

**МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫНЫҢ БІЛІМ БАСҚАРМАСЫ
МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ КӘСІПТІК БІЛІМ БЕРУДІҢ
ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КАБИНЕТІ**

1401000-«Ғимараттар мен құрылымдарды салу және пайдалану» мамандығы
бойынша «ГЕОТЕХНИКА» пәнінен
ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕН

ӘОЖ 69 (075.32)

КБЖ 38.1 я722

F71

«Бекітілді»

Маңғыстау облыстық техникалық
және кәсіптік білім берудің оқу

әдістемелік кабинетінің

Әдістемелік кеңесінің

№ 14 хаттамасы

« 17 » 05 20 19 ж



Пікір жазған:

Байбол Қарлыға Шахзадақызы - Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және
инжиниринг университеті (КМТЖНУ) техникалық ғылымдар магистры, Құрылыс кафедрасы

F71 «Ғимараттар мен құрылымдарды салу және пайдалану» мамандығы
бойынша «Геотехника» пәнінен оқу-әдістемелік кешен құраст:

Н.К.Тулешова – Ақтау: ЖШС «Каспий өңірі «Болашақ» колледжі», 2019

- 42 бет.

ISBN 978-601-341-103-3

Бұл оқу-әдістемелік кешен 1401000-«Ғимараттар мен құрылымдарды салу және пайдалану»
мамандығы бойынша оқитын студенттерге «Геотехника» пәнін меңгеруге оқытушылар үшін
көмекші құрал ретінде ұсынылды. Кешенде пәннің мақсаты мен міндеттері, оқу уақытына бөлу,
тақырыптық жоспар мазмұны, сабақтардың мазмұны, әр тақырып бойынша сабақты бекіту
сұрақтары, пән бойынша сұрақтар және қолданылатын әдебиеттер берілді.

ӘОЖ 69 (075.32)

КБЖ 38, 1 я 722

«Ұсынылды»

Әдістемелік бірлестік

отырысының № 24 хаттамасы

« 8 » 05 2019 жыл

ISBN 978-601-341-103-3

© ЖШС «Каспий өңірі «Болашақ» колледжі, 2019

Мазмұны

1. Алғы сөз	4
2. Түсіндірме жазба	5
3. Тақырыптық жоспар және пән мазмұны.....	7
4. Пәннің қысқаша сипаттамасы.....	8
5. 1 бөлім. Топырақтар механикасы.....	10
6. 2 бөлім.Негіздіктер мен іргетастар.....	18
7. Лекциялар жинағы	32
8. Бақылау сұрақтары.....	48
9. Пайдаланған әдебиеттер.....	52

Алғы сөз

Геотехника - ол жаңа ұғым, дәл осы кездегі ғылымдардың жиынтығы, дәлірек айтқанда инженерлік геология, тау жынысының механикасы, топырақтың механикасы, яғни іргетастың құрылуы.

Геотехниканы оқыту міндеті бұл білімдерді ғимараттар мен үймереттердің негіздіктерін таңдағанда және геологиялық жағдайларды талдау кезінде практикалық сұрақтарды шешуде, іргетас құрылысының және топырақтар механикасының есептерін шығару үшін бастапқы материалдарды жинауда пайдалану болып табылады.

Геотехника (Инженерлік геология) – бұл адамның инженерлік-құрылыстық қызметімен байланысты жер қыртысының жоғарғы горизонттары мен оның динамикасын оқытатын геология саласы.

Ол тау жыныстарының топырақ ретінде пайда болуын, құрамын, құрылысын және қасиеттерін қарастырады, үймереттердің жергілікті табиғи қоршаған ортамен өзара әрекеттесуі кезінде пайда болатын процесстер мен құбылыстарды, сондай-ақ олардың кері әсерін жою мақсатымен оларды болжау әдістері мен оларға әсер етудің жолдарын оқытады.

Сондай-ақ мұнда жер асты суларын оқытатын геология сұрақтарын, олар әртүрлі ғимараттар мен үймереттердің құрылысы мен эксплуатациясы және адамның басқа да шаруашылық қызметі әсерінен ұшырайтын өзгерістерді қарастырады.

Геотехниканы оқу процесінде студенттер, немесе болашақ маман тау жыныстары мен негізгі жыныс құрушы минералдарды, жердің ішкі және сыртқы динамикасының процестері, гидрогеология негіздері, табиғи геологиялық және инженерлік-геологиялық процестері мен құбылыстары, оның ішінде үймереттердің құрылысы және эксплуатациясымен байланысты құбылыстары туралы білім алу керек және білу керек.

Түсіндірме жазба

Оқу-әдістемелік кешен 1401000-«Ғимараттар мен құрылымдарды салу және пайдалану» мамандығы студенттеріне «Геотехника» пәнін меңгеруге оқытушылар үшін көмекші құрал ретінде ұсынылды.

Жалпы курсқа – 48 сағат берілген.

Геотехника пәні «Топырақтар механикасы» мен «Негіздіктер және іргетастар» бөлімдерінен тұрады.

«Топырақтар механикасы» бөлімінде топырақтардың физикалық-механикалық қасиеттері, топырақ массивтерінің кернеулі-деформацияланған жағдайда және олардың үймереттерге көрсетілетін қысымын есептеу әдістері зерделенеді.

Бұл іргетастар құрылысы мен жер асты құрылыстарының эксперименталдық-теориялық негіздері.

«Негіздіктер және іргетастар» бөлімінде әртүрлі топырақ жағдайындағы негіздіктердің, іргетастар мен жер асты құрылыстарының құрылғылары мен жобалау мәселелері қаралады.

Бұл бөлім қолданбалы сипатқа ие болады және геотехника саласында маманның біліктілігін қалыптастыру негізгі болып табылады.

Жаңа құрылыстарды жүргізу барысында ескі ғимараттардың іргетастарының орнықтылығын сақтау өте маңызды.

Сондықтан қазір іргетастар мен негіздерді күшейту қайта құру, орнықтылығын сақтау өте өзекті мәселелердің бірі.

