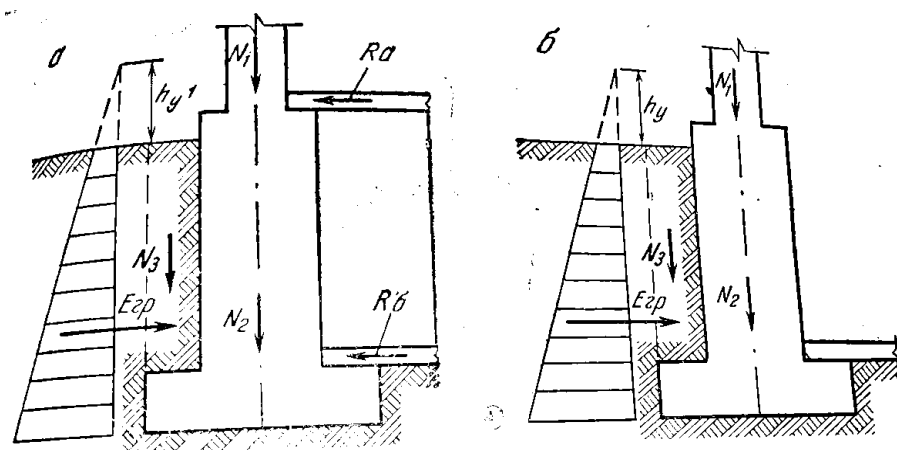
Ертўла девори пойдеворининг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, бу грунтнинг пойдевор четки юзаларига нисбатан босими турлича бўлиб, ертўла девори эса горизонтал босим таъсир остида бўлади.

Бундай ҳолларда ертўла устидаги томнинг унинг девори билан қаттиқ боғланганлиги ва бу томнинг ерга нисбатан жойлашувига қараб икки хил ҳисоблаш усуллари мавжуд. Расмнинг а) қисмида ертўла томи унинг деворига қаттиқ ўрнашган бўлиб, у ер юзасига яқин жойлашган.

Бундай ҳолатда грунтнинг горизонтал босими ертўла томи ва ертўла остки қисмининг акс таъсири натижасида мувозанатда бўлади. Бу вақтда грунтнинг пойдеворга нисбатан бўлган горизонтал босими ҳисобга олинмай, балки унинг ертўла деворига нисбатан босимигина аниқланади. Бу аниқлаш икки четидан тирговичга ўрнашган тўсин шаклида материаллар қаршилиги

конунига асосан олиб борилади. Расмнинг б) қисмида эса ертўла томи бутунлай бўлмайти ёки бўлганда ҳам у ертўла деворига эркин ҳолда ўрнаштирилган. Бундай ҳолда ер юзасига яқин томнинг ҳеч қандай таъсири бўлмайти ва бунинг натижасида ертўла девори тиргович деворнинг пойдевори сифатида ҳисобланади.

Расмнинг б) қисмида эса ертўла томи бутунлай бўлмайти ёки ертўла деворига эркин ҳолда ўрнаштирилади. Бундай ҳолда ер юзасига яқин жойда томнинг ҳеч қандай таъсири бўлмайти ва бунинг натижасида ертўла девори тиргович деворнинг пойдевори сифатида ҳисобланади.



9.6-расм. Ертўла деворига таъсир этувчи кучларни ҳисоблаш чизмалари.

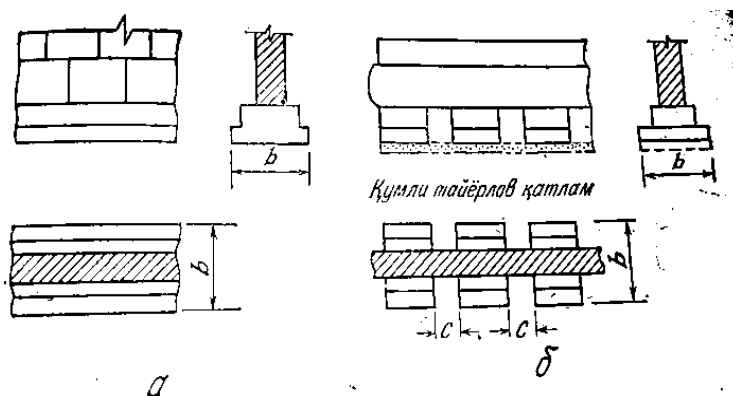
Бир қатор жойлашган пойдеворларни ҳисоблаш. Бизга маълум бўлган ҳисоблаш йўллари билан аниқланган пойдевор ўлчамлари, одатда бир қаторга тизилган алоҳида жойдашган блок типидagi пойдеворларга тўғри келмайди. Шунинг учун ҳам ҳисоблаб топилган пойдевор ўлчамларига яқинлаштириш учун бу турдаги пойдевор блоклари ораларида масофа қолдириб жойланади. 9.6- расмда ҳисоблаш йўли билан топилган пойдевор ва унга эквивалент бўлган алоҳида жойлашган пойдевор блоклари келтирилган.

Агар ҳисоблаб топиладиган пойдевор асосининг юзаси $F = a * b$ бўлса, у ҳолда унга эквивалент бўлган алоҳида жойлашган пойдевор блокларининг юзаси $F_3 = [a - c (n - 1)] * b$ бўлади. (бунда c - пойдевор блоклари орасидаги масофа). Алоҳида жойлашган пойдевор блокларининг умумий сони қуйидагича аниқланади.

$$n = A + c / A^1 + c \quad (9.1)$$

c- пойдевор блоклари орасидаги масофа.

A-пойдевор блоки асосининг узунлиги.



9.7- расм.Сайёз пойдеворлар:

а) ҳисоблаш йўли билан топилган.

б) унга эквивалент бўлган алохида жойлашувчи пойдеворлар.

Бунда пойдевор блокларининг ораларидаги бўшлиқ билан бирга умумий майдони:

$$F_3 = n \cdot f_6 \quad (9.2)$$

A^1 - пойдевор блоки асосининг узунлиги;

f_6 – пойдевор блоки асосининг юзаси.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Пойдеворга тушаётган юкларни ҳисоблаш тартибини айтинг.
2. Алохида жойлашган пойдевор блокларининг умумий сони қандай аниқланади?
3. Ертўла пойдеворини аниқлаш усуллари.
4. Бир қатор жойлашган пойдеворларни вазифасини нимадан иборат?
5. Стакансимон пойдеворни вазифаси ва қаерда қўлланилади?
6. $F_3 = n \cdot f_6$ -ифодани изохланг .
- 7.Саёз пойдеворлар деб нимага айтилади?
- 8.Бир қатор жойлашган пойдеворларни ҳисоблашни тушинтиринг.

9.3-§.ҚОЗИҚ ПОЙДЕВОРЛАР. ҚОЗИҚЛИ ПОЙДЕВОРЛАРНИ ТУРЛАРИ.

Қурилишда ишлатиладиган устун қозиклар қуйидаги типларга бўлинади:

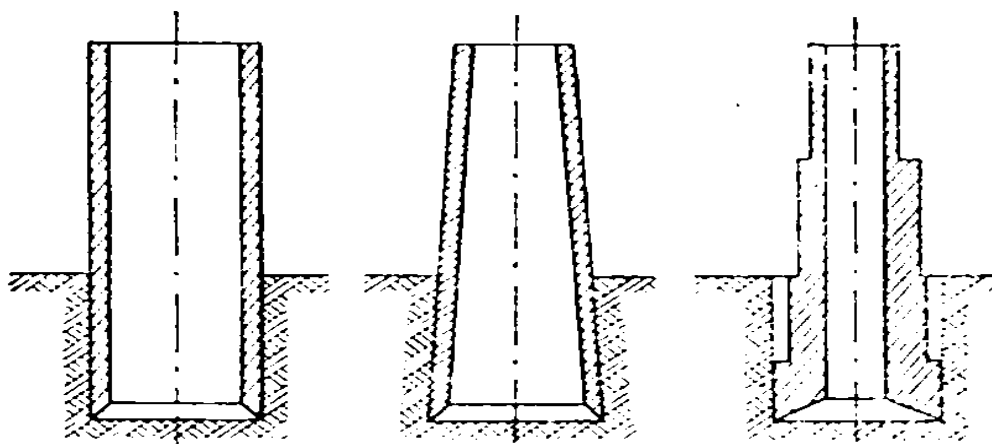
Қоқиладиган темир бетон ва ёғоч устун қозиклар;

Қуйиладиган бетон ва темир бетон устун қозиклар;

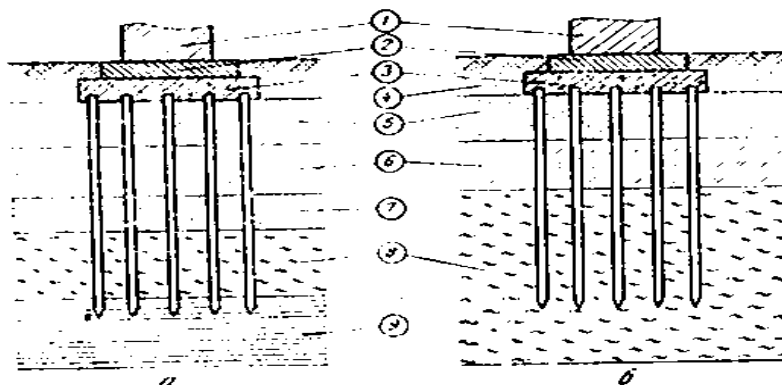
Темир бетон устун қозик- қобиклар;

Танаси темир- бетон ёки пўлатдан ясалган бурғ устун қозиклар.

Грунтда ишлаш характериға қараб устун қозиклар одатдаги устунларға ва осма устун қозикларға бўлиниши мумкин. Одатдаги устун қозикларға ўткир учи бўш грунтларни кесиб ўтган ва юкларни тағ юзаси билан амалда сиқилмайдиган грунтларға берувчи устун қозиклар киритилади. Осма устун қозикларға бўш грунтларға суқилган ва юкларни ён юзалари ва тағ юзаси орқали грунтға берувчи устун қозиклар киритилади. 9.8-расм.



9.8-расм. Қудуқ қирқимлари. а) цилиндр. б) конус шаклида. в) зина шаклида.



9.9-расм. Устун қозикли пойдеворлар. а) устун қозик. б) осма устун қозик.

1-иншоот девори.2-пойдевор тўсини.3-ростверк.4-тўкилган грунт.5-торф.6-кам юк кўтарувчи кумок тупроқ.7-ғовак кум.8-кам юк кўтарувчи лой.9-кўп юк кўтарувчи лойли грунт.

Устун қозиклар тайёрланиш усулига қараб қоқиладиган ва қуйиладиган бўлиши мумкин.Қоқиладиган устун қозиклар завод ёки полигон шароитида тайёрланади, тайёр маҳсулот қурилиш майдонига етказилади ва қурилиш жойида кўрсатилган нуқтага гурзи ёки босиб киргизувчи агрегатлар ёрдамида қоқилади.Устун қозикларнинг материали, ясалиш турлари, грунтга қоқилиши, горизонтга нисбатан жойлашиши(вертикал ёки бурчак остида) грунтда ишлаш характериға қараб бир- биридан фарқ қилади.

Грунт юзасига нисбатан ростверкнинг жойлашишиға қараб устун пойдеворлар пастки 9.8-расм.а). ва юқори 9.9-расм.б) ростверкли бўлади.Устун қозиклар алоҳида қозиклардан ташкил этилиб, уларнинг юқори қисми бетондан ёки темир бетондан ясалган плита кўринишидаги пойдевор қисми ростверк билан бирлаштирилади.

Устун қозиклар йиғма(махсус заводларда тайёрланадиган) ёки қуйма (лойиҳа бўйича қурилиш майдонини ўзида тайёрланадиган) ҳолида тайёрланиши мумкин.

б) юқори ростверкли қозиклар.

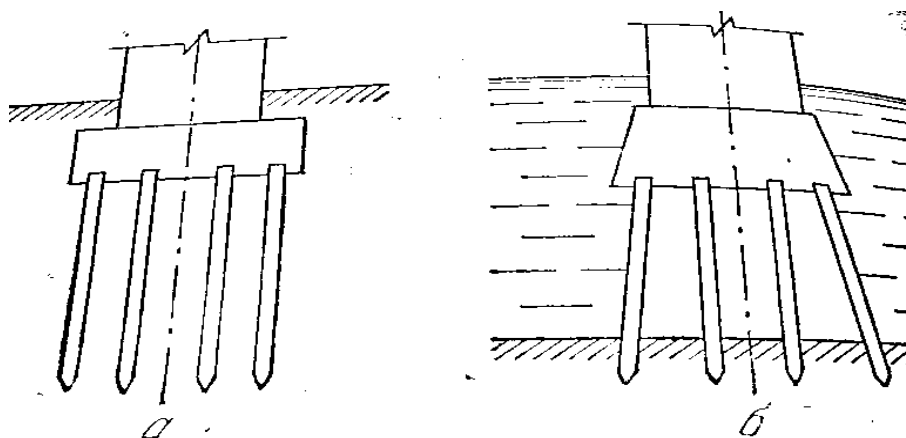
Қуйиладиган устун қозиклар қурилиш майдонларида олдиндан тайёрланган бурғ қудуқларда тайёрланади. Қуйма устун қозиклар тайёрланиш усулиға қараб қуйидаги турларға бўлинади.

Табиий қуруқ ҳолида ёки лойли қоришма ёрдамида грунтда бурғ машинаси билан кавланган, диаметри 600 мм ли бурғ қудуққа кетма кет бетон узатувчи қувур туширилиб, бетон қоришмаси тўлган сари қувурни суғуриб олиш йўли билан қуйма устун қозик ҳосил қилинади;

Тағ юзаси кенгайтирилган, парма кўринишли қуйма устун юқорида келтирилган устун қозиклар сингари тайёрланадию, бироқ устун қозикнинг пастки қисми кенгайтирувчи механизмлар ёрдамида кавланиб сўнг бетон

қуйилиб тайёрланади. Устун қозиклар кўндаланг кесимининг кўринишига қараб квадрат, доиравий, тўғри тўртбурчаклик, учбурчаклик трапеция шаклида ва труба кўринишида, кўндаланг кесимига қараб ўзгарувчан кесимли, шунингдек узунлиги бўйича яхлит ва уланган бўлади.

Устун қозиклар ишлатиладиган материалга қараб темир бетон, бетон, метал, ёғоч, тупроқ бетон ва аралаш (масалан, пўлат ёки асбестоцементли кобикдан иборат бетон билан тўлдирилган) бўлиб, устун қозикнинг ичи тўлдирилган ёки бўш бўлиши мумкин.



9.10-расм. Устун қозикли пойдеворлар: а) пастки ростверкли;
б) юқори ростверкли;

Ёғоч устун қозиклар. Устун устун қозик учун асосан танаси текис ва узун қарағай арчалар ишлатилади. Устун қозикнинг узунлиги 4 дан 12 метргача, диаметри 18 дан 34 см гача бўлиши мумкин. Ёғоч ғўласи пўсти ва бутоқларидан тозаланган ва учланган бўлади. Ёғоч устун қозиклар қаттиқ грунтларга қоқилишидан аввал учланган томонига метал бошмоқ ва иккинчи томонига эса бошбоқ – бугель ўрнатилади, сўнг гурзи билан қоқилади.

Ёғоч устун қозиклар фақат сув остидагина узоқ муддат ишлаши мумкин. Шунинг учн ер ости сувларининг сатхи ўзгарадиган жойларда ёғоч устун қозикларни ишлатиб бўлмайди. Ёғоч устун қозикларнинг юк кўтариш қобилятини ошириш мақсадида учта тўрта ғўлани бир пакетга бирлаштириб қоқиш мумкин, завод шароитида тайёрлаш мумкин.

Темир бетон устун қозикларнинг қулай томони шундан иборатки, уларни

исталган ўлчамда завод шароитида тайёрлаш мумкин. Темир бетон устун қозикларни ер ости сувларининг сатхи ўзгаришидан қатъий назар ҳамма шароитларда ишлатса бўлади. Темир бетон устун қозикларнинг кесими квадрат, кўпбурчаклик ва халқасимон бўлади.

Қозикли пойдеворларни ўрнатиш. Чўкувчан грунтларда ёки замин юқори қатлами бўш (ғоваклиги юқори) грунтлардан иборат бўлса, яхлит пойдеворлар ўрнатиш самарасиз ҳисобланади. Бундай грунтларда бино оғирлигини асоснинг пастки зичроқ қатламларига узатиш зарурати пайдо бўлади.

Чўкишни олдини олиш учун қозикли пойдеворлардан фойдаланилади, бундай тузилмалар вертикал ёки осма кўринишда ўрнатилиши мумкин. [14,28,29,30].

Ўрнатилган қозикларнинг юқори учи тўсин ёки плита билан бириктирилади. Плита ёки тўсин бино оғирлигини қозикларга тарқатиш билан бир вақтда, пойдеворнинг горизонтал силжишига ҳам қаршилиқ кўрсатади.

Қозиклар материалига ва ерга ўрнатиш турига ҳамда юкни ерга узатиш характерига кўра турларга бўлинади. Қозиклар бетон, ёғоч, темирбетон, пўлат ва грунтнинг ўзидан тайёрланиши мумкин.

Ёғоч қозиклар узунлиги 6,5-8,5 м, диаметри 22-25 см бўлган ғўладан тайёрланади. Юқори қисмига пўлат колпок ўрнатилида пастки қисми найзага ўхшаб ўткирланади. Қозиклар игна баргли дарахтлардан тайёрланса узоқ муддат чиримайди. Қозилиши қийин грунтларда пўлат қозиклар ўрнатиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Пўлат қозик диаметри 0,2-0,8 м трубасимон, кўштаврдан, швеллердан ёки рельслардан тайёрланиши мумкин. Пўлатни занглашдан сақлаш учун пўлат қозиклар битум, эпоксид смола ёки занглашдан химоя қилувчи бошқа материаллар билан қопланади.

Темир-бетон қозиклар В30-В50 классли бетон, диаметри 10-40 мм бўлган арматурадан тайёрланади. Темирбетон қозиклар призма, конус,

пирамида, цилиндр кўринишида тайёрланади. Бетон қозиклар олдиндан тайёрланган махсус чуқурларга куйилади. Айрим ҳолларда чуқурчаларга арматура ҳам туширилади. Қозикларни ерга киритилиш усули: зарб билан, титратиш (вибрация) йўли, винт сингари бураб тушириш, босим билан киритиладиган қозикларга бўлинади. Устун қозикларни бир жойдан иккинчи жойга транспортда ташишда уни махсус қўйилган халқасидан илиб кўтариш керак, акс ҳолда бўйлама эгилиш ҳисобига унда ёриқлар пайдо бўлиши мумкин.

Темир-бетон устун қозикларини грунтга белгиланган чуқурликда қоқиш учун шланг ёрдамида босим билан сув уриб тешгандан сўнг механизмлар ёрдамида тебратиш ёки буриш йўли билан киритилади. Темир-бетон устун қозикларини қоқиш вақтида унинг тепа томони емирилмаслиги мақсадида махсус темир мослама “қалпоқча” кийгизилади. Темир “қалпоқча”нинг тепа чуқурига дубдан ишланган тикин қоқилган бўлади.

Таг чуқурига эса устун қозикқа кийгизилишидан олдин қипиқ солинган ёстиқча жойлаштирилади. Темир “қалпоқча”нинг устун қозикқа ўрнатилган томонининг ўлчамлари устун қозик ўлчамларига мос ишланган бўлиш ва улар ўртасидаги фарқ 1 см дан ошмаслиги зарур.

Кейинги вақтларда труба кўринишидаги цилиндрик қобиқли ичи бўш темир-бетон устун қозиклар гидротехника иншоотлари пойдеворини кўтаришда айниқса, кўприк қурилишларида кенг кўламда ишлатилмоқда. Бетон ёки қўйма устун қозиклар лойиха асосида кавланган скважиналарни бетон билан тўлдирилгач, уни ўзаро бирлашадиган тайёрланади.

9.4-§. РОСТВЕРКЛАРНИ ТУЗИЛИШИ.

Ростверк деб устун қозикларнинг бошини боғлаб турувчи тўсин ёки плита кўринишидаги бинонинг ер ости қисми тушинилади. Ростверкнинг вазифаси бино ёки иншоотдан тушаётган кучни устун қозикларга бирдай тарқатиб беришдир. Ростверклар монолит (яхлит) ва йиғма

бўлади.Лентасимон икки ёки уч қатор кўринишидаги устун қозикли пойдеворлар учун йиғма ростверклар қуриш мақсадга мувофиқдир.Хозирги вақтда ўзаро бирлашадиган жойлари бикр қилиб бириктириладиган йиғма ростверкларнинг бир неча вариантлари ишлаб чиқилган.

Кейинги вақтларда темир пластинка билан устун қозикларга бикр пайванд қилинувчи пойдевор тўсини (рандбалка) кўринишидаги ростверклар ишлаб чиқилган.Шунингдек ёпма плиталари ростверксиз тўғридан тўғри устун қозикларнинг бошига қотирилиб, бино кўтариш ишларида кенг кўламда ишлатилмоқда.

Яхлит монолит ростверклар қўллаш меҳнат сарфини оширади, қурилишнинг ер ости цикли ишлаб чиқариш вақтини чўзади.Йиғма темир бетон ростверклар бетонининг лойиха маркаси 200 дан, яхлит (монолит) ростверкларники эса 150 дан кам бўлмаслиги керак.

Қозикли пойдеворларни ҳисоблаш.Устун қозикли пойдеворларни ҳисоблаш яқка устун қозикларнинг юк кўтариш қобилиятини излашдан иборат бўлади.Унда қоқма устун қозиклар ва осма устун қозиклар алохида қаралади.Устун қозиклар материалининг мустаҳкамлиги бўйича ҳисобланади.Марказий таъсир этувчи куч қўйилган устун қозикларнинг юк кўтариш қобилияти қуйидагича аниқланади.

а) ёғоч устун қозиклар учун:

$$P \leq m \cdot F \cdot P_{\text{ё}} \quad (9.3)$$

Бу ерда P – устун қозикнинг ҳисобий қаршилиги;

F – устун қозик кўндаланг кесимининг юзи;

$P_{\text{ё}}$ – ёғочнинг бўйлама сиқилишга қаршилиги;

m - устун қозикнинг ишлаш шароитини ва грунтнинг бир жинслигини ифодаловчи коэффицент.

б) яхлит – темир бетон устун қозиклар учун;

$$P \leq m (0,7 \cdot P_{28} \cdot F_6 + P_T \cdot F_6) \quad (9.4)$$

Бу ерда $0,7 P_{28}$ – бетон маркаси;

P_T – устун қозикда ишлатиладиган арматуранинг оқувчанлик чегараси;

F_a , F_6 – бетон ва арматуранинг кўндаланг кесим юзалари.

Устун қозикли пойдеворларни лойихалашда қуйидаги асосий талаблар бажарилиши керак.

- 1.иншоотдан тушаётган кучлар имконияти борица пойдевор устун қозиклари бўйича тенг тарқалсин;
- 2.пойдевордаги энг кўп кучни қабул қилувчи устун қозикқа бериладиган таъсир миқдори унинг материал бўйича ҳисобий қаршилигидан ошмаслиги керак;

Биринчи талабнинг бажарилиши пойдеворга таъсир этувчи кучларнинг миқдорига ва қўйилиш усулига боғлиқ; Устун қозикли пойдевор ростверкига текис тарқалган куч ёки марказий тўпланган ик куч N таъсир этганда, улар пойдевор устун қозикларининг ҳаммасига бир хил тарқайди.

Тик кучларнинг тенг таъсир этувчиси N марказдан ташқарига қўйилганда ёки моментлар ва горизонтал кучлар бор бўлганда , кучларнинг умумий таъсири йиғилган участкада ростверк чеккасида жойлашган устун қозикқа энг катта нормал куч таъсир этади.

Устун қозикнинг ҳисобий қаршилиги N ни ҳисоблагандаги қиймат $P_{\text{коз}}$ дан кичик кичик ёки тенг бўлиши керак, яъни

$$N \leq n \cdot P_{\text{коз}}. \quad (9.5)$$

Бу ерда n –устун қозиклар сони.

$P_{\text{коз}}$ - устун қозикнинг ҳисобий қаршилигии;

Қисқа муддатли таъсир кучлари бор вақтда (кранлар, шамол босим, тўлқинлар ва ҳ. к) четки устун қозикқа қўшимча тарзда ўртача босимнинг 20 % идан кам бўлмаслиги рухсат этилади. Устун қозиклар ўртасидаги масофа қоқилиш шароитидаги грунтнинг зичланганлик даражасига қараб қабул қилинади. Устун қозикларнинг ўқлари орасидаги масофа $2d$ дан кичик бўлмаслиги керак. (d -қозикнинг диаметри ёки кўндаланг кесим юзасининг томонлари). Устун қозиклар тиралган грунт қатлами қаттиқ замин бўлганлиги сабабли деформация бўйича чўкишга ҳисоблаш талаб қилинмайди.

Устун қозиклар сони қуйидагича аниқланади.

$$n = N_{\text{умум}} / P_{\text{св}} \quad (9.6)$$

$$\text{бунда} \quad N_{\text{умум}} = N + g_p \cdot F_p + n Q \quad (9.7)$$

$N_{\text{умум}}$ - таъсир кучларнинг умумий қиймати, тК;

g_p - ростверк оғирлигининг таг юзаси бўйича тарқалиш интенсивлиги;

F_p – бир бирлик узунликдаги ростверкнинг юзаси, яъни $b_p \cdot 1$; Q - устун қозикнинг ўз оғирлиги, тК. n – устун қозиклар сони.

Темир бетон ростверкларининг баландлиги ҳисоблаб топилади ва у 30 см дан кам бўлмаслиги керак. Якка қаторли устун қозиклардаги темир бетон ростверкнинг эни қуйидагича аниқланади.

$$b_p = d + 20 \text{ см} \quad (9.8)$$

Устун қозикларнинг кўп қаторли ҳолларда, ростверкнинг эни қуйидагича аниқланади.

$$b_p = a (n - 1) + d + 2 \cdot 5 \text{ см} \quad (9.9)$$

бу ерда a – қатордаги устун қозикларнинг ўртасидан ўтган ўқлари орасидаги масофа, см

n - қаторлар сони; d -(айлана бўлганда диаметри, квадрат бўлса- томони) устун қозик кўндаланг кесимнинг ўлчами, см. 5см- ростверкнинг чеккасидан

устун қозикқача бўлган масофа. Саноат ва граждон ва қишлоқ хўжалиги бино ҳамда иншоотлари пойдеворларида ишлатиладиган устун қозикларнинг тепа қисмлари керакли горизонтгача кесиб текислангач ростверк ичига қуйидаги узунликда киритилиб мустаҳкамланади.

а) тик кучларга ишловчи темир бетон устун қозикли пойдеворларда устун қозик танаси ростверкка 5 см дан кам бўлмаган ўлчамда кириб туриши ва ростверк билан боғлаш мақсадида устун қозикдан чиқиб турган ишчи арматурасининг узунлиги 25 см дан кам бўлмаслиги керак.

б) горизонтал кучга ишловчи устун қозикли пойдеворларда эса ростверкка кириб туриши 10 см, ишчи арматурасининг чиқиб туриши 40 см дан кам бўлмаслиги керак. Кўп қаторли устун устун қозиклар устига плита – ростверк ўрнатилади.

Осма устун қозиклардан ташкил топган пойдеворлар замини

деформация бўйича (чўкиши) хисобланади.

1.тепадан- грунтнинг текисланган майдони билан;

ёнларидан- тик текисликлар билан;

пастдан- устун қозикларнинг ўткир учларидан ўткан текислик билан.

Шартли пойдеворнинг пастки эни қуйидагича топилади.

Чекка устун қозиклар ташқи томонининг ростверк таг юзаси билан кесишган икки нуктасидан бурчак остида қия туширилган чизикларни , устун қозикларнинг ўткир учларидан ўткан горизонт чизиғи билан кесишган нуқталар оралиғи бу қабул қилинади.

$$b_y = b_p^H + 2 l \cdot \operatorname{tg} \varphi_{\text{ўр}}/4 \quad (9.10)$$

бу ерда b_y –шартли пойдеворнинг эни, м;

b_p^H -Ростверк остида жойлашган кўп қаторли устун қозикларнинг энг чеккадагиларнинг ташқи томонлари ўртасидаги масофа,м;

l –устун қозикнинг узунлиги.м ;

$\varphi_{\text{ўр}}$ - грунт қатламларининг ички ишқаланиш бурчакларининг ўртача қиймати;

$$\varphi_{\text{ўр}} = \varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \dots + \varphi_n \cdot h_n / l \quad (9.11)$$

$\varphi_1, \varphi_2, + \varphi_3, \dots$ - устун қозик кесиб ўткан грунт қатламларининг ишқаланиш бурчаклари.

$h_1, h_2, \dots \cdot h_n$ грунт қатламларининг баландликлари. м.

l - ростверкни остки юзаси горизонтидан хисобланувчи устун қозикнинг грунтга

киритилган узунлиги.Қозик пойдевор учун мустахкамлик қуйидагича текширилади.

$$P_y = N / F_y + M / W_y \leq R \quad (9.12)$$

Бу ерда P_y - шартли массивнинг таг юзасидаги босим, кг/ см²;

N – устун қозикнинг пойдеворнинг таг юзасига таъсир этувчи шартли массивнинг оғирлигини (грунт+ ростверк+свай оғирлиги) эътиборга олинган хисобий кучларни тик ташкил этувчилари.

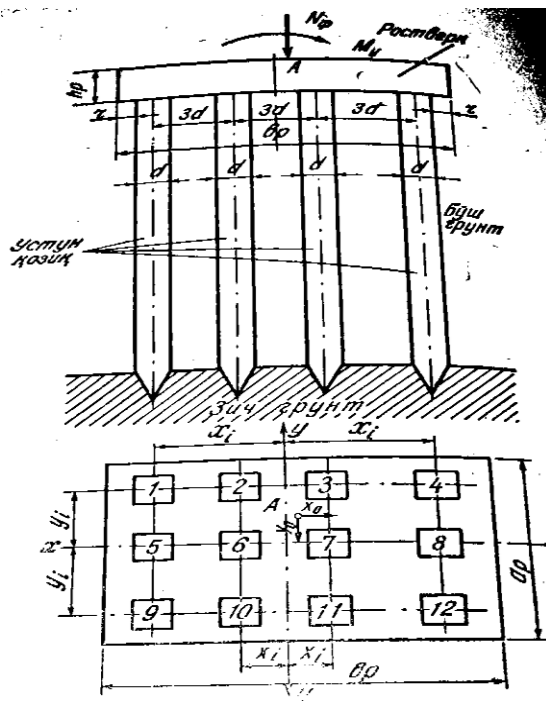
M - шартли массивнинг таг юзаси марказига нисбатан таъсир этувчи

кучларнинг моментлари;

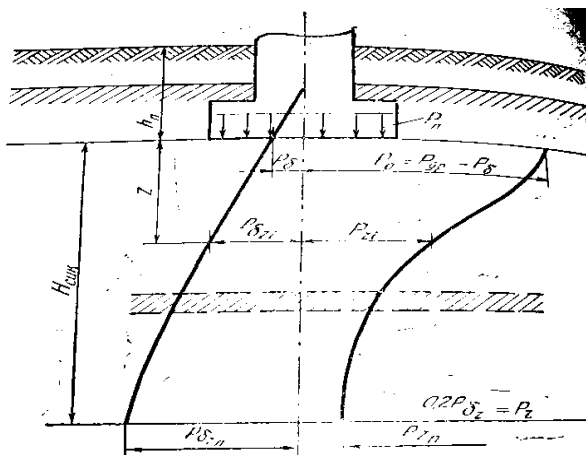
F_y / W_y - шартли массивнинг таг юзаси ва қаршилиқ momenti;

R –устун қозикли пойдеворлар таг юзаси текислигида замин грунтининг хисобий қаршилиги, $\text{тк} / \text{м}^2$.

Устун қозикли пойдеворларнинг ҳисоблаш натижасида олинган чўкиши лойихада берилган рухсат этилган чўкишдан кўп бўлмаслиги керак.



9.11-расм. Устун қозикли пойдеворларни ҳисоблаш учун чизма.



9.12-расм. Чўкишни кетма- кет жамлаш усулида аниқлаш чизмаси.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Ростверкнинг вазифаси нимадан иборат?
2. Қозик пойдевор учун мустаҳкамлик қандай текширилади?
3. Ростверкнинг эни қандай аниқланади?
4. Устун қозикнинг ҳисобий қаршилиги N қандай аниқланади?
5. Марказий таъсир этувчи куч қўйилган устун қозикларнинг юк кўтариш қобилияти қандай аниқланади?
6. R –устун қозикли пойдеворларнинг қандай ҳисобий қаршилиги?
7. Қозик пойдевор учун мустаҳкамлик қандай текширилади?
8. F_y / W_y - шартли массивнинг қандай қаршилик моменти?
9. Устун қозикли пойдеворларнинг ҳисоблаш натижасида олинган чўкиши лойиҳада берилган рухсат этилган чўкишдан қандай шарт бажарилиши керак?

9.5-§. ЧУҚУР ЖОЙЛАШГАН ПОЙДЕВОРЛАР. ТУРЛАРИ.

Заминга катта қийматли вертикал ва горизонтал босимларни узатувчи ўта оғир иншоотларнинг мустаҳкамлигини таъминлаш учун, уларнинг пойдеворларини етарлича юк кўтариш қобилиятига эга бўлган чуқур жойлашган қатламларга жойдаштириш лозим бўлади.

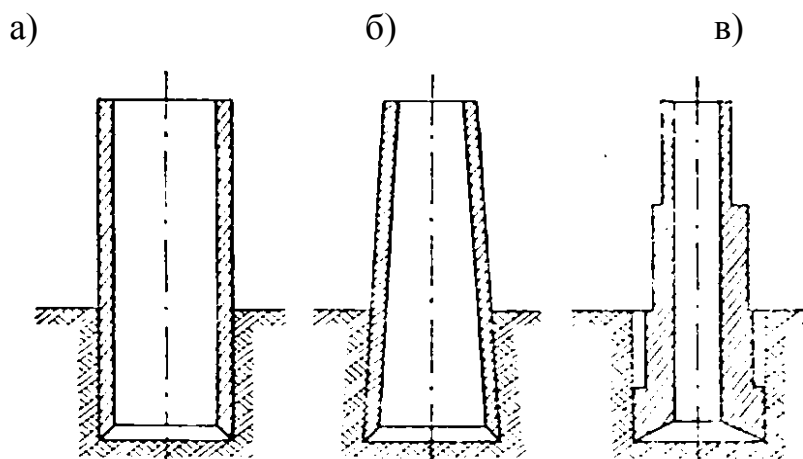
Бундай чуқур табиий қатламларга етиб бориш учун кўпинча устун қозикли пойдеворларни қўллаш имконияти бўлмай қолади, чунки бундай ҳолларда ниҳоятда узун ва оғир устун қозиклар ишлатишга тўғри келган бўларди. Бу устун қозикларни эса ҳозирги замон техникаси ёрдамида ўрнатиш имконияти йўқ, енгил ва қисқа устун қозикларга келсак, уларнинг сони ростверкка жойлаштириб бўлмаслик даражада кўпайиб кетган бўлар эди. Шунинг учун бундай ҳолларда махсус усуллар билан ўрнатилувчи чуқур жойлаштириладиган пойдеворлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Ҳозирги вақтда чуқур жойлаштириладиган пойдеворларнинг қуйидаги турлари мавжуддир: Ўз оғирлиги таъсирида пастлашувчи қудуқлар. Кессон пойдеворлари. Йиғма темир-бетон қобиклар.

Ўз оғирлиги таъсирида пастлашувчи қудуқлар ва йиғма темирбетон қобиқларни ўрнатишдаги технологик шартларга мувофиқ қалин қатламли бўш грунтлар таркибидаги йирик тошлар, турли дарахт илдизлари ёки турли тоғ жинслари бўлаклари бўлмаслиги талаб этилади. Акс ҳолда эса кессон пойдеворларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

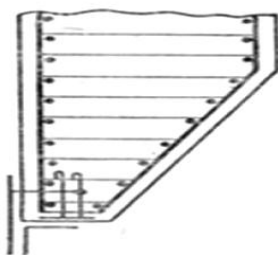
Қудуқлар.Йиғма қобиқлар.Кессонлар.Ўз оғирлиги таъсирида пастлашувчи қудуқлар заминга ўта оғир юк узатувчи массив иншоотлар пойдеворлари қурилишида оғир юк кўтарувчи кўприкларнинг устун ости пойдеворлари сифатида ишлатилади.

Ўз оғирлиги таъсирида пастлашувчи қудуқлар чуқурлиги умуман чегараланмайди. Ҳозирги вақтда бундай қудуқларнинг 70 м ва ундан ортиқ чуқурликка ўрнатилади. Ўз оғирлиги таъсиридан пастлашувчи қудуқлар бетондан, темир бетондан ва ёғоч- бетондан ишланиши мумкин. Кўндаланг кесими бўйича улар иншоот остки қисми шаклига ўхшайди. 9.12-расм.



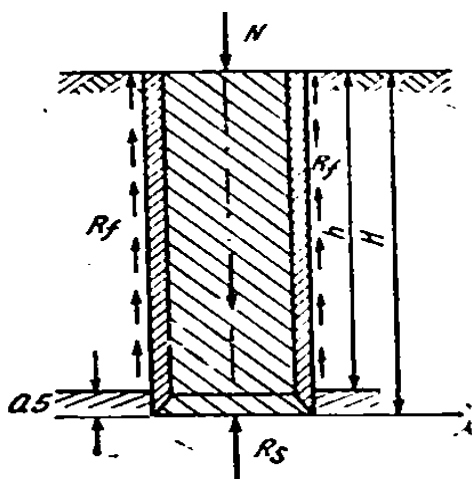
9.12-расм.Қудуқ қирқимлари.а) цилиндр.б) конус шаклида. в) зина шаклида.