Іргетестарды күшейткен кезде ғимараттың басқа конструкциялары деформацияланбау үшін жұмыс толық зерттеліп өте мұқият жасалу керек. Жаңа ғимарат тұрғызған кезде ескі ғимарат конструкцияларының ешқандай өзгеріске ұшырамауы тиіс. Ғимаратты ұзақ қолдану барысында конструкция деформацияға ұшырайды.

Берік емес негізге ғимарат тұрғызған кездегі деформация себебі іргетас, қабырға, бағаналардың бұзылуына әкеліп соғатын біркелкі емес шөгулер. Іргетастарды қайта құру себептері мен шарттарын бағалап, іргетастарды күшейтудің дәстүрлі әдістерін қарастырамыз.

Б. И. Далматовтың классификациясын сәйкес бұлар:

- іргетасқа түсетін салмақтың артуы;
- іргетас қалауының бұзылуы немесе гидроизоляция қасиеттерінің төмендеуі;
- іргетастың немесе негіздің орнықтылығының төмендеуі;
- топырақтың деформацияланғыштығының артуы;
- конструкциялардың ретсіз орын ауыстыруларын үздіксіз дамуы

Тақырыптық жоспар

- 1 Топырақтар табиғаты мен олардың физикалық қасиеттері.
- 2 Топырақтар механикасының негізгі сілтемелері мен заңдылығы.
- 3 Топырақтардағы кернеу мен деформацияны анықтау.
- 4 Топырақтардың шектік кернеулі жағдайдағы теорияның негіздері және олардың қосымшалары.
- 5 Негіздіктер мен іргетастарды жобалаудың жалпы принциптері.
- 6 Таяз орналасқан іргетастар.
- 7 Қадалы іргетастар және терең орналастырымды іргетастар.
- 8 Негіздіктерді жасанды жақсарту.
- 9 Ерекше жағдайларда іргетастарды жобалау және орнатудың негізгі принциптері.
- 10 Негіздіктер мен іргетастарды орналастыру жөніндегі жұмыстар ерекшеліктері.

1 Тақырыптық жоспар және пән мазмұны

1.1 Тақырыптық жоспар

р/с №	Бөлімдер мен тақырыптар атауы	Сағат саны		Қолданылған әдебиеттер
		Барлығы	теория	
	1 Бөлім. Топырақтар механикасы	24	24	
1	Топырақтар табиғаты мен олардың физикалық қасиеттері.	6	6	Н.Разақов. Ғимараттар мен имараттардың құрылымдары, 2010
2	Топырақтар механикасының негізгі сілтемелері мен заңдылығы.	6	6	Н.Разақов. Ғимараттар мен имараттардың құрылымдары, 2010
3	Топырақтардағы кернеу мен деформацияны анықтау.	6	6	Далматов Б.И., Бронин В.Н., Карлов В.Д. и др. Механика грунтов
4	Топырақтардың шектік кернеулі жағдайдағы теориясы негіздері және олардың қосымшалары	6	6	Н.Разақов. Ғимараттар мен имараттардың құрылымдары, 2010
	2 Бөлім. Негіздіктер және іргетастар	24	24	
1	Негіздіктер мен іргетастарды жобалаудың жалпы принциптері	4	4	Н.Разақов. Ғимараттар мен имараттардың құрылымдары, 2010
2	Таяз орналасқан іргетастар. Негіздіктің көтеру қабілетін және тұрақтылығын есептеу.	4	4	Н.Разақов. Ғимараттар мен имараттардың құрылымдары, 2010
3	Қадалы іргетастар және терең орналасқан іргетастар, қада түрлері, олардың топтастырылуы	4	4	Н.Разақов. Ғимараттар мен имараттардың құрылымдары, 2010
4	Негіздіктер мен іргетастарды жобалаудың жалпы принциптері.	4	4	Н.Разақов. Ғимараттар мен имараттардың құрылымдары, 2010
5	Ерекше жағдайларда іргетастарды жобалау және орнатудың негізгі принциптері	4	4	Н.Разақов. Ғимараттар мен имараттардың құрылымдары, 2010
6	Негіздіктер мен іргетастарды орналастыру жөніндегі жұмыстар ерекшеліктері	4	4	Н.Разақов. Ғимараттар мен имараттардың құрылымдары, 2010
	Барлығы:	48	48	

Пәннің қысқаша сипаттамасы

Алынған білімдерді топырақ механикасы мен іргетастар құрылысының практикалық мәселелерін шешу үшін қолдану пәнді зерделеудің міндеті болып саналады. Пәнді игеру, инженерлік-геологиялық ізденістер және ғимараттар мен үймереттерді жобалау, пайдалану барысында жіберілетін әртүрлі қателіктер салдарынан болатын опаттан құтылуға мүмкіндік береді.

Пәнді меңгеру үшін келесі пәндерден білім болу қажет:

Математика I, II; техникалық механика I, II, III; геодезия I; құрылыс материалдары I; құрылыс конструкциялары I;

Пәнді зерделеу нәтижесі бойынша студенттер білуі қажет:

-топырақтардың негізгі түрлері мен әртүрлілігін, олардың физикалық сипаттамалары мен классификациялық көрсеткіштерін;

- топырақтар механикасының негізгі заңдылықтарын, топырақтың механикалық қасиетінің сипаттамалары мен оларды анықтау әдістерін;

- негіздіктер топырағының кернеулік-деформациялық жағдайы компонентін анықтаудың нормативтік әдістерін;

-топырақ массивтерінің беріктілігін, орнықтылығын және олардың қоршауға көрсетілетін қысымын бағалау әдістерін;

-негіздіктер мен іргетастарды, жер асты және жер үсті ғимараттарын жобалаудың негізгі принциптерін;

- кіші және тереңде салынған негіздіктер мен іргетастарды орналастыру тәсілдері мен жобалауды;

- кіші және тереңде салынатын табиғи іргетастардың типтері мен конструкцияларын;

- негіздіктердің құрлыстық қасиетін түрлендіретін әдістерді жасай білу қажет:

- құрлыстың инженерлік-геологиялық ережелерін бағалау;

- кернеулік-деформациялық жағдайын, топырақ массивтерінің орнықтылығы мен көтергіш қабілетін және қоршауға көрсетілетін олардың қысымын анықтау бойынша топырақ механикасының типтік есептерін шеше білу;

- сонымен қатар олардың құрылысын, қайта жөндеу және күшейту тәсілдерін, соның ішінде аса бір ерекше жағдайларда және негіздіктердің құрылыстық қасиеттерін түрлендіру барысында жерасты құрлыстары мен іргетастар мөлшерін анықтау және типтерін таңдау:

анықтау қажет:

-өз мамандығы және мамандандыру бойынша қазіргі заманғы құрылыстағы пәннің маңызы, сонымен қатар оның даму перспективасын.

ептілі болу керек:

-құрылыстың инженерлік – геологиялық жағдайларын бағалау;

-топырақтардың түрлерінің жасы (геохронология), құрамы (петрография), шөкпелігі, сорғыштығы және т.б. бойынша баға беру;

-әртүрлі экзогенді және гравитационды процесстерді болжау және алдын алу;

дағдылы болу керек:

-негіздіктердің көтеруші қабілеттеріне дұрыс баға беру үшін құрылыс алаңының инженерлік – геологиялық жағдайларына талдау жасау.

1 бөлім Топырақтар механикасы

1.1 Топырақтар табиғаты мен олардың физикалық қасиеттері

Тақырыптың мазмұны. Пайда болуы, топырақтардың құрамдас элементтері, топырақтардағы құрылымдық байланыстар. Топырақтардың классификациялық көрсеткіштері және физикалық жағдайларының сипаттамасы. Тұрақсыз тармақтық байланыстағы топырақтардың әртүрлілігі.

Тақырыпты оқуға арналған ұсыныстар. Бұл тақырыпты оқу барысында, студент ең алдымен топырақтар – кез келген тау жыныстары мен қыртыстарының көп компонентті жүйесінің уақыт бойынша өзгеретінін, оларды адамзатың инженерлік қызметінің объектісі ретінде тануын анық білуі қажет.

Бұл компоненттердің сандық қатыстары және физикалық–химиялық, электромолекулярлық және басқа компоненттердің өзара қатынасы топырақтың табиғатын және олардың құрылыс қасиеттерін анықтайтының естен шығармау қажет.

Топырақтың құрылымын меңгеруге көп назар аудару қажет, ол үймереттерді тұрғызу кезінде негіздіктер мен орта үшін топырақтардың қасиеттерін анықтайтын негізгі фактор болып табылады.

Топырақтардағы судың қасиеттері мен негізгі түрлерін білу қажет. Судың атқаратын ролін түсіну – топырақ қаңқасына судың байланысы, консистенциясы және тұрақтылық әрекеті сияқты сұрақтарға жауап табады.

Топырақтардың негізгі физикалық жағдайының сипаттамасын және оларды анықтау тәсілдерін, сонымен қатар есептік жолмен алынатын туынды сипаттамаларды білу қажет. Ғимараттар мен үймереттердің негізін алдын ала топырақтың құрылыс қасиеттерін бағалау үшін топырақтарды классификациялауға үйрену қажет. Мұнда ғимараттар мен үймереттердің негізі үшін негізгі геологиялық құрылыс элементтерін білу қажет.

Топырақтардың ерекшеліктерін отырғызымдылық, ісімдік, тұздандырылған, қатқан және т.б. босаңқы–құрылымдық байланыстарымен мұқият қарап шығу қажет. Бұл ерекшеліктері негіздіктер мен іргетастарды жобалау әдістерін таңдауға көмектеседі.

Тақырыпты зерделеу нәтижесі бойынша студент топырақтардың негізгі түрлері мен әртүрлілігін, онымен қоса топырақтардың босаңқы–құрылымдық байланыстармен (отырғызымдылық, ісімдік және т.б.) ерекшеліктерін, олардың физикалық сипаттамалары мен классификациялық көрсеткіштерін білу қажет.

Тақырыпты зерделеу нәтижесі бойынша студент құрылыстағы инженерлік-геологиялық шарттарына баға бере білу қажет.

Өзін-өзі бақылау сұрақтары

- 1 Топырақтарды құрайтын элементтерді атаңыз.
- 2 Топырақтардың құрылымы мен текстурасы дегеніміз не?
- 3 Топырақтардың ішкі байланыстарына сипаттама беріңіз.
- 4 Құрылыс алаңындағы топырақтардың физикалық жағдайының негізгі көрсеткіштерін және оларды анықтау әдістерін келтіріңіз.
- 5 Құмды және сазды топырақтарды қандай көрсеткіштері бойынша классификациялайды?
- 6 Топырақтардағы судың түрлері мен қасиеттерін атаңыз.
- 7 Ғимараттар мен үймереттер негізінің геологиялық құрылысының негізгі элементтерін атаңыз.
- 8 Топырақтардың қандай түрі отырғызымдылық және ісімдік сазға жатады? Тұздалған топырақтардың ерекшелігі неде?

1.2 Топырақтар механикасының негізгі заңдылықтары

Топырақтар механикасының деформациялану ортасына қолданылатын сілтемелер: міндет қою, топырақтар компоненттерінің сығылымы; топырақтардың негізгі есептік үлгілері.

Топырақтардың механикалық қасиеттері: сипаттамалары; негізгі сұлбалар мен зертханалық сынақ режимдері.

Топырақтардың деформациялану заңдылықтары, тығыздау заңдылығы, желілік деформациялау принципі. Топырақтардың су сіңірулігі, ламинарлы сүзу заңы. Топырақтар төзімділігі, Кулон заңы, Кулон–Мора теориясы. Топырақты далада сыңаудың негізгі әдістері. Топырақтардың есептік сипаттамаларын шығару. Берілген тақырыпты оқып меңгерудің кезінде студент алдын-ала топырақтар механикасының есептік үлгілері мен топырақтардың деформациялану ерекшеліктері сияқты негізгі эксперименталдық–теориялық сілтемелерімен танысу қажет. Бұл тақырыпты оқу барысында студент топырақтың дисперсті, ұнтақталған материал екенін, оның біртекті дене емес екендігін анық білуі қажет. Бұл топырақтардың ерекшеліктері оның механикалық тапсырмаларын есептеу үшін жалпы деформациялық денелердің механикалық заңдылықтарын білу жеткіліксіз екендігін, ол үшін топырақтардың өзіне ғана тән заңдылықтарды білу қажет екендігін көрсетеді. Осындай негізгі заңдылықтарға жататындар:

- тығыздау заңы, топырақтардың сығылатынын сипаттайды;
- фильтрация заңы, топырақтардың сусіңіргіштігін анықтайды;
- жылжуға қатысты кедергі заңы;
- тақырыпты зерделеу нәтижесі бойынша студент топырақтардың механикалық сипаттамаларын еске ала отырып құрылыстағы инженерлік–геологиялық шарттарына баға бере білу қажет.