Қудуқ деворининг остки қисми консоль деб номланиб, унга грунт қатламида пастлашиши учун қулай шакл берилади.9.13-расм.



9.13-расм.Қудуқнинг қирқув қисмининг чизмаси.

Бетондан ясалган қудуқлар деворининг қалинлиги, деворлар орасидаги масофанинг тахминан $1/3...1/6$ қимини ташкил этади. Темир бетон қудуқларда ташқи девор қалинлиги 1-1,25 м га тенг. Ёғоч бетон қудуқларда ишлатиладигани ёғоч брусокларнинг кесими 5x5 ёки 8x8 см га тенг бўлади. Пастлашувчи қудуқ ичи қудуқ ичидаги грунт грейфер ёки эжектор деб номланувчи механизмлар ёрдамида олиб ташланади. 9.13-расм.



9.14-расм. Қудуқ ўлчамларини ҳисоблаш чизмаси.

Ўз оғирлиги таъсирида пастлашувчи қудуқни ҳисоблаш. Пастлашувчи қудуқларнинг бўй ўлчамлари, одатда геологик кесилмалар ёрдамида аниқланади.

$$H = h + 0,5, \text{ м.} \quad (9.13)$$

Бу ерда H – қудуқнинг чуқурлиги;

h - қудуқнинг баландлиги. 0,5- берилган қиймат.м

Қудуқнинг кўндаланг кесим қуйидаги шартдан аниқланади.

$$N + G = R_{\text{э}} + R_{\text{f}} \quad (9.15)$$

Бу ерда N – иншоотдан таъсир этувчи куч;

G - қудуқнинг оғирлиги;

$$G = H \cdot F \cdot \gamma. \quad (9.16)$$

F – қудуқнинг кўндаланг кесим юзи;

γ - қудуқ материалининг хажмий оғирлиги;

$R_{\text{э}}$ - қудуқ остки қисмига нисбатан грунтнинг босими;

$$R_{\Theta} = 10 \cdot R_h^x \cdot F \quad (9.17)$$

R_h^x - қудуқ остки қисмидаги грунтнинг хисобий босими;

R_f – ишқаланиш кучи;

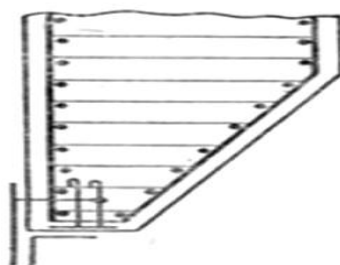
$$R_f = u (H - 2,5) f_0; \quad (9.18)$$

u - қудуқ деворининг периметри;

f_0 - ишқаланиш коэффициенти.

Пастлашувчи қудуқнинг кўндаланг кесими қуйидагича аниқланади.

$$N + H \cdot F \cdot \gamma = 10 R_h^x \cdot F + u (H - 2,5) f_0; \quad (9.19)$$



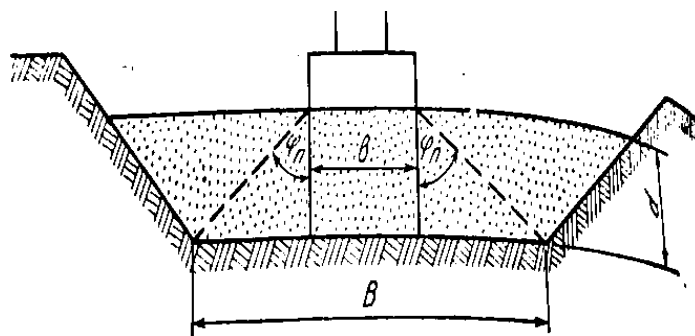
9.15-расм.Қудуқнинг қирқув қисмининг чизмаси.

Такрорлаш учун саволлар.

- 1.Қудуқнинг кўндаланг кесим қандай шартдан аниқланади?
- 2.Пастлашувчи қудуқнинг кўндаланг кесими қандай аниқланади?
- 3.Темир бетон қудуқларда ташқи девор қалинлигини айтинг.
- 4.Ўз оғирлиги таъсиридан пастлашувчи қудуқларни тайёрлаш.
- 5.Чуқур жойлаштириладиган пойдеворларнинг қандай турлари мавжуд?
- 6.Ўз оғирлиги таъсирида пастлашувчи қудуқларни тушунтиринг.
- 7.Кессон пойдеворларидан фойдаланиш мумкинми?
- 8.Устун қозикли пойдеворларни қўллаш имкониятини тушинтиринг.
- 9.Бетондан ясалган қудуқлар деворининг қалинлиги?
10. $G = H \cdot F \cdot \gamma$. –ифодани изохлаңг.
- 11.Қудуқ деворининг остки қисми қандай номланади?

9.6-§.ЗАМИН ГРУНТЛАРИНИ СУНЪИЙ МУСТАХКАМЛАШ УСУЛЛАРИ.БЎШ ГРУНТЛАРНИ АЛМАШТИРИШ.

Бўш грунтларда пойдеворлар қуришда унинг таг юзаси остидаги бўш грунт олиб ташланиб, ўрнига ўртача ёки йирик донли қум тўлдирилади. Қум тўшама қуйидаги усул билан тўлдирилади: 20 см қалинликда қум тўшалиб, сув сепилгач вибратор ёки механизм ёрдамида шиббаланади.Бу мақсадда ишлатиладиган қумга органик ёки лой аралашмаси қўшилмаган ва тоза бўлиши керак. Қум тўшаманинг қалинлиги ва кенглиги шундай танланиши керакки, заминга бериладиган ҳисобий қаршилиқ грунтнинг шартли қаршилигидан ошиб кетмасин ҳамда тўшама қиялиги берилган грунт учун кўрсатилган қияликдан тик бўлмасин.



9.16-расм. Қумли тўшама.

Лентасимон пойдевор остидаги қум тўшаманинг қалинлиги Н.М.Дорошкевич ва бошқаларнинг тажрибалари бўйича қуйидагича ҳисобланади.

$$d = N / R_0 - b / 2 \cdot t \cdot g \varphi \quad (9.20)$$

бу ерда N —тўшама билан бирга ҳисобланган заминга бериладиган тўла куч,
т / мм;

R_0 - заминнинг ҳисобий қаршилиги; т/ м³.

b - пойдевор тагининг эни, м.

φ - бўш грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги.

Тўшам таг юзасининг кенглиги қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$B = b + 2d \cdot t \cdot g \beta \quad (9.21)$$

Бу ерда β - кумнинг ички ишқаланиш бурчаги билан топиладиган катталик.

$$\beta = 90^0 - \varphi_n \quad (9.22)$$

φ_n - кумнинг ички ички ишқаланиш бурчаги.

Кум тўшаманинг қўлланилиши, пойдеворнинг чуқурлигини ва катта майдонга куч тарқалиш эвазига бўш грунтга бериладиган босимни анча камайтиради. Бундан ташқари кум тўшами бўш грунтнинг пойдевор ёнидан ситилиб чиқишига қаршилик қилади ва ўз оғирлиги билан иншоот кўтарилгунга қадар бўш грунтни сиқиб, унинг ўтиришини камайтириш эвазига қулай ҳолат яратади.

Грунтларни зичлаш. Бўш грунтларни шиббалаш устки қатламни ва чуқур қатламни шиббалашга бўлинади. Грунтнинг устки қатламини шиббалашда думалаб тебранма ҳаракатланувчи мослама ва шиббалар ишлатилади. Бундай мосламаларни ҳаракатлантиришда турли маркали трактор ва машиналардан фойдаланилади. Думалаб ҳаракатланувчи шиббалавчи мослама катта майдондаги лойли ва нам ҳолидаги кумли грунтлар учун қўлланилганда яхши натижа беради.

Якка тартибдаги ёки лентасимон пойдеворлар остидаги замин грунтини бу механизм билан шиббалаш мақсадга мувофиқ эмас. Думалаб ҳаракатланувчи механизм билан бир ўтишининг ўзида 15-20 см чуқурликкача шиббаланади. Грунтнинг қуруқ ҳолидаги ҳажмий оғирлиги 1,6 г / м³ гача етиб борса, грунт яхши ҳисобланган ҳисобланади. Шу усулни бир неча марта қўлланса грунт 60 см гача шиббаланади.

Граждан, жамоат ва саноат бинолари пойдеворининг замин грунтини тигизлашда энг қўп қўлланиладиган усул шиббалаш усулидир. Бу усулда 3 т ва ундан ортиқ оғир бўлган темир бетон плита ёки конуссимон метал қуйма ўзиюрар кран ёрдамида 3- 4 м юқорига кўтариб ташлаб юборилади.

Шиббалаш билан бўш тўким, ғовак ва кум ва қаттиқ сиқилувчан лойли ва лёссимон грунтлар шиббаланади. Бу вақтда сиқилувчи кумли грунтнинг намлик даражаси 0,7 дан кам бўлмаслиги ва лойли грунтларнинг намлиги эса ёйилиш чегарасидан 2-3 % ошиқ бўлмаслиги керак. Шиббалаш натижасида

1,5-2,5 м чуқурликкача грунт зичланиши мумкин, натижада унинг юк кўтариш қобилияти 30%га ошади.

Шиббаланган лёссимон грунтлар зичланган чуқурликкача ўзининг чўкиш хоссасини йўқотади. Заминни бўш грунтларини механик мосламалар билан зичлаб уларни мустаҳкамлигини (юк кўтаришини) оширилади, у икки ҳил юза устидан зарба бериш ва чуқурликда титратиш усулларда бажарилади.

Юза устидан зарба бериш усули - бунда балонли ва занжирли кранларга, ғалтакли мослама ўрнатилиб, унга гурзилар илиниб маълум баландликдан кўтариб ташланиши натижасида - грунтни зичлиги оширилади. Бўш грунтларни зичлигини оширишда уч хил оғирликдаги гурзилар билан зарба берилади.

Енгил гурзили ғалтаклар - 0,5 - 1,0 тонна оғирликдаги гурзи билан зарба бериш.

Ўртача оғирликдаги гурзили ғалтаклар - оғирлиги 5 - 10 тоннагача бўлган гурзилар билан зарба бериш.

Оғир гурзили ғалтаклар - оғирлиги 25-40 тоннагача бўлган гурзиси бор. Бундай грунтларни ҳаммасини бараварига битта қурилиш майдонида ишлатиш кўзда тутилган эмас. Зичланувчи грунтни юк кўтариш қобилиятини қанчалик оширилишига кўра зарба берувчи гурзиларни босқичлари белгиланади.

Қурилиш амалиётида шу усулда грунтларни зичлигини ошириш кенг кўламда қўлланилади - айникса, ғовақдор қумлар, тўкма грунтлар, ўта сиқилувчан гилсимон ва лёссимон грунтларда. Бунда грунтларни намлигини оптимал ҳолдагига келтирилади ва КМК [7,8,3] талабига асосан ишни ташкиллаш ва назорат қилиш ишлари бажарилади. Бир жойга 8-10 марта гурзи билан зарба бериб зичлантирилади, гурзини кўтариб ташлаш баландлиги 4-5 м қилиб олиниши мақсадга мувофиқдир. Бунда грунтлар 50-60 см гача зичлашади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Оғир гурзили ғалтаклар - оғирлиги неча тоннагача бўлган гурзиси бор?
2. Ўртача оғирликдаги гурзили ғалтаклар - оғирлиги неча тоннагача бўлган гурзилар билан зарба бериш мумкин?
3. Енгил гурзили ғалтаклар – неча тонна оғирликдаги гурзи билан зарба бериш мумкин?
4. Юза устидан зарба бериш усулини айтинг.
5. Грунтларни зичлаш усулини айтинг.
6. Қум тўшаманинг қалинлиги ва кенглиги қандай танланиши керак?
7. Шиббалаш билан бўш тўким, ғовак ва қум ва қаттиқ сиқилувчан лойли ва лёссимон грунтлар қандай шиббаланади?
8. Бўш грунтларни зичлигини оширишда неча хил оғирликдаги гурзилар билан зарба берилади?

9.7-§. ГРУНТЛАРНИ ҚОТИРИШ УСУЛЛАРИ.

Грунтларни қотириш — бу қурилиш мақсадида ишлатиладиган бўш грунтларнинг қурилиш хоссаларини табиий ётқизилган ва ҳар ҳил физик химиявий усул билан яхшилашдан иборатдир. Грунтларни яхшилашдан мақсад уларни қотириш, мустахкамлаш, сув ўтказувчанлигини ва сиқилишини камайтириш ва намлик тасирида улар структурасининг бўшашига йўл қўймасликдан иборат.

Грунтларни физик химиявий қотиришдан қурилиш амалиётида рационал фойдаланиш қуйидаги масалаларни ҳал қилиш мумкин.

1. Қуриладиган инжшоотлар пойдеворларининг остини мустахкамлаш.
2. Чўкувчан грунтларда саноат ва граждан иншоотлари қурилишини амалга ошириш.
3. Сувга тўйинган грунтларда котлованлар қавлашга имконият яратиш.
4. Аллювиал грунтларида грунждан кўтарилган ёки тош ташлаб тикланган тўғонларнинг заминини сув ювиб кетмаслиги учун сув ўтказмайдиган қатлам ҳосил қилиш.

5. Агрессив грунт сувларидан бетон иншоотларини химоя қилувчи қатлам хосил қилиш.

6. Катта кучга ишловчи устун қозикли тиргаклар остини қотириш йўли билан уларнинг юк кўтариш қобилятини ошириш.

Химиявий қотиришнинг афзаллиги шундан иборатки, грунтнинг структураси бузилмайди, балки яхшиланади. Грунтнинг қотириш бўйича классификациясини проф. Б. А. Ржаницин тузган. Қотириш усуллари классификациялашда қотирувчи материал сифатида цемент, силикат (суюқ ойна) ва смола берилган. Лойли грунтларга химиявий қоришма ўзгармас ток таъсирида киритилади.

Грунтларни цементлаш. Цементлаш қотирилувчи грунтга цементнинг сувдаги қоришмасини инъектор орқали юборилади. Грунтга юборилган қоришма аста секин қотиб, грунт билан биргаликда сувда ювилиб кетмайдиган ва фильтрация қобиляти

камайган қаттиқ заминга айланади. Цементланувчи грунтнинг сув шимувчанлик қобилятига қараб қоришма 1:10 дан 1:0,4 гача нисбатда цемент ва сувдан тайёрланади.

Грунтларни битум билан қотириш. Грунтни битум билан қотириш технологияси цементлаш технологиясига ўхшаш. Битумлашда грунтга эритилган битум ёки суюқ битум эмульцияси юборилади. Биринчи усул фақат қоя жинсларининг ёриқларини тўлдириш учун ишлатилади. Иккинчи усул қумли грунтларда ишлатилади.

Иссиқ битумлаш учун ишлатиладиган қурилма қозон, насос, электр токи билан иситилувчи ва инъектордан иборат. Инъекторлар 0,75- 2 м оралиғида бурғ қудуққа туширилади. Ташқи диаметри 100 мм ва ички диаметри 40 мм ли трубалардан иборат. Ички трубага битум юборилади, диаметри 10-16 мм ли тешикчалар қилинган. Битум 25-30 атм босимда юборилади.

Суюқ битум эмульцияси сувда эмульсатор ёрдамида майдаланган битумдан иборат бўлиб, 60% ини битум, 40% ини сув ташкил қилади. Суюқ битум эмульциясининг ўтиш қобиляти яхши бўлганлиги учун қумли

грунтларда қотиришда ишлатилади. Битум эмульцияси босим остида юборилади, грунт ғовакларини тўлдириб, заррачаларни боғлайди ва қотиради. [23,31,32,33] .

Такрорлаш учун саволлар.

1. Грунтни битум билан қотириш технологиясини айтинг.
2. Иссиқ битумлаш учун ишлатиладиган қурилмалар.
3. Химиявий қотиришнинг афзаллиги нимадан иборат?
4. Грунтларни физик химиявий қотиришдан қурилиш амалиётидаги ўрни нимадан иборат?
5. Нима учун грунтларни цементланади?
6. Лойли грунтларга химиявий қоришма қандай киритилади?
7. Грунтнинг устки қатламини шиббалаш қандай бажарилади ?
8. Грунтларни қотириш технологиясини айтинг.
9. Юза устидан зарба бериш усулининг моҳиятини тушинтиринг.
10. Енгил гурзили ғалтаклар усулининг моҳиятини тушинтиринг.
11. Ўртача оғирликдаги гурзили усулининг моҳиятини тушинтиринг.
12. Оғир гурзили усулининг моҳиятини тушинтиринг.

9.8-§. ЎТА ЧЎКУВЧАН ГРУНТЛАРДА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ. УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР.

Чўкувчан грунтларда иншоотларни лойиҳалаш ва уларнинг мустахкамлигини таъминлаш ҳозирги замон қурилишидаги энг мураккаб муаммолардан бири ҳисобланади, чунки чўкувчан заминларда олиб борилаётган қурилиш ишлари йилдан-йилга ортиб бормокда. [17,18]

Республикамиздаги аҳоли яшайдиган туманларнинг салмоқли қисми лёсс ва лёссимон грунтларда, чўкувчан заминлардан иборат. [1,5,7,9]
Чўкувчан замин қатламининг чуқурлиги 25-30 м. гача етиб бориши деформация жараёнини мураккаб давом этишига сабаб бўлади ва сиқилувчанлиги юқори кўрсаткичга эга бўлиши билан характерланади.

Чўкувчан лёсс грунтларда қурилиш муаммоси мураккаблиги сабабли, шундай заминларда фундаментлар қўриш муаммоларини 20-чи йилларни охирларида ечила бошланди. Чўкувчан заминларда қурилиш олиб бориш ҳақидаги масалаларни ечишда назарий изланишлар билан бир вақтда, тажриба ишлари ва синовлар ҳам кенг қўлланилган.

Ўзининг хусусий оғирлиги ёки фундамент орқали таъсир этувчи ташқи кучлардан ҳамда намликни ортиши натижасида қўшимча чўкишлар ҳосил бўлиши чўкувчан грунтларнинг асосий хусусиятидир. Чўкувчан грунтларга лёсс, лёссимон супеслар, суглинка ва соз тупроқли грунтлар киради. [16,29,30.31,32].

Чўкувчан грунтларнинг асосий вакили-лёсс грунтлар мамлакатимизнинг катта майдонини, хусусан, Марказий Фарғона, Мирзачўл вилоятлари, мамлакатимизнинг ғарбий ҳудудларини эгаллаган. [1,17,18]

Табиий ҳолатда чўкувчан лёсс грунтлар зичланмаган ҳолатда бўлиб, унга ташқи куч таъсир этмагунча ёки намланиши сабабли хусусий оғирлиги ортмагунча шундай ҳолатни сақлаб туради.

Грунтларнинг етарлича зичланмаслиги уларнинг нисбатан паст зичликка эга бўлиши билан ҳаракатланади: хажмий масса $1,2-1,5 \text{ т/м}^3$, ғоваклик $0,6-0,45$; ғоваклик коэффиценти $0,65-1,2$. чуқурлик ортиб бориши билан зичлик даражаси ортиб боради.

Чўкувчан грунтлар зичланмаганлик кўрсаткичидан ташқари табиий паст намлиги, чангли таркиби ва юқори мустаҳкам структурага эга бўлиши билан ажралиб туради. Бизнинг қуруқ- иссиқ иклимий табиатимизда намлик $0,04-0,12$ фоиз намлик даражаси эса $0,1-0,3$ кўрсаткичга эга. Грунтларнинг чўкиши мураккаб физик-кимёвий жараёндир. Бундай жараён натижасида грунт зарралари бир ҳолатдан бошқа ҳолатга ўтади ва зичланиш натижасида ғоваклик даражаси камайиб мустаҳкамлик ортади.

Чўкувчан грунтларда деформацияни вақт бўйича давом этиши унинг намлик ҳолатига боғлиқ. Сувга тўйинган ҳолдаги грунтларда деформация узок муддат давом этади. Чўкувчан заминларда қуриладиган бино ва

иншоотларни лойиҳалаш ва уларнинг мустаҳкамлигини таъминлаш ҳозирги замон қурилишидаги энг мураккаб муаммолардан бири ҳисобланади, чунки чўкувчан заминларда олиб борилаётган қурилиш ишлари йилдан-йилга ортиб бормокда. [2,7,9].

Республикамиздаги аҳоли яшайдиган туманларнинг салмокли қисми лёсс ва лёссимон грунтларда, чўкувчан заминлардан иборат. [2,7,9] Чўкувчан замин қатламининг чуқурлиги 25-30 м. гача етиб бориши деформация жараёнини мураккаб давом этишига сабаб бўлади ва сиқилувчанлиги юқори кўрсаткичга эга бўлиши билан характерланади.

Чўкувчан лёсс грунтларда қурилиш муаммоси мураккаблиги сабабли, шундай заминларда фундаментлар кўриш муаммоларини 20-чи йилларни охирларида ечила бошланди. [9,10,11,29,30]. Чўкувчан заминларда қурилиш олиб бориш ҳақидаги масалаларни ечишда назарий изланишлар билан бир вақтда, тажриба ишлари ва синовлар ҳам кенг қўлланилган.

Ўзининг хусусий оғирлиги ёки фундамент орқали таъсир этувчи ташқи кучлардан ҳамда намликни ортиши натижасида кўшимча чўкишлар ҳосил бўлиши Чўкувчан грунтларнинг асосий хусусиятидир. Чўкувчан грунтларга лёсс, лёссимон супеслар, суглинка ва соз тупроқли грунтлар киради. Чўкувчан грунтларнинг асосий вакили-лёсс грунтлар мамлакатимизнинг катта майдонини, хусусан, Марказий Фарғона, Мирзачўл вилоятлари, мамлакатимизнинг ҳарбий ҳудудларини эгаллаган. [1,9,18]. Табиий ҳолатда чўкувчан лёсс грунтлар зичланмаган ҳолатда бўлиб, унга ташқи куч таъсир этмагунча ёки намланиши сабабли хусусий оғирлиги ортмагунча шундай ҳолатни сақлаб туради.

Грунтларнинг етарлича зичланмаслиги уларнинг нисбатан паст зичликка эга бўлиши билан ҳаракатланади: ҳажмий масса 1,2-1,5 т/м³, ғоваклик 0,6-0,45; ғоваклик коэффиценти 0,65-1,2 чуқурлик ортиб бориши билан зичлик даражаси ортиб боради.

Чўкувчан грунтлар зичланмаганлик кўрсаткичидан ташқари табиий паст намлиги, чангли таркиби ва юқори мустаҳкам структурага эга бўлиши

билан ажралиб туради. Бизнинг қуруқ- иссиқ иклимий табиатимизда намлик 0,04-0,12 фоиз намлик даражаси эса 0,1-0,3 кўрсаткичга эга. Грунтларнинг чўкиши мураккаб физик-кимёвий жараёндир.

Бундай жараён натижасида грунт зарралари бир ҳолатдан бошқа ҳолатга ўтади ва зичланиш натижасида ғоваклик даражаси камайиб мустахкамлик ортади. Чўкувчан грунтларда деформацияни вақт бўйича давом этиши унинг намлик ҳолатига боғлиқ. Сувга тўйинган ҳолдаги грунтларда деформация узоқ муддат давом этади.

9.9-§. ГРУНТЛАРНИ ЧЎКУВЧАНЛИК ХУСУСИЯТЛАРИ.

Чўкувчан грунтларда асос ва пойдеворларни лойихалаш ва кўришда чўкиш деформацияси қонуниятлари ва хусусиятини ҳисобга олиш муҳим муаммолардан бири ҳисобланади. Шу сабабли грунтларнинг физик-механик хусусиятини белгилашда уларни табиий намликда ва сувга тўла тўйинган ҳолатида текшириш керак. [1,2,3,8]

Қурилиш олиб бориладиган майдончада оддий грунтлар учун қилинадиган муҳандис-геологик изланишлардан ташқари қўшимча қуйидагилар аниқланиши керак: [9]

- Чўкувчан қатлам ўлчами;
- тадқиқ этиладиган майдондаги грунтларнинг чўкувчанлик хусусияти ва хусусий оғирлик таъсиридан чўкиш қиймати;
- Оддий босим остида нисбий чўкувчанлик;
- чуқурлик бўйича $l=2$ м оралаб бошланғич чўкиш босими қийматини аниқлаш ва ҳар бир литологик қатламни бошланғич чўкиш босимни аниқлаш;
- Ҳар бир литологик қатлам учун бошланғич чўкиш намлигини аниқлаш;
- Грунтларнинг деформацияланиш модули E_e аниқлаш - табиий намлик ҳолати ва E_v - сувга тўйинган ҳолатлари учун;
- Замин сиқилишининг ўзгариш даражасини;
- Чўкувчан грунтларнинг мустахкамлик кўрсаткичлари (нисбий тутиниш

кучи ва ички ишқаланиш бурчаги).Мухандис-геологик изланишлар олиб боришда шурф ва кудукларни қурилиш майдончасини ўзида ўрнатиш ва грунтларни максимал ва минимал чўкувчанлик хусусиятига эга жойлардан намуналар олиш лозим. Нисбий чўкувчанлик ва бошланғич чўкувчанлик босими компрессион асбобларда синаш йўли билан юқори аниқлик билан топилишини таъминлаш.

Чўкувчан грунтлар жойлашган майдонларда мухандис-геологик изланишларнинг энг мухим масалаларидан бири чўкувчанлик бўйича грунтларнинг шароитини аниқлаш бўлиб, қуйидаги муаммолар ечилади:

а) майдончанинг мухандис-геологик тахлили ва маҳаллий қурилиш тажрибаси;

б) лаборатория тажрибаларига асосланиб грунтларнинг чўкувчанлиги;

в)тажриба хандақларини сув бостириш.Дастлабки банд бўйича текширишда бир вақтда қуйидагилар таҳлил этилади:

- тадқиқ этиладиган майдонинг географик ўрни ва иқлим шароити;
- ер тузилиши, суффозияли-чўкмалар ҳосил бўлиш эҳтимолини текшириш;
- тадқиқ этилаётган қатламнинг литологик тузилиши ва генезиси;
- чуқурлик бўйлаб грунтларнинг таркиби, зичлик даражаси, намлиги ва тез эрувчан тузларнинг миқдори;

-Эксплуатация бўйича маълумотлар, мавжуд бинолардаги деформациялар, грунтларнинг хусусий оғирликдан чўкиши, намланиш сабаблари ва х.к. Юқорида қайд этилган маълумотлар асосида грунтларнинг зарурий хусусиятлари - хусусий оғирликлардан чўкиш, грунтларни чўкиши бўйича тоифалари, лаборатория тажрибалари ўтказиш ҳажми аниқланади.Чўкувчан грунтларнинг шароитини аниқлашда энг мухим йўллардан бири тажриба хандақларини сув бостириш усули хисобланади.

Тажриба ўтказиладиган хандақларнинг ўлчаш камида 15 м бўлиши лозим ёки чўкувчан қатлам қалинлиги ўлчамидан кам бўлмаслиги лозим. Чуқурлиги эса, ер сатхи ўсимлик қатлампидан тозалангандан сўнг 0,4-1 м гача бўлиши керак.Хандақларни қурилиш бўлмаган майдонларда белгилаш

мақсадга мувофиқ бўлади. Хандак тубини лойка босиш олдини олиш учун 6-10 см қалинликда қум ёки шағал ёткизиш тавсия этилади.

Хандакдаги чўкиш миқдорини аниқлаш учун хандак тубига ва хандакдан ташқарида (1,5 - 2) м масофагача чуқурликни ўлчовчи маёклар ўрнатилади. Юза маркаларини ҳар 2-4 м ораликда, чуқурлик маёкларини 2-3 м ораликда ўрнатилади. Бундан ташқари ҳар 1-2 м да таянч белгилар ўрнатилади. Хандакга сув қуйишда чўкувчан қатламни тўласига сувга тўйинишини ҳисобга олган ҳолда сув қуйиш керак.

Хўлланишда сувнинг сингиб кетиши миқдорини аниқлаш ва 5-7 кунда сиртқи маёкларни нивелирлаш амалга оширилади. Тажриба натижалари бўйича зарурий тавсиялар берилади.

10-§. ЎТА ЧЎКУВЧАН ГРУНТЛАРДА ПОЙДЕВОРЛАР ЛОЙИҲАЛАШ.

1. Замин ва пойдеворларни лойиҳалаш учун грунтнинг физик-механик хоссалари табиий ва намланган ҳолатлари учун аниқланади. Грунтнинг солиштирма оғирлиги (γ), зичлиги (q), намлиги (w), ғоваклиги (Π), ғоваклик коэффиценти (e), ички бурчак қаршилиги (ϕ), солиштирма ёпишқоқлиги (c), чўкиш модули (E) каби кўрсаткичлар шулар жумласидандир.

2. Қўшимча равишда чўкувчан грунтга хос бўлган кўрсаткичлар, яъни грунтнинг бошланғич чўкиш босими (P_{se}), бошланғич чўкиш намлиги (W_{se}), нисбий чўкиш коэффиценти (E_{se}) ҳамда грунт сиқилишини ўзгарувчанлик коэффиценти (α) аниқланади.

3. Грунтнинг аниқланган кўрсаткичлари бўйича 2 турга бўлиниши мумкин.

1-тур. Грунтнинг ташқи куч ва хусусий оғирлигидан намланган пайтдаги қўшимча чўкиш қиймати 5 смдан ошмайди.

II-тур. Грунтнинг ташқи куч ва хусусий оғирлигидан намланган пайтдаги қўшимча чўкиш қиймати 5 смдан ортиқ бўлади.

Замин ва пойдеворлар I ва II - чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисобланиши мумкин. Заминни II - чегаравий ҳолат бўйича ҳисоби асосан

сейсмик районларда қўлланиши мумкин.

Заминни II - чегаравий ҳолат бўйича ҳисоби эса ҳамма шароитларда тартиби:

1.Бошланғич маълумотлар (грунт хоссалари, бино лойихаси) асосида бино пойдеворининг тури ва унинг асосий ўлчамлари оддий тартибда аниқланади.

2.Пойдевор чўкиши умумий қиймати (S) аниқланиб тегишли шарт $S < [S]_{\text{рух}}$ текширилади.

Пойдеворни умумий чўкиши қуйидагича аниқланади:

$$S = \bar{S} + S_{si} \quad (9.1)$$

бу ерда: $\bar{S}$ - пойдеворни грунт зичланишидан ҳосил бўлган чўкиш. Агар чўкиш кичик қатламчалар усулида аниқланса:

$$\bar{S} = \beta \sum_{i=1}^n \frac{h_i \tau_{fpi}}{E_i} \quad (9.2)$$

β - коэффициент, грунтни ён томонга кенгайиш хусусиятини беглийд, $\beta=0,8$; h_i - элементар каиламга баландлиги, $h_i=0,4$ В; $\tau_{fpi}=\alpha_i \cdot \tau_{fpo}$ - грунтнинг i - қатламча ўртасидаги қўшимча босим қиймати, кПа; α_i - босим тарқалишини ҳисобга олувчи коэффициент, $Z=\frac{e}{b}$ ва $\xi_i=\frac{27_i}{b}$ қийматалари бўйича жадвалдан олинади.

бу ерда: e, b - пойдеворни катта ва кичик томонлари, м; z_i - пойдевор остидан i - қатламга ўртасигача бўлган масофа, м.

τ_{fpo} - пойдевор ости текислигидаги ўртача босим, кПа

$$\tau_{fpo} + P_{yp} - \tau_{fpo} \quad (9.3)$$

бу ерда: $P_{yp} = \frac{N_x}{A_o} + \gamma_{yp} \cdot d_1$ - пойдевор остидаги ўртача босим қиймати, кПа;

$\tau_{fpo} = \gamma \cdot d_1$ - пойдевор ости текислигидаги табиий босим қиймати, кПа.

Пойдеворнинг қўшимча чўкиш қиймати (S_{si}) қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$S_{si} = \sum_{i=1}^n E_{si} \cdot h_i \cdot K_{sei} \quad (9.4)$$

бу ерда: E_{si} - i - қатлам учун нисбий чўкиш коэффициент; h_i - i - қатлам қалинлиги; K_{sei} - замин ишлашини хисобга олувчи коэффициент.

Агар пойдевор эни $b=12$ м ва ундан катта бўлса $K_{se}=1$ олинади. Лентасимон пойдеворларни эни 3 м гача, алоҳида турувчи пойдеворлар эни 5 м гача бўлган холларда:

$$K_{sei} = 0,5 + 1,5 (P_{yp} - P_{se}) P_0 \quad (9.5)$$

бу ерда: P_{se} - бошланғич чўкиш босим, тажриба натижаларига кўра қабул қилинади; P_0 - босим, $P_0=100$ кПа.

Умумий хисоб натижаларига кўра $S < [S]_{pyx}$ шарти текширилади. Акс холда замин юк кўтариш қобилиятини яхшилаш ёки пойдевор ўлчамлари аниқлик киритишга тўғри келади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Пойдеворнинг кўшимча чўкиш қиймати (S_{si}) қандай ифода билан аниқланади?
2. Пойдеворни умумий чўкиши қандай аниқланади?
3. Ҳандакдаги чўкиш миқдорини аниқлаш усули.
4. Грунтларнинг деформацияланиш модули E_e аниқлашни айтинг.
5. Чўкувчан заминларда қуриладиган бино ва иншоотларни лойиҳалаш.
6. Чўкувчан грунтлар жойлашган майдонларда мухандис-геологик изланишларнинг ахамиятини айтинг.
7. $K_{sei} = 0,5 + 1,5 (P_{yp} - P_{se}) P_0$ - ифодани изохланг.
8. Пойдеворнинг кўшимча чўкиш қиймати (S_{si}) - қандай аниқланади?
9. Пойдеворни умумий чўкиши қандай аниқланади?
10. Заминни II - чегаравий ҳолат бўйича ҳисоби қандай бажарилади?
12. Грунтнинг ташқи куч ва хусусий оғирлигидан намланган пайтдаги кўшимча чўкиш қиймати неча смдан ошмайди?
13. Заминни II - чегаравий ҳолат бўйича ҳисоби асосан қандай районларда қўлланиши мумкин?

Х-БОБ.ЎТА ЧЎКУВЧАН ТУПРОҚЛАРДА БИНОЛАР ҚУРИЛИШИ ЛОЙИХАЛАШ ВА ҚУРИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

Ўта чўкувчан тупроқлар қаторига лойсимон тупроқлар киради. Бундай тупроқ намланса бино оғирлиги таъсирида кўшимча деформация беради. Бундай деформация «чўкиш» дейилади. Ўзининг табиий ҳолатида анчагина мустаҳкам ҳисобланадиган бундай тупроқлар намлик таъсирида жипслигини йўқотади ва унинг устига қурилган бино тегишли чоралар кўрилмаса номутаносиб чўкади, оқибатда кийшаяди, деворлар ёрилади, баъзи ҳолларда бузилади ҳам. Чўкиш даражасига қараб бу тупроқлар икки хилга бўлинади: 1-хил - намланганда ўз оғирлиги натижасида 50 мм. гача чўкадиган тупроқ, II хил - шундай шароитда 50 мм. дан кўпроқ чўкадиган тупроқлар.

Қурилиш бўладиган ҳудудда тупроқнинг чўкувчанлик турини аниқлаш учун тажриба ўтказилади. Дала шароитида маълум ўлчамдаги участкада (20x20м дан кам бўлган) тупроқ намланади ва чўкишга чидамлилиги текширилади. Уй қуриладиган ҳудудларда чўкишга чидамлилик лабораторияда таҳлил қилиш йўли билан аниқланади.

Ўта чўкувчан тупроқда бино лойиҳалаш ва қуриш ишларини кўриш лозим:

Тупроқ намланади ва механик усул билан қотирилади, тупроққа қозик (қозик) қоқилади; тупроқ олдиндан намланади ва чўктирилади;

Тупроқ маълум чуқурликда ковланади, қозиксимон пойдевор ўрнатилади ёки сунъий қотирилган, силикатлаштирилган ёки термик усул билан ишлов берилган устун, лента ўрнатилади. Бинонинг асоси режа бўйича бажарилган чоралар билан намликдан ҳимоя қилинади, сув қувурлари, иссиқлик таъминоти тармоқлари қурилади; бино периметри бўйлаб 0,3 м дан ортиқ кенгликда сув ўтказиладиган тўсиқ қилинади; ҳандақ 1,0 м дан кам бўлмайдиган чуқурликда сув ўтмайдиган қилиб кўмилади, ҳамда ҳандақ сув ўтказувчан материаллар (қум, шлак, қурилиш ахлатлари) билан кўмилмаслиги зарур.

Бундай материаллар яна сув қувурлари, бино ёнидаги чуқурларни

тўлдириш учун ҳам ишлатилмайди. Йирик панелли уйлар пойдеворлар остини периметр бўйича сув ўтказмайдиган қаттиқ қотирилган тупроқдан экран қилиб тўлдирилади.

Сувли технологияларда ишлайдиган саноат биноларида пол ости қатлами шундай экранни 1,0 м дан кам бўлмаган қалинликда бажарилади. Бундан ташқари бинони қуришда ва ундан фойдаланишда юз бериши мумкин бўлган тупроқ намланишга қарши қўшимча чора-тадбирлар қўриш лозим. Улар қуйидагилар бўлиши мумкин:

- шундай тузилмани танлаш лозимки, бино мустаҳкам ва барқарор бўлсин. Бунга эришиш учун тузилмадаги элементнинг қўшилиш жойлари мустаҳкам бўлиши, ёки улар шарнир билан бириктирилган бўлиши лозим;

- бино учун оддий шакл танланиб, унда чўкиш чоралари миқдори етарлича қўрилган бўлсин; масалан, кўп қаватли йирик панелли уйлар I хилдаги тупроқда қуриладиган бўлса, ўта чўкишга қарши қўйилган чоклар ораси 42 м дан, II хилдаги тупроқда эса 30 м дан ортиқ бўлмаслиги лозим;

- таянадиган горизонтал тузилмалар (тўсинлар, плиталар, фермалар) таянадиган вертикалга (деворлар, устунлар) чуқурлиги ўлчамларини орттириш;

- кранлар ишлайдиган саноат биноларида фақат қирқимли кран ости тўсинларидан фойдаланиш;

- айрим тузилмаларни қўшимча арматуралар билан кучайтириш; ташқи ва ички асосий деворларга бутун узунлиги бўйича узлуксиз арматура белбоғлари ўрнатиш;

- тупроқ ўта чўкган ҳолатида бинони осонлик билан лойиҳадаги ҳолатига тиклаб келтирувчи тузилмалар қўриш;

- пойдевор устига сув ўтказмайдиган қатлам сифатида рулон материал ўрнига цементли қоришмадан фойдаланиш зарур;

- чўкувчан тупроқ устига қуриладиган тузилмалар танлаш. Амалда нотекис чўкишга мойил ва мойил бўлмаган тузилмалар бино қуриш кўпроқ учрайди.