Өзін-өзі бақылау сұрақтары

- 1 Топырақтар механикасының негізгі заңдылықтарын құрыңыздар.
- 2 Топырақтар механикасындағы негізгі заңдылықтардың практикада қолданылуын атаңыздар.
- 3 Топырақтардың негізгі механикалық қасиеттерін атап шығыңыздар.
- 4 Топырақтардың деформациясының сипаттамаларын анықтау әдістерін атаңыздар.
- 5 Компрессия дегеніміз не? Компрессиондық қисықтың теңдеуін жазыңыздар. Компрессиондық қисықтың түрлерін атаңыздар. Топырақтардың тығыздалу заңын құрыңыздар.
- 6 Топырақтардың бүйірлік қысымының коэффициенті дегеніміз не?

- 7 Компрессиондық және үшосьті сынаудың нәтижесі бойынша топырақтардың сығылуының сипаттамалары қалай анықталады?
- 8 Топырақтардың беріктік сипаттамаларын анықтау әдістерін атаңыздар.
- 9 Жылжуға топырақтардың сынау сұлбалары қандай болады?
- 10 Топырақтардың жылжуға ішкі кедергісі немен анықталады?
- 11 Топырақтардың ұстасуы дегеніміз не және оның табиғаты қандай?
- 12 Сеппелі және байланыстық топырақтар үшін Кулон мен Кулон-Мора заңдарын құрыңыздар.
- 13 Сазды топырақтардағы бастапқы градиент деп нені атайды?
- 14 Қандай факторлар сазды топырақтардың филтрлеу қасиеттеріне әсер етеді?
- 15 Топырақтардағы гидродинамикалық қысым дегеніміз не?
- 16 Топырақтардағы суды ламинарлы филтрлеу заңын құрыңыздар.
- 17 Топырақтардың сызықтық деформациялануының принципін құрыңыз және оның қолдану шарттарын атаңыз.
- 18 Топырақтардың құрылымдық-фазалық деформациялануы дегеніміз не?
- 19 Топырақтардағы тиімді және бейтарап қысымы дегеніміз не?
- 20 Топырақтардың негізгі есептік модельдерін атап шығыңыздар.

1.3 Топырақтардағы кернеу мен деформацияны анықтау

Тақырыптың мазмұны. Кеңістік және жазықтық жағдайда жұмылдырылған күш және біркелкі бөлінген жүктеме салдарынан болған топырақтағы кернеу. Іргетас табанындағы кернеу. Топырақтың меншіктік салмағынан болған кернеу.

Топырақтар деформациясының түрлері. Тұтас жүктеме барысындағы топырақ қабатының шөгуі. Соңғы шөгуді анықтаудың практикалық әдістері. Уақыт аралығындағы шөгуді есептеу жөніндегі түсінік.

Тақырыпты оқуға арналған ұсыныстар. Іргетастардың негізінде күштердің өсуінің әсер етуі топырақтардың кернеулік күйінің фазаларын түсіну, сонымен қатар топырақты негіздердің есептеу модельдерін білу оқу материалының маңызы болып табылады.

Студент қатаң және иілгіш іргетас табанындағы қатынастық кернеудің таралуы туралы білу қажет. Іргетас тәжірибе есептеулері үшін негізіндегі топырақтың өз салмағынан болатын кернеуді анықтауды үйренуі керек.

Тақырыпты меңгеру нәтижесінде студентке білу қажет: топырақ негізінің кернеулі-деформацияланған жағдайының (сызықтық–деформациясы жартылай кеңістік, шеткі қалыңдық қабаттары) компоненттерінің іргетастан түсетін жүктеме әсерінен топырақтың өз салмағынан сондай-ақ іргетас табанында қатынастық кернеулердің таралуын мөлшерлік әдістерін қарастыру қажет.

Тақырыпты меңгеру нәтижесінде студент істей білу керек: топырақтың механикалық ғимарат пен үймереттердің іргетас негіздеменің кернеулі деформацияланған жағдайында берілетін жүктеменің типтік есептерін шешу.

Өзін өзі бақылау сұрақтары

1 Топ негіздемесінің кернеулік деформация жағдайын анықтауға топырақ механикасының негізгі сілтемелері неден тұрады?

2 Бір нүктеге шоғырланған жүктеменің әсері кезіндегі вертикаль сығылатын кернеуді анықтайтын формуланы жазыңыздар.

3 Бір нүктеге шоғырланған күштің әсері кезіндегі бірдей кернеулер сызығын сызыңыздар (изобаралар).

4 Жүктеменің әсерінен жазықтық есеп талаптарында негіздіктің тік және көлденең қималары бойынша кернеулер қалай жіктеледі?

5 Бұрыштық нүктелер әдісі бойынша топырақтағы кернеулер қалай анықталады?

6 Негіздіктегі кернеуліктердің эпюраның сипатына іргетастың пішіні мен өлшемдері қандай әсерін тигізеді?

7 Судың өлшеулі әсерін ескере отырып қабатталған негіздемелердің және топырақтың өзіндік салмағынан болатын кернеуін қалай анықтауға болады?

8 Орта және ортадан тыс кернеулер салулары жағдайындағы іргетас табанындағы қатынастық кернеулер қалай таралады?

9 Топырақтың деформация түрлерін және оның себептерін атаңыздар.

10 Тұтас бір өлшемді таралған жүктеме әсерінен топырақтың қабатының біркелкі шөгуін есептеу қалай жүргізіледі?

11 Іргетас астындағы сығылушы қабаттың қуатының шамасына қандай факторлар әсер етеді?

12 Қабаттың элементарлы қосындылау әдісі бойынша іргетастың шөгуін қалай анықтауға болады?

13 Топырақтың эквивалентті қабаты дегеніміз не және эквивалентті қабаттың қуаты қалай анықталады?

14 Топырақтың эквивалентті әдісі бойынша іргетастың отыруы қалай анықталады?

15 Іргетас отыруының уақыт бойынша есептеу тәртібі, реті.

1.4 Топырақтардың шектік кернеулі жағдайдағы теориясы негіздері және олардың қосымшалары

Тақырып мазмұны. Негіздеме үдемелі жүктеме әсер ету барысындағы топырақта болатын механикалық үрдістер. Топырақтың шектік тепе–тендігін теңестіру. Негіздіктер топырағына бағытталған бастапқы және шектік жүктеме. Топырақтың есептік кедергісі.

Еңістер мен баурайлардың орнықтылығы: орнықтылықты бұзу түрлері; еркін еңістер мен баурайлар орнықтылығының элементарлық міндеттері; топырақ массивтерінің орнықтылығын қатаң және жуық бағалау әдістері.

Қоршау конструкцияларына бағытталған топырақ қысымын анықтау: жалпы ережелер; активті және пассивті қысымдар.

Тақырыпты оқуға арналған ұсыныстар. Бұл тақырыпты оқудан бұрын студент нүктедегі топырақтың шекті тепе–тендігі туралы жүктеменің үздіксіз өсуі кезіндегі топырақтың кернеулі күйінің кезеңдері жайлы білу керек. Осы тақырыпта тұтасқан және сусымалы топырақтың шекті тепе–тендігінің шартын, топыраққа түсетін бастапқы және шекті кризистік жүктемені және оларды анықтау тәсілдерін; топырақ қасиеттерінің әсерін, іргетас өлшемін және топырақты негізін шекті жүктемесі шамасына салу тереңдігін оқыту керек.

Тақырыпты меңгеру нәтижесінде студент топырақты сілемінің орнықтылығын, беріктілігін және қоршауларға түсетін қысымдарын бағалау әдістерін білуге міндетті.

Өзін өзі бақылау сұрақтары

- 1 Нүктедегі топырақтың шекті тепе-тендігіне анықтама беріңіздер.
- 2 Үздіксіз өспелі жергілікті жүктеменің әсері кезіндегі топырақтың кернеулі күйінің кезеңдерін атаңыздар.
- 3 Сеппелі және байланыс топырақтар үшін шектік тепе-тендік теориясының негізгі теңдеуін келтіріңіздер.
- 4 Топыраққа бастапқы кризистік жүктемені анықтау үшін формула жазыңыз және оны талдаңыздар.
- 5 Іргетаспен берілетін жүктемелердің негізгі түрлерінен негіздің орнықтылығын жоғалтуына сәйкес шекті қысымды қалай табуға болады?
- 6 ҚНЖЖ ҚР 5.01.01-2002 бойынша топырақтың есептік кедергісі қалай анықталады және бұл шаманың физикалық мағынасы қандай?
- 7 Еңістің орнықтылығын жоюдың негізгі себептерін атаңыздар.
- 8 Еңістің орнықтылығы сырғанаудың дөңгелек цилиндрлік беті әдісімен қалай анықталады?
- 9 Табиғи еңіс бұрышы дегеніміз не және ол қалай анықталады?
- 10 Сүзуші күштер еңіс орнықтылығына қалай әсер етеді?
- 11 Топырақтың тіреу қабырғасына қысымын анықтау әдісіне

негізгі сілтемелерін атаңыздар.

12 Тіреу қабырғаға топырақтың активті және пассивті қысымы дегеніміз не, қалай олар анықталады?

13 Қысымның мөлшеріне тіреу қабырғаның көлбеулігі қалай әсер етеді?

14 Топырақты қабаттап қатпарлағанда қабырғаның артқы қырынан және топырақ бетінде біркелкі бөлінген жүктеме салдарынан болғанда қысымның үлестіруінің эпюраларын сызыңыздар.

2 бөлім Негіздіктер мен іргетастар

2.1 Негіздіктер мен іргетастарды жобалаудың жалпы принциптері

Тақырыптың мазмұны. Ғимараттардың негізбен өзара әсерлеріне баға беру; ғимараттар мен негіздің деформациялық түрлері, олардың жұмыстарына бақылау жүргізу. Шектік күй бойынша негіздерді жобалаудың принциптері. Іргетастардың типтері мен тереңдік салуды таңдау.

Тақырыпты оқуға арналған ұсыныстар. Үймереттер мен ғимараттардың негізі мен іргетастарын жобалаудың базалық әдісі – шектік күйдің екі тобымен есептеледі: бірінші топ бойынша – көтеру қабілеті бойынша (негіздің төзімділігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ету); екінші топ – деформациялар бойынша (шөгу, иілу, және т.б.) үймерет пен ғимараттарды қалыпты пайдалануға кедергі тудырушылар. Осы бағдарламаның бөлімін студент жақсы білу керек.

Үймереттер мен ғимараттардың іргетастарының жүктемесі және негізге әсерлер ғимарат пен негіздің немесе іргетас пен негіздің бірігіп жұмыс істеуін қарастырғанда есептелінуі қажет. Іргетасты жобалаудың негізгі этаптардың біреуі - табанның тереңдік салуын таңдау. Табанның тереңдік орналастыруының негізгі ережелерін, олардың минималды өлшемін анықтайтын факторларды білу қажет.

Тақырыпты оқып үйрену барысының қорытынды кезеңінде негіздердің және іргетастардың жобалау ретін, техника- экономикалық жобалау есептеулерінің маңыздылығын біліп алу қажет.

Тақырыпты оқып үйрену барысында студент негіздерді және іргетастарды, жер асты мен жердегі құрылымдардың жобалаудың негізгі принциптерін білу керек.

Тақырыпты оқып үйрену барысында студент шектік күй топтарын есептеу үшін таңдауды, қатаңдылық бойынша үймереттер мен ғимараттарды классификациялау, іргетасқа жүктемені анықтау, үймереттер мен ғимараттардың деформацияларының шектік күйін табу, іргетастардың тереңдік салуын орнатуды білу керек.