Мойил бўлмаган бикр тузилмалар мустаҳкамликка эга бўладилар, уларнинг айрим элементлари қийшаймасдан яхлит ҳолда чўкади. Лекин бундай бинолар учун чўкиш эҳтимоллиги чегараланган бўлиши лозим.

Айрим тузилмалар элементлари ўзаро шарнир билан қўшилган бўлади. Бундай биноларнинг асос қисми нотекис чўққан ҳолатида ҳам уларнинг умумий ҳолати ўзгармайди. Бундай тузилмаларда устунлар ва деворларнинг вертикал бўйича қийшайиш эҳтимоллиги ҳисобга олинади. Лойиҳаларда фақат устунлар ва бошқа элементларнинг шарнирли қўшилиши назарда тутилибгина қолмай, балки биноларни нормал шароитда эксплуатация қилинганда тезда тиклаш чоралари ҳам кўзда тутилади.

Нотекис чўкишга мойил тузилма бир-бири билан бикр усулда бириккан элементлардан иборат бўлиб, уларнинг ўзаро силжиб кетиши бинонинг жиддий шикастланишга (шарнирсиз ва икки шарнирли аркалар, қўшилмалар, қирқилмаган узун тўсинлар, бино чокли рамалар) олиб келади.

Бундай тузилма бино ва иншоотлар асосларининг нотекис чўкиш ҳолати статик барқарорлик ва барча элементларнинг мустаҳкамлик қобилияти бўйича текширилади. Бино етарли даражада барқарор турмаган бўлса, зарурий тузилмавий чоралар кўрилади.

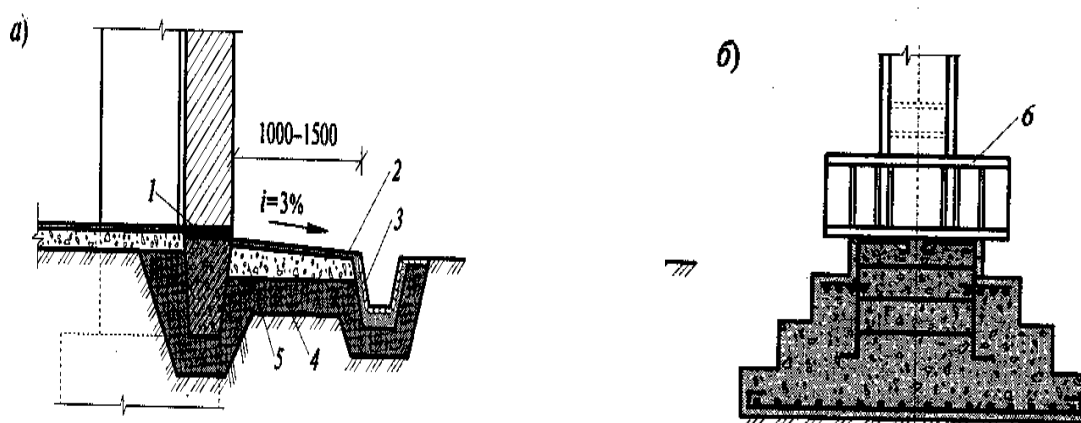
Бино ёки иншоот нотекис чўкиш оқибатида айрим участкалари эгилган бўлса, уларнинг эгилиш узунлигини камайтириш учун, қийшайган элементлар чўкишга қарши чоклар билан қирқилади, одатда бу чоклар ҳарорат чоки билан мустаҳкамланади.

Зарур бўлган ҳолатларда асосий деворларга темирбетон белбоғлар ўрнатилади, бу белбоғлар бир қаватли биноларда дераза устига қўйиладиган

тепадон даражасидаги баландликда ва кўп қаватли биноларда ҳар қават баландлиги даражасида ўрнатилади. Булардан ташқари, барча турдаги биноларда пойдевор ичига арматуралардан ясалган белбоғлар қўйилади. Белбоғлар миқдори ва эни ҳисоблаш орқали аниқланади. Таянч элементларнинг асос майдонини белгилашда нотекис чўкиш натижасида силжиб кетмаслик, қийшаймасликнинг эҳтиёт чоралари кўрилиши лозим.

Юк кўтарувчи деворлар остига яхлит ёки йиғма қуйма лентасимон пойдеворлар қўйилади; йиғма пойдеворлар асосидаги тупроқнинг чўкиш асоратлари тўлиқ бартараф қилинган ҳолларда ўрнатилишига руҳсат берилади. Каркасли биноларда пойдеворларлар оддий тупроқда қуриладиган бинолар билан бир хилда бўлади.

Қотирилмаган юк кўтарувчи тузилмаларлар пойдеворлари: алоҳида турувчи устунлар остига таянч майдончалари рафақлар билан ясалади. Устун чўкса домкрат билан кўтариш мумкин бўлади.(10.1-расм)



10.1-расм. Ўта чўкадиган тупроқда қуриладиган бинонинг тузилмавий элементлардан намуналар:

а - ариқчали тўшама; б - бошмоқ чегарасидаги рафақли пойдевор: I - курук цементли коришма; 2 - қуйилган асфальт (20-30 мм); 3 - тош ораларини битум қуйиб қоплаш; 4 - юмшатиш ва зичлаб қотирилган тупроқ; 5 - қайноқ битумга қорилган щебенли қатлам (100-120 мм); б - домкрат билан устунни кўтариш учун рафақ.

Бикр бўлмаган тузилма бино ва иншоотларда нотекис чўкиш ҳолати юз берганда томнинг айрим жойларини ёпишга имкон бермайдиган чораларни кўриш зарур. Бундай мақсадларда томни ўровчи материалларни бирининг чокини иккинчиси ёпадиган усулда тахланадиган ёки икки, уч оралик элементлардан (асбестоцемент листлар, қобирғали пўлат профилли

настиллар) фойдаланилади.Ортиқча чўкиш ва горизонтал силжиш ҳолатлари кўпроқ ер ости ишлари бажариладиган ҳудудларда юз беради. Масалан, кон ковланадиган, қазилма ишлари олиб бориладиган районлар. Чўкадиган тупроқлардагидек, бундай жойларда ҳам биноларнинг чўкишга мойиллиги йўқ тузилмалар танланиши лозим.

Чўкадиган ва ўта чўкадиган тупроқларда, зилзила бўладиган районларда ва ер ости қазилма ишлари бўладиган ҳудудларда бино мустаҳкамлигини таъминлаш учун икки принципли тузилмалар ечимини танлаш лозим:

Тузилмавий схемаларнинг бикр вариантлари танланиб, қўшиладиган элементларини ўзаро жипслигини янада кучайтириш; бинонинг барча элементлари бир-бири билан мустаҳкам боғланиб, бир яхлит тузилма сифатида қўшимча кучланишга қаршилиқ кўрсата олади;

Кўчувчан тузилма схемалари танланади. Бундай тузилмаларга каркасли бинолар, шарнирли ригеллар ва тўсинлар, устунларга шарнир билан бириктирилган фермалар ва ҳоказолар киради.

Ер ости қазилмалари бўладиган ҳудудларда пойдеворлар ечими, юк кўтарувчи ва атрофни ўровчи тузилмалар, оралик деворлар, ойна ўринлари (деразалар)нинг катта-кичиклиги, кўндаланг ва ён деворларнинг жойлашиши, режавий симметрик ечимлар, меъморий-тузилмавий тадбирларнинг ҳаммаси зилзила ҳудудларда бўладиган қурилиш талаблари билан бир хилда бўлади.

Хусусан, кўп қаватли биноларни кўтаришда бинони алоҳида қисмлар (отсеклар)га бўлинади ва шу йўл билан чўкиш юз берганда бинонинг айрим қисмлари шикастланиб, умумий ҳолатига таъсир бўлмайди.

Бундай усулда бинонинг ҳар бир бўлаги имкон бориचा мустаҳкам қурилади.Юқорида келтирилган ҳолатлардан ташқари, ер ости қазилма ишлари ўтқазиладиган ҳудудларда тупроқ ўтириши эҳтимоли устига ернинг устки қатламида горизонтал силжиши ҳақида ҳам маълумотлар бор. Унинг оқибатида бино ва иншоотлар деформацияларга учрайди. Деформациялар бино деформациялардаги ёриқлиги, айрим қисмларнинг бузилиши

кўринишида бўлиши мумкин. Майдоннинг ер ости қазилма таъсирида горизонтал силжиш рўй берган қисми ер усти қатламининг силжиш мулдаси деб аталади. Бино ва иншоотларнинг деформацияланишини камайтириш учун турли хил меъморий — режалаштириш тадбирлари ўтказилади. Бу тадбирлар бинонинг мустаҳкамлигини, тузилмалар ва қисмларнинг бикрлигини, элементларнинг ўзаро боғланиш мустаҳкамлигини оширишга мўлжалланади.

Бундай тадбирлар орасида даҳалар ва қурилиш участкаларининг рационал жойлаштирилиши биноларнинг силжиш нуқтаси йўналишига нисбатан тўғри бурчак ҳолатида жойлаштирилиши муҳим аҳамиятга эга. Узун ва мураккаб шаклли бино остида деформацияланиш ва чўкиш чоклари билан қисмларга бўлинади. Бундан ташқари чўкувчан тупроқлар учун ўтказиладиган барча тузилмавий чоралар бу ерда ҳам ўтказилади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Тупроқнинг чўкишига қараб турлари қандай аниқланади?
2. Ўта чўкувчан тупроқда қурилиш қилинганда тўлдирувчи сифатида ахлатдан фойдаланиш мумкинми?
3. Нима учун ер ости қазилмалари олиб бориладиган ҳудудларда қурилиш лойиҳалари ўта чўкувчан тупроқдаги қурилиш билан бир хилда бўлади?
4. Ўта чўкувчан тупроқда кранли саноат бинолари қурилганда кесимли кран ости тўсинларидан фойдаланиш мумкинми?
5. Бикр юк кўтарувчи тузилмаларда устунлар остига қандай пойдевор қурилади?
6. Қандай тупроқлар чўкувчан тупроқ дейилади?
7. Қандай бинолар ва иншоотларда асосда нотекис чўкиш юз берганда барча элементларнинг статик мустаҳкамликка чидамлилиқ синовини ўтказилади?
8. Одатда қандай чоклар чўкиш чоклари билан қурилади?
9. Қандай мақсад билан асосий деворларга темир бетон белбоғлар ўрнатилади?

10.Қандай тузилмавий схемалар қулай схемаларга киради?

11. Ўта чўкувчан тупроқлар каторига қандай тупроқлар киради?

XI БОБ. ТЕБРАНМА ҲАРАКАТЛАНУВЧИ МАШИНА ВА УСКУНАЛАР ПОЙДЕВОРЛАРИ.

11.1-§. МАШИНА ВА УСКУНАЛАР ЗАМИНИНИНГ ТЕБРАНИШИ.

Саноат корхоналари, жамоат ва турар жой биноларини таъмирлаш масаласи кўтарилганда ёки фойдаланишда бўлган бинолар остидан ер ости иншоотларини ўтқозиш вақтида, улар яқинда янги бино барпо этишда, шунингдек иншоот заминида бетухтов чўкишлар юз берган вақтда, пойдеворнинг мустаҳкамлигини ва унинг юк кўтариш қобилиятини қайта баҳолаш талаб этилади. Бундай баҳолаш натижаси қўйилган талабларга жавоб бермаган ҳолларда пойдеворни таъмирлаш масаласи ўртага ташланади. [1,29,31,32]. Кўп йиллик кузатишлар натижаси фойдаланишдаги бино пойдеворини таъмирлашга олиб келувчи қуйидаги сабабларни белгилаб берди:

пойдеворга узатилувчи юк қийматининг ортиши;

— пойдевор материални фойдаланиш даврида маолум сабабларга кўра емирилиши;

— замин грунтлари мустаҳкамлигининг камайиши;

— замин грунтларида ўта силжиш ҳолатини пайдо бўлиши ва хоказо.

Мазкур ҳолатлар устида батафсил тўхтаб ўтамиз. [1,29,30,32]

Пойдеворга таъсир этувчи юкнинг ортиши асосан фойдаланишдаги бинога қўшимча қават қуришда ёки иншоотни таъсирлаш жараёнида баози енгил қурилмаларни мустаҳкам ва оғир қурилмалар билан алмаштириш лозим бўлган ҳолларда содир бўлади.

Бунинг натижасида пойдеворга таъсир этувчи юк қиймати кўпайиб, заминга узатилувчи босим грунтнинг юк кўтариш қобилиятидан ортиб кетиши мумкин. Лекин замин грунтларнинг бинодан фойдаланиш даврида

маълум миқдордаги зичланишини назарда тутилса, бино устига қўшимча, каватлар қуриш қўп ҳолларда безарар кечишини эътироф этиш мумкин.

Бунга ишонч ҳосил қилиш учун замин грунтларидан намуналар олиб тажриба устахонаси шароитида текширилади. Аммо пойдевор ости грунтларидан намуна олиш ёки уларни жойида текширишга ҳамма вақт ҳам имконият бўлавермайди.

Шунинг учун амалий ҳисоблаш ишларини олиб боришда иншоот остида зичланган грунтлар ҳисобий босимини 30-40 % га қўпайтириш тавсия этилади. Лекин бундай тахминий тавсиялар иншоот ва унинг пойдевори шарт-шароитини, сақланганлик даражасини тўла-текис ҳисобга олмаслиги маълум.

Бунинг учун бинонинг барча қурилмаларини синчиклаб кўздан кечириш лозим. Агар уларда ёриқлар ёки бошқа зарарланган қисмлар пайдо бўлган бўлса, масала анча мураккаблашиши аён.

Бинонинг барча қурилмалари яхши сақланган бўлиб, уни қўшимча юклатиш лозим бўлса, замин грунтларини янгидан чўкишга ҳисоблаб қуриш керак. Ҳосил бўлган натижа заминнинг рухсат этиладиган босими қийматини 20-30 % ни ташкил этсагина, бунга рухсат этилади. Акс ҳолда эса қўшимча тадбирлар белгилаш тақозо этилади.

Пойдевор материалининг емирилиши асосан грунт сувларининг салбий таъсири натижасида рўй беради. Бунда пойдевор таркибидаги бетонинг ёки йирик тошлар орасидаги қоришманинг сифати пасайиб, пойдевор ўз вазифасини бажара олмайди ва заминда чўкишлар юз беради.

Баъзи шароитларда пойдевор таркибидаги темир ўзакнинг занглаши ва чириши кузатилади. Бундай нохуш ҳолат пойдеворнинг эгилишга ишлашига таъсир этиб, унинг таг юзаси майдонини камайишига, натижада эса замин грунтларини қўшимча чўкишга олиб келади. Бунинг учун замин грунтларини таркибини ва жойлашишини ўрганилади. Бунинг учун грунт сувларини ер қатлами орасида қандай жойлашгани ва унинг химиявий таркибини ўрганиш катта аҳамиятга эга.

11.2-§. МАШИНА ВА УСКУНАЛАР ЗАМИНИНИ МУСТАҲКАМЛАШ УСУЛЛАРИ.

Замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини камайиши, аксарият уларнинг қўшимча намланиши оқибатида юзага келади.

Маълумки, грунт намлигини ортиши, асосан, унинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини, яъни боғланиш кучи C_w ва ишқаланиш кучи ϕ_w ни камайиши билан боғлиқ. Бу эса ўз навбатида замин турғунлигини сусайтиради.

Баъзи ҳолларда замин грунтлари турғунлигини пасайишида ундаги зуриқиш ҳолатини ўзгариши ҳам сабаб бўлиши мумкин. Бундай ҳолатни юзага келиши юқорида айтганимиздек, бинога қўшимча кават қуриш, унинг остида ёки арофида ертўла барпо этиш ва шунга ўхшаш тадбирларни белгилаш оқибатидир. Бунинг натижасида кутилмаган ҳодисалар рўй бериб, замин турғунлиги бузилиши ва пойдевор остидан грунтни ситиб чиқариши ҳолатлари юзага келиши турмушдан маълум. Шунингдек, замин грунтларининг чўкиши кимёвий таъсирлар натижасида грунт таркибидаги органик моддаларнинг чириши ёки чўкувчан грунтларнинг қўшимча намланиши оқибатида ҳам юз бериши мумкин.

Замин грунтларида ўта силжиш ҳолатини юзага келиши лойиҳачилар ёки қурувчилар томонидан йул қўйилган хато оқибатида ҳам содир бўлиши мумкин. Иншоот замини лойиҳасини тузиш жараёнида баъзи муҳандислар грунт хусусиятларини тўлиқ ҳисобга олмай, шу атрофдаги фойдаланишда бўлган бинога оид маълумотлар асосида пала-партиш иш юритадилар.

Натижада лойиҳаланаётган замин грунтининг ўзига хос хусусиятлари назардан тушиб қолади ва маълум вақтдан сўнг унда кутилмаган ўта чўкиш ҳолати юз бериши мумкин.

Бундай ҳолатлар пойдевор учун хандак қазиш вақтида табиий грунтлар тузилишини бузиш оқибатида қурувчилар томонидан ҳам тез-тез содир этиб

турилади. Натижада замин пойдеворни таҳмирлаш билан боғлиқ бўлган серхаражат тадбирларни қўллаш лозим бўлади. Курилиш амалиётида қўлланиладиган замин ва пойдеворларни таҳмирлашга оид усуллар турли-туман бўлиб, уларни умумий мақсадга қараб шартли равишда уч турга бўлиш мумкин:

- заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш;
- пойдевор материални мустаҳкамлаш;
- замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш.

Заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш. Грунтлар механикаси фанининг асосчиларидан бири К. Терцаги йигирманчи йилларнинг бошидаёқ “Агар имконият яратилса ҳар қандай грунт шароитида (гарчи у нихоятда бўш бўлса ҳам) қанчалик юқори қийматли юк таъсир этишдан қатъи назар (гарчи у ута қатта қийматли бўлса ҳам) мустаҳкам ва тургун заминли бино яратиш мумкин” деб ёзган эди.

Бу гапнинг мазмунида икки нарсаятади: биринчиси пойдевор тағ юзаси ўлчовларини қатталаштириш йўли билан заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш; иккинчиси эса - пойдеворни чуқурлигини ошириб, босим қийматини чуқур жойлашган мустаҳкам қатламларга узатиш.

Дарҳақиқат заминга узатилувчи босим қиймати, асосан, пойдевор тағ юзасининг ўлчовларига боғлиқ бўлиб, юзая қатталашиши билан босим қиймати қамаяди. Лекин пойдевор тағ юзаси ўлчовларини қатталаштиришда ҳам маълум чегара бўлиб, у бинонинг режа ўлчовлари билан белгиланади.

Заминга узатилувчи босим қийматини камайтиришнинг иккинчи йўли пойдевор чуқурлигини ошириб, уни заминнинг чуқур жойлашган мустаҳкам вая кўп юк кўтарувчи қатламларига жойлаштиришдир. бунга очик ҳандақ қазилш ёрдамида ёки эришилш мумкин.

Пойдевор тағ юзасини қенгайтиришни амалда икки усул ёрдамида бажариш мумкин. Биринчиси, грунтга қўшимча босим таъсирисиз пойдевор тағ юзасини қенгайтириш; иккинчиси эса қўшимча босим таъсирида тағ юзани қенгайтириш. Иккала ҳолда ҳам пойдеворнинг мустаҳкамлиги ошиб,

таг юзасининг умумий майдони ортади. Маълумки, пойдевор таг юзасини кенгайтириш мажбурияти, асосан, унга узатилувчи юк қийматининг ортиши билан боғлиқ. Агар таъмирланган пойдеворнинг ҳолатини кузатсак, таъмирлашнинг иккинчи усулини биринчисига нисбатан авзалроқ эканлигига ишонч ҳосил киламиз, чунки биринчи усул ёрдамида таъмирланган пойдеворнинг янги қисми босимнинг оз миқдордаги булагини қабул қилади. Қолган бўлаги эса эски пойдевор зиммасига юкланаверади.

Бирок пойдеворнинг янги қисми унинг тагидан ситиб чиқарилиши мумкин бўлган грунтни бостириб туриш учун хизмат қилиши аҳамиятлидир.

Иккинчи усулда таъминланган пойдевор замини қўшимча юкланиши натижасида грунтнинг зичлиги ортиши сабабли мустаҳкам бўлади. Шунинг учун ундаги чўкиш қиймати нисбатан кам бўлади.

Фойдаланишда бўлган бино пойдеворнинг чуқурлигини ошириш анча мураккаб масаладир. Бу ишни амалга ошириш ҳамма вақт мураккаб эҳтиёт чоралари кўришни талаб этади, акс ҳолда бино зарарланиши мумкин.

Таъмирланувчи пойдеворни махсус кўтаргичлар (домкрат) ёрдамида маҳкамлаб, уни тагидан оз-оз қисмларга бўлиб кавланади. Кавланган қисмга бетон қуйилиб, сўнгра кейинги қисмга ўтилади. Бу ишни пойдевор таг юзаси тўлгунча давом эттирилади.

Саёз пойдеворларнинг чуқурлигини ошириш мақсадида уларни ўтқазиш амалда кенг қўлланилади. Бунинг учун ҳам икки усул мавжуд. Биринчиси пойдевор танасини тик ва бурчак остида пармалаб (пармалаш диаметри 15-20 см) пуркагичлар ёрдамида юқори босим суюқ бетон юборилади. Иккинчи усул эса пойдеворни махсус кўрсатгичлар ёрдамида маҳкамлаб, унинг остига йиғма темир-бетон қозикларни босиб киритилади.

11.3-§. МАШИНА ВА УСКУНАЛАР ПОЙДЕВОРЛАРИ.

Пойдеворни материални мустаҳкамлаш. Қурилиш амалиётида бунга талаб тез-тез учраб туради, чунки бинонинг ер юзасидаги қисми маълум

муддат ўтгача таъмирлашга мухтож бўлганидек, унинг ер ости қисми ҳам турли сабаблар оқибатида (сизот сувларининг емирувчан таъсири; темир ўзакнинг занглаб чиқариши; пойдевор материалининг вақт ўтиши билан сифатсизланиши ва х.) таъмирлашни талаб этади.

Бундай ҳолларда пойдевор артофи махсус темир-бетон коплама ёрдамида ўралади. Қопламалар пойдевор материални емирилишдан сақлабгина қолмай, балки уни мустаҳкамлигини оширади ҳам. Агар пойдевор таркибидаги қоришмани сифати пасайган бўлса, унинг танасида махсус тешиқлар пармалаб, улар орқали босим остида цемент қоришмаси юбориш тавсия этилади.

Баъзан пойдевор остки қисмига жойлаштирилган темир ўзак занглаши ва чириши натижасида ўз вазифасини тўла бажара олмай қолади. Ўзакда ҳосил бўлган зўриқишларни камайтириш мақсадида пойдеворнинг устки таналари атрофини темир-бетон коплама билан ўраш мақсадга мувофиқдир. Бунда пойдеворнинг кенгайган остки қисми қисқариб, темир ўзакнинг зўриқиши маълум даражада камаяди. Замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш уларни сунъий усуллар ёрдамида қотириш демакдир.

Бундай усуллар ўта мураккаб ва қиммат туришига қарамай, баъзан улардан фойдаланиш бино ва иншоотни бузилишдан сақлаб қолишдаги ягона йўл бўлиб қолади. Маълумки, сунъий усуллар ёрдамида қотирилган замин мустаҳкамлиги бир неча ўн марта ошиб, турғунлиги эса бинони узоқ вақт шикастланмай сақланишини таъминлайди.

Пойдевор ости грунтларини бутун замин бўйича қотириш мақсадга мувофиқдир. Турмушда фойдаланилаётган бино ёки иншоот яқинда янги пойдевор ўрнатиш масаласи тез-тез учраб туради.

Сўнгги йилларда шаҳар шароитида, айникса, эски мавзелар теграсида янги бинолар қуриш, уларни зичлаштириш масалалари кўпайиб бормоқда. Бундай вазифани тўғри ҳал этмоқ учун фойдаланилаётган ва қурилиши режалаштирилган бинолар заминини синчиклаб ўрганиш ва улар орасидаги

масофани сақлаш даркор. Акс ҳолда янги бино куриш билан эски мутлак фойдаланишга яроксиз бўлиб қолиши мумкин.

Бунинг асосий сабабларидан бири янги бинодан узатилувчи босим таъсирида эски бино заминидаги грунтларнинг қўшимча зўриқишидир. Натижада кутилмаган зўриқишлар юзага келиб, эски бино деворларида ёриқлар пайдо бўлиши, баъзан эса, унинг кийшайиши, эгилиши ва х. каби кўнгилсиз ҳолатлар вужудга келиши мумкин.

Бунга асосий сабаблар қуйидагилардир:

- эски бино заминидаги грунтларни қазилган хандак томон силжиши;
- ҳандакдан сизувчи сизот сувлари таъсирида фойдаланилаётган бино заминидаги грунтларнинг қўшимча намланиши;
- янги бино курилишида фойдаланиладиган барча динамик куч таркатувчи ускуналар (қозик қоқиш, тўсиқ ўрнатиш ва х.) таъсирида эски бино заминидаги грунтларни қўшимча зичланиши;
- ҳандак қазилиши оқибатида эски пойдевор заминидаги грунтлар очилиб қолиб совукда музлаши;
- эски бино заминидаги грунтлар босими таъсирида хандак деворини тутиб турувчи тўсиқларнинг силжиши;
- янги бинодан узатилувчи босим таъсирида эски бино заминидаги грунтларнинг қўшимча зичланиши.

Юқорида қайд этилган сабабларнинг барчаси ҳам аҳамиятлидир. Шунинг учун ҳар қандай аниқ шароитда фойдаланишда бўлган бинолар якинида янги бино кўриш режалаштирилса мазкур сабабларнинг барчаси батафсил таҳлил этилиши лозим.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Пойдеворларни таъмирлашга олиб келадиган омиллар нима?
2. Қандай сабабларга кўра пойдеворга узатилаётган юк кўпайиши мумкин.
3. Таъмирлаш учун пойдеворни ҳолатини баҳолаш ишлариши изохланг.
4. Замин ва пойдеворларни таъмирлаш усулларини аниқланг.

5.Пойдевор ости грунтларини бутун замин бўйича қотириш мақсадга мувофиқми?

6.Саёз пойдеворларнинг чуқурлигини ошириш мақсадида қандай ишлар амалга оширилади?

7.Баъзан пойдевор остки қисмига жойлаштирилган темир ўзак занглаши натижасида қандай чора тадбирлар қўлланилади?

8.Заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш учун нималар қилинади?

9.Машина ва ускуналар заминини мустаҳкамлашда қандай ишлар бажрилади?

10.Кутилмаган зўриқишлар юзага келиб қолса қандай ишлар амалга оширилади?

ХII БОБ.ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ.

12.1-§.ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ САБАБЛАРИ.

Саноат корхоналари, жамоат ва турар жой биноларини таъмирлаш масаласи кўтарилганда ёки фойдаланишда бўлган бинолар остидан ер ости иншоотларини ўтқозиш вақтида, улар яқинда янги бино барпо этишда, шунингдек иншоот заминида бетўхтов чўқишлар юз берган вақтда, пойдеворнинг мустаҳкамлигини ва унинг юк кўтариш қобилиятини қайта баҳолаш талаб этилади. Бундай баҳолаш натижаси қўйилган талабларга жавоб бермаган ҳолларда пойдеворни таъмирлаш масаласи ўртага ташланади. [1,32].Кўп йиллик кузатишлар натижаси фойдаланишдаги бино пойдеворини таъмирлашга олиб келувчи қуйидаги сабабларни белгилаб берди:

- пойдеворга узатилувчи юк қийматининг ортиши;
- пойдевор материални фойдаланиш даврида маълум сабабларга кўра емирилиши;
- замин грунтлари мустаҳкамлигининг камайиши;
- замин грунтларида ўта силжиш ҳолатини пайдо бўлиши ва хоказо.

Мазкур ҳолатлар устида батафсил тўхтаб ўтамиз. [1]

Пойдеворга таъсир этувчи юкнинг ортиши асосан фойдаланишдаги бинога қўшимча қават қуришда ёки иншоотни таъсирлаш жараёнида баъзи энгил қурилмаларни мустаҳкам ва оғир қурилмалар билан алмаштириш лозим бўлган ҳолларда содир бўлади. Бунинг натижасида пойдеворга таъсир этувчи юк қиймати кўпайиб, заминга узатилувчи босим грунтнинг юк кўтариш кобилиятидан ортиб кетиши мумкин.

Лекин замин грунтларнинг бинодан фойдаланиш даврида маълум миқдордаги зичланишини назарда тутилса, бино устига қўшимча, қаватлар қуриш кўп ҳолларда безарар кечишини эътироф этиш мумкин. Бунга ишонч ҳосил қилиш учун замин грунтларидан намуналар олиб тажриба устахонаси шароитида текширилади. Аммо пойдевор ости грунтларидан намуна олиш ёки уларни жойида текширишга ҳамма вақт ҳам имконият бўлавермайди. Шунинг учун амалий ҳисоблаш ишларини олиб боришда иншоот остида зичланган грунтлар ҳисобий босимини 30-40 % га кўпайтириш тавсия этилади. Лекин бундай тахминий тавсиялар иншоот ва унинг пойдевори шарт-шароитини, сақланганлик даражасини тўла-текис ҳисобга олмаслиги маълум. Бунинг учун бинонинг барча қурилмаларини синчиклаб кўздан кечириш лозим.

Агар уларда ёриқлар ёки бошқа зарарланган қисмлар пайдо бўлган бўлса, масала анча мураккаблашиши аён. Бинонинг барча қурилмалари яхши сақланган бўлиб, уни қўшимча юклатиш лозим бўлса, замин грунтларини янгидан чўкишга ҳисоблаб кўриш керак. Ҳосил бўлган натижа заминнинг рухсат этиладиган босими қийматини 20-30 % ни ташкил этсагина, бунга рухсат этилади. Акс ҳолда эса қўшимча тадбирлар белгилаш тақозо этилади.

Пойдевор материалининг емирилиши асосан грунт сувларининг салбий таъсири натижасида рўй беради. Бунда пойдевор таркибидаги бетоннинг ёки йирик тошлар орасидаги қоришманинг сифати пасайиб, пойдевор ўз вазифасини бажара олмайди ва заминда чўкишлар юз беради.

Баъзи шароитларда пойдевор таркибидаги темир ўзакнинг занглаши ва

чириши кузатилади. Бундай нохуш ҳолат пойдеворнинг эгилишга ишлашига таъсир этиб, унинг таг юзаси майдонини камайишига, натижада эса замин грунтларини қўшимча чўкишга олиб келади.

Замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини камайиши, аксарият уларнинг қўшимча намланиши оқибатида юзага келади. Маълумки, грунт намлигини ортиши, асосан, унинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини, яъни боғланиш кучи C_w ва ишқаланиш кучи C_w ни камайиши билан боғлиқ. Бу эса ўз навбатида замин турғунлигини сусайтиради.

Баъзи ҳолларда замин грунтлари турғунлигини пасайишида ундаги зўриқиш ҳолатини ўзгариши ҳам сабаб бўлиши мумкин. Бундай ҳолатни юзага келиши юқорида айтганимиздек, бинога қўшимча қават қуриш, унинг остида ёки арофида ертўла барпо этиш ва шунга ўхшаш тадбирларни белгилаш оқибатидир. Бунинг натижасида кутилмаган ходисалар рўй бериб, замин турғунлиги бузилиши ва пойдевор остидан грунтни ситиб чиқариши ҳолатлари юзага келиши турмушдан маълум.

Шунингдек, замин грунтларининг чўкиши кимёвий таъсирлар натижасида грунт таркибидаги органик моддаларнинг чириши ёки чўкувчан грунтларнинг қўшимча намланиши оқибатида ҳам юз бериши мумкин.

Замин грунтларида ўта силжиш ҳолатини юзага келиши лойиҳачилар ёки қурувчилар томонидан йўл қўйилган ҳато оқибатида ҳам содир бўлиши мумкин. Иншоот замини лойиҳасини тузиш жараёнида баъзи муҳандислар грунт хусусиятларини тўлиқ ҳисобга олмай, шу атрофдаги фойдаланишда бўлган бинога оид маълумотлар асосида пала-партиш иш юритадилар.

Натижада лойиҳаланаётган замин грунтининг ўзига хос хусусиятлари назардан тушиб қолади ва маълум вақтдан сўнг унда кутилмаган ўта чўкиш ҳолати юз бериши мумкин.

Бундай ҳолатлар пойдевор учун ҳандак қазиш вақтида табиий грунтлар тузилишини бузиш оқибатида қурувчилар томонидан ҳам тез-тез содир этиб

турилади. Натижада замин пойдеворни таъмирлаш билан боғлиқ бўлган серхаражат тадбирларни қўллаш лозим бўлади.

12.2-§.ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ УСУЛЛАРИ.

Қурилиш амалиётида қўлланиладиган замин ва пойдеворларни таъмирлашга оид усуллар турли-туман бўлиб, уларни умумий мақсадга қараб шартли равишда уч турга бўлиш мумкин:

- заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш;
- пойдевор материалини мустаҳкамлаш;
- замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш.

Заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш. Грунтлар механикаси фанининг асосчиларидан бири К. Терцаги йигирманчи йилларнинг бошидаёқ “Агар имконият яратилса ҳар қандай грунт шароитида (гарчи у ниҳоятда бўш бўлса ҳам) канчалик юқори қийматли юк таъсир этишдан қатъий назар (гарчи у ўта катта қийматли бўлса ҳам) мустаҳкам ва турғун заминли бино яратиш мумкин” деб ёзган эди.

Бу гапнинг мазмунида икки нарсга ётади: биринчиси пойдевор таг юзаси ўлчовларини катталаштириш йўли билан заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш; иккинчиси эса - пойдеворни чуқурлигини ошириб, босим қийматини чуқур жойлашган мустаҳкам қатламларга узатиш.

Дарҳақиқат заминга узатилувчи босим қиймати, асосан, пойдевор таг юзасининг ўлчовларига боғлиқ бўлиб, юза катталашини билан босим қиймати камаяди. Лекин пойдевор таг юзаси ўлчовларини катталаштиришда ҳам маълум чегара бўлиб, у бинонинг режа ўлчовлари билан белгиланади.

Заминга узатилувчи босим қийматини камайтиришнинг иккинчи йўли пойдевор чуқурлигини ошириб, уни заминнинг чуқур жойлашган мустаҳкам ва кўп юк кўтарувчи қатламларига жойлаштиришдир.

Бунга очиқ ҳандақ қазини ёрдамида ёки эришини мумкин. Пойдевор таг юзасини кенгайтиришни амалда икки усул ёрдамида бажариш мумкин.

Биринчиси, грунтга қўшимча босим таъсирсиз пойдевор таг юзасини

кенгайтириш; иккинчиси эса қўшимча босим таъсирида таг юзани кенгайтириш. Иккала ҳолда ҳам пойдеворнинг мустаҳкамлиги ошиб, таг юзасининг умумий майдони ортади.

Маълумки, пойдевор таг юзасини кенгайтириш мажбурияти, асосан, унга узатилувчи юк қийматининг ортиши билан боғлиқ. Агар таъмирланган пойдеворнинг ҳолатини кузатсак, таъмирлашнинг иккинчи усулини биринчисига нисбатан афзалроқ эканлигига ишонч ҳосил киламиз, чунки биринчи усул ёрдамида таъмирланган пойдеворнинг янги қисми босимнинг оз миқдордаги бўлагини қабул қилади.

Қолган бўлаги эса эски пойдевор зиммасига юкланаверади. Бирок пойдеворнинг янги қисми унинг тагидан ситиб чиқарилиши мумкин бўлган грунтни бостириб туриш учун хизмат қилиши аҳамиятлидир.

Иккинчи усулда таъмирланган пойдевор замини қўшимча юкланиши натижасида грунтнинг зичлиги ортиши сабабли мустаҳкам бўлади. Шунинг учун ундаги чўкиш қиймати нисбатан кам бўлади. Фойдаланишда бўлган бино пойдеворнинг чуқурлигини ошириш анча мураккаб масаладир.

Бу ишни амалга ошириш ҳамма вақт мураккаб эҳтиёт чоралари кўришни талаб этади, акс ҳолда бино зарарланиши мумкин. Таъмирланувчи пойдеворни махсус кўтаргичлар (домкрат) ёрдамида маҳкамлаб, уни тагидан оз-оз қисмларга бўлиб қавланади.

Қавланган қисмга бетон қуйилиб, сўнгра кейинги қисмга ўтилади. Бу ишни пойдевор таг юзаси тўлгунча давом эттирилади. Саёз пойдеворларнинг чуқурлигини ошириш мақсадида уларни ўтқазиш амалда кенг қўлланилади. Бунинг учун ҳам икки усул мавжуд. Биринчиси пойдевор танасини тик ва бурчак остида пармалаб (пармалаш диаметри 15-20 см) пуркагичлар ёрдамида юқори босим суюк бетон юборилади.