Өзін өзі бақылау сұрақтары

1 Шектік күй бойынша негіз бен іргетастарды есептеудің негізгі мақсатын түсіндіріңіздер.

2 ҚНЖЖ ҚР 5.01.01-2002 бойынша үймереттер мен ғимараттардың негізін есептеудің шектік күй бойынша топтарын атаңыздар.

3 Шектік күйдің қай тобы негізгі болып саналады, неге?

4 Негіздердің көтеру қабілеті бойынша есептеуі қай жағдайда болады?

5 Қатаңдылық бойынша үймереттер мен ғимараттар қалай классификацияланады және ғимараттардың әр түрлі қатаңдылықпен біркелкі емес шөгуге сезімталдығы қандай?

6 Үймереттер мен ғимараттардың негізгі деформация түрлерін атаңыз. Неге Құрылыс нормалары мен ережелері олардың шамаларын шектейді?

7 Үймереттер мен ғимараттарда біркелкі емес шөгудің пайда болуының негізгі себептерін атаңыздар.

8 Біркелкі емес шөгудің ғимаратқа әсерін болдыртпауға негізгі шараларды сипаттаңыздар.

9 Ғимараттардың іргетастарына жүктемелер қалай анықталады?

10 Деформация, көтеру қабілеті бойынша негіздерді есептеуде қандай жүктемелердің жиыны қолданылады?

11 Іргетастардың тереңдік салуы қалай алынады және қандай факторларды ескеру қажет?

12 Негіздер мен іргетастарды жобалау және құру мақсатының түйіні неде?

13 Негіздер мен іргетастарды жобалаудың реті қандай?

2.2 Таяз орналасқан іргетастар

Тақырыптың мазмұны. Іргетастардың түрлері мен құрылысы. Іргетастарды жобалаудың реттілігі. Қатанды іргетастар табанының өлшемін анықтау. Шөгуді есептеу және топырақтың баяу төселімдік қабатының қысымын есептеу. Негіздіктің көтеру қабілетін және тұрақтылығын есептеу. Иілгіш іргетастарды жобалаудың негізгі шарттары.

Тақырыпты оқуға арналған ұсыныстар. Таяз орналасқан іргетастар құрылыс тәжірибесінде кең таралған. Ол іргетас типтерінің ең негізгісі. Тақырыпты меңгеру алдында іргетастарды жобалау күрделі комплексті есеп екенін ұмытпау керек. Оларды есептеу үшін көптеген факторларды ескеру қажет:

- іргетас негізінің және жер үсті конструкциялық құрылымдарының бірлескен жұмысы;
- құрылыс алаңының геологиялық және гидрогеологиялық жағдайы, құрылыс аймағының климаты туралы мәліметтер;
- салынатын үймереттің немесе ғимараттардың берілгендерінен, жергілікті құрылыс жағдайларынан мәліметтер;
- құрылыс жұмыстарын орындаудың әдістерінен және т.б.

Жұмыс барысында студент жеке (бағаналы) іргетастарды орталық тік жүктемеге есептеуге, тік, көлденең күштердің және иілу моменттің бірлескен әрекетіне; бағаналарға және іргелерге арналған таспалы іргетастарды; төлелері бар ғимараттардың іргетастарын; іргетастарды құрастыруды үйрену; іргетастарды құру үшін түрлі материалдардың қолдану жағдайын білу керек.

Тақырыпты оқып үйрену кезінде іргетастарды шектелген күй бойынша есептеуді мұқият қарау керек.

Сонымен қатар, жергілікті және жалпы серпімді деформациялар әдісі арқылы иілгіш іргетастарды есептеудің негізгі принциптерін оқып-үйренуі қажет.

Тақырыпты оқып үйрену барысында студент таяз орналасқан іргетастардың негізгі типтері мен құрылымын, қолданылған материалдар мен қолдану саласын; әр түрлі сұлбаларда жүктеменің орналасқанына байланысты қатанды іргетастардың өлшемдерін анықтау, шектелген күй бойынша жобалау принциптерін; иілгіш іргетастардың негізгі әдістемесін білу керек.

Тақырыпты оқып үйрену барысында студент таяз орналасқан іргетастардың тиімді құрылымдарын таңдау; орталық және орталықтан тыс салынған жүктеме кезіндегі қатанды іргетастардың табанының өлшемін анықтау; топырақтың баяу төселімдік қабатын беріктікке тексеру; шектелген күй бойынша негіздерді есептеу керек.

Өзін өзі бақылау сұрақтары

- 1 Таяз орналасқан іргетастардың классификациясына мысал келтіріңіздер.
- 2 Жұмыс түріне байланысты іргетастар қалай бөлінеді?
- 3 Іргетасты құрғанда қандай материалдар қолданылады? Материалдардың жеке түрлерінің қандай жетістіктері мен кемшіліктері болады?
- 4 Қай кездерде құрама және монолитті іргетастар қолданылады?
- 5 Орталық және орталықтан тыс жүктеме жағдайда қабырға асты және бағанаға қатаң іргетастар өлшемдері қалай анықталады?
- 6 Үзінді іргетастарды көрсетіңіз.
- 7 Шектік күйдің екінші тобы бойынша негізді қалай есептейді?
- 8 Көтеру қабілеттілігі мен тұрақтылығы бойынша негіздіктер мен іргетастардың есептеуін қалай орындайды?
- 9 Серпімді деформация әдісімен іргетастарды қалай есептейді (Винклер-Фусс әдісі)?
- 10 Серпімді жартылай кеңістікте иілгіш іргетастарды қалай есептейді (М.И. Горбунов-Посадов, Б.Н. Жемочкин, И.А. Симвулиди әдістері)

2.3 Қадалы іргетастар және терең орналасқан іргетастар

Тақырыптың мазмұны. Қадалы іргетастар мен қада түрлері, олардың топтастырылуы. Қаданың көтерушілік қабілеті мен есептік кедергілерін анықтау. Қадалы іргетастарды жобалау мен есептеу тәртібі; деформация бойынша есептеуге арналған есептік сызба; қаданың «қабылдамау» түсінігі.

Іргетастарды терең орналастырылған саласындағы классификация; қада қабаттары; тесу тіректері; түсірмелі құдықтар; кессондар; «топырақтағы қабырға» тәсілімен орнатылатын үймереттер. Олардың жұмыстары мен есептеу ерекшеліктері.

Тақырыпты оқуға арналған ұсыныстар.

Түрлі ғимараттар мен үймереттер құрылысын салу тәжірибесінде таяз орналасқан іргетастары сияқты қадалы іргетастар да кеңінен тараған.

Осы тақырыптың материалдарымен жұмыс істеуді қада және қадалы іргетастардың классификациясын оқып үйренуден бастау керек:

- топыраққа сығылған жүкті беру әдісі бойынша;
- қада әзірлеу үшін қолданылатын материалдар бойынша;
- қада әзірлеу және топыраққа сіңу әдісі бойынша;
- қаданың бойлық және көлденең қималарының геометриялық пішіні бойынша;
- ростверктің тік жазықтықта (жоғары және аласа) жатқан қалпы

бойынша.

Қадалы іргетас құрылымын және қада материалдарын тандау құрылыс алаңының инженерлік–геологиялық жағдайына және құрылыс сұлбасы мен салмағына байланысты жүзеге асырылады. Осы және өзге де жағдайларда қаданың әртүрлі үлгілерінің берілген сыни баға бойынша артықшылығы мен кемшілігіне назар аудару қажет.

Сондықтан техникалық–экономикалық көрсеткіштер маңызды роль атқаруы тиіс.

Содан кейін тік және көлденең жүктемелердің әсерінен дара қаданың (ілінген қада және тіреуіш-қада) кедергісін анықтаудың негізгі әдістерін қарастыру қажет. Сонымен қатар топырақтың қарама-қарсы үйкелісін есепке ала отырып, қада шегінде баяу төселімдік қабаты болуына көңіл аудару керек.

Қаданың есептік кедергісін статистикалық және динамикалық сынау нәтижесі бойынша, сондай-ақ топырақты байқап қарау нәтижесі бойынша анықтау әдісін игеру өте маңызды.

Студент қада айналасындағы топырақтың кернеулі-деформацияланған күйі және оның көтеру қабілетіне әсері; топырақ қасиеттерінің қада кедергісіне әсері жайлы түсініктерді меңгеруі керек.

Аласа және жоғары ростверкпен қадалы іргетастарды жобалаудың негізгі ережесін, қадалы іргетастарды жобалауға қойылатын құрылыс нормалары мен ережелерінің талаптарын ұқыпты оқып – үйренуі қажет. Студент ең шектеулі жағдайлары ылдамдық жағдайы бойынша қадалы іргетастарды есепке ала білуі

тиіс (оның жекелеген элементтерінің беріктік жағдайы және тұрақтылықтық негізі, өзгеру негізі бойынша).

Қада және қадалы іргетастар құрылысы технологиясының «қабылдамау» ұғымын анықтау және қағылатын қада үшін қада орнату жабдығын таңдау принциптерінің ерекшелігін де қарастыру керек.

Терең орналасқан іргетастарын үйрену кезінде, алдымен оларды қолдану жағдайына көңіл аударуды қажет етеді, терең орналасқан іргетастар негізі жұмыстың ерекшелігі болып табылады.

Шектеулі жағдай бойынша терең орналасқан іргетастар негізінің есебін жақсы игеру керек.

Студент түсірмелі құдықтарды зерделей отыра, олардың түрлерін, құрылымдық элементтерін, сондай-ақ құдықтарды түсіру кезінде жұмыстардың жүргізілу ерекшелігін қарастыруы тиіс. Түсірмелі құдықтардың есеп және құрылымдық принциптерін игеру қажет. Құрылыс тәжірибесінде кеңінен қолданылатын жинақталған темір бетон қабығынан жасалған іргетастар ерекше назар аударуды қажет етеді.

Кессондық іргетастарды қарастыра отыра, кессон құрылысының ұғымын анықтап алу керек; түсірмелі құдықтардан кессонға мақсатқа сәйкес ауысуға мәжбүр ететін шартын талдау; түсіру барысында кессонның әртүрлі қалыптағы әрекет етуші күшін анықтау әдісіне, кессоннан топырақты өңдеу және шығару тәсілдері, кессондық жұмыстар кезінде техника қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі негізгі талаптарға көңіл бөлу.

Бұрғы тірегін зерделеуге көше отыра, олардың құрылысы мен жүргізілетін жұмыстарға көңіл аудару керек. «Топырақтағы қабырға» тәсілімен салынатын іргетастардың қазіргі құрылыстағы маңызы ерекше. Осы тәсілді үйрену кезінде, басымдыққа ие болатын, олардың құрылыс технологиясын нақты игеру қажет. Одан әрі іргетастардың құрылымдық шешімі және құрылымының технологиясына байланысты негізгі құрылымдық түрлері мен есебінің ерекшеліктері қарастырылсын.

Студент тақырыпты меңгеру нәтижесінде мыналарды білуі тиіс:

қада түрлері, қадалы іргетастар мен терең орналасқан іргетастар, сондай-ақ қадалы іргетастар мен терең орналасқан іргетастарды жобалау мен есептеу тәртібін.

Студент тақырыпты зерделеу нәтижесінде қада түрлерін, қадалы іргетастар мен терең орналасқан іргетастарды таңдау, олардың мөлшерлерін анықтау және құрастыруды орындау, сондай-ақ шектелген жағдайы бойынша есепті жүзеге асыра білуі тиіс.

Өзін өзі бақылау сұрақтары

1 Қадаларды анықтаңдар және қадалы іргетастың негізгі элементтерін атап беріңіздер.

2 Қадалар мен қадалы іргетастардың классификациясын атаңыздар.

3 Қада жасау үшін қандай материалдар қолданады? Олардың артықшылықтары мен кемшіліктері.

4 Қазіргі құрылыста неғұрлым кеңінен қолданылатын қада түрлерін атаңыздар, және оның құрылысын сипаттап беріңіздер.