Иккинчи усул эса пойдеворни махсус кўрсатгичлар ёрдамида маҳкамлаб, унинг остига йиғма темир-бетон қозиқларни босиб киритилади.

Пойдеворни материални мустаҳкамлаш.

Қурилиш амалиётида бунга талаб тез-тез учраб туради, чунки бинонинг

ер юзасидаги қисми маълум муддат ўтгача таъмирлашга мухтож бўлганидек, унинг ер ости қисми ҳам турли сабаблар оқибатида(сизот сувларининг емирувчан таъсири; темир ўзакнинг занглаб чиқариши; пойдевор материалининг вақт ўтиши билан сифатсизланиши ва х.) таъмирлашни талаб этади.Бундай ҳолларда пойдевор артофи махсус темир-бетон коплама ёрдамида ўралади.

Қопламалар пойдевор материални емирилишдан сақлабгина қолмай, балки уни мустаҳкамлигини оширади ҳам.Агар пойдевор таркибидаги қоришмани сифати пасайган бўлса, унинг танасида махсус тешиклар пармалаб, улар орқали босим остида цемент қоришмаси юбориш тавсия этилади.

Баъзан пойдевор остки қисмига жойлаштирилган темир ўзак занглаши ва чириши натижасида ўз вазифасини тўла бажара олмай қолади.

Ўзакда ҳосил бўлган зўриқишларни камайтириш мақсадида пойдеворнинг устки таналари атрофини темир-бетон коплама билан ўраш мақсадга мувофиқдир.

Бунда пойдеворнинг кенгайган остки қисми қисқариб, темир ўзакнинг зўриқиши маълум даражада камаяди.Замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш уларни сунъий усуллар ёрдамида қотириш демакдир. Бундай усуллар ўта мураккаб ва қиммат туришига қарамай, баъзан улардан фойдаланиш бино ва иншоотни бузилишдан сақлаб қолишдаги ягона йўл бўлиб қолади.

Маълумки, сунъий усуллар ёрдамида қотирилган замин мустаҳкамлиги бир неча ўн марта ошиб, турғунлиги эса бинони узок вақт шикастланмай сақланишини таъминлайди.Пойдевор ости грунтларини бутун замин бўйича қотириш мақсадга мувофиқдир.

12.3-§.ФОЙДАЛАНИЛАЁТГАН ИНШООТ ЯҚИНИДА ПОЙДЕВОР ЎРНАТИШ.

Турмушда фойдаланилаётган бино ёки иншоот яқинда янги пойдевор ўрнатиш масаласи тез-тез учраб туради. Сўнгги йилларда шаҳар шароитида,

айникса, эски мавзелар теграсида янги бинолар куриш, уларни зичлаштириш масалалари кўпайиб бормокда. Бундай вазифани тўғри хал этмок учун фойдаланилаётган ва курилиши режалаштирилган бинолар заминини синчиклаб ўрганиш ва улар орасидаги масофани сақлаш даркор.

Акс ҳолда янги бино куриш билан эски мутлақ фойдаланишга яроксиз бўлиб қолиши мумкин. Бунинг асосий сабабларидан бири янги бинодан узатилувчи босим таъсирида эски бино заминидаги грунтларнинг қўшимча зўриқишидир. Натижада кутилмаган зўриқишлар юзага келиб, эски бино деворларида ёриқлар пайдо бўлиши, баъзан эса, унинг кийшайиши, эгилиши ва х. каби кўнгилсиз ҳолатлар вужудга келиши мумкин.

Бунга асосий сабаблар қуйидагилардир:

- эски бино заминидаги грунтларни қазилган хандак томон силжиши;
- хандакдан сизувчи сизот сувлари таъсирида фойдаланилаётган бино заминидаги грунтларнинг қўшимча намланиши;
- янги бино курилишида фойдаланиладиган барча динамик куч таркатувчи ускуналар (қозик қоқиш, тўсиқ ўрнатиш ва х.) таъсирида эски бино заминидаги грунтларни қўшимча зичланиши;
- хандак қазилиши оқибатида эски пойдевор заминидаги грунтлар очилиб қолиб совукда музлаши;
- эски бино заминидаги грунтлар босими таъсирида хандак деворини тутиб турувчи тўсиқларнинг силжиши;
- янги бинодан узатилувчи босим таъсирида эски бино заминидаги грунтларнинг қўшимча зичланиши.

Юқорида қайд этилган сабабларнинг барчаси ҳам аҳамиятлидир. Шунинг учун ҳар қандай аниқ шароитда фойдаланишда бўлган бинолар якинида янги бино кўриш режалаштирилса мазкур сабабларнинг барчаси батафсил таҳлил этилиши лозим.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Пойдеворларни таъмирлашга олиб келадиган омиллар нима?
2. Қандай сабабларга кўра пойдеворга узатилаётган юк кўпайиши мумкин.
3. Таъмирлаш учун пойдеворни ҳолатини баҳолаш ишлариши изохланг.
4. Замин ва пойдеворларни тамирлаш усуллариини ёзиб беринг.
5. Ишлаб турган пойдевор ёнига янги пойдевор қилиш учун қандай инженерлик чоралари қилиниши зарур.
6. Замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичлари камайиш сабаблари?
7. Заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш омиллари?
8. Пойдевор материалларини мустаҳкамлаш?
10. Замин грунтларини физик ва механик хоссаларини аниқлаш йўллари?

12.5-§. ТЕБРАНМА ҲАРАКАТЛАНУВЧИ МАШИНА ВА УСКУНАЛАР
ПОЙДЕВОРЛАРИ. МАШИНА ВА УСКУНАЛАР ЗАМИНИНИНГ ТЕБРАНИШИ.

Саноат корхоналари, жамоат ва турар жой биноларини таъмирлаш масаласи кўтарилганда ёки фойдаланишда бўлган бинолар остидан ер ости иншоотларини ўтқизиш вақтида, улар яқинда янги бино барпо этишда, шунингдек иншоот заминида бетўхтов чўкишлар юз берган вақтда, пойдеворнинг мустаҳкамлигини ва унинг юк кўтариш қобилиятини қайта баҳолаш талаб этилади. Бундай баҳолаш натижаси қўйилган талабларга жавоб бермаган ҳолларда пойдеворни таъмирлаш масаласи ўртага ташланади. [1,31,32]

Кўп йиллик кузатишлар натижаси фойдаланишдаги бино пойдеворини таъмирлашга олиб келувчи қуйидаги сабабларни белгилаб берди:

- пойдеворга узатилувчи юк қийматининг ортиши;
- пойдевор материаллини фойдаланиш даврида маълум сабабларга кўра емирилиши;
- замин грунтлари мустаҳкамлигининг камайиши;
- замин грунтларида ўта силжиш ҳолатини пайдо бўлиши ва хоказо.

Мазкур ҳолатлар устида батафсил тўхтаб ўтамиз. [1]

Пойдеворга таъсир этувчи юкнинг ортиши асосан фойдаланишдаги бинога қўшимча қават қуришда ёки иншоотни таъмирлаш жараёнида баъзи энгил қурилмаларни мустаҳкам ва оғир қурилмалар билан алмаштириш лозим бўлган ҳолларда содир бўлади. Бунинг натижасида пойдеворга таъсир этувчи юк қиймати кўпайиб, заминга узатилувчи босим грунтнинг юк кўтариш кобилиятидан ортиб кетиши мумкин.

Лекин замин грунтларнинг бинодан фойдаланиш даврида маълум миқдордаги зичланишини назарда тутилса, бино устига қўшимча, қаватлар қуриш кўп ҳолларда безарар кечишини эътироф этиш мумкин.

Бунга ишонч ҳосил қилиш учун замин грунтларидан намуналар олиб тажриба устахонаси шароитида текширилади. Аммо пойдевор ости грунтларидан намуна олиш ёки уларни жойида текширишга ҳамма вақт ҳам имконият бўлавермайди. Шунинг учун амалий ҳисоблаш ишларини олиб боришда иншоот остида зичланган грунтлар ҳисобий босимини 30-40 % га кўпайтириш тавсия этилади. Лекин бундай тахминий тавсиялар иншоот ва унинг пойдевори шарт-шароитини, сақланганлик даражасини тўла-текис ҳисобга олмаслиги маълум.

Бунинг учун бинонинг барча қурилмаларини синчиклаб кўздан кечириш лозим. Агар уларда ёриқлар ёки бошқа зарарланган қисмлар пайдо бўлган бўлса, масала анча мураккаблашиши аён. Бинонинг барча қурилмалари яхши сақланган бўлиб, уни қўшимча юклатиш лозим бўлса, замин грунтларини янгидан чўкишга ҳисоблаб қуриш керак.

Ҳосил бўлган натижа заминнинг рухсат этиладиган босими қийматини 20-30 % ни ташкил этсагина, бунга рухсат этилади. Акс ҳолда эса қўшимча тадбирлар белгилаш тақозо этилади.

Пойдевор материалининг емирилиши асосан грунт сувларининг салбий таъсири натижасида рўй беради. Бунда пойдевор таркибидаги бетонинг ёки йирик тошлар орасидаги қоришманинг сифати пасайиб, пойдевор ўз вазифасини бажара олмайди ва заминда чўкишлар юз беради. Баъзи

шароитларда пойдевор таркибидаги темир ўзакнинг занглаши ва чириши кузатилади. Бундай нохуш ҳолат пойдеворнинг эгилишга ишлашига таъсир этиб, унинг таг юзаси майдонини камайишига, натижада эса замин грунтларини қўшимча чўкишга олиб келади.

Машина ва ускуналар заминини мустаҳкамлаш усуллари.Замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини камайиши, аксарият уларнинг қўшимча намланиши оқибатида юзага келади. Маълумки,грунт намлигини ортиши, асосан, унинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини, яъни боғланиш кучи C_w ва ишқаланиш кучи ϕ_w ни камайиши билан боғлиқ. Бу эса ўз навбатида замин турғунлигини сусайтиради.

Баъзи ҳолларда замин грунтлари турғунлигини пасайишида ундаги зўриқиш ҳолатини ўзгариши ҳам сабаб бўлиши мумкин. Бундай ҳолатни юзага келиши юқорида айтганимиздек, бинога қўшимча қават куриш, унинг остида ёки арофида ертўла барпо этиш ва шунга ўхшаш тадбирларни белгилаш оқибатидир. Бунинг натижасида кутилмаган ҳодисалар рўй бериб, замин турғунлиги бузилиши ва пойдевор остидан грунтни ситиб чиқариши ҳолатлари юзага келиши турмушдан маълум.

Шунингдек, замин грунтларининг чўкиши кимёвий таъсирлар натижасида грунт таркибидаги органиқ моддаларнинг чириши ёки чўкувчан грунтларнинг қўшимча намланиши оқибатида ҳам юз бериши мумкин.Замин грунтларида ўта силжиш ҳолатини юзага келиши лойиҳачилар ёки қурувчилар томонидан йўл қўйилган ҳато оқибатида ҳам содир бўлиши мумкин.

Иншоот замини лойиҳасини тузиш жараёнида баъзи муҳандислар грунт хусусиятларини тўлиқ ҳисобга олмай, шу атрофдаги фойдаланишда бўлган бинога оид маълумотлар асосида пала-партиш иш юритадилар. Натижада лойиҳаланаётган замин грунтининг ўзига ҳос хусусиятлари назардан тушиб қолади ва маълум вақтдан сўнг унда кутилмаган ўта чўкиш ҳолати юз бериши мумкин.Бундай ҳолатлар пойдевор учун ҳандақ қазиш вақтида табиий грунтлар тузилишини бузиш оқибатида қурувчилар томонидан ҳам

тез-тез содир этиб турилади. Натижада замин пойдеворни таъмирлаш билан боғлиқ бўлган серҳаражат тадбирларни қўллаш лозим бўлади. Қурилиш амалиётида қўлланиладиган замин ва пойдеворларни таъмирлашга оид усуллар турли-туман бўлиб, уларни умумий мақсадга қараб шартли равишда уч турга бўлиш мумкин:

- заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш;
- пойдевор материални мустаҳкамлаш;
- замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш.

Заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш. Грунтлар механикаси фанининг асосчиларидан бири К. Терцаги йигирманчи йилларнинг бошидаёқ “Агар имконият яратилса ҳар қандай грунт шароитида (гарчи у ниҳоятда бўш бўлса ҳам) қанчалик юқори қийматли юк таъсир этишдан қатъий назар (гарчи у ўта катта қийматли бўлса ҳам) мустаҳкам ва турғун заминли бино яратиш мумкин” деб ёзган эди.

Бу гапнинг мазмунида икки нарсга ётади: биринчиси пойдевор таг юзаси ўлчовларини катталаштириш йўли билан заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш; иккинчиси эса-пойдеворни чуқурлигини ошириб, босим қийматини чуқур жойлашган мустаҳкам қатламларга узатиш.

Дарҳақиқат заминга узатилувчи босим қиймати, асосан, пойдевор таг юзасининг ўлчовларига боғлиқ бўлиб, юза катталашиши билан босим қиймати камаяди. Лекин пойдевор таг юзаси ўлчовларини катталаштиришда ҳам маълум чегара бўлиб, у бинонинг режа ўлчовлари билан белгиланади.

Заминга узатилувчи босим қийматини камайтиришнинг иккинчи йўли пойдевор чуқурлигини ошириб, уни заминнинг чуқур жойлашган мустаҳкам ва кўп юк кўтарувчи қатламларига жойлаштиришдир. Бунга очиқ ҳандақ қазиш ёрдамида ёки эришиш мумкин.

Пойдевор таг юзасини кенгайтиришни амалда икки усул ёрдамида бажариш мумкин. Биринчиси, грунтга қўшимча босим таъсирсиз пойдевор таг юзасини кенгайтириш; иккинчиси эса қўшимча босим таъсирида таг юзани кенгайтириш. Иккала ҳолда ҳам пойдеворнинг мустаҳкамлиги ошиб,

таг юзасининг умумий майдони ортади. Маълумки, пойдевор таг юзасини кенгайтириш мажбурияти, асосан, унга узатилувчи юк қийматининг ортиши билан боғлиқ. Агар таъмирланган пойдеворнинг ҳолатини кузатсак, таъмирлашнинг иккинчи усулини биринчисига нисбатан авзалроқ эканлигига ишонч ҳосил киламиз, чунки биринчи усул ёрдамида таъмирланган пойдеворнинг янги қисми босимнинг оз миқдордаги бўлагини қабул қилади. Қолган бўлаги эса эски пойдевор зиммасига юкланаверади.

Бирок пойдеворнинг янги қисми унинг тагидан ситиб чиқарилиши мумкин бўлган грунтни бостириб туриш учун хизмат қилиши аҳамиятлидир. Иккинчи усулда таъмирланган пойдевор замини қўшимча юкланиши натижасида грунтнинг зичлиги ортиши сабабли мустаҳкам бўлади. Шунинг учун ундаги чўкиш қиймати нисбатан кам бўлади.

Фойдаланишда бўлган бино пойдеворнинг чуқурлигини ошириш анча мураккаб масаладир. Бу ишни амалга ошириш ҳамма вақт мураккаб эҳтиёт чоралари кўришни талаб этади, акс ҳолда бино зарарланиши мумкин.

Таъмирланувчи пойдеворни махсус кўтаргичлар (домкрат) ёрдамида маҳкамлаб, уни тагидан оз-оз қисмларга бўлиб кавланади. Кавланган қисмга бетон қуйилиб, сўнгра кейинги қисмга ўтилади. Бу ишни пойдевор таг юзаси тўлгунча давом эттирилади.

Саёз пойдеворларнинг чуқурлигини ошириш мақсадида уларни ўтқазиш амалда кенг қўлланилади. Бунинг учун ҳам икки усул мавжуд. Биринчиси пойдевор танасини тик ва бурчак остида пармалаб (пармалаш диаметри 15-20 см) пуркагичлар ёрдамида юқори босим суюк бетон юборилади. Иккинчи усул эса пойдеворни махсус кўрсатгичлар ёрдамида маҳкамлаб, унинг остига йиғма темир-бетон қозикларни босиб киритилади.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Саёз пойдеворларнинг чуқурлигини ошириш мақсадида қандай ишлар амалга оширилади?
2. Фойдаланишда бўлган бино пойдеворнинг чуқурлигини оширишда

қандай мураккаб масалалар амалга оширилади?

3.Маълумки, пойдевор таг юзасини кенгайтириш мажбурияти қандай келиб чиқади?

4.Пойдевор таг юзасини кенгайтиришни амалда неча усул ёрдамида бажариш мумкин?

5.Таъмирланувчи пойдеворни қандай мослама ёрдамида махкамлаб, уни тагидан қандай кавланади?

12.6-§.МАШИНА ВА УСКУНАЛАР ПОЙДЕВОРЛАРИ.

Пойдеворни материалени мустаҳкамлаш. Қурилиш амалиётида бунга талаб тез-тез учраб туради, чунки бинонинг ер юзасидаги қисми маълум муддат ўтганча таъмирлашга мухтож бўлганидек, унинг ер ости қисми ҳам турли сабаблар оқибатида(сизот сувларининг емирувчан таъсири; темир ўзакнинг занглаб чиқариши; пойдевор материаленинг вақт ўтиши билан сифатсизланиши ва х.) таъмирлашни талаб этади.

Бундай ҳолларда пойдевор артофи махсус темир-бетон қоплама ёрдамида ўралади. Қопламалар пойдевор материалени емирилишдан сақлабгина қолмай, балки уни мустаҳкамлигини оширади ҳам. Агар пойдевор таркибидаги қоришмани сифати пасайган бўлса, унинг танасида махсус тешиклар пармалаб, улар орқали босим остида цемент қоришмаси юбориш тавсия этилади.

Баъзан пойдевор остки қисмига жойлаштирилган темир ўзак занглаши ва чириши натижасида ўз вазифасини тўла бажара олмай қолади. Ўзакда ҳосил бўлган зўриқишларни камайтириш мақсадида пойдеворнинг устки таналари атрофини темир-бетон қоплама билан ўраш мақсадга мувофиқдир. Бунда пойдеворнинг кенгайган остки қисми қисқариб, темир ўзакнинг зўриқиши маълум даражада камаяди.

Замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш уларни сунъий усуллар ёрдамида қотириш демакдир.Бундай усуллар ўта мураккаб ва

киммат туришига қарамай, баъзан улардан фойдаланиш бино ва иншоотни бузилишдан сақлаб қолишдаги ягона йўл бўлиб қолади.

Маълумки, сунъий усуллар ёрдамида котирилган замин мустаҳкамлиги бир неча ўн марта ошиб, турғунлиги эса бинони узоқ вақт шикастланмай сақланадини таъминлайди.

Пойдевор ости грунтларини бутун замин бўйича қотириш мақсадга мувофиқдир. Турмушда фойдаланилаётган бино ёки иншоот яқинда янги пойдевор ўрнатиш масаласи тез-тез учраб туради. Сўнгги йилларда шаҳар шароитида, айникса, эски мавзелар теграсида янги бинолар қуриш, уларни зичлаштириш масалалари кўпайиб бормоқда. Бундай вазифани тўғри ҳал этмоқ учун фойдаланилаётган ва қурилиши режалаштирилган бинолар заминини синчиклаб ўрганиш ва улар орасидаги масофани сақлаш даркор. Акс ҳолда янги бино қуриш билан эски мутлақ фойдаланишга яроқсиз бўлиб қолиши мумкин.

Бунинг асосий сабабларидан бири янги бинодан узатилувчи босим таъсирида эски бино заминидаги грунтларнинг қўшимча зўриқишидир. Натижада кутилмаган зўриқишлар юзага келиб, эски бино деворларида ёриқлар пайдо бўлиши, баъзан эса, унинг қийшайиши, эгилиши ва ҳ. каби кўнгилсиз ҳолатлар вужудга келиши мумкин.

Бунга асосий сабаблар қуйидагилардир:

- эски бино заминидаги грунтларни қазилган ҳандак томон силжиши;
- ҳандакдан сизувчи сизот сувлари таъсирида фойдаланилаётган бино заминидаги грунтларнинг қўшимча намланиши;
- янги бино қурилишида фойдаланиладиган барча динамик куч таркатувчи ускуналар (қозик қоқиш, тўсиқ ўрнатиш ва ҳ.) таъсирида эски бино заминидаги грунтларни қўшимча зичланиши;
- ҳандак қазилиши оқибатида эски пойдевор заминидаги грунтлар очилиб қолиб совукда музлаши;
- эски бино заминидаги грунтлар босими таъсирида ҳандак деворини тутиб турувчи тўсиқларнинг силжиши;

— янги бинодан узатилувчи босим таъсирида эски бино заминдаги грунтларнинг қўшимча зичланиши.

Юқорида кайд этилган сабабларнинг барчаси ҳам аҳамиятлидир. Шунинг учун хар қандай аниқ шароитда фойдаланишда бўлган бинолар якинида янги бино кўриш режалаштирилса мазкур сабабларнинг барчаси батафсил таҳлил этилиши лозим.

Такрорлаш учун саволлар.

- 1.Пойдеворларни таъмирлашга олиб келадиган омиллар нима?
- 2.Қандай сабабларга кўра пойдеворга узатилаётган юк кўпайиши мумкин?
- 3.Таъмирлаш учун пойдеворни ҳолатини баҳолаш ишлариши изохланг.
- 4.Замин ва пойдеворларни таъмирлаш усуллариини ёзиб беринг.
- 5.Кутилмаган зўриқишлар юзага келишига сабаб нима?
6. Замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш учун қандай чоралар кўрилади?

ХIII БОБ. ГРУНТЛАРНИНГ МУСТАХКАМЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИ ВА СИЛЖИШГА ҚАРШИЛИГИ (КУЛОН ҚОНУНИ)

13.1-§.МУСТАХКАМЛИК БЎЙИЧА КЎРСАТКИЧЛАРИ.

Маълумки, ташқи кучлар остида грунтлар ўзининг дастлабки эгаллаган шаклини ўзгартиради. Шакл ўзгаришининг миқдори мустаҳкамликка боғлиқ бўлиб, у ўз навбатида грунтнинг силжишига қаршилиги билан белгиланади.

Грунтнинг силжишига қаршилик кўрсатиш қобилияти солиштирма қаршилик кучланиши сифатида қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\tau_{\sigma\omega} = \sigma \operatorname{tg} \varphi_{\omega} + C_{\omega} + C_{\delta} \quad (13.1)$$

бу ерда σ - белгиланган грунт қатламининг бирор кесими юзасида ҳосил бўлган нормал зўриқиш қиймати; φ_{ω} - маълум ω намликка эга бўлган китламнинг ишқаланиш бурчаги; C_{ω} - маълум ω намликка эга қатламни юмшоқ ҳолатидаги боғлиниш кучи; C_{δ} - бикр ҳолатидаги боғланиш кучи.

Формула (8.1) таркибига кирган катталиклар кучланиш бирлигида

ўлчанади ва грунтнинг намлик хусусиятига боғлиқ бўлади. Ҳар қандай грунт мустаҳкамлиги ёки унинг силжишга қаршилиги грунтнинг ички ишқаланиш кучига; унинг юмшоқ ҳолдаги боғланиш кучига ва унга мос бўлган бикр ҳолатидаги боғланиш кучи қийматига боғлиқ бўлади.

Ички ишқаланиш бурчаги. Жисм зарралари унинг сиртидаги ғадир-будурлик шакли ишқаланишни изохлашдаги асосий кўрсаткичлардан биридир. маълумки, ташқи куч таъсирида грунт зарралари орасида яқинлашиш ва жипслашиш ҳолати содир бўлади. Бу ҳолат, ўз навбатида, зарралараро силжишга қарши ишқаланиш кучини вужудга келтиради.

Шу йўсинда олиб борилган тажрибалар ишқаланиш кучи ташқи юкнинг тик йўналган ташкил этувчисини маълум қийматларига мос равишда ўзгаришини кўрсатади. Шунга асосланиб, ишқаланишдаги солиштирма куч қуйидаги формуладан аниқланади.

$$\tau = \sigma \cdot f \quad (13.2)$$

бу ерда f - зарралар сиртининг ғадир-будирлигини ифодаловчи ишқаланиш коэффициенти.

Ишқаланиш коэффициенти f ўз навбатида ишқаланиш бурчагига мос бўлгани учун (8.2) ифодани қуйидаги шаклда ёзиш тавсия этилади:

$$\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi \quad (13.3)$$

Одатда ишқаланиш ҳолати зарралар орасида юз бергани учун грунтлар механикасида f ва φ тегишлича ички ишқаланиш коэффициенти ва ишқаланиш бурчаги деб номаланади.

Сочилувчан грунтларда (шағал, йирик, майда тош, кум) ички ишқаланиш бурчаги грунт ғоваклигига (n), гил ва гил симон грунтларда эса грунт намлиги (ω) га боғлиқ бўлади. Буни ҳисобга олиб (8.3) ифодани қуйидагича ёзиш мумкин:

сочилувчан грунтлар учун:

$$\tau_n = \tau \cdot \operatorname{tg} \varphi_n, \quad (13.4)$$

гилли грунтлар учун:

$$\tau_w = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi_w \quad (13.5)$$

Бикр тутиниш.Грунтнинг қаттиқлигини уни бикр тутиниш кучи деб аталувчи C_δ катталиқ белгилайди ва бундай куч жисм зарраларини ўзаро зичлашувида жадаллик кўрсатувчи қаттиқ ҳолатдаги боғловчи моддалар сабабли вужудга келади.Бикр тутиниш кучи, асосан қоясимон грунтларга хосдир. Бундай тутинишлик улар таркибидаги электр хусусиятли ион тутинишлар эвазига рўй беради. Олимларнинг фикрича, қоя грунтлардаги бикр тутинишлар тоғ жинслари пайдо бўлганидан кейинги жараёнда шаклланади.

Моддаларнинг ўзаро сиқилиб, эзилиб ва ёпишиб қотиши бу жараёнларнинг негизини ташкил этади.Бикр тутинишлар грунтнинг шакл ўзгаришига нисбатан эластикдир. Лекин улар бузилганда яна тикланиш ҳолатига қайтмайди.

Грунтларга оид фанда улар *қайтмас тутинишлар* деб аталади. Бикр тутиниш кучларининг бузилиши айрим ҳолларда, яъни юқори босим таъсир этганда, кучли шакл ўзгариш ҳолатида ёки гилли грунтлар ўта намланганда рўй бериши мумкин.

Юмшоқ тутиниш кучи.Грунтларда тутиниш кучининг ушбу тури гилли грунтларга хос бўлиб, уларнинг мустаҳкамлигини белгиловчи асосий омил хисобланади.

Намлиқни ўзгартириш билан гилли грунтларни турли ҳолатга (каттиқ, юмшоқ, қуйка ва х. к.) келтириш мумкинлиги олдин изохлаб ўтилган эди. Бундай ҳолатлар фақат ўзига хос бўлган юмшоқлик кучининг моҳиятидан келиб чиқади.

Яхлит гилнинг осонлик билан бўлақларга ажралиши ва яна ҳеч қандай куч ишлатмай қайта аввалги ҳолига келиш хусусияти юмшоқ боғланиш кучининг оқибатидир. Бундай хусусият юмшоқ тутиниш кучи C_w ни бикр тутинишидан C_δ фарқлантирувчи қайтувчанлик хоссасини намоён этади. Қайтувчанлик хусусияти гилли грунтлардаги сув молекулаларининг табиати билан боғлиқ.

Гилли грунтларнинг мустахкамлик табиати жуда мураккаб бўлиб, бу ханузгача узил-кесил ҳал этилмаган. Тахмин этилишича гилли грунтларга ҳос бўлган осон шакл ўзгариши ва кўпчишга мойиллик улар таркибидаги ниҳоятда майда заррачалардан ташкил топган гилсимон минераллар туфайли юзга келади. Булар бизга маълум бўлган каолинит ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) лардир. Гилли грунт таркибига кирувчи бу минераллар ниҳоятда майда (миллиметрнинг миллиондан бир бўлаги) бўлгани учун яхлит солиштирма сирт юзасини ҳосил қилади.

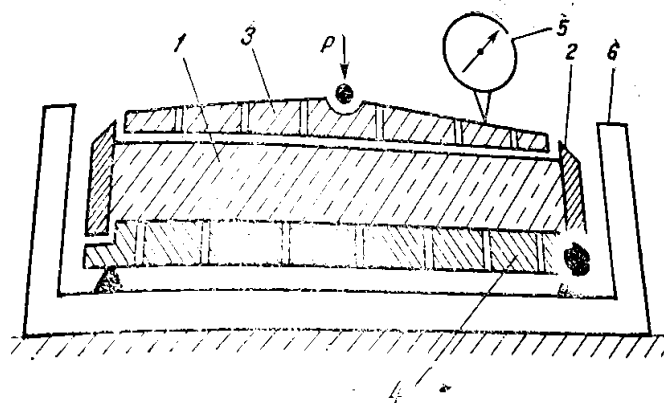
Мисол тариқасида 1 г жуда юпқа қатламли монтмориллонит минерали сиртларининг йиғиндиси бир неча юз квадрат метрни ҳосил қилишини айтиш кифоя. Шу билан бирга гилли грунтларнинг махсус хусусиятларини такомиллаштиришда муҳим восита сифатида катнашувчи энергия ҳам ошиб боради. Бундай йирик ўлчамдаги сиртни ўровчи сув қобиклари грунт зарралари билан ўзаро боғлиқ бўлади. Мазкур тутинишлар ўз навбатида гилли грунтларнинг мустахамлигини белгилайди.

13.2-§. ГРУНТЛАРНИ СИЛЖИШГА ҚАРШИЛИГИ.

Грунтларни силжишга қаршилигини кўндаланг $x = x$ ўқи сатҳидаги юза бўйича қирқувчи (одеметр) асбобда аниқланади.

Асбоб цилиндрсимон кўринишда бўлиб, уни баландлиги бўйича қирқими 8.4. расмда берилган, у икки қисмдан иборат, ости ёки усти кўзғалмас қилиб маҳкамланган бўлади. Схемада асбобли усти кўзғалган қилиб кўрсатилган.

Грунт намунасини (табiiй ҳолатда структурасини бузмасдан) асбобни элаксимон пластинкалари орасига жойлаштирилади. Мустахкам поршен (ёстик) орқали намунага бўйланма ўқ йўналишида боровчи горизонтал $x = x$ ўқни йўналишида S - кучини берилиб, грунт қирқилади. Асбобни устки қисмини, остки қисмга нисбатан силжиши ўлчанади.



13.1- расм.Одометрнинг ишчи чизмаси. 1-грунт намунаси;

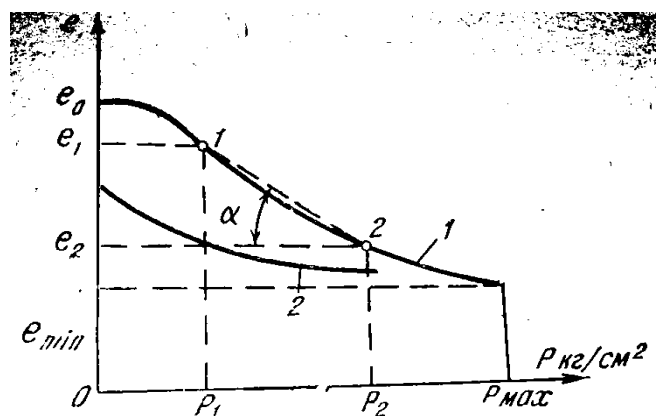
2- қирқувчи ҳалқа; 3- тешикли поршень; 4- тешикли таглик; 5- индикатор-деформация ўлчагич; 6- сув тўпланадиган идиш.

Грунтни силжишига қаршилиги қуйидаги ифода билан ҳисобланади.

$$\tau_i = \frac{Si}{F} \quad \text{МПа}; \quad (13.6)$$

бу ерда F - грунт намунасини қирқилиш ўқи бўйича юзаси см^2 ;

Бўйлама ўқ бўйича σ_i босим ҳар бир босқичда ҳосил бўлаётган деформация стабиллишгандан сўнг, кўндаланг ўқ бўйича Si кучини берилади ва грунтни силжиши кузатилади. Силжиш юз бергандаги Si - охири қийматидаги нормал кучланиш σ_i ва урунма кучланиш τ_i - лар ўртасидаги боғланиш графиги чизилади 13.2 расм.



13.2 расм.Структуралари бузилмаган грунт намуналарининг компрессион эгри чизиклари;

1- Бир меёрда куч ортиб бориши натижасидаги аниқланган -компрессион эгри чизик. 2-куч олингандан кейинги эгри чизик.

Қумсимон грунтларни доналарини тутиниши (ёпишқоқлиги) куч бўлмаганлиги учун τ - σ боғланиши координата бошида бўлади, чунки асбобни устки қисмида турган грунтни хусусий оғирлигидан ҳосил бўлган босим жуда кичик бўлганлиги учун уни қийматини эътиборга олинмайди. Шунинг учун $\sigma=0$ деб олинади.

Тажриба давомида ҳар бир босқичдаги σ_i ни қийматида зичланиш тўхтагандан (стабилашгандан) кейин, S_i ни қийматларида силжиш аниқланди.

Масалан, қоя грунтлар: Бундай грунтлар табиатда яхлит тоғ жинси ҳолатда бўлганлиги учун уларни тутиниш кучи $C_v \geq 5,0$ МПа ва юк кўтариш қобилияти ўта катта бўлганлиги учун бинолар қурилишида уларни деформация ҳолатлари текширилмайди ва чўкишлари ҳам ҳисобланмайди.

Гилли грунтлар. Гилли грунтлар пайдо бўлиш шароити, ёши, таркиби, ва зичлик-намлик ($e - w$) ҳолатига қараб қаттиқ, ярим қаттиқ ҳамда юмшоқ турларга бўлинади. Гилли грунтларнинг мазкур турлари силжишига қаршилиқ кўрсатиш хусусиятига кўра турлича бўлади.

Қаттиқ гиллар энг қадимий бўлиб, уларнинг зарралари ўзаро мустаҳкам боғлангандир. Бундай грунтларда юмшоқ боғланиш кучи (C_w) бикр боғланишга (C_b) нисбатан жуда оз миқдорини ташкил этгани учун амалда уни ҳисобга олмаса ҳам бўлади. Шунинг учун зарралараро ишқаланиш бурчаги ϕ намликка боғлиқлик хусусиятин деярли йукотади.

яъни:

$$\tau_{\sigma} = \sigma \cdot \operatorname{tg} \phi C_b; \quad (13.7)$$

Ушбу грунтларда бикр боғланиш кучи қийматининг ошиб бориши ишқаланиш кучининг камайишига олиб келади. Бу ўз навбатида бикр боғланишли гилли грунтларнинг қоя грунти ҳолатига яқинлашишидан далолат беради.

Ярим қаттиқ гиллар ёши ва мустахкамлиги жихатидан қаттиқ ва юмшоқ гиллар оралигидаги грунтлардир. Бундай грунтларда силжишга қарши кўрсаткичларнинг барчаси мавжуддир, яъни $\varphi \neq 0$; $C_w \neq 0$ ва $C_6 \neq 0$. Шунинг учун уларнинг мустахкамлик ифодаси умумий кўринишда қуйидагича ёзилади:

$$\tau_{\sigma w} = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi_w + C_w + C_6; \quad (13.8)$$

Бу ифодани чизмада шакиллантириш учун қуйидаги белгилашни киритиб аниқланади:

$$C_v = C_w + C_6; \quad (13.9)$$

маълум кўринишга келтирамиз:

$$\tau_{\sigma w} = \sigma \operatorname{tg} \varphi_w + C_v; \quad (13.10)$$

бунда C_w - умумий боғланиш кучи.

13.1 ифода 13.2 шаклда тасвирланган бўлиб, унинг ёрдамида грунтнинг маълум намлик ҳолатига мос келувчи ички ишқаланиш бурчаги (φ_w) ва умумий боғланиш кучи (C_v) ни аниқлаш мумкин. Бу эса ўз навбатида уларни чизма равишда ифодалаш имконини беради.

Юмшоқ гиллар, айтиб ўтганимиздек, энг ёш бўлиб, сўнгги давр шароитида ҳосил бўлган чўкиндиладан ташкил топган. Бундай грунт зарраларини қалин сув қобиқлари ўраб олган бўлади. Шунинг учун зарралар бир-бирига тегиб турмай, сув қобиғи ёрдамида боғланган. Бу эса юмшоқ гилларда ишқаланиш кучи йўқлигидан далолат беради ($\varphi = 0$). боғланиш кучи эса уларда ҳали бикр ҳолатга етмаган бўлади, яъни $C_6 = 0$.

Демак, юмшоқ гилларнинг силжишга қаршилиги қуйидаги ифодага мос келади:

$$\tau_w = C_w \quad (13.11)$$

яъни, бундай грунтларнинг мустахкамлиги фақат улардаги юмшоқ боғланиш кучига боғлиқ бўлиб, намликнинг маълум қийматида юкнинг таъсири ҳисобга олинмайди.

Юзаки караганда ўхшашдек, аммо уларнинг қийматида ниҳоятда катта

фарқ бор. Агар юмшоқ гилдаги C_{ω} нинг қиймати 0,01 — 0,15 МПа оралигида ўзгарса, қоя грунтларига хос бўлган C_6 нинг қиймати 5,0 МПа дан юқори бўлади.

Такрорлаш учун саволлар.

- 1.Грунтларни мустаҳкамлик шарти деганда нимани тушунасиш?
- 2.Нима учун грунтлар силжиш кўрсаткичи аниқланади?
- 3.Грунтларни силжишини тажрибада қандай аниқланади?
- 4.Сочилувчи грунтларни силжишга, қаршилигини ифодаловчи чизма боғланиши.
- 5.Доналари ёпишган грунтларни силжишга қаршилигини ифодаловчи чизмани изохланг.
- 6.Тангенциал кучланганлик нима?
- 7.Тутиниш кучи нима?
- 8.Силжиш деформациясини аниқловчи асбобни ишлаш схемасини чизинг.
- 9.Юмшоқ тутиниш кучи деганда нимани тушинасиш?
- 10.Бикир тутиниш кучини изохланг.

3-§.ТИРГОВИЧ ДЕВОРЛАРГА ГРУНТ БОСИМИ НАЗАРИЯСИНИНГ АСОСИЙ ҚОНУНЛАРИ.

13.3.§.1.АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР ВА ТИРГОВИЧ ДЕВОР ТУРЛАРИ.

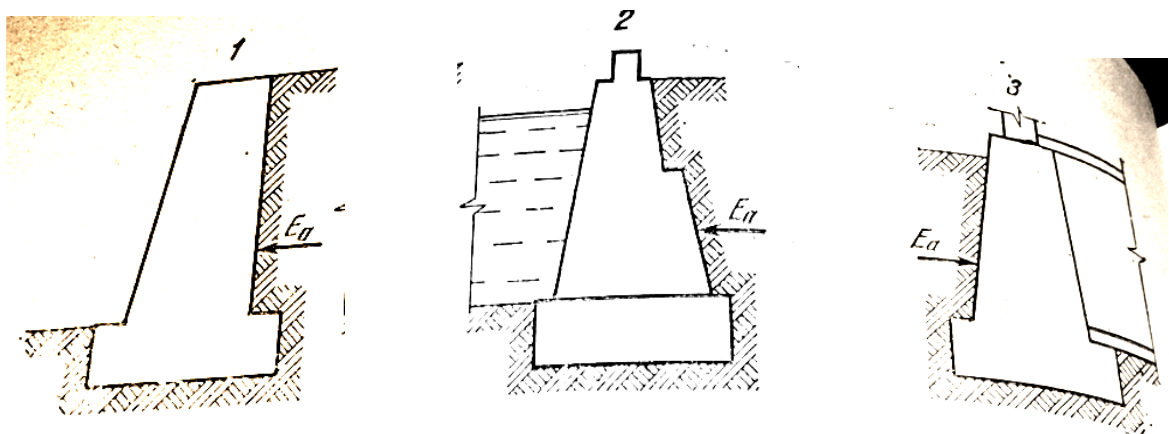
Грунт қатламининг, тиргович деворларга босимини аниқлаш муҳандислик масаласида муҳим ўрин тутди ва чекли ҳолат назарияси бўйича ҳисоблашга асосланган бўлади. Тиргович деворлар грунт қатламининг силжишини олдини олиш мақсадида ўрнатилади, чунки қиялик канча тикроқ бўлса, грунт массивининг мувозанати бузилиб силжиш, ўпирилиш хавфи юз беради.

Тиргович деворларни ҳисоблаш назариясини аналитик усулини В.В. Соколовский, графо-аналитик усулини Голушкевич С.С.,график усулини Кулон каби олимлар ишлаб чиққанлар.Тарихий ёдгорликлар биноларини

кузатганда маълум бўлишича, тиргович деворлар қадимдан қўлланганлиги маълум бўлади. Табиатда ўз-ўзидан пайдо бўлган дарё, сой қирғоқлари ҳам тиргович девор вазифасини ўтайдиган мухандислик конструкцияси деб қараш мумкин.

Тиргович деворларни ҳисоблашда грунт босимини тиргович деворга қандай йўналишда ва қанча миқдорда таъсир этиши муҳим аҳамиятга эга. Грунтлар механикасида, хусусан, тиргович деворларни ҳисоблаш масалалари бўйича жуда кўп изланишлар олиб борилган.

Маълумки, тиргович деворлар грунт массасини силжиб кетмаслиги олдини олиш учун ўрнатилади ва улар массив тузилмалар қаторига киритилади. 8.5.5-расмда турли шаклдаги тиргович деворлар тасвирланган. Булардан биринчиси грунт қиялигининг мувозанатини сақлаш учун қўлланиладиган; иккинчиси дарё қирғоғида ишлатиладиган тиргович деворлар.



13.3 – расм. Тиргович деворнинг айрим турлари.

1- грунт қиялигининг мувозанатини сақлаш учун қўлланиладиган тиргович девор; 2- дарё қирғоғида ишлатиладиган тиргович девор; 3- ертўла четида ишлатиладиган тиргович девор.

13.3 - шаклда келтирилган тиргович девор грунт мувозанатини сақлаб турибди деб фараз қилайлик. Бу вақтда таъсир этувчи грунт босими тиргович деворни эгишга ёки ағдаришга ҳаракат қилади. Агар у эгилса, у ҳолда маълум юза АС бўйлаб силжиш юзаси деб аталади. АВС ҳажми деб

юрителиди. Агар тиргович деворнинг эгилиши грунт таъсири натижасида юз берса, бу таъсир грунтнинг деворга актив босими деб аталади, акс ҳолда эса грунтнинг деворга пассив босими деб юритилади.

Тиргович девор девор ўраб турган грунтда ҳосил бўладиган силжиш шаклини аниқлаш грунтнинг жиддий босимини ҳисоблаш усулини ишлаб чиқиш учун катта аҳамияти эга. Бу ўринда турли тушунчалар мавжуд бўлиб, уларнинг аниқлиги у ёки бу муаллифнинг ҳисоб асосида қўллаган чегаралашларига боғлиқдир.

13.2.§.ГРУНТ БОСИМИНИ АНАЛИТИК АНИҚЛАШ.КУЛОН НАЗАРИЯСИ

Тиргович деворларга грунт босимини аниқлашда француз олими Кулон таклиф этган назария муҳим аҳамиятга эгадир. Бу назария сочилувчан (боғланмаган) грунтлар хусусиятига асосланиб яратилган.

Сочилувчан грунтдан ташкил топган ҳар қандай қиялик ўз мувозанат ҳолатини сақлаши учун унинг қиялик бурчаги шу грунтнинг ишқаланиш бурчагига тенг бўлиши керак. Бу шарт бажарилмаган барча ҳолларда тиргович девордан фойданишга тўғри келади. Қуйидаги грунт босимининг тиргович деворга таъсири назариясининг айрим хусусий кўриб чиқамиз.

Тиргович девор текис тик шаклда ва грунт юзаси ёстик бўлган ҳолни кўриб чиқамиз. Тиргович девор қаттиқ жисмдан тузилган ва ўз ўрнига мустаҳкам ўрнашган деб фараз қилайлик. Грунтнинг деворга нисбатан ишқаланиш кучи ҳисобга олинмайди. Бу чегараланишга асосан девор ўраб турган грунтнинг зўриқиш ҳолати томонларга чексиз тарқалган грунтникига тенг бўлади.

Грунтнинг деворга нисбатан босими қуйидагича аниқланади. Маълумки, грунт ёстик сиртли бўлса, қатламдан ажратилган ҳар қандай ёстик ҳолдаги кичик юза фақат сиқувчи босим таъсиридагина бўлади. Бу босимнинг қиймати қуйидагича аниқланади:

$$P_1 = \gamma \cdot z \quad (13.12)$$

унда γ - грунтнинг ҳажмий оғирлиги (зичлиги); z - грунт сиртидан текширилаётган нуқтагача бўлган масофа. Грунтнинг тиргович деворга нисбатан таъсир этувчи актив босими қуйидагича

$$\frac{P_1}{P_2} = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad (13.13)$$

$$\text{ёки } P_2 = P_1 \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad (13.14)$$

P_1 нинг қийматини 5.1 дан 3.3 ифодага олиб қўйсак:

$$P_2 = \gamma z \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad (13.15)$$

Бу ифода грунтнинг пассив босими учун қуйидаги кўринишини олади:

$$P_2^c = \gamma \cdot z \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \quad (13.16)$$

5.4 Ифодага асосланиб тасир этувчи грунт босимининг тиргович деворнинг ички томони буйича тарқалишини аниқлаш мумкин. Бу босимнинг қиймати чуқурлик z нинг биринчи даражали функциясига тенг, яъни бундан грунтнинг тиргович деворга нисбатан босими сув мувозанати тарқалиш қонуни асосида йўналади, деган хулоса чиқариш мумкин бўлади.

Грунтнинг деворга тенг таъсир этувчи босимини аниқлаш учун босим таъсир майдонини билиш керак. Грунт тўла босимнинг девор узунлик бирлигига нисбатини $E_{\text{ж}}$ билан белгилаб қуйидаги ифодани ҳосил қиламиз:

$$E_{\text{ж}} = \frac{P_2^{\text{б}} \cdot H}{2} \quad (13.17)$$

Агар P_2 нинг 6.4 ифодадаги қийматини энг катта қиймат деб ҳисобласак, у

$$\text{холда: } E_{\text{ж}} = \frac{\gamma H^2}{2} \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad (13.18)$$

Худди шу йўл билан пассив босим учун:

$$E_c = \frac{\gamma H^2}{2} \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\gamma}{2} \right) \quad (13.19)$$

13.18 ва 13.19 ифодалардан фақат сочилувчан грунтларнинг тиргович деворга таъсир этувчи босимини аниқлашда фойдаланиш мумкин.

Узлуксиз ва тенг таъсир этувчи юкнинг босими. Агар грунтнинг горизонтал сиртига текис таралган юк таъсир этса юқорида баён этилган усулни қўллаш мумкин. Таралган юк қатламининг қалинлиги (баландлиги) куйидагича аниқланади.

$$h = \frac{\phi}{\gamma} \quad (13.20)$$

бу ерда ϕ - тенг таъсир этувчи юкнинг қиймати;

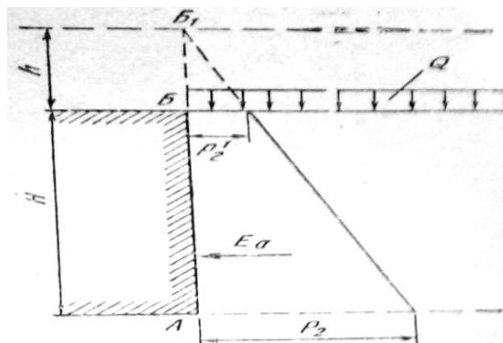
γ - грунтнинг ҳажмий оғирлиги (зичлиги).

Тиргович деворнинг ички юзасини 13.4-расмда кўрсатилгандек белгиланган h масофага узайтирамиз. АБ деворга грунтнинг таъсирини аниқлаймиз. А нукта учун 5.4 ифодадан фойдаланиб куйидагини топамиз:

$$P_{2A} = \gamma (H + h) \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) \quad (13.21)$$

Шу йўл билан Б нукта учун:

$$P_{2b} = \gamma h \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) \quad (13.22)$$



13.4-расм. Тиргович деворга узлуксиз ва тенг таъсир этувчи юкнинг босимини ҳисоблашга оид чизма.

Аслини олганда грунт юзасига h баландликда бўлган грунт қатлами эмас, балки Q юк қўйилган ва унинг таъсири B нукта ва ундан пастга қараб йўналган. Шунинг учун ён томонидаги босимнинг узук чизиқли қисмини хисобга олмасак:

$$E_{\text{ж}} = \frac{P_{2A} + P_{2b}}{2} \cdot H \quad (13.23)$$

ёки: $E_{\text{ж}} = \frac{\gamma}{2} (H^2 + 2H \cdot h) \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$ формулани ҳосил қиламиз. (13.24)

13. 6. §. ЗАРРАЧАЛАРИ БОҒЛАНГАН ГРУНТЛАР БОСИМИ.

Зарралари ўзаро боғланган грунтларнинг тиргович деворга босимни хисоблашда силжиш юзаси бўйлаб таъсир этувчи ишқаланиш ва боғланиш кучларини биргаликда таъсирини хисобга олиш керак. Шунинг учун боғланиш кучини грунт массивига ҳар томонлама таъсир этувчи ташқи босим билан ифодаланади, яъни

$$P_e = \frac{C}{\operatorname{tg} \varphi} \quad (13.25)$$

бу ерда C - боғланиш кучи; P_e - боғланиш босими; φ - ички ишқаланиш бурчаги. 13.14- расмда боғланиш кучини алмаштирувчи ҳар томонлама таъсир этувчи ташқи босим кўрсатилган. Бу ўринда шуни айтиш лозимки, юқоридан грунтга узатилувчи юк грунтнинг тиргович деворга нисбатан босимини қандайдир қийматга оширади.

Тиргович девор ўраб турган грунтнинг тик оғирлиги эса ён томондан тиргович деворга таъсир этувчи босимни P_e қийматга камайтиради.

Бу ҳолда боғланиш кучидан юзага келувчи қўшимча узулуксиз тенг таъсир этувчи юк сифатида қабул қилиниб, текис силжиш юзасининг шакли худди сочилувчан грунтдагидек йўналишга эга бўлади.

$$P_{2ж} = \gamma H \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) - 2 \cdot c \cdot \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad (13.29)$$

Кўриниб турибдики, бу ифода икки қисмдан иборат: биринчиси фақат грунтнинг ишқаланиш кучидан ҳосил бўлган босим, иккинчиси эса тиргович деворга грунт босимини камайтирувчи боғланиш кучи таъсиридаги босим.

Қуйидаги белгилашларни киритсак:

$$\gamma H \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = P_{2\varphi} \quad (13.30)$$

$$2 c \cdot \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = P_{2c} \quad (13.31)$$

унда 13.26 ифодани қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$P_{2ж} = P_{2\varphi} + P_{2c} \quad (13.32)$$

Демак, грунтдаги боғланиш кучи унинг тиргович деворига нисбатан босимини ҳар бир нуқтада P_{2c} қийматга камайтиради. Айрим муаллифларнинг олиб борган кузатишлари натижасида қуйидаги аниқланган: Кулон назарияси грунтнинг тиргович деворга нисбатан жиддий босимини топишда яхши натижа беради, аммо суст босим масаласига келганда бу назария жудда катта ҳатоликларга олиб келади ва уни қўллаб бўлмайди.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Тирговичли деворларни қилишдан мақсад.
2. Тирговичли деворларни вазифалари.
3. Деворларни қандай материалдан қилинади.
4. Кулон назариясининг маъносини тушунтиринг.
5. Актив босимни аниқлаш ифодасини ёзинг.
6. Пассив босимни аниқлаш ифодасини ёзинг.
7. Қандай ҳолларда тирговичли деворлар ишлатилади?

8. Ҳисоблашда грунт доналари бир-бирига боғланиш кучи ҳисобга олинадими?
9. Боғланиш босимни аниқланг?
10. Грунт сиртига қўйилган юкни қатлам баландлиги қандай аниқланади?

Лаборатория ишларини бажариш учун ишланмалар.

Лаборатория ишларини бажариш учун аввало бино ва иншоотларнинг таянч конструкцияси бўлган пойдеворни кўтариб турган замин грунтларини физик ва механик хоссаларини ўрганиш, пойдеворларини материал, техника ва меҳнат сарфларидан тежамкор, маъқул вариантларидан лойиҳалашга имкон бериб, бино ва иншоотларда нотекис деформациялар содир бўлмаслигини олдини олиш учун лаборатория ишларида ўрганилади.

Талабаларга грунтларни физик-механик хоссаларини аниқлашни, ишларни бажариш технологияларини ўрганиш, маърузадан олинган назарий билимларни, амалий тажрибаларни бажаришга тадбиқ қилиш йўлларини ўргатиб уларни билимларини чуқирлаштиришдир.

Талабалар замин грунтларидан монолитларни (намуналарни) олиш, тажриба синовларига тайёрлаш, тажрибаларни ўтказиш учун зарур асбоб ускуналарни ишга тайёрлаш улар билан ишлаш, тажриба натижалари билан ишлаш, ҳисоботлар тузиш ҳамда, грунтларни асосий физик ва механик хоссаларини аниқлаш сир-асрорларини ўрганади.

Ҳар қайси лаборатория ишларини бошлашдан олдин уни кўрсатмасини чуқур ўрганиб, маъруза материаллари билан боғлаб, керакли асбоб-ускуналарни хозирлаб, меҳнатни муҳофаза қилиш, техника ҳафсизлигига риоя қилиб, тажриба синовини бошлаш тавсия этилади.

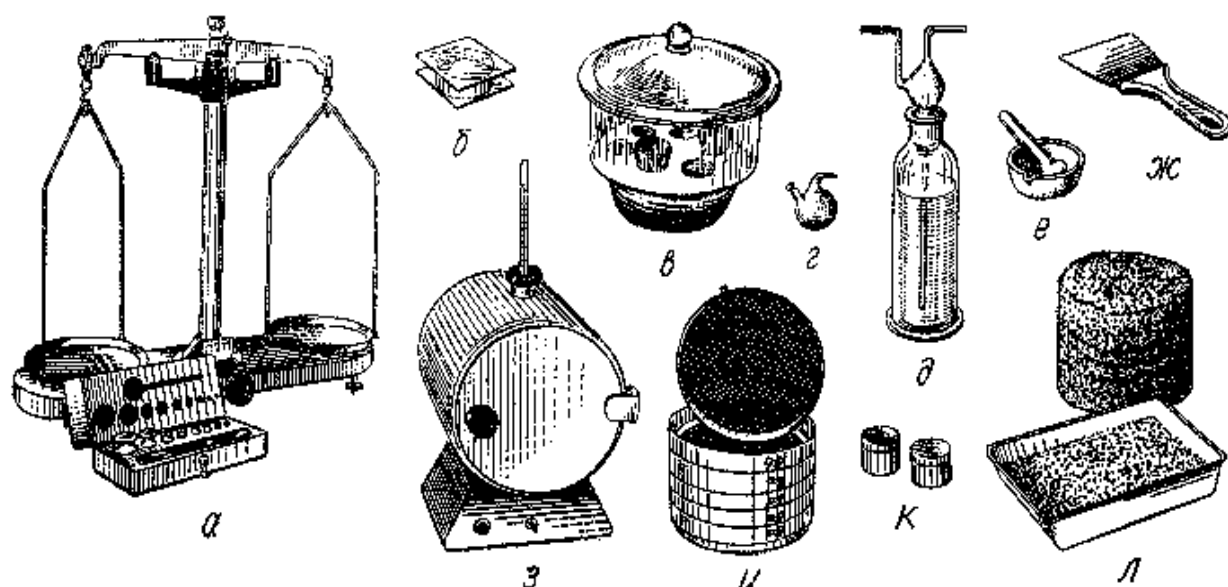
Ҳар бир лаборатория иши тугагандан кейин янгисини бошлашдан олдин ўқитувчига химоя қилиб тегишли рейтинг балли билан баҳоланади.

Режалаштирилган ишлар бажариб умумий ҳисобот тайёрланиб охириги машғулотда химоя қилиниб умумий рейтинг бали қўйилади.

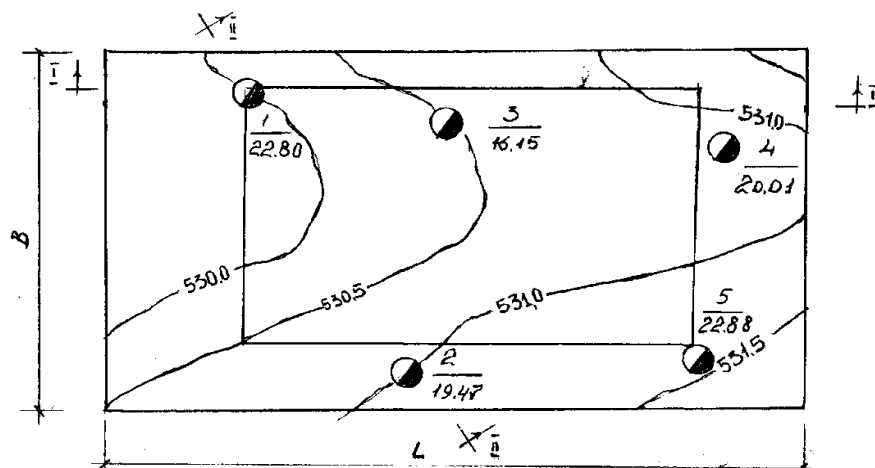
Фан бўйича илмий-тадқиқод ишларини бажарадиган иқтидорли талабалар учун қурилиш майдонида бажарилган инженер-геологик қидирув ишларини натижалари ва лабораторияда аниқланган грунтни асосий физик хоссаларни тўлдириш учун жадваллар берилган.



Расм К2. Грунтларнинг литологик қирқимда кўрсатиш шартли белгилари.



Расм К1. Лаборатория ишларини бажариш учун асосий асбоб-ускуналар: а – техник торози, тошлари; б – грунтни кесувчи металл кольцо, остки ва устки ойнаклар; в– эксикатор; г – томизгич; д – пиктометр; е – фарфор сопол тўқмоқча косачаси; ж – шпатель; з – қуришиш шкафи термометр билан (термостат); и – ғалвирлар дастаси; к – алюминдан ёки шиша бюкслар; л – грунт намунаси.

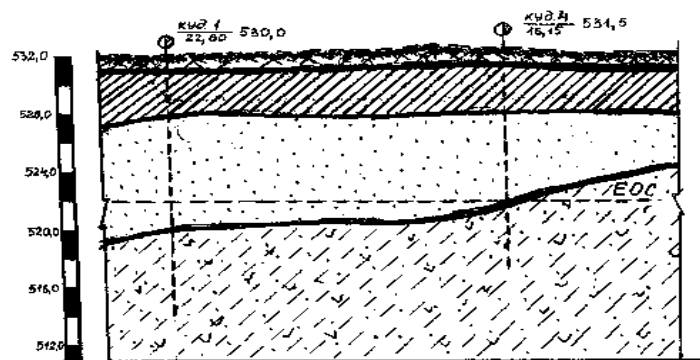


Расм 1. Курилиш майдони

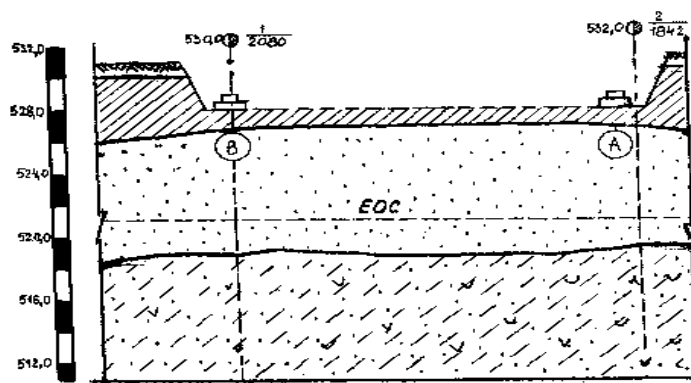
Кудук № 5300 - кудук номери

2280 - абсолют сатҳи кудук чуқурлиги рақамли белгиси.

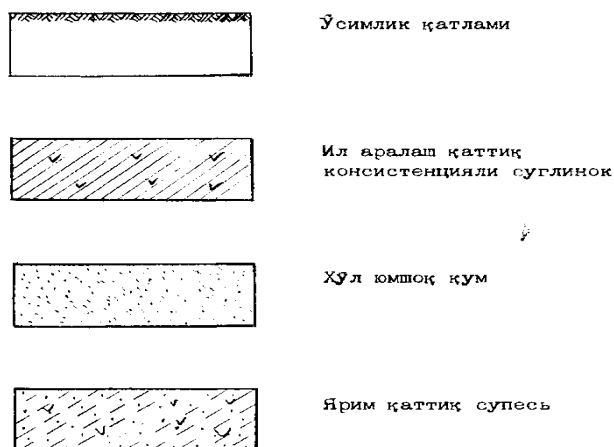
ЕОС - Ер ости суви



Расм 2. Литологик қирқим 1-4 кудуклар бўйича



Расм 3. Литологик қирқимда хандакга қўйилган маёк
пойдеворлар ўрнатилиш андозаси.



Расм 4. Шартли белгилар.

1 - Лаборатория иши.

Грунтнинг табиий зичлигини аниқлаш (қирқувчи кольцо усулида).

Грунтнинг табиий зичлиги γ_0 деб - унинг табиий ҳолдаги (намлиги билан) оғирлигини, ҳажмига (ғоваклари билан) бўлган нисбатига айтилади, гк/см^3 билан ўлчанади.

Мақсади:

Фанни грунтларни физик хоссалари қисмида берилган назарий билимларни, аниқ инженерлик тажрибаларини ўтказишга тадбиқ қилишни, ундаги технологик жараёнларини ўрганишни, тажриба натижаларини таҳлил қилишни талабаларга сингдириб билим сифат кўрсаткичини юқори қилишдир.

Амалий аҳамияти:

Табиий зичлик - грунтни оғирлигини, заминида ҳосил бўладиган зўриқишларни, грунтни табиий босимини, мустаҳкамликлигини, юк кўтаришни, турғунлигини, тиргак деворларга босими ва бошқа ҳисобий кўрсаткичларини аниқлашга имкон беради.

Вазифаси:

Грунтни табиий зичлигини «қирқувчи кольцо усулида» аниқлаш монолитлар олиш, тажриба синовига тайёрлаш, иш бўйича зарур асбоб-ускуналарни, саралаш, ишланиш иш бўйича меъёрий ҳужатлар КМК ва

стандартлари талаблар талабаларга ўргатишдир.

Зарурий асбоб ускуналар ва материаллар:

1. Грунт монолити.

Монолит деб хар-хил шаклда қирқиб олинган табиий структураси бузилмаган ва намлиги сақланган грунт бўлагига айтилади.

2. Кольцо, ости ўткирланган, усти бурамали тақма. Расм 1.1

3. Пичоқ.

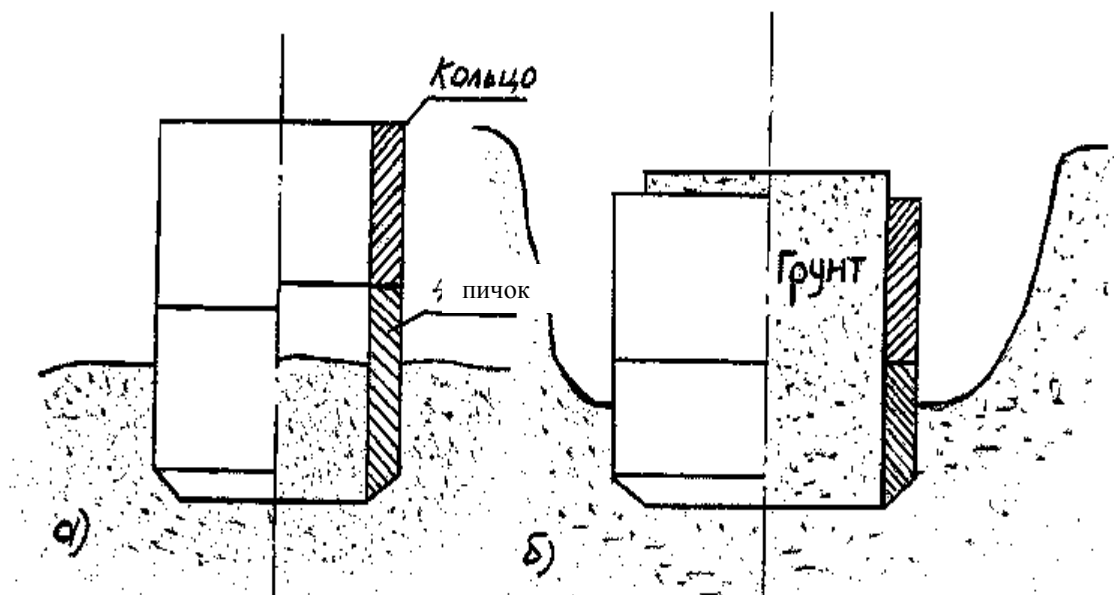
4. Ойнак.

5. Тарози, тошлари билан.

6. Текислагич.

7. Парафин

8. Темир идиш парафинни эритишга.



Расм 1.1. Кольцони грунтга ботирилиши.

Ишни бориши:

1. Кольцони рақамли белгиси, ҳажми, оғирлигини аниқлаб 1-жадвалга ёзилади.

2. Темир қутидаги, парафин билан қопланган грунт монолитини усти пичоқ билан парафин қопламасидан тозаланади ва текисланади.

3. Бир томонига ўткирланган тақма ўрнатилган кольцони тозаланган

грунт юзасини ўртасига ёки очилган замин грунтга қўйилади. Ўткирланган тақма, қолцага махкам бураб қотирилмайди, у 1/4 қисмга бураб қўйилади. Расм 1.1. Қолцони босиб грунтга 3-4 мм ботирилади (қолца қийшаймаслиги зарур).

4. Тақмани грунтга ботирилишидаги ишқаланиш кучини камайтириш учун, уни ташқий томонидаги грунтни, пичоқ билан қирқиб тозаланади. Расм 1.1а.

5. Яна янги босим берилиб, қолцони монолитга 3-4 мм ботирилади ва 4- банддаги иш қайтарилади, шу жараён қолцодан грунт 1-2 мм ўсиб чиққангача такрорланади, расм 1.1б.

6. Қолцо остидаги грунт конуссимон қирқилади ва монолитдан заминдан ажратилади.

7. “Конус” кесилиб олиб ва қолцо ўткир тақма томони билан ойнак устига тикка қилиб қўйилади.

8. Қолцодан чиқиб турган грунтни юзаси, қолцо қирғогига тенг қилиб қирқиб ташланади. Грунтни қирқиб тозалаш қолцо ўртасидан чеккасига периметрига (қирғокларига) қараб пичоқни ҳаракатлантириш билан бажарилади.

Текислағич билан қолцо юзаси текисланади, текислағични, қолцо юзасига перпендикуляр қилиб ушланади ва аста-секинлик билан текислаш бажарилади.

Айрим холларда грунт зарралари ўйилиб чиқиб кетса уни ўрни тўлдирилади. Бунда тўлдирилган юзани босилмайди.

9. Қолцони тозаланган томонига ойнакни қўйилиб, уни тўнтарилади ва аста-секин бурама холда ўрнатилган тақма қолцо пичоғи бўшатилиб олинади, чиқиб турган грунтни тозалаб, теккислаш 8- бандда кўрсатилгандек бажарилади.

10. Қолцони резбаси ёпишиб қолган грунт зарраларидан яхшилаб тозаланади, ҳамда қолца грунт билан торозида (0,01 гк аниқликгача) тортилади.

Грунтни табиий зичлиги $1,6 \div 2,0$ гк/см³ оралигида бўлади, унинг қийматларини ортиши зичлигига ва намлигига боғлиқдир.

Табиий зичлик хисоблашда $0,01$ гк/см³ аниқликда бажарилади; олинган натижаларни 1-жадвалга киритилади. Кольцони хажми $49,24$ см³

Тажриба натижалари.				1-жадвал
Кольцони хажми V, см ³	Кольцо оғирлиги Q ₁ , гк	Грунт билан кольцо оғирлиги Q ₂ , гк	грунтни оғирлиги гс, Q ₂ - Q ₁ =Q	табиий зичлиги $\gamma_0=Q/V$ гс/см ³
1	46,5	124	77,5	1,667
2	46,2	132	86,0	1,869
3	47,0	124	77,0	1,638
ўртачаси				1,725

2 - Лаборатория иши.

Нотўғри геометрик шакилли грунт намунасини табиий зичлигини аниқлаш (парафинлаш усули)

Бу усулда намунанинг хажмини аниқлаш идишдаги суюқликни сиқиб чиқаришга асосланган бўлиб, хажим ўлчагич ёки гидростатик торозидан фойдаланилади.

Мақсади:

Шу мавзу бўйича назарий билимларни мустахкамлаш, нотўғри геометрик шакилли, доналари ёпишган грунтни, ёки енгил уқаланиб (қуйқаланиб) кетидиган грунтларни табиий зичлигини, уларни структураларини бузмасдан, намлигини ўзгартирмасдан аниқлаш тажриба усулини ўргатиб билимларини чуқурлаштиришдир.

Амалий ахамияти:

1-лаборатория ишида баён этилган.

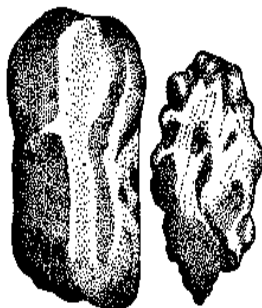
Вазифаси:

Қурилиш амалиётида кўп ҳолларда, нотўғри геометрик шакилдаги грунтларни табиий зичлигини аниқлаш зарур бўлади, шундай ҳолларда

мутахассислар қандай ишларни бажариш кераклиги, унда ишлатиладиган асбоб-ускуналарни ва меъёрий хужатларни ўргатишдир.

Зарурий асбоб ускуналар ва материаллар:

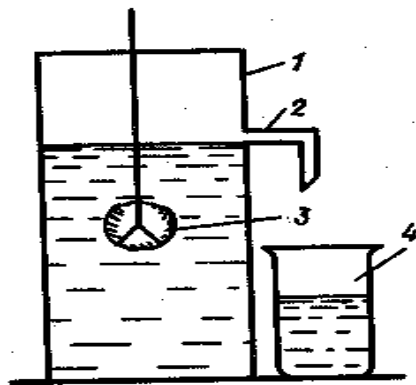
1. Грунт намунаси.
2. Парафин; эритиш учун идиши билан
3. Спиртли иситгич
4. Торози, ёки гидростатик торози тошлари билан
5. Пичоқ, металл игна ёки пластина.
6. Ип.
7. Хажим ўлчагич цилиндрсимон
8. Сув, махсус белгили (градацияланган) идиш.



Расм 2.1. Бабаков намунаси.

Ишни бориши:

1. Нотўғри геометрик шакилдаги хажми 30 см^3 дан кам бўлмаган грунт намунасини олиб, пичоқ билан ён томонларини охиста тозаланади юзаси деярли силиқланади ва уни оғирлиги аниқланади Q, Гк.



Расм 2.2.Хажм ўлчагич асбоби.

2. Парафинни 60°C гача қиздириб эритиб, намунани ҳар томон юзасини ботирилади, намунани ҳамма сирти, юпка парафин пардаси билан қопланади.

3. Парафин пардаси қотғач, намуна кўздан кечирилади, парафин пардасидаги пуфакчалар, ёриқлар, дарз кетган жойлари аниқланади (агар шундай нуқсонлар бўлса). Уларни устидан қизиган металл таёқчаси ёки пластинасини юргизиб нуқсонлар кетказилади. Бундан кейин грунт намунаси иккинчи суюқ парафин пардаси билан қопланиб, қуригандан кейин пишиқ ип билан боғланади. Парафинланган грунт намунасини тортилиб оғирлиги аниқланади (Q_2 , гк). Парафин оғирлигини аниқланади:

$$Q_{\Pi} = Q_2 - Q_1, \text{ гк}$$

Парафин ҳажмини аниқланади:

$$V_{\Pi} = Q_{\Pi} / 0,9 \text{ см}^3$$

Бу ерда $\gamma_{\Pi} = 0,9 \text{ гк/см}^3$ – парафин зичлиги

Парафинланган намуна ҳажим ўлчагичдаги сувга охиста ботирилади расм 2.1 сиқиб чиқарилган сув аниқланади (V_C , см^3).

Грунтнинг табиий зичлиги қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$\gamma_0 = Q / V \text{ гк/см}^3$$

Тажриба уч марта ўлча намуна учун такрорланади уларни синов журнаliga 2-жадвалига ёзилиб, ўртачаси аниқланади.

Грунтни ҳажми қуйидагига тенг

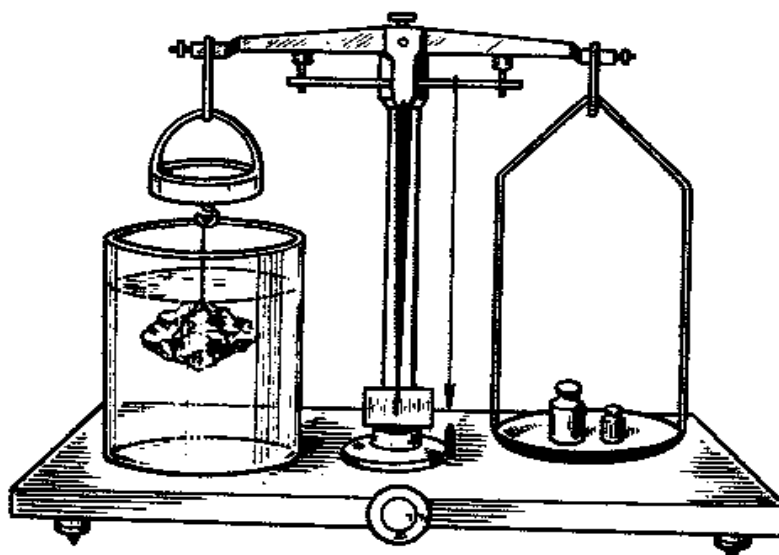
$$V = V_C - V_{\Pi} \text{ см}^3$$

Тажриба натижалари

2-жадвал

№ тажриба	Намуна оғирлиги Q , гк	Намунан и парафин билан оғирлиги Q_1 , гк	парафинн и оғирлиги Q_{Π} , гк	парафинн и ҳажми V_{Π} , см^3	Сиқиб чиқарилган сувни ҳажми V_C , см^3	Табиий зичлик γ_0 , гк/см^3
1	2	3	4	5	6	7
1	180	218	38	42,2	97,83	1,840
2	185	227	42	46,6	97,9	1,890
3	200	252	52	57,8	104,2	1,920

Тажрибада синалган грунтни ўртача табиий зичлиги $1,883 \text{ гк/см}^3$.



Расм 2.2а. Ҳажм ўлчагич ёки гидростатик тарози.

3 - Лаборатория иши.

Грунтларнинг табиий зичлигини аниқлаш (ўлчаш усули).

Бу усул билан доналари (зарралари) боғланган (ёпишган) грунтларни (суглинок, гилл) табиий зичлигини аниқланади.

Мақсади:

Дала шароитида, суглинок ва гилл грунтларидан (зарралари ёпишганлик хусусиятидан фойдаланиб), тўғри геометрик шаклда намуналар кесиб олиш (табиий структураларини бузмасдан, намлигини ўзгартирмасдан), ўлчаб уларни ҳажмини ва табиий зичлигини аниқлаш мавзуларида, талабалар олган назарий билимларни, тажриба ўтказишга тадбиқ қилиб уларни билимларини мустаҳкамлашдир.

Амалий аҳамияти:

Грунтларни физик хоссаларини жойларда аниқлаш, замин грунтларини мустаҳкамлик кўрсаткичларини тезкорлик билан аниқлашга имкон беради, кам харажатли самарадордир. Зарралари ёпишган грунтларга бу усул қўллаш тавсия этилади.

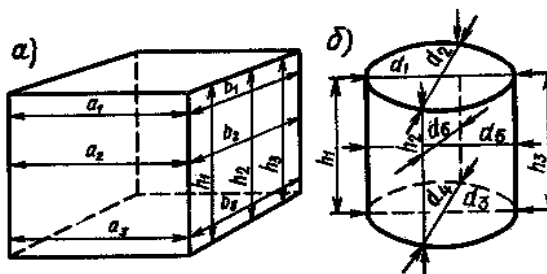
Вазифаси:

Табиий зичликни «ўлчаш усули» билан аниқлашдаги олган назарий

билимларни, аниқ инженерлик масалаларига тажриба ишларига тадбиқ қилиш, ундаги технологик жараёни талабага билдириш, синов натижаларини таҳлил қилишни ўргатишдир.

Зарурий асбоб-ускуналар ва материаллар.

- 1 – лаборатория ишидаги 1,3,4,5,6 асбоблар
2. линейкалар
3. электроника хисоблагич



Расм 3.1.Грунт массивидан квадрат юзали, куб ёки призма шаклларидаги намуналар.

Ишни бориши:

1.Грунт массивидан квадрат юзали, куб ёки тўғри тўрт бурчакли призма шаклларидаги намуналардан бирор хили қирқиб олинади ва уларни юзалари теккис қилиб, қирқилиб тозаланади ёки 1 лаборатория ишида грунт намунасини тайёрлашга қўйилган табаларни бажарилади. Расм 3.1.

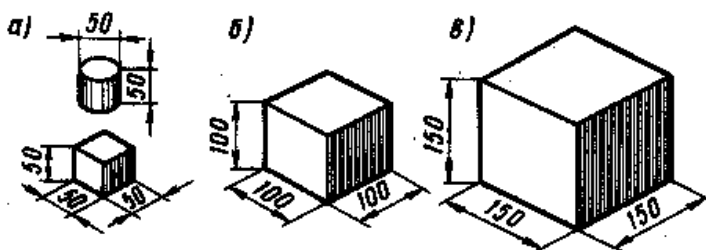
2. Намунани ўлчамларини аниқлаб, уни хажми хисобланади ($V, \text{см}^3$).

3.Табиий структураси бузилмаган ва намлиги ўзгармай намуна тортилиб, оғирлиги аниқланади ($Q, \text{гк}$).

4. Грунтни табиий зичлигини қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$\gamma_0 = Q/V \quad \text{гк/см}^3 \quad (3.1)$$

Табиий зичлик $0,01 \text{ гк/см}^3$ аниқликгача тортилади, олинган натижалар 3-жадвалга киритилади.



Расм 3.1а. Грунт массивидан квадрат юзали, куб ёки тўғри тўрт бурчакли призма шаклларидаги намуналар.

Тажриба натижалари

Жадвал-3.1

Тажрибалар №	Намуна хажми $V, \text{см}^3$	Намуна оғирлиги $Q, \text{гк}$	Грунтни табиий зичлиги $\gamma_0 = Q/V \text{ гк/см}^3$	Ўртачаси $\gamma_0 \text{ ўр}, \text{гк/см}^3$
1	2	3	4	5
1	60,0	106,86	1,781	
2	61,0	109,92	1,802	
3	60,5	108,54	1,794	
ўртачаси				1,792

4 - Лаборатория иши.

Грунтни зарраларини куруқ холдаги зичлигини аниқлаш.

Грунт зарраларини куруқ холдаги зичлиги $\gamma_{\text{деб}}$ - грунт намунасини минерал доначаларини (мутлоқ куруқ холдаги) оғирлигини, уларни хажмига бўлган нисбатига айтилади; гк/см^3 билан ўлчанади.

Мақсади:

Шу мавзу бўйича грунтлар механикаси, химия, физика фанларида олган назарий билимларни донатор грунтларни куруқ холдаги зичлигини тажриба қилишга йўналтиришдир.

Амалий ахамияти:

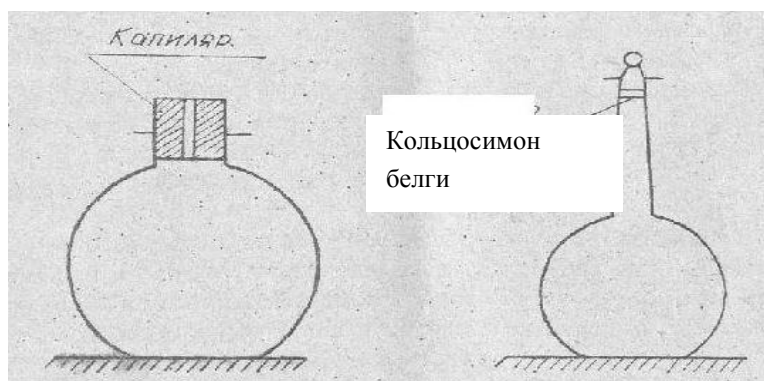
Грунтларни зарраларини куруқ холдаги зичлигини билиш - уларни ғовакдорлиги, ғовакдорлик коэффициентларини, тўла сув шимувчанлигини, намлик даражасини ҳисоблашга, ғоваклари сув билан тўла турган замин грунтларини, муаллақ холдаги хажмий оғирлигини топиш ва бошқа ҳисобий кўрсаткичларни аниқлашга имкон беради.

Вазифаси:

Минерал зарраларни мутлоқ куруқ холдаги хажмини ва зичлигини топишдаги технологик жараёни талабага ўргатишдир.

Зарурий асбоб-ускуналар ва материаллар.

1. Грунт намунаси
2. Дистирланган сув
3. Торози, тошлар билан
4. Газ плитаси ёки спиртовка
5. Резина таёқчаси
6. Фарфор ховонча, ёғоч даста
7. Пикнометр
8. Секундомер ёки соат
9. Қуритиш шкафи
10. Бюкс - 3 дона
11. Термометр
12. Салфетка қоғози



Расм 4.1. Пикнометрлар турлари.

Ишни бориши:

1. Грунтни намунасини, қуритиш шкафида 105°C хароратда бир сутка давомида қуритилади, уни фарфор идишга солиб, резина таёқчаси билан эзиб, бир-бирига ёпишган дона ва зарраларини уқалаб, қуйқум хосил қилинади. Шу қуйқумдан 10-15 гк грунтни тортиб олинади. (Q_0 , гк) 4-жадвалга ёзиб қўйилади.

2. Пикнометрни расм 4.1 тозалаб, уни номери журналга ёзиб қўйилади.

3. Дистирланган сувни (бошланғич) харорати ўлчаниб журналга ёзилади. Сувни пикнометрни думалоқ чизиқли белгисигача етказилиб қўйилади, пўкаги бекитилади. Пикнометрни ташқи - юзасини фильтр қоғози билан артилиб тозалаб қуритилади.

4. Пикнометрни сув билан бирга тортилиб уни оғирлиги (Q_1 , гк)

журналга 4-жадвалга ёзиб қўйилади, оғирлик $0,01 \text{ гк/см}^3$ аниқликгача бажарилади.

5. Пикнометрдаги сувни ярмини қайта тўкилади ва куруқ воронка орқали тайёрланган грунт намунаси, сувга туширилади, пробкани беркитиб пикнометр яхшилаб чайпаланади.

6. Грунт доналари ва зарралари атрофида ёпишган хаво пуфакчаларини тўла чиқариб юбориш учун, пикнометрни пўкагини очиб, қум ваннасига ўрнатиб, сувни қайнаш давридан бошлаб, қумсимон грунтлар учун 30 мин., гилсимон ва гилли грунтлар учун бир соат давомида қайнатилади.

7. Қайнатилгандан кейин сувни, ваннада илгариги (бошланғич) хароратигача совутилади, температуралари фарқи $0,5^\circ\text{C}$ гача аниқликда бажарилади.

8. Пикнометрни чизикли белгисигача сув қуйилиб, яна тўлдирилади, қопқоғи беркитилади, уни ташқи юзаси филтёр қоғози билан яхшилаб артиб қуриштилади ва тортилади, $(Q_2, \text{гк})$ $0,01 \text{ гк/см}^3$ аниқликгача. Натижалар 4-жадвалга киритилади.

Минерал доначаларни хажми V_0 қуйидагига аниқланади;

$\gamma_{\text{сув}}$ - сувни солиштирма оғирлиги, 1 гк/см^3 тенг. Эканлигини эътиборга олиб

Q_3 ни аниқлаймиз: $Q_3 = (Q_1 + Q_0) - Q_2, \text{гк}$

Юқоридагига кўра $V_0 = Q_3$ деб оламиз.

Тажриба натижалари

4-жадвал

Пикно- метрни рақами	Сувни бошлан- ғич харорат и t°	Пикно- метрни сув билан оғирлиги $Q_1, \text{гк}$	Грунт намуна и куруқ холдаги оғирлиг и $Q_0, \text{гк}$	Пикнометрни грунт лойқаси ва сувни қайта тўлдирилганд ан кейинги оғирлиги $Q_2, \text{гк}$	Грунтни зарраларини куруқ холдаги зичлиги $\gamma_s = Q_0 \gamma_c / V_0, \text{гк/см}^3$	$V_0, \text{см}^3$
1	2	3	4	5	6	7
1	19	945	95	1040	2,730	34,7
2		940	90	1030	2,710	33,2
3		925	92	1017	2,715	33,9
Ўртачаси					2,718	

5 - Лаборатория иши.

Грунтни табиий намлигини аниқлаш.

Грунтни табиий намлиги деб - грунт намунаси таркибидаги намликни (сувни) оғирлигини, уни минерал доначаларини куриқ холдаги оғирлигига нисбатига айтилади, у фоиз билан ўлчанади.

Мақсади: Шу мавзу бўйича талабаларни маърузада олган билимларини мустахкамлаш, табиий холда ётган грунтларни таркибидаги намликни (сувни) аниқлашда бажариладиган, тажриба усулларида бажариладиган ишларини сингдиришдир.

Амалий аҳамияти: Замин грунтларнинг намлик кўрсаткичларини билиш – уни заминда қандай намлик ҳолатида ётганлигини, қовушқоқлиги (консистенцияси) кўрсаткичларини, уларни чегараларини аниқ ўрнатиш, қовушқоқлигига кўра, қандай ҳолатда турганлиги; минерал доналари скелетини хажмий оғирлиги; ғовакдорлиги; ғовакдорлик коэффициенти; намлик даражаси; тўла сув шимувчанлиги ва бошқа ҳисобий кўрсаткичлар аниқлашга имкон беради.

Вазифаси:

Грунтлардан намуна олиш, қуриштириш, намликни аниқлашда ишлатиладиган асбоб-ускуналар билан ишлашдаги технологик жараёни талабаларга ўргатишдир.

Зарурий асбоб-ускуналар ва материаллар:

1. Бюкс - 3 дона
2. Торози, тошлари билан
3. Қуриштириш шкафи
4. Грунт
5. Соат



Расм 5.1. Бюкслар.

Ишни бориши:

1. Бюкслар 3 тасини, қопқоғи билан филтър қоғозларида қуритилиб, тозалаб артилади, расм 5.1 доимий оғирлигига нисбатан 0,01 гк аниқликда тортилади Q_1 , уларни рақамли белгиларига мос, оғирликларини 5-жадвалга ёзилади.

2. Ҳажмий оғирлик аниқланган қолцадаги грунт намунасида 25-50 гк, миқдорда грунтни намунасини бюксларга туширилади.

3. Бюксларни, қопқоғи, ичидаги грунт билан юқоридаги аниқликда тортилади Q_2 , ва рақамли белгиларига мос уларни умумий оғирлигини 5-жадвалга ёзилади.

4. Бюксларни қуритиш шкафига (термостатга) қопқоғини очиб қўйилади, 105°C ҳароратда бир сутка давомида қуритилади. Қуриган грунтли бюксларни маълум даврга, ҳаводаги намликни ютадиган кальций-хлорли берк идиш эксикаторда сақлаш мумкин, навбатдаги машғулотгача.

5. Қуриган грунтли бюксларни қопқоғини ҳар қайсисини ўзиникини ўзига беркитиб, уларни тортилади Q_3 юқоридаги аниқлик даражасиди ва 5-жадвалга рақамли белгиларига мос ёзилади.

6. Грунт намунаси таркибидаги табиий намни 5-жадвал келтирилган ифодалар орқали ҳисобланади, аниқликги 0,1 фоизгача олинади.

7. Учта бюксдан олинган натижани ўртачаси ҳисобланади ва уни қўрилган грунт учун тажрибавий натижа деб қабул қилинади.

Грунтни мутлоқ қуруқ ҳолдаги оғирлиги $Q_0 = Q_3 - Q_1$, гк

Грунтдаги табиий намни миқдори $Q_2 = Q_3 - Q_2$, гк

Грунтдаги табиий намлиги куйидаги ифодадан ҳисобланади

$$W = (Q_2 / Q_0) 100\%$$

Табиий намлик уч марта такрорланиб аниқланиб ўртачаси олинади.

Тажриба натижалари.

5-жадвал

Бюкслар ракамли белгилари №	Бюкслар оғирлиги Q_1 , гк	Нам грунтли бюкслар оғирлиги Q_2 , гк	Куриқ грунт билан бюкслар оғирлиги Q_3 , гк	Грунтни намлиги W , % $W=(Q_2/Q_0) \cdot 100\%$
1	2	3	4	5
1 169	22	79	77	6
2 228	22	77	76,5	3
3 046	22	61	59	5
ўртачаси:				4.8

6 - Лаборатория иши.

Грунтнинг табиий намлигини «Спирт-бензин» усулида аниқлаш

(лаборатория ҳамда дала усули).

Грунтни табиий намлигини (уни 7-10 гк) намунасига, спирт ёки авиацион бензини аралаштириб ёқилиши натижасида сувни парланиб, қуритилишига асосланади.

Мақсади:

Маърузада шу мавзу бўйича, талабаларни олган назарий билимларини, грунтларни табиий намлигини лаборатория ва дала шароитларида тезкор усулларида аниқлашга тадбиқ қилишни ва уни технологик тизимини сингдиришдир.

Амалий аҳамияти:

Лаборатория узокда жойлашган туманларда ёки грунтларни табиий намлигини жойида аниқланиши зарур ҳолларда, замин грунтларини хоссаларини тезкор аниқлаб лойихалашга топшириқлар тайёрлаш ва бошқа 5-лаборатория ишида кўрсатилган ҳисоблаш ишларини тезкор бажарилиши таъминланади.

Вазифаси:

Намликни тезкор усулларда аниқлаш, йўллариини талабаларга кўрсатиш, унда ишлатиладиган асбобларни созлаш, технологик жараёни талабаларга ўргатишдир.

Зарурий асбоб-ускуналар ва материаллар.

1. Богданов ускунаси (расм 6.1)
2. Торози тошлари билан
3. Сопол идиш
4. Шпатель
5. Спирт ёки авиацион бензин
6. Сопол (метлах) плитки
7. Фильтр қоғози
8. Гургут

Ишни бориши:

1. Таганкани ғалвирсимон кўзларидан таглика грунтни зарралари тушиб кетмаслиги учун, фильтр қоғози тўшалади; таганка фильтр қоғоз билан тортилади (Q_T ; гк).

2. Таганкани ичига 10-15 гк табиий нам грунт солинади ва фильтр қоғоз устида теккис қилиб ёйилади; таганка, фильтр қоғози ва грунт билан тортилади (Q_1 ; гк).

3. Таганкани грунт билан бирга, сопол ёки бетон плитка (таглик) устига қўйилади (ёнғин хафини олдини олиш учун).

4. Таганкадаги грунт намунасини 5 см^3 спирт ёки авиацион бензин билан хўлланада, суюкликни нами қоғоздан ўтиб тагликни усти намлангандан кейин яна 5 см^3 қуйилиб грунт аралаштирилади.

5. Грунтдаги спиртни ёқиб юборилади. Спирт ёниб бўлгандан кейин, грунт совутилади ва таганка куриқ грунт билан тортилади (Q_0^i ; гк).

Расм 6.1. Грунт намунасини «спирт-бензин» усулида қуритиш асбоби (Богданов):

1- уч оёқли таглик идиши; 2 - ғалвирсимон кўзли идиш «таганка».

6. Грунт намунасига 5 см^3 спиртни яна сепилади; спиртни ёндириб грунтдаги қолган сувларни ҳам парлатиб – уни совутиб, грунтни таганка билан яна тортилади (Q_0 ; гк).

Натижаларни тажриба журнаliga киритилади 6-жадвалга.

Агар Q_0 ва Q_0 лар ўртасидаги фарқ 0,05 гк дан ошмаса, грунт курик холга келган деб олинади, акс холда грунтни ёқиш бир неча марта давом эттирилаворади Q_0

Намунани таркибидаги сувни аниқлаш учун тўғри келса Q_0 ни миқдорини ёки шарт қаноатланмаси Q_0 даги миқдорини олинади.

$$Q_2 = Q_1 - Q_0 \text{ ёки } Q_2 = Q_1 - Q_0$$

Курук холатдаги грунт намунавини оғирлиги ҳам $Q_0 = Q_0 - Q_T$ ёки $Q_0 = Q_0 - Q_T$ бўлади. Q_2 ва Q_0 ларни ҳисобланган натижаларини 6-жадвалга киритилади.

Тажриба натижалари.

6-жадвал

Тажриба №	Таганка оғирлиги Q_T ; гк	Табиий нам грунт, таган-ка, фильтр қоғоз билан оғирлиги Q_1 ; гк	Таганка билан курук грунтни оғирлиги Q_0^i ; гк	Намунадаги сувни оғирлиги (Q_2) m_4 ; гк	Курук грунтни оғирлиги (Q_0) m_5 ; гк	Грунтни табиий намлиги W , %
1	2	3	4	5	6	7
1	250	267,5	263,1	4,4	13,1	33,6
2	250	267,7	262,9	3,8	12,9	29,5
3	250	215,5	261,5	4,0	11,5	34,8
Ўртачаси				4,07	12,5	32,5

Грунтни табиий намлигини қуйидаги ифодадан ҳисоблаб топилади.

$$W = (Q_2 / Q_0) 100 \% = 32,5\%$$

Тажрибани уч мартга қайтарилади ва ўртачасини ҳисоблаб, грунтни табиий намлиги ўрнатилади.

7 - Лаборатория иши.

Қумли грунтларни донадорлигини аниқлаш (элаш усулида).

Донадорлик, грунтни зарраларини қанақа ўлчамларини ва улар қандай

миқдорда грунт таркибида мавжудлигидан далолат беради. Яқин ўлчамли грунт зарраларини тўпламига – фракциялар деб аталади.

Масалан: кум зарраларини фракцияси ($2 \div 0,05$ мм)гача, чангсимон зарралар фракцияси эса ($0,05 \div 0,005$ мм) ўлчамларда бўлади ва х.к.

Мақсади:

Талабаларни назарий билимларини аниқ масалаларга тадбиқ қилиш, табиий ҳолда ётган кумли грунтларни донадорлигини аниқлаш усулларини, унга ишлатиладиган асбоб-ускуналарни ва уларда тажрибалар ўтказиб натижаларни таҳлил қилишни сингдиришдир.

Амалий аҳамияти:

Грунтни донадорлик таркибидан – унинг сиқилиши, қирқилишга қаршилиги, ғоваклиги, сув сизувчанлиги, эластиклиги, хажм ўзгартириши; ўтириши, ишиши (доналари ёпишган грунтларда) ва бошқа ҳисоблаш ишларини бажаришга имкон беради.

Вазифаси:

Донадорликни аниқлашда ишлатиладиган технологик тизимни кўрсатиш, талабаларга тажриба ўтказишдаги меъёрий ҳужжатлар, стандартлар ва Зарурий асбоб-ускуналар ва материаллар.

1. Кумли грунт намунаси (500 – 1000 гк)
2. Торози, тошлари билан
3. Стандарт ғалвир комплекти
4. Идишчалар $5 \div 10$ см³ ҳажимли
5. Шпатель
6. Фарфор таёқча, резина пестик билан

Ишни бориши:

1. Кумли грунтни (500 – 1000 гк) ҳажимдагисини хавода қуритиб, қаттиқ картон қоғозга, юпқа қилиб (4-6 мм) теккис қалинликда ёйилади; квадрат методи асосида, яъни текислаб ёйилган грунтни перпендикуляр чизиқлар ўтказиш билан тўртта тенг квадратга бўлинади ҳамда бир-бирига

карама-қарши томонидан намуна олинади.

2. Грунт намунасини фарфор идишга солиб, ёпишиб қолган кесакларини таёқча билан охиста майдаланади ва 100 гк (0,01 гк аниқлида) намуна тортиб олинади.

3. Ғалвирлар кўзларини ўлчамларига кўра қуйдаги тартибда тик қилиб терилади 10; 5; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1 мм энг тагига остки бутун таглик қўйилади.

4. Қумли грунт намунасини ғалвирни юқоридагисига солинади ва копқоғи ёпилиб, қўлни кафти орқали енгил таъсир билан эланади. Элаш 3 мин давом этади.

5. Эланиш тугаланди дейиш учун, ҳар бир кўзли ғалвирни алохида олиб оқ қоғоз устида эланганда зарралар тушмаслиги керак. Шунда шу ғалвирда эланиш тугади дейилади; ҳамма ғалвирларни шу тарзида текширилади.

6. Эланиш натижасида қумли грунт намунаси қуйдагича фракцияларга ажрайди; юқори ғалвирда 10 мм – йирикроғи; ундан кейингиларида 10-5 мм, пастида 5-2 мм, яна пастда 2-1 мм ва х.к. Тагликда эса 0,1 мм кичик фракциялар тўпланади.

7. Ғалвирлардаги қумли грунт қолдиқларини, олдиндан қуритилиб, тозалаб, тортилиб қўйилган идишларга алохида-алохида солинади ва уларни ҳар-бирини тортилади, грунт намунасини умумий массасига (100 гк) нисбатан фоизда қолдиқлар аниқланади. Натижалар 7-жадвалга киритилади.

8. Намунани умумий массасига нисбатан уни камайиш 1 фоиздан кичик бўлиши керак, акс ҳолда тажриба аниқ бажарилмаган деб топилади.

Синовда пайдо бўлган 1 фоиздан кам тафовутни ҳамма фракцияларга барабар бўлиб ташланади.

9. 7-жадвални, 3, 5 ва 7 бандларидаги грунт массасига нисбатан процент ҳисобида 2; 0,5; 0,25 ва 0,1 мм йирик фракцияларини йиғиндиси аниқланади. КМКни жадвалига асосан қумли грунтни номи аниқланади.

Элаш усулидаги тажриба натижалари тахлилини қуйдаги жадвалга соламиз.

Элаш усулидаги тажриба натижалари тахлили.

7-жадвал

Тар №	Кўрсаткичлар	Ғалвир кўзларини диаметри, мм							Таглик (поддон)
		10	5	2	1	0,5	0,25	0,1	
1	Грунтни фракцияси, мм	> 10	10÷5	5....2	2....1	1...0,5	0,5...0,25	0,25 ÷0,1	<0,1
2	Фракция массаси, ГК	105	80	110	128	130	175	198	6,7
3	Фракцияни массага нисбатан хажми фоизда	10,5	8	11	12,8	13,0	17,5	19,8	6,7
4	Грунтни фракцияси, мм	> 2	>0,5	-	>0,25	-	>0,1	-	<0,1
5	Фракцияни массага нисбатан хажми фоизда	295	158		175		198		67
		29,5	15,8		17,5		19,8		6,7
6	Грунтни фракцияси, мм	-	<10	<5	<2	<1	<0,5	<0,25	<0,1
7	Фракцияни массага нисбатан хажми фоизда		895	815	705	577	447	272	74
			89,5	81,5	70,5	57,7	44,7	27,2	7,4

Чанг бўлиб учиб кетгани 7 %

Хулоса: қумли грунтни номи ўрта донали қумдан иборат.



Расм 7.1. Стандарт ғалвир комплекси.

1-копқоғи, 2-бўлақларга ажрайдиган ғалвирлар, 3-ғалвир кўзлари ўлчамлари,
4-таглик

8 - Лаборатория иши.

Қумли грунтни номини аниқлаш.

Қумли грунтлар таркибидаги доналарни ўлчамларига ва уларни миқдорларига кўра қуйидаги тоифаларга бўлинади.

Шағалли қум – доналари 2 ммдан каттаси 25%дан кўп бўлса;

Йирик қум – доналари 0,5 ммдан каттаси 50% кўп бўлса

Ўрта қум – доналари 0,25 ммдан каттаси 50% кўп бўлса

Майда қум – зарралари 0,1 ммдан каттаси 75% кўп бўлса

Чангсимон қум – заррарлари 0,1 ммдан кичиги 75% кам бўлса

Мақсади:

Шу мавзу бўйича талабалар олган назарий билимларини табиий ҳолда ётган қумли грунтларни номларини аниқлашда амалий йўлларини, унда ишлайдиган асбоб-ускуналарни, тажрибани бажариш, тартибини меёрий ҳужатлар билан ишлашни талабага сингдиришдир.

Амалий аҳамияти:

Қум грунтли заминларни зичлиги, ғоваклиги, зичлашишини, қирқилишга, қаршилигини, сув ўтказувчанлигини ва бошқа деформация хоссаларини аниқлашга имкон беради.

Вазифаси:

Ваз континентал ва денгиз ётқизикларидан ҳосил бўладиган қумли грунтларни номларини аниқлашда таблица, график усулларини ўргатишдир.

Зарурий асбоб-ускуналар ва материаллар.

7-лаборатория ишида келтирилганидан фойдаланади.

Ишни бориши:

1. 7-лаборатория ишидан (7-жадвални 7-бандидан) 10; 5; 2; 1; 0,5; 0,28; 0,1 мм кичик бўлган фракцияларни, фоиз ҳисобида йиғиндиси қўшилади, графикда кўрсатилгандек яримлогарифмик масштабда йиғиндини эгри чизиғи чизилади, расм 8.1.

Бунинг учун ордината ўқиға фракцияларни процент ҳисобида қўйилади, абсцисса ўқиға эса зарралар диаметри логарифмини ёки ўлчамларини, логарифмларга пропорционал ҳолда қўйилади, бу абсцисса ўқини ихчамроқ бўлишини таъминлайди. Алоҳида таъкидлаш керакки майда зарралар фракциясини миқдори аниқ назоратда туриши лозим. 8-жадвал

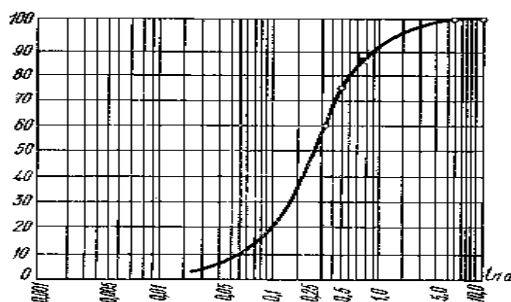
Қумнинг зарравий таркиби.

8-жадвал

Тар №	Қолдиклар	Ғалвир кўзининг ўлчами, мм					Кўзлари 0,1 мм ли ғалвирдан ўтган қум
		2	0,5	0,25	0,1	бирлиги	
1	Грунтни фракцияси	> 2	2-0,5	0,5-0,25	0,25- 0,1	мм	< 0,1
2	Ғалвирдаги хусусий қолдиқ					%	
3	Массаси бўйича қолдиқ	295	158	175	198	гк	67

2. Эгри чизиқнинг тузилишидан, қумли грунтларни бир хил донатор ёки бир хил донатор эмаслигини аниқлаш мумкин.

Мисол: чизиқ ўта эгри бўлса – грунт бир хил донатор; ёйилган бўлса – грунт бир хил донатор эмас дейилади. Эгри чизиқни ҳолатидан хоҳлаган диаметрдаги фракцияни фоиз ҳисобида аниқлаш мумкин, худди шунингдек заррани диаметрини эса, унга тегишли бўлган, фракция фоизидан аниқлашга



мкон бўлади.

Расм 8.1. Қумли грунтни донадорлик таркибини эгри чизиги кўрсатгичи.

3. Масалан: эгри чизик ёрдамида мавжуд диаметри d_{10} ва диаметри d_{60} ҳамда уларни қийматидан грунт зарраларини қандай хилда донадор эканлигини қуйидаги ифодадан аниқлаш мумкин.

$$u = d_{60} / d_{10}$$

бу ерда

d_{10} – заррани диаметри; кўрилатган грунтда шу диаметрдагидан кичиги (массаси бўйича) 10 фоиздан ози;

d_{60} - заррани диаметри; кўрилатган грунтда шу диаметрдагидан кичиги (массаси бўйича) 60 фоиздан ози;

U ни миқдорига асосан қумли грунтлар қуйидагича тоифаларга ажрайди:

$u > 3$ – қумли грунт бир хил донадор эмас

$u \leq 3$ – қумли грунт бир хил донадор.

4. Аниқланган грунтни зарраларини зичлигидан - γ_s , табиий зичлигидан - γ_0 ва табиий намлигидан - w , ғоваклик коэффиценти ева намлик даражасини - G ларни аниқлаш мумкин;

$$e = (\gamma_s / \gamma_0) (1 + w) - 1$$

Ғоваклик коэффицентини қийматига кўра а-жадвалдан қумли грунт катламини қандай ҳолда ётганлиги аниқланади.

Грунтни хосилавий кўрсаткичларини параграфни 8 бандига асосан қумли грунтни намлик даражаси аниқланади.

$$G = W / W_{\Pi} = W \gamma_s / (e \gamma_0)$$

Агар табиий ҳолатда грунтни ғоваклари сув билан тўла турган бўлса,

унда ғоваклик коэффицентини қиймати, табиий намликни ўзгаришига мос тўғрипропорционал холда ўзгаради.

5. Қумли грунтни тўла номини, унинг табиий зичлигига, намлигига, ғоваклик коэффицентига, намлик даражасига кўра ушбуда келтирилган КМКни жадваллардан ва ГОСТлардан фойдаланиб аниқланади.

Хулоса: грунт номи _____ кум, зичлик холати _____ , намлик даражаси _____ .

10- Лаборатория иши.

Грунтни сув сизиш коэффицентини аниқлаш.

Сув сизиш коэффиценти деб - гидравлик градиенти ва кўндаланг кесим юзаси бирга тенг бўлган грунждан сизиб ўткан сув миқдорини белгиловчи катталиқга айтилади.

Грунтларда ғоваклиги бўлганлиги учун, улардан сув сизади. Сизиб ўтадиган сувни миқдори грунтни ғоваклари катта кичиклигига ва доналарини ёпишқоқлигига боғлиқ. Шунинг учун қумларда сизувчанлик, гилларга нисбатан жуда каттадир.

Мақсади:

Сув сизувчанлик тўғрисидаги қонуниятларини инженерлик масалаларига тадбиқ қилиш грунтлардан сувни сизиб ўтиш, ҳаракати, тезлиги вақт бирлиги ичидаги сувни сизиш миқдори, амалдаги тажриба усулларини талабаларга кўрсатиб билимларини мустаҳкамлашдир.

Амалий аҳамияти:

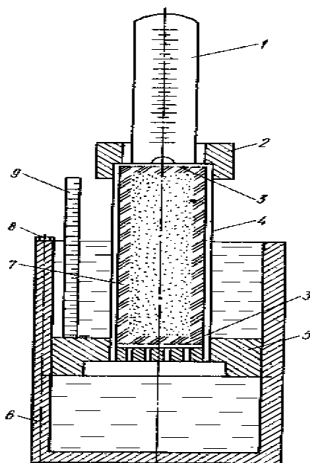
Грунтнинг сув сизувчанлик коэффицентини билиш - Бино ва иншоотлар пойдеворларини чўкишини вақт бўйича ҳисоблашда, хандақларга ертўлаларга (подвалларга), грунт сувларини сизиб чиқишини, ёнбағирликлардаги, грунт массивларини сурилиш ходисаларини олдини олиш, очиқ ва ёпиқ (дренажларга) зақ сувлари тизимларига, сувни сизиб чиқиши, сув ховзаларини дамбаларидан, каналларни қирғоклари турғунлигини ва бошқа жойларига сувни сизиб ўтишидан ҳосил бўладиган сурилишларни ҳисоблашларни имконини беради.

Вазифаси:

Замин грунтларини сув сизувчанлигини, Дарси қонунини лаборатория шароитида бажарилишини ундаги талабларни, сизувчанликни аниқлашда ишлайдиган асбоб -ускуналарни ишлатиш технологияларини ўргатишдир.

Зарурий асбоб-ускуналар ва материаллар.

1. Грунт
2. Асбоблар КФ-00
3. Секундомер
4. Сув
5. Хисоблаш техникаси
6. Чизгичлар.
7. КМК жадваллари, ГОСТ ва стандартлар.



Расм 14.1 КФ-00 асбоби: 1- ўлчовли сув балонча; 2 – муфта; 3 – латун тўри; 4 - филтрлаш трубкаси; 5 – таянч таглик; 6 – стакан; 7 – грунт намунаси; 8 – филтрация трубкачаларини тик йўналиш бўйича кўзғатувчи винт; 9 – напорли грудидентни (қияликка) шкаласи.

Ишни бориши:

1. Идишга солинган қум сувга бўккунга қадар намланади.
2. Бўккан қумни асбобни таглиги 1, устидаги цилиндр идишига 2 солинади.
3. Грунт устига латун тўрини қўйилади, ҳамда копқоқ 3ни ёпилади.
4. Ўлчов белгили Мариотта идиши 4, оғзи тепага қаратилиб, унга сув

тўлдирилади, оғзини қўл билан босиб, айлантриб, уни латун тўри устига қўйилади, яхшилаб ўрнатилади.

5. Шу ҳолатда турган ўлчов белгили Мариотта идиши. Автоматик ҳолатда, қум юзасида сув сатҳини турғунлигини таминлайди. Шунинг учун сувни босими H , сувнинг сизиш йўлига $L = l$ га тенг бўлади, гидравлик градиенти эса қуйдагига тенг бўлади

$$J = H / L = 1 \quad (10.1)$$

6. Ўлчов белгили идишдаги сувни, грунт устига қўйилган вақтини $t = 0$ деб, идишдаги сувда ҳаво пуфакчалари бошланиши захотидан секундомер юргизилиб вақтни ҳисоблаш бошланади. Вақтни ҳисоблаш бошлангандаги Мариотта идишидаги сувни сатҳини ҳисоб журнаliga ёзиб қўйилади 14-жадвалга.

7. Вақтни ўлчаш, сувни сатҳи “100” шкалага келгунга қадар, давом эттирилади шкала 100га келганда вақтни ўлчаш тўхтатилади. Кўрсаткичлар ёзиб олиниб жадвалга киритилади.

8. Иккинчи ўлчаш ҳамқумдан 100 см^3 сув ўтгунга қадар давом эттирилиб, ҳисоблаш тўхтателиб, ҳисоби ёзиб олинади. Бунда олдинги “100”ликни тўлган вақтини $t=0$ деб олинади ва жадвалга киритилади.

9. Қумни алмаштирмасдан тажриба 3 марта қайтарилади кўрсаткичлар 14-жадвалга киритилади, ҳисобланиб сизувчанлик коэффиценти аниқланади.

Илова: жадвал шу кўринишда тўлдирилади ва K_{ϕ} лар ҳисобланади.

10. Сизувчанлик коэффиценти сон миқдори 0,01 аниқликгача ҳисобланади. Масалан $K_{\phi} = 0,01 \text{ см/сек}$

Тажриба натижалари.

10 - жадвал

т/р	Тажриба бошланиш ва вақти Т, сек	Мариот та идишидаги кўрсаткич V_1 , см ³	Сизиб ўткан сувнинг ҳажми Q, см ³	Асбобнинг кундаланг кесим юзаси F, см ³	Гидравлик градиенти J	Грунтнинг ғовақдор-лик коэффициент ϵ	Сизувчанлик коэффициент Кф, см/сек	Сизувчанлик коэффициентини ўртачаси Кф, см/сек
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	5	-	25,0	1,0	0,57	0,04	
	120	100	95	25,0	1,0	0,57		
2	0	0	-	25,0	1,0	0,57	0,06	
	128	100	100	25,0	1,0	0,57		
3	0	4	.	25.	1	0,57.		
	132	100	100	25	1	0,57	0,07	0,057

11- Лаборатория иши.

Қум грунтларининг табиий қиялик бурчагини аниқлаш.

Табиий қиялик бурчаги деб - горизонтал юзага эркин тўкилган қумни, шу юзага нисбатан ҳосил қилган бурчагига айтилади - ϕ белгиланади.

Мақсади:

Қум грунтларини ёнбош ва горизонтал юзаларда ҳосил бўлаётган қучланишларни аниқлаш, грунтларни турғунлигини баҳолаш, уларни юк кўтаришини ҳисоблаш, чегаравий ҳолатдаги мустаҳкамлигини аниқлашларни технологик тизимларини ўргатишдир.

Амалий аҳамияти:

Тангенциал қучланишларни ҳисоблашда, ёнбағирликлардаги грунтларни турғунликларини, қумсимон грунтларни юк кўтариши, мустаҳкамлигини аниқлашда ва бошқа ҳисоб лойиҳалаш ишларини олиб боришга имкон беради.

Вазифаси: Талабаларга тажриба тизимида ишлатиладиган асбоб-ускуналарни ўргатиш, грунт намуналарини тайёрлаш, тажриба натижаларини таҳлил қилишни ўргатиш.

Зарурий асбоб-ускуналар ва материаллар.

1. ИИБ (УВТ)-2 асбоби
2. Қум
3. Куракча
4. Шпател
5. Фарфорли таёкча, резина пестик
6. Қуритиш шкаф

Ишни бориши:

1. 2мм кўзлиғалвирда хавода куриган қумни олдиндан элаб тайёрланади.

2. ИИБ(УВТ)-2 асбоби, қуйидаги элементлардан тузилган, расм 16.1, органик моддалардан тайёрланган ойнакдан идиш 1, қирғоли горизонтал юза 2, уни ўртасига ўрнатилган градусли ўлчов линейкаси 3 конуссимон обойма 4, воронка қумни солгани 5

3. Горизонтал юзани, учта пути булиб унга таяниб туради 2, атрофида баландлиги 5 мм бўлган қирғоғи бор, юзанинг марказида тик ўрнатилган 3 стерженда, ўлчаш шкалалари бор шкалаларни градацияси 5 дан 45° гача 1° аниқликда бўлинган.

Конуссимон обоймани 4 вазифаси тўкилаётган қумни ушлаб қолиш.

4. Тайёр терилган асбоб Расм 16.1а ИИБ-2 га қумни охиста воронка орқали қуйилади, ҳамма атроф жойларига бир хилда қилиб.

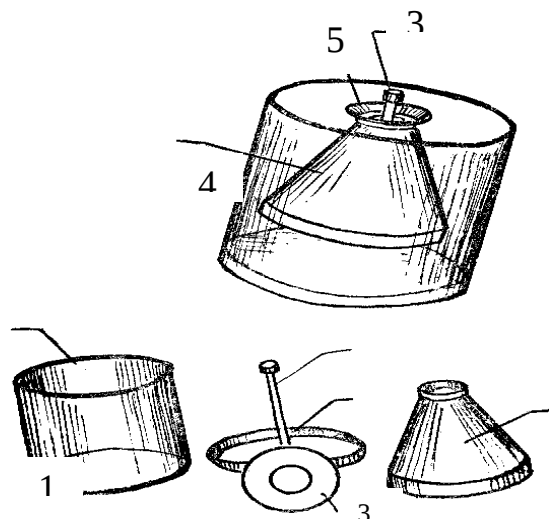
5. Секин-аста обоймани юкорига кўтарилади, қум идишга тўкилиши бошланади.

6. Қум идишга эркин тўкилиб бўлгандан кейин қолган қумни устидан тик стержендан ҳисоб олиб, журналга ёзилади.

7. Бу ҳолат 3-5 марта такрор қилиниб ҳар сафар тик стержендан ҳисобот олиб журналга ёзилади (бутун градус ҳисобида). Уларни ўртачасини ҳисобланади.

Ҳар бир такрорланган ҳолатда натижалар ўртасидаги тафовут 1°га руҳсат этилади.

1. 27° 2. 28° 3. 26° ўртачиси 27°



Расм 16.1. Қум грунтларини табиий қиялик бурчан⁴ аниқлаш асбоби.

а - ишчи ҳолатда;

б - бўлакларга ажратилган ҳолатда;

1 - органик ойнакда қилинган идиш

2 - қирғоқли горизонтал юза, қирғоғи ⁵ ландли 5 мм.

3 - тик цилиндрик стерженр градусларга бўлинган.

4 - конуссимон обойма

5 - воронка қумни тўкиш учун.

12 - Лаборатория иши.

Грунтни юмалатиш чегарасидаги намлигини аниқлаш.

Грунтни юмалатиш чегарасидаги намлиги деб - уни табиий намлигини камайтириб ёки кўпайтириб қилинган лойни, намунасини қўл кафтлари орасида юмалатганда, грунт ипини диаметри 2-3 ммларга тенг бўлганда уни сиртида ёриқчалар пайдо бўлиб икки чеккасидан уқаланиб узила бошлаган ҳолатидаги намлик кўратгичига айтилади - W_p билан белгиланиб, намлиги фоиз билан ўлчанади.

Грунтни бу чегара намлиги - уларни қуйи чегара намлиги деб ҳам аталади.

Мақсади:

Мавзу бўйича талабани олган назарий билимларини тажриба ишлари асосида мустахкамлаш, уни тажриба синовида қандай усуллар билан аниқлаш, қайси асбоблардан фойдаланиб ишларни бажариш сир-асрорларини талабага сингдиришдир.

Амалий аҳамияти:

Грунтларни бу чегара намлиги аниқлаш - уларнинг номларини аниқлаш, қаттиқ, юмшоқлигини, қовушқоқлик хусусиятларини ҳамда грунтларни юк кўтариш кўрсаткичларини ҳисоблашга ва бошқа ҳисобий кўрсаткичларни аниқлашга имкон беради.

Вазифаси:

Грунтни бу чегара намлигини аниқлашда намуналарни олиш, тайёрлаш, ишлатиладиган асбоб-ускуналарни созлаш, тажрибани кўрсатилган талаб асосида ўтказиш, ММ ва техника ҳафсизлигига риоя қилиб бажаришни ўргатишдир.

Зарурий асбоб-ускуналар ва материаллар.

1. Грунтни лойидан намуна 200 гк
2. Фарфор ховонча ва ёғоч даста
3. Шпатель (куракча)
4. Колба суви билан
5. Темир идишча (стакан)
6. Қуритиш шкафи
7. Штанген циркуль
8. Бюкслар - 4 дона
9. Торози, тошлари билан
10. Соат
11. Шиша эксикатор

Ишни бориши:

1. Табиий грунтдан намуна олиниб, қуритилади ва фарфор ховончага солиб ёғоч дастача билан майдаланади (бунда грунт доначаларини пачақлаб

синдириб кўйишдан эҳтиёт килиш керак).

2. Бу грунтни 200 гк хажмини олиб, сув билан қориштирилади, қўйик лой хосил бўлгунга қадар, лой бир сутка давомида ёпиқшиша идишда (эксикаторда) усти ёпиқ холда сақланади, бундан мақсад грунтда намлик бир хилда тарқалишни таъминланади.

3. Тайёрланган грунт лойи намунасида 25-50 грамм олинади.

4. Икки қўлни кафти орасига қўйиб, уни юмалатилади.

5. Юмалатиш грунт ипини диаметри 2-3 мм бўлгунча қадар давом этирилади.

6. Грунт ипи 2-3 мм атрофида бўлганда ёки унча ип сирти юзларида майда ёриқлар пайдо бўла бошлайди.

7. Шу жараёнида ипни икки учидан майда бўлакчалар бўлина бошлайди.

8. 6-7 бандларда келтирилган ҳолатлар грунт қуйи чегара намлик даражасига ётганлигидан далолат беради.

9. Жараён тугагач кафтдаги лойни бўлакчалари билан бюксга жойлаштириб 5-чи лаборатория ишидаги намликни аниқлаш ишлари қайтарилади, унинг натижаларини 12-жадвалга киритилиб грунтни юмалатиш намлик чегараси аниқланади.

- Мутлоқ куруқ грунтни оғирли $Q_0 = Q'_3 - Q_1$ тенг юмалатиш чегарасидаги грунтни намлиги $Q^{Ю}_2 = Q_2 - Q_3$.

Грунтни бу чегарасидаги намлик кўрсаткичи қуйидаги ифодадан ҳисобланади.

$W_p = (Q^{Ю}_2 / Q^{Ю}_0) \cdot 100\%$ тажриба уч марта қайтарилиб, ўртачаси олинади.

Тажриба натижалари

12-жадвал

т/р	Бюкслар тартиб рақамли	Бюкслар оғирлиги Q_1 , гк	Бюксни, нам грунт билан бирга оғирлиги Q_2 , гк	Бюксни куриқ грунт билан бирга оғирлиги Q_3 , гк	Юмалаши ш чегарасида ги намлик W_p , 100%
-----	------------------------	-----------------------------	---	--	---

1	2	3	4	5	6
1	171	25	79,52	72	16
2	174	25	77,9	71	15
3	180	25	81,16	73	17
	ўртачаси	25			16

13 - Лаборатория иши.

Грунтни оқувчанлик чегарасидаги намлигини аниқлаш.

Оқувчанлик чегарасидаги намлик - W_g деганда - намлигини камайтириб ёки кўпайтириб қилинган грунт лойини шундай ҳолати тушиниладики бюксдаги лойни юзасига қўйилган стандарт конус, ўз оғирлиги таъсирида, 5 секунд давомида 10 мм чуқурликга ботишига айтилади; ундаги намликни фоиз билан ўлчанади.

Мақсади:

Грунтдаги намликни ўрганиш мавзуларида талаба олган билимларини мустаҳкамлаш ҳолатда ётади уларни грунтларни оқувчанлик чегарасидаги намлигини тажриба усулларида қандай аниқлашга тадбиқ қилишга йўналтиришдир.

Амалий аҳамияти:

Грунтларни бу чегарадаги намлик даражасини аниқлаш - уларни қовушқоклигини (консистенциясини); қайишқоклигини (пластичност): грунтни номларини ва бошқа хоссаларини ҳисоблашга имкон беради.

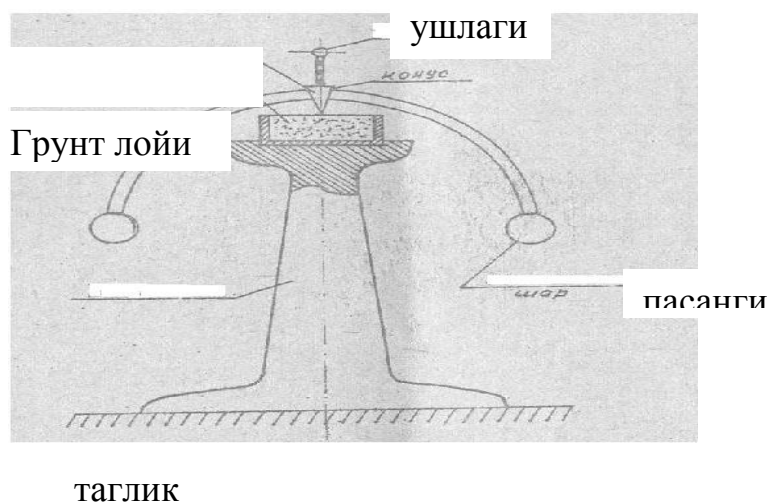
Вазифаси:

Грунтни юқори чегара намлигини аниқлаш тажрибасига технологик жараёни тайёрлаш, грунт намунасини олиш, тажрибани ўтказиш, меҳнат муҳофазаси ва техника ҳафсизлигига риоя қилишни ўргатишдир.

Зарурий асбоб-ускуналар ва материаллар.

1. Грунтни қуриқ ва лойидан намуна 250 гк
2. Фарфор ховонча ва ёғоч даста
3. Шпатель (куракча)

4. Колба суви билан
5. Темир идишча (стакан)
6. Икки ён томонлари пасангили (балансирнкй) конус КОН-1 Расм 13.1.
7. Техник вазелин
8. Бюкслар - 4 дона
9. Торози, тошлари билан
10. Секундомер ёки соат
11. Шиша эксикатор



Расм 13.1. Стандарт конуси КОН-1.

Ишни бориши:

1. Табиий грунтдан намуна олиниб, куритилади ва фарфор ховончага солиб ёғоч дастача билан майдаланади (бунда грунт доначаларини пачаклаб синдириб кўйишдан эҳтиёт килиш керак).

2. Бу грунтни 200 гк ча хажмда олиб, сув билан қориштирилади, кўйик лой хосил бўлгунга қадар, лой бир сутка давомида ёпиқшиша идишда (эксикаторда) усти ёпиқ холда сақланади, бундан мақсад шуки грунтда намлик бир хилда тарқалишни таъминлашдир. Расм 13.1. таглик.

3. Стандарт конус КОН-1 асбоби таглиги, алюмин бюкси ва 30° бурчакли учидан 10 мм юқорида думалок чизилган белгиси бор конус, унга ярим доирасимон пўлат сим бириктирилган, симни иккита уч томонига тенг вазинли металл пасангилар бириктирилган. Конусни пасангилари билан

оғирлиги 76 гкга тенг, уни тозалаб ишлатишга тайёрланади.

4. Эксикатордаги тайёрланган лой шпатель билан стандарт бюксга солинади, унда лойни ичида ғовак бўшлиқлар қолмаслиги зарур, стаканни кирғоғи билан теккис қилиб лойни тўлдириб, КОН-1 ни тағлиги устига қўйилади. Шакл - 4.

5. Стакандаги лой юзасига, вазелин суркалган пасангилик конусни учини аста-секинлик билан қўйилади, конус ўз оғирлиги билан грунтга ботади, ботиш вақти 5 секунд ўткандан кейин, конусдаги доиравий чизик белгиси лой юзасига етиб келмаса, грунтдаги намлик оқувчанлик даражасида эмас.

— Бунда лойни идишга қайтариб солинади ва қўшимча сув берилиб лой яхшилаб шиббаланади ва қайта ишланади.

— Лой тайёр бўлгандан кейин темир бюксга солиниб конусни ботирилади 5 бандда айтилган ҳолатни кузатилади.

— Агар конусни чизиги 5 секга етмай лойга ботиб кетса, у ҳолда грунтда намлик ошиб кетганлигини билдиради, лой идишга қайтариб солинади унга куруқ грунт қўшилиб яхшилаб шиббаланиб қайта ишланади.

— Лой тайёр бўлгандан кейин темир стаканга солиниб конусни ботириш яна такрорланади.

— Бу ҳолатларни бир неча мартда такрорлаб 5 секунд давомида, конус ўз оғирлиги

таъсирида 10 мм чўкишига эришилади.

7. Жараён тугагач стакандаги лойдан 25 гк микдоридан кам бўлмаган грунт намунаси олиниб 5-чи лаборатория ишидаги намликни аниқлаш ишлари қайтарилади, Унинг натижаларини 13-жадвалга киритилиб, грунтдаги намлик аниқланади ва бутун фоизда ўлчанади.

Тажриба натижалари

13-жадвал

т/р	Бюксла р тартиб рақамли	Бюкслар оғирлиги Q_1 , гк	Бюксинам грунт билан бирга оғирлиги Q''_2 , гк	Бюксни курик грунт билан бирга оғирлиги Q'''_3 , гк	Оқувчанлик чегарасидаги намлик W_T , %
1	2	3	4	5	6
1	174	25	100,02	87	21
2	171	25	101,16	89	19
3	180	25	106,18	91	23
ўртачас и		25			21

- Грунт намунасини мутлоқ куруққ холдаги оғирлиги $Q_0 = Q_3 - Q_1$, гк
- Грунт намунасидаги оқувчанлик чегарасидаги намлик миқдори
- $Q_2 = Q_3 - Q_2$

Грунтни оқувчанлик чегарасидаги намлиги қуйидаги ифодадан топилади

$$W_L = (Q_2^0 / Q_0^0) 100 \% \quad (13.1)$$

Тажриба уч марта такрорланиб ўртачаси олинади.

Грунтни хосилавий хоссаларини ҳисоблаш.

1. Грунтни қаттиқ (минерал) доначалари ташкил қилиб турган (скелетини) зичлиги γ_d аниқлаш. Грунтларни табиий зичлигини γ_o ва намлигини W аниқлаш тажрибаларида олинган натижаларини, қуйдаги ифода қўйиб грунтни минерал доначаларини скелетини зичлини ҳисобланади.

$$\gamma_d = \gamma_o / (1 + 0,01 W) \quad \text{гк/см}^3; \quad (13.2)$$

2. Ғовакликни аниқлаш: грунтни ғоваклиги деб - бир бирлик ҳажимли грунтдаги ғовакликлар миқдорида айтилади ва қуйидаги ифодалар билан ҳисобланади:

$$n = V_1 / V \quad \text{ёки} \quad m = V_o / V \quad (13.3)$$

$$\text{минерал доначалар ҳажми} \quad m = \gamma_d / \gamma_s \quad (13.4)$$

унда $n = 1 - m$ чунки $1 = m + n$ шундан $m = 1 - n$ дир.

3. Ғовакликлар коэффиценти – e - деб бир бирлик ҳажимдаги грунт ғовакликлар ҳажмини, ўшандаги қаттиқ (минерал) доначаларни ҳажмига

нисбатига айтилади

$$e = V_1/V_0 \text{ ундан } V_1 = eV_0; \quad (13.5)$$

юқоридаги n ифодасини эътиборга олиб унга, аниқлик (3) киритиб, V_0 га қисқартириб

$$n = V_1/(V_0 + V_1) = e V_0 / (V_0 + e V_0) = e / (1 + e) \quad (13.6)$$

$$\text{хамда } m = 1 - n \text{ ни эътиборга олиб } m = 1 - (e / (1 + e)) = 1 / (1 + e) \quad (13.7)$$

$$\text{ёки } e = V_1/V_0 = V_1/(V - V_1) = nV/(V - nV) = n/(1 - n) = n/m \quad (13.8)$$

4.Грунтларни ғовакларисувгат ўлаҳолдаги,

ғовакликкоэффиценти қуйидаги ифода билан ҳисобланади

$$e' = W \gamma / \gamma_c \quad (\gamma_c - \text{сувни зичлиги} - 1 \text{ гк/см}^3) \quad (13.9)$$

$$\text{ёки } e = \gamma / \gamma_s (1 + 0,01W) - 1 \quad (13.10)$$

- Ғоваклик коэффиценти: гилсимон грунтларни учун қуйидаги миқдорлар орасида бўлади.

супеслар учун $0,4 \leq e < 0,75$

суглиноклар учун $0,45 \leq e < 1,05$

гиллар учун $0,55 \leq e < 1,05$

Қумлар учун эса:

13.1-жадвал

Грунт Турлари	зичлик ҳолати		
	зич	ўрта зич	Бўш
Йирик ва ўрта йирикликдаги қумлар	$e < 0,55$	$0,55 \leq e \leq 0,70$	$e > 0,70$
Майда қумлар	$e < 0,60$	$0,60 \leq e \leq 0,75$	$e > 0,75$
Чангсимон қумлар	$e < 0,60$	$0,60 \leq e \leq 0,80$	$e > 0,80$

4. Грунтни қайишқоқлигини кўрсатчилигини (пластичность) аниқлаш.

Пластиклик кўрсатчилигини деб - грунтни юқори чегара намликдан қуйи чегара намлиги ўртасидаги фарқга айтилади - W_{Π} билан белгиланади. Гилли грунтларни тоифалаш ва номларини аниқлаш учун уларни таркибидаги гилл

зарраларини миқдорини аниқланиши зарур.

Грунтларни таркибидаги гилл зарраларини миқдори аниқланади ва номларини аниқлаш, заминни ташкил қилиб турган қатламларни устки, остки сатхлари ва қалинлиги шартли белгиларини ўрнатиш, қирқимларини тузиш ва бошқа лойихалаш омилларини аниқлашга имкон беради.

1. Грунтни юқори чегара намлигини W_T данқуйи чегара намлигини W_P ўртасидаги фарқни қуйидаги фода билан аниқланади.

$$W_{\Pi} = W_T - W_P = 21 - 16 = 5$$

2. W_{Π} ни миқдorigа кўра амалдаги КМК - қурилиш меёрлари ва қоидалари талабларига асосан қуйдаги жадвалдан грунтни номини аниқланади.

3. W_{Π} ни миқдorigа кўра гилли грунтларни тоифаланиши қайишқоқлик

4. Грунтни қовушқоқлигини аниқлаш (консистенция)

(пластиклик) кўрсаткичлар.

13.2-жадвал

Гилл грунтларини номи	Кўрсаткичи
Кумсимон (супеслар)	$1 < W_{\Pi} \leq 7$
Гилсимон (суглинок)	$7 < W_{\Pi} \leq 17$
Гилл (глина)	$17 < W_{\Pi}$

Грунтни қовушқоқлик (консистенция) кўрсаткичи грунт ётқизикларини табиий ҳолатда туришида қаттиқ-юмшқоқлигини баҳолайди ва қуйидаги ифода билан ҳисобланади.

$$B = (W - W_P)/(W_L - W_P) = (W - W_P)/W_{\Pi} = (4,8 - 16)/5 < 0$$

бу ерда:

W - грунтни табиий намлиги, фоизда;

W_P - грунтни юмалатиш чегарасидаги намлиги, фоизда;

W_{Π} - грунтни оқувчалик чегарасидаги намлиги, фоизда.

Грунтлар консистенциясига кўра ҳолатини номини аниқлаш.

13.3-жадвал

т/р	Номлари	Қайишқоқлик кўрсаткичи
I	Қумсион (супеслар)	
1	Қаттиқ	$B < 0$
2	Мулойим	$0 \leq B \leq 1$
3	оқувчан	$B > 1$
II	Гиллсимон (суглинок) ва гилл (глина)	
1	қаттиқ	$B < 0$
2	Ярим қаттиқ	$0 \leq B \leq 0,25$
3	қўраша мулойим	$0,25 < B \leq 0,50$
4	юмшоқ мулойим	$0,50 < B \leq 0,75$
5	оқувчан мулойим	$0,75 < B \leq 1$
6	оқувчан	$1 \leq B$

Хулоса: Синовдан ўткан грунтни қайишқоқлиги (пластиклиги) бўйича номи
_____ супесь; қаттиқ

ковушқоқлиги консистенцияси бўйича ҳолати

7. Грунтларни сув шимувчанлиги - W_p - ғоваклари сув билан тўла турган грунтдаги намлик ҳолати.

$$W_p = e\gamma_c / \gamma_s, \% \quad (13.11)$$

8. Грунтларни намлик даражалари - G

$$G = W / W_p = W\gamma_s / e\gamma_c \quad (13.12)$$

Грунтларни намлик даражаси 0 дан (агар $W=0$) 1 гача ўзгарар экан (агар $W=W_p$). Ғовакларни сувга тўлиш кўрсаткигача кўра, қумлар қуйдаги тоифаларга бўлинади.

$G < 0,50$ - намлиги кам

$0,50 \leq G \leq 0,80$ - нам грунт

$G \geq 0,80$ - сувга тўйинган (ғоваклари сув билан тўла)

9. Грунт ғоваклари сув билан тўйинган холи учун $G=1$ ғоваклик коэффиценти қуйдаги ифодадан ҳисобланади.

$$e = W\gamma_s / \gamma_c \quad (13.13)$$

10. Сувга тўйинган қум ва супесларда, зичликни муаллақ ҳолати учун микдорларини қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$\gamma_v = (\gamma_s - 1)/(1 + e), \text{ ундаги } 1/(1+e) = 1 - n \text{ дан } (13.14)$$

$$\gamma_v = (\gamma - \gamma_c)/(1 - n), \text{ гк/см}^3 (13.15)$$

14- Лаборатория иши.

Қум грунтларининг табиий қиялик бурчагини аниқлаш.

Табиий қиялик бурчаги деб - горизонтал юзага эркин тўкилган қумни, шу юзага нисбатан ҳосил қилган бурчагига айтилади - ϕ белгиланади.

Мақсади:

Қум грунтларини ёнбош ва горизонтал юзаларда ҳосил бўлаётган кучланишларни аниқлаш, грунтларни турғунлигини баҳолаш, уларни юк кўтаришини ҳисоблаш, чегаравий ҳолатдаги мустаҳкамлигини аниқлашларни технологик тизимларини ўргатишдир.

Амалий аҳамияти:

Тангенсиал кучланишларни ҳисоблашда, ёнбағирликлардаги грунтларни турғунликларини, қумсимон грунтларни юк кўтариши, мустаҳкамлигини аниқлашда ва бошқа ҳисоб лойихалаш ишларини олиб боришга имкон беради.

Вазифаси:

Талабаларга тажриба тизимида ишлатиладиган асбоб-ускуналарни ўргатиш, грунт намуналарини тайёрлаш, тажриба натижаларини таҳлил қилишни ўргатиш.

Зарурий асбоб-ускуналар ва материаллар.

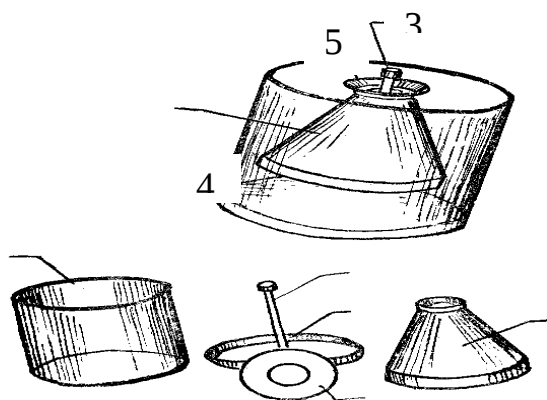
1. ИИБ (УВТ)-2 асбоби
2. Қум
3. Куракча
4. Шпател
5. Фарфорли таёкча, резина пестик
6. Қуритиш шкафи

Ишни бориши:

1. 2мм кўзли ғалвирда хавода қуриган қумни олдиндан элаб тайёрланади.

2. ИИБ(УВТ)-2 асбоби, қуйидаги элементлардан тузилган.

расм 16.1, органик моддалардан тайёрланган ойнакли идиш 1, қирғоқли горизонтал юза 2, уни ўртасига 5 ўрнатилган градусли ўлчов линейкаси 3 конуссимон обойма 4, воронка қумни солгани 3. Горизонтал юзани, учта пути бўлиб унга таяниб туради 2, атрофида баландлиги 5 мм бўлган қирғоғи бор, юзанинг марказида тик ўрнатилган 3 стерженда, ўлчаш шкалалари бор шкалаларни градацияси 5 дан 45° гача 1° аниқликда бўлинган. Конуссимон обоймани 4 вазифаси тўкилаётган қумни ушлаб қолиш.



Расм 16.1. Қум грунтларини табиий киялик бурчани аниқлаш асбоби.

- а - ишчи ҳолатда 3
- б - бўлақларга ажратилган ҳолатда 4
- 1 - органик ойнакда қилинган идиш
- 2 - қирғоқли горизонтал юза, қирғоғи баландли 5 мм.
- 3 - тик цилиндрик стержен градусларга бўлинган.
- 4 - конуссимон обойма 5
- 5 - воронка қумни тўкиш учун

4. Тайёр терилган асбоб Расм 16.1а ИИБ-2 га қумни охиста воронка орқали қуйилади, ҳамма атроф жойларига бир хилда қилиб.

5. Секин-аста обоймани юқорига кўтарилади, қум идишга тўкилиши бошланади.

6. Қум идишга эркан тўкилиб бўлгандан кейин қолган қумни устидан

тик стержендан хисоб олиб, журналга ёзилади.

7. Бу ҳолат 3-5 марта такрор қилиниб ҳар сафар тик стержендан хисобот олиб журналга ёзилади (бутун градус хисобида). Уларни ўртачасини хисобланади.

Ҳар бир такрорланган ҳолатда натижалар ўртасидаги тафовут 1° га рухсат этилади.

1. 27° 2. 28° 3. 26° ўртачиси 27°

15 - Лаборатория иши.

Одометрда грунтларни деформация кўрсаткичларини
компрессия усулида аниқлаш.

Мақсади:

Сиқилишга грунтларни, структура фазовий қаршилиги аниқлаш, бунда грунтларни одометрда сиқилиши, уларда ҳосил бўладиган кучланишларни назарий ҳулосаларини тажриба натижаларига мос келиши, тажриба синовларини ўтказишда ўзига хос стандарт талабларни ўргатиб талабаларни билим сифатини чуқурлаштиришдир.

Амалий аҳамияти:

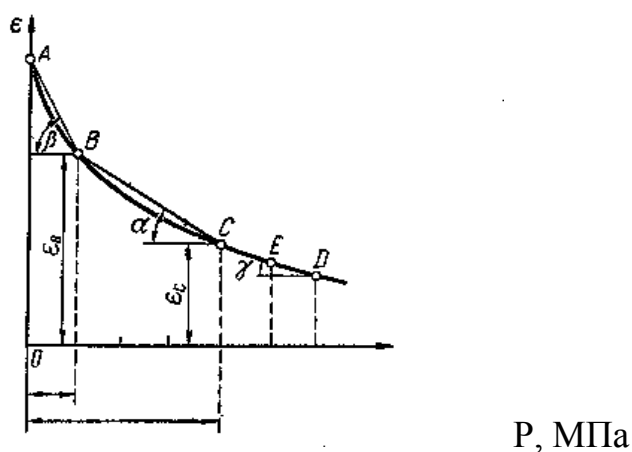
Грунтларни сиқилишни аниқлашда, уларни тоифаларига кўра ташқибосимларни характерига мос (статик, динамик) деформацияларини аниқлаш, бино ва иншоотларни пойдеворларини чўкишларини аниқлашда, сиқилиш коэффициенти, ғоваклик коэффициенти ва эластиклик модули каби мустаҳкамлик характеристикаларини аниқланади.

Вазифаси:

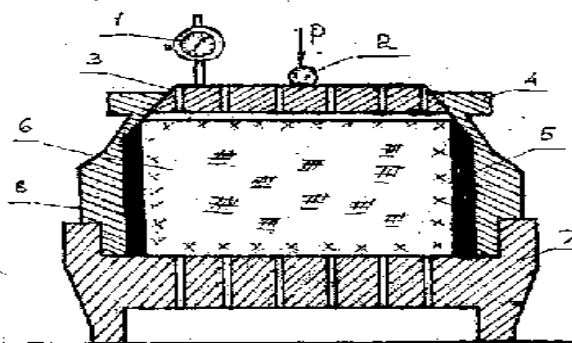
Грунтларни ташқи босим таъсирида, ён томонларига кенгаймасдан деформацияларини аниқлаш, сиқилиш коэффицентини хисоблаш, унга ишлатиладиган асбобларни ишлашини технологик тизими ва ишлатишни ўргатишдир.

Зарурий асбоб ускуналар ва материаллар:

1. Одометр, К-1М
2. Фильтр қоғози
3. Соат
4. Пичок
5. Тарировка қилиш учун металл цилиндрик идиши
6. Соатсимон индикаторлар
7. Грунт намунаси.

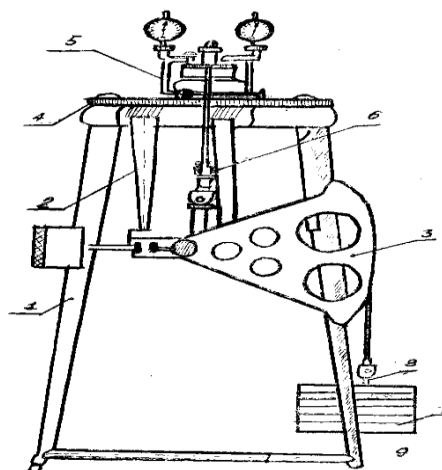


Расм 18.1. Компрессия эгри чизиги.



Расм 18.2 Одометрни қирқимдаги кўрилиши

1 – соатсимон индикаторлар; 2 - юкни марказлаштирувчи шарик, 3 – юқorigи штамп; 4 – гилза; 5 – пўлат кольцо; 6 – грунт намунаси; 7 – кўзли таглик; 8 – фильтр қоғоз.



Расм 18.3 К-1М компрессия асбобини умумий кўриниши.

1 – асбобни 4та таянч оёқлари; 2 – бериладиган юкларни мустахкам металл тутгичлари; 3 – иккита сегментсимон елкалар; 4 – устки металл плитаси; 5 – ҳаракатланувчи металл тутгич; 6 – юк узатувчи осма боғични тугуни; 7 – юклар (тошлар); 8 – тошларни қўйгани юк осма суппачаси.

Ишни бориши:

1. Грунтни хоссалари γ_0 , γ_s , W ва e_0 ларни олдиндан аниқланиб олинади (e_0 – ғоваклик коэффициентини бошланғич миқдори).

2. Одометрни К-1М тепалигидан (станинаси) юк боғичини юкланиш елкасидан чиқарилиб, олиб, уни деталларини ажратилади. Расм 18.2, 18.3.

3. Одометрни кольцосини, грунт монолити юзасига қўйиб, грунт намунаси қирқиб олинади, кольцони устки ва остки юзалари текислагич билан қирқиб текисланиб, кольцони ён томонлари филтр қоғози билан артиб тозаланади. Ишга тайёрланиб филтр қоғози билан беркитиб қўйилади.

4. Одометрни К-1М столчасига 4 расм 18.2, 18.3, қайта териблиб таглик 7 юзасига филтр қоғози солинади (кольцони остки юзаси бўйича), металл корпус – 4 қўйилади ичига, грунт намунаси олинган кольцо 5 ни, тепадан пастга туширилади. Кольцони устки юзасини (грунт намунаси тепасини) филтр

қоғози билан беркитилади; сув ўтказувчи кўзли штамп 3 расм 18.2 грунт устига қўйилади.

Штапмни ўртасига юкни марказлаштирувчи шарик 2 расм 18.2 кўйилади.

5. Одометрни, сақлагич (штопор) гайкалари туширилиб уни тўғри терилганлиги, ишга тайёрлиги текширилиб кўрилади.

6. Штапмни ўнг ва чап томонларига соатсимон индикаторлар, махсус жойларга ўрнатилиб, уларни шкалалари 0 га келтирилади.

7. Грунт намунасига босимни марказлаштирувчи шарик 2 расм орқали, $0,05 \div 0,1$ МПа поғонасида берилади.

Босимнинг хар бир поғонасида чўкишни стабаллашувигача (консолидациясигача) кутилиши шарт бунини шартли ҳолатда, соатсимон индикаторларни стрелкалари тўхтаб (гилл грунтлари учун 12 соатда, қумли грунтлар учун 30 мин дала шароитида, ўқув лаборатория иши учун 12-18 мин) ичида ўрнидан қўзғалмаси, индикаторлардан тегишли чўкишни (деформацияни) қийматини мм ҳисобида олиб журналга 15-жадвалга ёзилади.

Агар индикаторларда деформация кўрсаткичи икки хил бўлса, унда уларни қўшиб, ўртачаси олинади.

8. Юк юзасидаги босимни $0,3 - 0,4$ МПа гача ёки осма юзадаги тошларни оғирлигини $12 \div 16$ кгк гача, 2 кгк дан кўтариб борилади. Хамма босқичларда, деформация миқдорини 7-бандаги кўрсатмасига асосан бажарилиб, ҳисобот журналга 18- жадвалга ёзилади. 18.1-жадвал

9. Хар бир босқич учун, тик йўналган бош босим қўйдагидан ҳисобланади. $\sigma = P / N_t F$, МПа

Бу ерда P – юк суппачасига қўйилган тошлар оғирлигини N ,

N_t – куч елкасини нисбати; тик йўналган кучлар учун $N_B=1:10$

F - грунт намунасини юзаси $F = 40 \text{ см}^2$

Тажриба журнали

15-Жадвал.

Таж-риба	Пасангидаг и тош	Тик йўналга	Кузатиш вақти t ,	Индикатор -ларни	Тик йўналган чизиқли деформация
----------	------------------	-------------	---------------------	------------------	---------------------------------

№	оғирлиги Р, Н	н бош кучлани ш σ_z , МПа	мин	кўрсатиши $\delta_{\text{ўр}}$, мм	Асбоб кўрсатчиги $\delta_{\text{п}}$, мм	Умумийс и $\Delta h = \delta_{\text{ўр}} -$ $\delta_{\text{п}}$, мм
1	2	3	4	5	6	7
1	0	0	0	0	0	0
2	20	0,05	1			
			2			
			4			
			8			
			12			
3	40	0,1	1			
			2			
			4			
			8			
			12			
4	80	0,7	1			
			2			
			4			
			8			
			12			

Тажрибадан олинган натижаларни тенгликларга қўйиб, уларни қийматларини ҳисоблаб 18.1 ва 18.2 жадвалларга киритилади.

Ташқи босимни 0 ; 0,05 ; 0,1 ; 0,15 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 МПа қийматлари учун e_0 - σ ; Δh_n - σ эгри чизиқли боғланишлари қурилади расм 18.4. 18,19 жадваллар натижалари бўйича.Шунингдек босимни ҳар бир босқичи учун деформацияни вақт бўйича ўзариши эгри чизиғини расм 15.1 қурилади.

Ҳисоблаш натижалари 15.2-жадвал

Таж- риба №	Бош кучланиш σ_z , МПа	Шартли стабиллашган деформация тик ўқ йўналиши бўйича		Ғоваклик коэффиценти	
		Мутлок Δh , мм	Нисбий Δh_n , мм	Бошлангичга нисбатан ортирма $\Delta \epsilon$	Микдори ϵ
1	2	3	4	5	6

Смм

Расм 15.2 Вақт бўйича деформацияни ўзгариши.

Грунтларнинг силжишга чегаравий қаршилигини мустахкамлик шarti.

Грунтларни силжишга қаршилигини аниқланиш, бино ва иншоотлар заминдаги грунтларни мустахкамлигини ва туръунлигини баҳолайди, чунки бузилиш грунтларни доналарини силжиши билан бошланади.

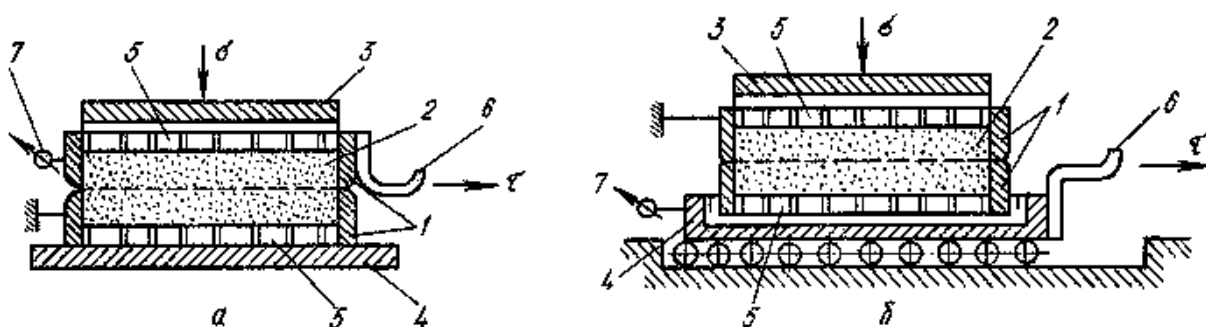
Мустахкамлик қонуниятларида келтирган исботларида, намуна қайси материалдан бўлмасан, уни бузилиши, нормал σ ва тангенсиал кучлайганликни τ ларни маолум нисбатидан бошланади, чунки намунани қирқилиш текислигини айрим жойларида силжиш юзачалари пайдо бўлади.

Тангенсиал кучланиш τ , силжиш юзасига таосир этаётган нормал кучланиш σ ни функциясидир, шунинг учун σ қийматини ошиши билан, τ қиймати ошади. Бу боъланишни 1773 йилда Кулон тахлил қилиб кумсимон (сочилувчан) грунтларни силжишга қаршилиги, грунт доналарини ишқаланиш қаршилиги бўлиб, у нормал босимга тўғрипропорционалдир деб изоҳланган.

Кумсимон (сочилувчан) грунтларни доналарини ёпишқоқлик кучи ($c \approx 0$) жуда кичик бўлганлиги учун, уни ҳисобга олинмайди, унда

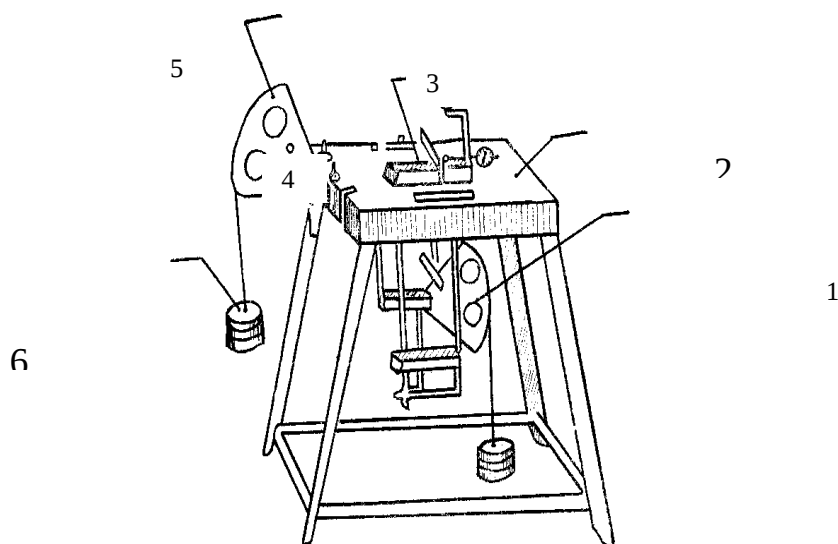
$$\text{чегарат}_i = \sigma_i \operatorname{tg} \varphi \text{ МПа ;}$$

уларни боғланиши тўғри чизиқли бўлиб, 19.3 графикларда келтирилган.



Расм.19.1. Горизонтал юза бўйича грунтни силжишини аниқлаш асбоби:

а – юқори қисми кўзгалувчан обоймали; б – остки қисми кўзгалувчан обоймали; 1 – кольцо; 2 – грунт намунаси; 3 – штамп; 4 – асбоб корпуси; 5 – тешикли пластина; 6 – горизонтал босим уланувчи илгаклар; 7 – индикаторлар.



Расм 19.2. Кўндаланг ўқ бўйича грунтларни силжишини (кирқилишини) аниқлаш М.Н.Троицкой асбоби: 1 – тик босим бериш механизми; 2 – стол; 3 – грунтни намунада силжишни юзага келтирувчи қисми; 4 – тормоз; 5 – горизонтал босим бериш механизм; 6 – тошлар.

Гилл грунтларни силжитувчи таъсирларга қаршилини, нормал босимни силжиш юзасидаги тўғрипропорционаллиги ва нормал босимга боғланмаган, грунт доначаларни (зарраларни) ёпишқоклик кучлари йиғиндисидир деб олиш мумкин, ёки гилли грунтларни консолидацияси тугагандан кейинги силжишга чегаравий (охирги) қаршилиги, нормал босимни биринчи

даражали функцияси ифодадан аниқланади.

$$\text{чегара } \tau_i = \sigma_i \operatorname{tg} \varphi + c, \text{ МПа};$$

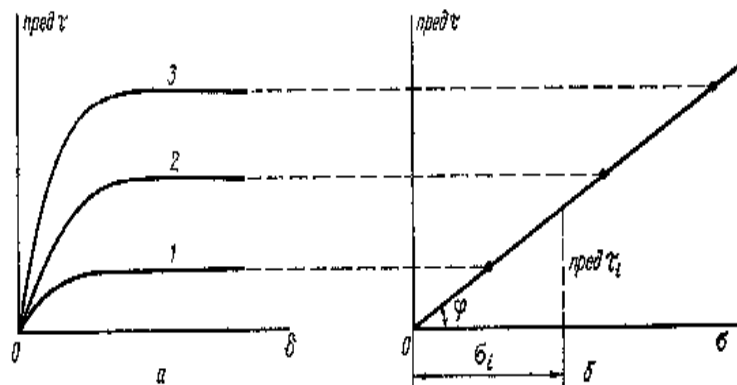
бу ерда φ - грунтларни ички ишқаланиш бурчаги;

c – грунтларни (тутиниш) ёпишқоқлик кучи.

Гилли грунтларни силжишга қаршилиги, уларни намлигига, ғоваклигига, эластиклигига ва консистенциясига боғлиқдир.

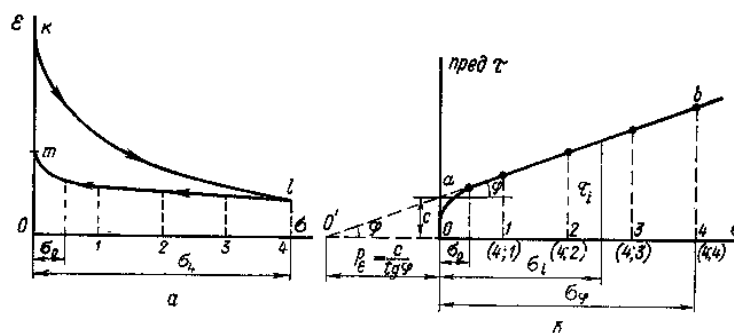
Грунтларни мустахкамлик кўрсаткичлари c ва φ , заминни юк кўтаришини, грунт массивларини туръунлигини, тўсиқларга босимларни аниқлашларда ва бошқа лойихалашларда ишлатилиб, уларни лабораторияларда ўта аниқликда бажарилиши зарур.

Гилли грунтларни силжишига қаршилигини аниқлашдаги, кучланишлар ўртасидаги чизикли боғланиш 19.4 графикларда келтирилган.



Расм 19.3. Қумли грунтларни силжишга қаршилиги диаграммаси.

а – грунтни силжишидаги кўчишлар диаграммаси (1-2-3-босимнинг ҳар хил қийматларида; б – грунтни силжишидаги чегаравий (охирги) қаршилига диаграммаси.



Расм 19.4. Гилли грунтларни (доналари ёпишган) силжишига чегаравий (охирги) қаршилиги диаграммаси (сувлри сизиган – берилган босимларда консолидацияси тугаган):

а – зичланиш ва бўшатиш (кўпчиси) эгри чизиклари;

б – силжиш диаграммаси.

Грунтларга босимлар таъсирида, юқоридаги қонуниятларни бажарилишини ва с – ёпишқоқлик кучини ҳисоблаш ишларини лаборатория усулида, кўрсатилган ўқни горизонтал юзаси бўйича, бир қирқимли грунтларни силжишга қаршилигини ВСВ-1, ГГП-30 асбобида аниқлашни куйида тажрибида бажарилади. Расм 19.4.

16 - Лаборатория иши.

Гилсимон грунтларни силжишга қаршилигини намунани тўғри кесилиш усулида аниқлаш.

Грунтларни силжишга қаршилигини лаборатория шароитида ишлашга кулай, амалий жихатидан синовлардан ўткан, устки ёки остки обоймаси (металл қисми) кўзғалиб белгиланган ўқ бўйича грунтни силжишини таминлайдиган асбоб ВСВ-1, ГГП-30да бажарилади.

Мақсади:

Замин грунтларини табиий ҳолатдаги мустаҳкамлигини, зарраларини ёпишқоқлик (тутиниш) кўчларини, ички ишқаланиш қаршилигини қирқилиш юзларидаги нормал ва тангенциал кучланишларни аниқлаш, уларни боғлиқлиги силжишга чегаравий қаршилигиларини аниқлашда назарий билимларни тажриба ишларида тадбиқ қилиб билим сифатини кўтаришдир.

Амалий аҳамияти:

Бино, заминларини, ер қурилиши, сув иншоотларини дамбалари, қирғоқларни, грунт массивларини сурилиши ва бошқа куп ҳолларда

грунтларни мустахкамлиги ҳамда, туръунлигини аниқлашга имкон яратилади.

Вазифаси:

Ишни мақсадида келтирилган ишларга ишлатиладиган асбоб-ускуналарни ишга тайёрлаши, ишлатишни, натижаларни таҳлил қилишни талабага ўргатишдир.

Зарурий асбоб ускуналар ва материаллар:

1. Бир қирқимли силжишга қаршиликни аниқлаш ва ГПП-30м асбоби.

Расм 19.2

2. Фильтр қоғоз
3. Соат
4. Пичоқ
5. Соатсимон индикаторлар
6. Грунт намунаси

Ишни бориши:

1. ГПП-30м асбобни, расм 19.2, юк елкаларини осма боғиқлари бўшатилиб, тик босим берувчи рамалар жойидан олинади, асбобни юқориги кўзгалувчан қисми чақирилиб олиниб поршени, кўзли плитаси, кольцоси ва бошқа қисмларга ажратилади.

2. Асбобни кольцосини текширилувчи грунтга ботирилади, грунт намунаси кольцога жойлашгандан кейин, кольцони усти ва остидаги чиқиб турган грунт, текислагич билан қирқиб тозаланади. Унда грунтни табиий структурасини бузилмаслиги шарт.

Кольцодаги грунт намунасини остки ва устки қисмини фильтр қоғози билан беркитилиб, ён томонлари тозаланади.

3. Кольцони, асбобга жойлаштирилади, уни устки қисмидаги қолган деталлари ўрнатади, устки қисмини жойидан кўзгалмаслигини таоминловчи, икки ён томондаги болтлар жойланига тушарилади, кўзгалувчи кольцо поршини босиб олдинги грунтли кольцони ўзини қирқилиш ўқдан

пастга туширади. Юқоридан босилган поршен кольцо қирқилиш юзасига келиб тухтайди.

4. Асбобни икки қисмга ажратиб турган ўқда, грунт намунаси ўзи қолади.

5. Босим рычаглари жойига келтирилиб, ташқий юкки қўйишга хозирланади соатсимон индикаторлар ўрнатилади, уларни шкалари 0га келтирилади. Грунтни тик ўқи бўйича, тик ўқ пасангисига босимни биринчи поғонасини 40Н секин-аста қўйлади. берилади.

6. Босим берилиши захотидан, вақтни саноғи бошланади журналда кўрсатилган, хар бир вақт боскичида, индикаторлардан чўкиш миқдори ёзиб борилади.

7. Агар берилган босим босқичида, индикаторларни шкаласи тўхтаб 12 мин ичида жойидан қўзғалмаса, шартли равишда деформация консолидацияланди деб, чўкишни журналга ёзилади.

Грунтларни силжишга (қирқилишга) синаш тажриба натижалари.

16.1-жадвал

таж- риб	Куч елкаларидан тошлар		Қирқилиш юзасидаги кучланишлар МПа		Грунт намунасини қирқилиш юзасидаги горизонтал деформацияси S, мм
	Тик ўқ бўйича P, Н	Горизонтал ўқ бўйича Q, Н	Нормал σ	Тангенциал τ	
1	2	3	4	5	6

8. Тик ўқ бўйича деформацияларни индикаторларни кўтариб қўйилиб, биринчи босқич ўлчаётган босим 0,1 МПа 40 Н таосирида зичлашиб турган грунтни, силжишга қаршилигини аниқланади.

9. Асбобни устки қисмини горизонтал ўқ бўйича силжишини деформациясини ўлчайдиган махсус жойига индикаторни ўрнатилади (расм 19.1) уни шкалалари 0га келтирилади.

Устки қисмини қўзғалишдан сақлайдиган (контрол) болътлари

кўтарилади, асбобни ишга шайлиги текширилади.

10. Горизонтал босим берувчи елкани юк боёичларини ўрнига қўйиб, пасангисига журналда кўрсатилган илова 5, юкни биринчи миқдорни 4 Н, аста-секин қўйилади, шу дақиқадан бошлаб, секундомер ёки соат ёрдамида грунтдаги силжишни кузатилади, индикаторни шкаласи тўхтаб 12 мин ичида жойидан қўзғалмаси, 19.1 жадвал журналга ҳосил бўлган силжишни миқдорини ёзилади. Пасангидан юкни олмай уни устига қўшимча юк қўйилиб илова 3 горизонтал елкадаги иккинчи босқич юкни 8 Нга 40 Н тик босим таъсирида турган грунтни горизонтал юза бўйича силжишни давоми индикатор ёрдамида вақт бўйича кузатилади, индикаторни шкаласи тўхтаб 12 мин ичида, жойидан қўзғалмаган ҳолатдаги силжиш кўрсаткичи журналга ёзилади 19.1 жадвал.

11.40Н босим таъсирида зичлашиб турган грунтни силжишга қаршилигини, горизонтал қирқилиш юзасидаги босимни, 12, 16, 20, 24, 28Н юклар қўйи ўстириб, силжишни 10-бандда айтилгандек кўзатилади, юкни ҳар бир босқичи учун охириги силжиш деформациясини қиймати журналга ёзилаверади.

12. Горизонтал елка пасанчисига қўйилаётган юкларни 4 дан 28 Н гача ёки ундан кўп оралигида, юкни i босқичида индикаторни стрелкаси бир-уч марта тўла айланиб кетади, бу ҳолат грунтни горизонтал юза бўйича қирқилганидан далолат беради, бу ҳолатни юз келтирган юкни 19.1 жадвалидаги графикасига «қирқилиш» юз берди деб ёзилади.

13. Асбобни ичидаги грунт олиб ташланади, кейинги этап тажрибасини ўтказиш учун, заминни илгариги намуна олинган жойдан янги намуна олиниб 1÷4 бандларидаги тажриба ишлар янгидан бажарилади.

14. Худди шундаси тик босимни 0,2 МПа босқичларига ёки тик ўқ пасангидаги юкни 80Н миқдорларида грунтни деформацияси кузатилиб, 5,6,7 бандлардагидай ишлар бажарилади, стабиллашгандан кейин, индикаторлардани чўкишларни олиб журналга ёзилади. Ва 8 бандда кўрсатилган иш бажарилади.

15. Тажриба ишларини 9÷12 бандларидаги кўрсатмаларни тик босимни 0,2 МПа иккинчи погонаси учун ҳам бажарилгандан кейин 13 банддаги кўрсатма қилинади.

16. Юқоридаги иккинчи босқич тик ўқ бўйича босимни 0,2 МПа қийматида бажарилган ишлар, энди тик ўқ бўйича босимни 0,3 МПа тўла тақрорланади. Олинган натижаларни тажриба журнаliga киритилади.

17. Тажриба натижаларини тахлил қилиб, 19.1 ёки 19.2 расмлардаги чизиқли тангенциал τ кучланганликни, нормал σ кучланганлигача боғланиш графика тузилади, грунт ҳақида хулосалар ёзилади. Синовни доналари ёпишган гилли грунтлар учун ўтказилиши режалаштирилганда, тажрибани биринчи этапидаги 5, 6, 7 ва 8 бандлардаги кўрсатмалар қилинмайди. Чунки грунтни тутиниш кучи C (сцепление) аниқланиши зарур (ёки грунтга тик босим берилмайди, $\sigma = 0$ бўлади).

Тажрибани биринчи этапидаги қолган барча кўрсатмалар бажарилади, натижалари журналга киритилиб, тутиниш кучи C куйидагидан аниқланади.

$$C = S/F \quad \text{МПа};$$

бу ерда S – грунтни горизонтал юзасида қирқилиши, содир қилган юк;

F – грунт намунасини горизонтал юзаси, см^2 .

Доналари ёпишган ўша грунтни янги намуналарида, тик босимни 0,1 ; 0,2 ва 0,3 МПа қийматларида, тажрибани 1÷12 бандларидаги кўрсатмаларини сифатли бажарилиб, 16.1 журнаliga киритилиб натижалари тахлил қилиб, илова 6 19.2 расмдагига ўхшаш, чизиқли боғланиши тузилади.

Чўкувчан лёсссимон грунтлар. Ўрта Осиё ва бошқа чет давлатларни ер майдонларини кўпчилик жойларини лёсс жинсли, континентал тўртинчи қатлам грунтлари эгаллаб ётади. Қатламларни 1 м дан 100 м ва ундан ортиқ қалинликга эгадирлар кириб, лёсслар чўкинди жинслар туркимига ҳар хил минерал ва грунт зарраларини ҳавода учаб келиб, пайдо қилган, намлари

кам, чангсимон фракцияларни, зарралари ўлчамлари 0,05 дан 0,002 мм 50 фоиздан кўп бўлган грунтлар ёткизикларидир.

Лёссларни табиий намлиги 8 дан 17 фоиз оралигида, ғоваклиги 40 фоиздан кўп ва зичлиги 0,11-0,17 МПа бўлади.

Улар ғовак, зичланмаган ва ноустивор структурали грунтлардир. Лёссларни характерли кўрсаткичларидан бири, уларни намлиги ошиши билан оғирлиги ошиб натижасида кўшимча (просадка) чўкувчанлик деформацияси юз беради.

Чўкувчанлик – грунт хусусий оғирлиги таъсиридан унинг тузилиши таркибини бутунлай ўзгартириб юборишга олий келадиган деформацияга айтилади.

Пойдевор остидаги лёсс грунтларни хўлланишига намлиги ортишига сув ва оқава сувлари қувурлари ёрилиб, тешилиб, сувларни чиқиб кетиши, атмосфера ёғинларин сувлари ва ташқий ариқларда оқиб келаётган сувлар бино олди ерларини замин грунтларини босиб қолиши сабаб бўлади.

Лёсс грунтлари хўлланиш (намланиш) ҳолатига кўра қуйдагиларга бўлинади – кўпчигидан, чўкувчан ва чўкувчан эмас.

КМК 2.01.09-97 кўрсатмасига асосан чўкувчан лёсс ва лёссимон грунтлар туркумига, намлик даражаси $G < 0,8$ ва параметр P ни қиймати қуйдагилардан кичик бўлган грунтлар киради. Уни қийматини ҳисоблаш ифодаси

$$P = (e_L - e_0) / (1 + e_0) \quad (16.1)$$

бу ерда e_0 – грунтни табиий ҳолатдаги ғоваклик коэффиценти

e_L – ўша грунтни намлигини оқувчанлик даражасидаги, ғоваклик коэффиценти, қуйдаги иборадан топилади.

$$e_L = W_L \gamma_S / (100 \gamma_B) \quad (16.2)$$

γ_S – грунтни доначаларини қуруқ ҳолдаги зичлиги гк/см³

γ_B - сувни хажмий оғирлиги $\gamma_B = 1 \text{ гк/см}^3$

Чўкувчанликни нисбий қиймати қуйидаги ифодадан ҳисобланади.

$$\delta_{\text{пр}} = (h_1 - h_2) / h_0 \quad (16.3)$$

h_1 – табиий намликдаги грунт намунасини, одометрда P босим таъсирида зичлашган баландлиги (ён томонларига кенгайишини чекланган ҳолати учун), мм;

h_2 – P босим таъсирида турган ўша грунт намунасига ғоваклари сув билан тўла бўлгандаги баландлиги, мм;

h_0 – табиий босим остида турган грунт намунасини табиий ҳолдаги баландлиги, мм;

P – қуриладиган бино ёки иншоотдан пойдеворидан грунтга бериладиган босим, кН.

Тўла сув шимиган грунтни чўкувчанлигини бошланишни юзага келтирувчи энг кичик босимни, бошланғич чўкувчанлик босими дейилади.

Грунтларни одометрда компрессиясини лаборатория синовида аниқланаётган ҳоли учун, чўкувчанликни юзага келтирувчи бошланғич босим миқдорини, нисбий чўкиш $\delta_{\text{пр}} = 0,01$ га тенг бўлган қийматини содир қилган босим олинади. Чўкувчанликни бошланғич босими миқдори чўкувчанликни 0,05дан 0,2 МПа гача ораликда бўлади.

Бошланғич қийматига кўра, грунтлар қуйидагига ажрадилар:

Ўта чўкувчан – $P_{\text{ч}}\delta_{\text{к}} < 0,05 \text{ МПа}$;

Ўрта чўкувчан – $P_{\text{ч}}\delta_{\text{к}} \leq 0,05 \div 0,1 \text{ МПа}$;

Чўкувчан эмас – $P_{\text{ч}}\delta_{\text{к}} = 0,2 \text{ МПа}$.

$P_{\text{ч}}\delta_{\text{к}}$ – чўкувчанликни бошланғич босими.

А Д А Б И Ё Т Л А Р.

- 1.Расулов Х.З. Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар.“Ўқитувчи”н-ти. Тошкент,1993.
- 2.Одилов А. “Грунтлар механикаси” Ўқитувчи, Т., 1999й.
- 3.Долматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. М., Стройиздат, 1988 г.
4. Берлинов М.В. Основания и фундаменты. М., изд-во “Высшая школа”, 1999.
- 5.Ржаницын Б.А.Химическое закрепление грунтов в строительстве. М.,Стройиздат,1986г.
- 6.Халикулов А.И., Ибрагимов М.И. Химия в строительстве.Т.Узбекистан,1983.
- 7.Безрук В.М., Гурячков Н.Л., Луканина Т.М. и др.Укрепленные грунты.М.Транспорт, 1982.
- 8.КМК 2.01.03-98 Строительные нормы и правила “Строительство в сейсмических районах”. УзЛИТТИ, Ташкент, 1998.
- 9.КМК 2.01.09-97 Строительные нормы и правила “Здания и сооружения на просадочных грунтах на разрабатываемых территориях”. УзЛИТТИ, Ташкент, 1997.
- 10.КМК 3.02.01-98 Строительные нормы и правила “Земляные сооружения, основания и фундаменты”. УзЛИТТИ, Ташкент, 1998.
- 11.КМК 2.02.01-98 Строительные нормы и правила “Основания зданий и сооружений”. УзЛИТТИ, Ташкент, 1998.
- 12.КМК 3.04.02-97 Строительные нормы и правила “Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии”. УзЛИТТИ, Ташкент, 1997.
- 13.КМК 2.01.07.97 “Юоклар ва таъсирлар” УзЛИТТИ, Ташкент, 1997.
- 14.Строительные нормы и правила: Нормы проектирования и свайные фундаменты. 1998
- 15.КМК 2.03.02-96 “Бетонные и железобетонные конструкции” УзЛИТТИ, Ташкент, 1998.

- 16.Веселов В. Проектирование основания и фундаментов. М., Высшая школа, 1991.
- 17.Мавлянов Г.А. Генетические типы лессов и лессовидных пород центральной и Южной части Средней Азии и их инженерно- геологические свойства. ЎзФА нашриёти, Т.1958.
- 18.Расулов Х.З. Сейсмостойкость лессовых оснований зданий и сооружений, «Узбекистан», Т.1984.
- 19.Тешабоева Н.Д. "Замин ва пойдеворлар" фанидан курс лойиҳасини бажариш учун услубий қўлланма. 2015й. ФарПИ.
- 20.Тешабоева Н.Д. "Грунтлар механикаси" фанидан лаборатория ишларини бажариш учун услубий қўлланма. 2017й. ФарПИ.
- 21.Малышев М.В., Болдырев Г.Г. "Механика грунтов, основания и фундаменты". М., Издательство ассоциации строительных вузов. 2000г.
- 22.Маслов Н.Н. "Основы инженерной геологии и механика грунтов". М., изд-во Высшая школа. 1982.
- 23.Денисов О.Г. "Основания и фундаменты". М. изд-во Высшая школа. 1968.
- 24.Берлинов М.В., Ягунов Б.А. "Расчет оснований и фундаментов." Учебно пособие. М., Стройиздат. 2004.
- 25.Ухов С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты. 2-изд. [Obrazovan.Pricelookp.ru\ sdprodukt-1043589.html](http://Obrazovan.Pricelookp.ru/sdprodukt-1043589.html) (25КБ) 15.10.2005.
- 26.Bt. K.P. Arera. Soil Mechanics and foundation engineering.
- 27.Quantum Mechanics Gottfiet. Volume. volume. Fundamentals. Advanced book classics.
- 28.John D.Walecka. Fundament of Statistical Mechanics.
- 29.Surjya Kumar Maiti. Fracture Mechanics. Fundamentals and Applications.
- 30.Fluid Mechanics. Fundamentals and Applications.
- 31.Dr.Aran.K.Jain. Soil Mechanics and Foundations.
- 32.FUNDaMENTALS of Design. Topic 4. Linkages.

МУНДАРИЖА

Сўз боши.....	
Кириш.....	
Асосий тушунчалар.....	
I боб. Грунтлар механикаси.Грунтлар механикаси тарихига оид маълумотлар.....	
1-§. Грунтлар механикаси тарихига оид маълумотлар.....	
2-§. Замин ва пойдеворларни лойиҳалашда ва барпо қилишдаги нуқсонлар.....	
II боб. Грунтларни физик хоссалари.....	
1-§.Асосий физик хоссаларини аниқлаш.....	
2-§.Грунтларни сув сизиш хоссалари.....	
III боб.Грунтларни механик хоссалари.....	
1-§.Грунтлар механикасининг асосий қонуниятлари.....	
2-§.Грунтларни одометрда синаш.....	
3-§.Чўкувчан бинолар остидаги грунтларни сув бостириб намлаш орқали зичлаш.....	
4-§.Чўкувчан грунтларда асос ва пойдевор қуришнинг техник- иктисодий кўрсаткичлари.....	
5-§.Пойдеворни юза устки қисмига таъсир этувчи номарказий юкни аниқлаш.....	
IV боб.Грунтларни юк кўтариш қобилияти.....	
1-§.Бир хил заминли грунтларда табиий босимни аниқлаш.....	
V боб.Иншоотларни чўкиши ва ун ҳисоблаш.....	
1-§.Чўкишни кичик қатламчаларга бўлиб ҳисоблаш.....	
2-§.Пойдеворларни нотекис чўкиши ва пойдевор оғишини аниқлаш.....	
аниқлаш.....	
3-§.Эквивалент усулида чўкишни аниқлаш (проф.Н.А.Цытович усули).	
4-§.Чўкишнинг давомийлиги.(Вақт бирлиги ичида чўкиш).....	
VI -БОБ.Ўта чўкувчан грунтлар.....	

1-§.Ноустивор структурали грунтлар ва уларнинг асосий хусусиятлари.....	
2-§. Ноустивор структурали грунтлар.....	
3-§.Шўрхок грунтлар.....	
VII БОБ. Зилзилабардош заминлар ва уларни лойиҳалаш.	
1-§.Грунтларнинг зилзилабардошлик хусусиятлари	
2-§.Заминларнинг зилзилабардошлигини ошириш ва зилзилага нисбатан мустаҳкамлигини оширишга қаратилган тадбирлар	
3-§.Пойдеворни лойиҳалашда инженер –геологик изланишлари.....	
4-§.Пойдевор лойиҳалашдаги асосий хусусиятлар.....	
5-§.Грунт қатламининг физик- механик хоссалари.....	
6-§.Пойдеворлар чуқурлигини белгилаш.....	
7-§.Грунт қатламининг музлаши.....	
VIII БОБ. Пойдеворлар турлари.....	
1-§.Пойдеворлар.....	
2-§.Деворлар.....	
IX БОБ.Саёз пойдеворларни тузилиши ва уларни ҳисоблаш.....	
1-§.Марказий ва номарказий юкланган пойдеворларни ҳисоблаш.	
2-§.Ертўла пойдеворларини ҳисоблаш	
3-§.Қозиқ пойдеворлар.Қозиқли пойдеворлар турлари.....	
4-§.Ростверкларни тузилиши.....	
5-§. Чуқур жойлашган пойдеворлар.Турлари.....	
6-§.Замин грунтларини сунъий мустаҳкамлаш усуллари.Бўш грунтларни алмаштириш.....	
7-§.Грунтларни қотириш усуллари.....	
8-§.Ўта чўкувчан грунтларда пойдеворларни лойиҳалаш.	
Умумий маълумотлар.....	
9-§.Грунтларни чўкувчанлик хусусиятлари.....	
10-§.Ўта чўкувчан грунтларда пойдеворлар лойиҳалаш.....	

Х-БОБ. Ўта чўкувчан тупроқларда бинолар қурилиши лойиҳалаш ва
қуриш хусусиятлари.....

ХІ БОБ. Тебранма ҳаракатланувчи машина ва ускуналар
пойдеворлари.....

1-§. Машина ва ускуналар заминининг тебраниши.....

2-§. Машина ва ускуналар заминининг мустаҳкамлаш усуллари....

3-§. Машина ва ускуналар пойдеворлари.....

ХІІ БОБ. Замин ва пойдеворларни таъмирлаш.....

1-§. Замин ва пойдеворларни таъмирлаш сабаблари.....

2-§. Замин ва пойдеворларни таъмирлаш усуллари.....

3-§. Фойдаланилаётган иншоот яқинида пойдевор ўрнатиш.....

4-§. Тебранма ҳаракатланувчи машина ва ускуналар

пойдеворлари.....

5-§ 1. Машиналар ва ускуналар замининг тебраниши.....

6-§. Машиналар ва ускуналар замининг мустаҳкамлаш усуллари....

7-§. Машиналар ва ускуналар пойдеворлари.....

ХІІІ БОБ. Грунтларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари ва силжишга
қаршилиги (Кулон қонуни).....

1-§. Мустаҳкамлик бўйича кўрсаткичлари.....

2-§. Грунтларни силжишга қаршилиги.....

3-§. Тиргович деворларга грунт босими назариясининг

асосий қонунлари.....

4-§. Асосий тушунчалар ва тиргович девор турлари.....

5-§ Грунт босимини аналитик аниқлаш. Кулон назарияси.....

6-§. Заррачалари боғланган грунт босими.....

Лаборатория ишларини бажариш учун ишланмалар.....

Адабиётлар.....

Мундарижа.....

Оглавление

Предисловие.....	
Введение.....	
Основные понятия	
Глава 1. Механика грунтов.Сведения история механика грунтов	
§ 1. Сведения история механика грунтов.....	
§2.Основные дефекты проектирование здании и сооружение.....	
Глава I I. Физические свойства грунта	
§1.Определение основные физические свойства грунта.....	
§2.Свойства грунта водопроницаемости.....	
Глава III Механические свойства грунтов	
§1.Основные законы механика грунтов.....	
§2. Закономерность сжимаемости грунтов. Испытание сжимаемость грунтов в одометре.....	
§3.Уплотнение просадочные грунты в водонасыщенным состоянием.....	
§4.Техно-экономические показатели строительства просадочные грунта основание здании.....	
§ 5.Определение нагрузки центрально нагруженных фундаментов.	
Глава IV.Определение несущей способности грунта	
§ 1.Определение природные давление в однородном основание грунта.....	
Глава V. Определение осадки зданий и сооружение	
§ 1. Определение осадки фундамента методом послойного расчета.	
§ 2.Определение неравномерных осадок сооружений и фундамента	
§ 3.Определение осадки фундамента методом эквивалентного слоя грунта (методом проф.Н.А.Цытовича).....	
§4.Определение осадки во времени.....	

Глава VI. Просадочные грунты.

§ 1. Основные характеристики неустойчивых грунтов

§ 2. Фундаменты на структурно неустойчивых
грунтах.....

§ 3. Засоленные грунты.....

Глава VII. Сейсмоустойчивые основание и проектирование.....

§ 1. Характеристики сейсмоустойчивых грунтов.....

§ 2. Увеличение прочности основание на сейсмоустойчивых и
принимаемые меры.....

§ 3. Инженерно-геологические изыскание проектирование фундамента

§ 4. Основные характеристики проектирование фундамента.....

§ 5. Физические и механические свойства грунта.....

§ 6. Определение глубины заложение фундамента.....

§ 7. Промерзания слоя грунта.....

Глава VIII. Типы фундаментов.....

§ 1. Фундаменты.....

§ 2. Стены.....

Глава IX. Типы низкие лежащие фундаменты и расчеты.....

§ 1. Расчет внецентренно и центрально нагруженных фундаментов....

§ 2. Расчет фундамента подвального помещения подвала.....

§ 3. Типы свая и свайного фундамента.....

§ 4. Типы ростверка.....

§ 5. Типы и глубоко заложённые фундаменты

§ 6. Методы искусственно улучшенные основания.....

§ 7. Методы уплотнение грунта.....

§ 8. Проектирование фундамента сильно просадочного грунта.....

§ 9. Основные причины просадочности грунта.....

§ 10. Проектирование фундамента сильно просадочного грунта.....

Глава X. Проектирование и строящие здание и сооружение в сильно просадочного грунта

Глава XI. Устойчивость грунтов оснований при динамических воздействиях.....	
§1. Колебание основания машины и оборудование.....	
§2. Приёмы усиления основания под машин и оборудование.....	
§3. Фундаменты под машины и оборудование.....	
Глава XII. Причины обуславливающие необходимость усиления оснований и фундаментов.....	
§1. Причины усиления оснований и фундаментов.....	
§2. Приёмы усиления оснований и фундаментов.....	
§3. Устройства фундаментов вблизи существующих сооружений.	
§4. Фундаменты при динамических воздействиях.....	
§5. Колебания основания машины и оборудования.....	
§6. Фундаменты под машин и оборудования.....	
Глава XIII. Сопротивление грунтов сдвигу и показатели устойчивости....	
§1. Показатели при устойчивости.....	
§2. Сопротивление грунтов сдвигу. Закон Кулона.....	
§3. Основные законы давления грунта в подпорные стенки.....	
§4. Виды подпорных стен и основные понятия	
§5. Определение давления грунта аналитическим расчетом. Закон Кулона.....	
§6. Определение давления связного грунта.....	
Методические указания выполнения лабораторных работ.....	
Список литературы.....	

THE CONTENTS

THE FOREWORD.....	
Introduction.....	
I. Section. Soil mechanics. Information, history of soil mechanics.....	
§ 1. Information, history soil mechanics.....	
§ 2. The main defects in the design of buildings and structures	
II. Section. Physical properties of soil.....	
§ 1. Determination of the basic physical properties of the soil.....	
§ 2. Properties of the soil permeability.....	
III. Section. Mechanical properties of soils	
§ 1. Basic laws of soil mechanics.....	
§ 2. Regularity compressibility of soils. Test the compressibility of the soil in the odometer.....	
§ 3. Compaction of collapsible soils.....	
§ 4. Techno-economic indicators of construction subsidence ground base building.....	
§ 5. Load determination of centrally loaded foundations.....	
IV. Section. Determination of soil laying capacity.....	
§ 1. The definition of natural pressure in the homogeneous basis soil's.....	
V. Section. The definition of precipitation of buildings and construction.....	
§ 1. Determination of the settling of the Foundation by the method of layer-by-layer calculation.....	
§ 2. Determination of the relative settlement of buildings and Foundation..	
§ 3. Determination of the settling of the Foundation method of the equivalent soil layer (by of..Tsytoovich).....	
§ 4. Determination of precipitation over time.....	
VI. Section. Subsidence soils.....	
§ 1. The main characteristics of unstable soils.....	
§ 2. The foundations for the structural unstable soils.....	

§ 3. Saline soils.....	.....
VII. Section Earthquake-resistant base and design.....	.....
§ 1. Characteristics of earthquake-resistant soils.....	.....
§ 2. Increase the strength of the base on earthquake-resistant and measures taken.....	.....
§ 3. Inventory-geological study fundamentals.....	.....
§ 4. Geotechnical sikanie Foundation design.....	.....
§ 5. Physical and mechanical properties of soil.....	.....
§ 6. Determination of the depth of the Foundation.....	.....
§ 7. Soil layer freezing.....	.....
VIII. Section. Type of foundation.....	.....
§ 1. Foundations.....	.....
§2. Walls .....	.....
IX Section Types of low lying foundations and calculations.....	.....
§ 1Calculation of eccentric and centrally loaded foundations.....	.....
§ 2. Calculation of eccentric and centrally loaded foundations Calculation of the basement Foundation.....	.....
§ 3. Types of pile and pile Foundation.....	.....
§ 4. Types of raft Foundation.....	.....
§ 5. Types and low-skinned foundations.....	.....
§ 6. Methods of artificially enhanced base.....	.....
§ 7. Methods soil compaction.....	.....
§ 8. Foundation design strongly subsiding soil.....	.....
§ 9. The main reasons for the subsidence of the soil.....	.....
§ 10. Foundation design of highly subsidence soils.....	.....
X. Section. Design and construction of the building and construction in Strongly subsidence of the soil.....	.....
XI. Section. The stability of Foundation soils under dinamicheskih impacts'.....	.....
§1. Oscillation of the base for machinery and equipment.....	.....

§2. Methods of strengthening the base for machinery and equipment.....	
§3. Foundations for machinery and equipment.....	
XII. Section The reasons underlying the need to strengthen bases and Foundations.....	
§1. Reasons for strengthening bases and foundations.....	
§2. Methods of strengthening the bases and foundations.....	
§3. Installation of foundations near existing structures.....	
§4. Foundations under dynamic effects.....	
§5. Vibrations of machine and equipment base.....	
§6.. Foundations for machinery and equipment.....	
XIII. Section Resistance to ground shift and the reading stability.....	
§1. Silk Scalding. The indication for the stability.....	
§2. Soil shear resistance.Coulomb's law.....	
§3Basic laws of ground pressure in retaining walls.....	
§4. Types of retaining wall and basic concepts.....	
§5. Theory so Determination of soil pressure analytical calculation.Coulomb's law.....	
§6. Determination of blood pressure in cohesive	
Methodical instructions of laboratory works execution.....	
The literature	