5 Топырақты негіздерде жасалатын қадалардың классификациясын беріңіздер.

6 Қаданы қағу кезінде пайда болатын құбылыстарды атаңыздар. Бұл құбылыстар әр түрлі топырақ түрлерінде қалай пайда болады?

7 Топырақ және материал бойынша қаданың көтеру қабілеті қалай анықталады?

8 Практикалық және динамикалық әдістерде, статикалы барлау әдісінде және қаданы статикалық жүктемемен сынау әдісінде үйкеліс қадаларының көтеру қабілетін қалай анықтайды?

9 Теріс үйкеліс есебімен қаданың көтеру қабілеті қалай анықталады?

10 Горизонталды және вертикалды жүктемелер мен моменттердің бірлескен әрекетінде қаданы қалай есептейді?

11 Жеке қаданың топ қада жұмысынан айырмашылығы қандай?

12 Қандай жағдайда көлбеу қадалар қолданылады?

13 Шектелген күйлердің бірінші және екінші топтары бойынша қадалы іргетастар қалай есептеледі?

14 Қадалы іргетастарын жобалаудың реттілігі қандай?

15 Центрлі және центрден тыс жүктелі қадалы іргетастар қалай есептеледі?

16 Қадалы іргетастың толық тұрақтандырылған шөгуі қалай анықталады?

17 Қаданың төменгі ұшының жазықтығындағы топырақтың төзімділігі бойынша қадалы іргетасты тексеру қалай жүргізіледі?

18 Терең орналасқан іргетастың түрлерін атаңыздар.

19 Терең орналасқан іргетастың саяз орналасқан іргетастан айырмашылығы қандай?

20 Түсірмелі құдықты қолдану саласы қандай? Қазіргі құрылыста қолданылатын түсірмелі құдық түрлерін атаңыздар.

21 Түсірмелі құдықтың есебі қандай жүктемелерге апарады?

22 Жұқа бүйірлі қабық түрлерін атаңыздар.

23 Қабықты жайғастыру әдістері: жаншу, тербеу, бұрау әдістерін сипаттаңыздар.

24 Кессон құрылысының мәні неден тұрады? Кессондарды қолдану саласы қандай?

25 Кессон құрылысы мен жабдықтау сұлбасын бейнелеңіздер.

26 Тіректі құрылғыны қабықсыз терең орналастырудың мәні неде?

27 Вертикалды және горизонталды жүктемелер мен моменттердің бірлескен әрекетіне шектеулі күйлері бойынша терең орналастырылған іргетастар негіздіктерін есептеу қалай жүргізіледі?

2.4 Негіздіктерді жасанды жақсарту

Тақырыптың мазмұны. Негіздіктердің құрылыстық қасиеттерін түрлендірудің негізгі әдістері; құрылыстық топырақтарды тығыздау және бекіту.

Тақырыпты оқуға арналған ұсыныстар. Тақырыпты оқу кезінде, іргетастың табиғи беріктігін жүргізу үшін өзінің алдына нақты шарт қоюлуы қажет. Одан әрі негіздіктерді жасанды жақсартудың кең тараған негізгі әдістерін: құрылыстық топырақтарды тығындау және бекітуін игеру қажет.

Топырақ негізінің құрылысы, шпунттық қоршау, бүйір жақтағы артық салмақты пайдалану және топырақты арматуралау құрылымдық әдіске жатады. Топырақ негізін қарастыру кезінде олардың мөлшерін анықтау, сондай-ақ олардың механикалық сипаттамасын тағайындау принциптерін оқып үйрену тиіс. Жаңа тәсіл – геотекстильден арматуралауды тиынақты оқып үйрену қажет. Жердің тығыздауы ауыр таптағыш құралмен жердің беткі қабатын тығыздау, терең динамикалық күштермен, топырақ және құм қадалармен терең тығыздау, статистикалық салмақты қолдану, сондай-ақ жасанды суды төмендету топырақты тығыздауға кіреді. Осы әдістерді оқу барысында қазаншұңқырларды таптау – үдемелі әдіс не назар аудару керек.

Топырақты бекіту үшін химиялық, электрохимиялық, және термикалық әдістерді, кірігу, шайырлау, битумдау және топырақтандыру, сондай-ақ гидролы үзіліс және сорғалап ағу технологиясы қолданылады. Осы әдістерді қарастыру кезінде техникалық-экономикалық тиімділігіне және оларды пайдаланудың экологиялық аспектісіне көңіл аудару керек.

Негіздердің артықшылықтары мен кемшіліктеріне сыни баға берілуі тиіс, сондай-ақ негіздіктерді жасанды жақсартудың әрбір әдісін қолдану саласын білу қажет.

Студент тақырыпты оқып үйрену кезінде негіздіктердің құрылыстық қасиетінің құрылу әдістерін білуі тиіс.

Тақырыпты оқу нәтижесінде студент негіздіктердің құрылыстық қасиеттерін құруда іргетастың өлшемдерін анықтап, түрлерін таңдауын білуі қажет.

Өзін өзі бақылау сұрақтары

- 1 «Әлсіз топырақ» түсінігі нені сипаттайды?
- 2 Қиыршық тасты жастықшаларды қандай жағдайларда қолданылған орынды?
- 3 Топырақ жастықшалардың өлшемдері қалай анықталады?
- 4 Ауыр салмақтаумен топырақты қандай тереңдікке дейін тығыздауға болады?
- 5 Геотекстиль қандай мақсатта қолданылады?
- 6 Қандай топырақты қадалармен тығыздауға болады? Қадалардың негізгі тағайындалуы қандай?

- 7 Қандай топыраққа гидравликалық-сілкілдетіп тығыздау әдісін қолданған жөн?
- 8 Қазаншұңқырларды тығыздау қалай орындалады?
- 9 Қандай жағдайларда топырақты цементтеу қолданылады?
- 10 Қандай жағдайларда топырақты силикаттау және битумдау қолданылады?
- 11 Топырақты электрмен бекіту қалай орындалады?
- 12 Қандай топырақ термиялық әдіспен бекітілуі мүмкін және ол қалай орындалады?
- 13 Іргетастарды жасанды түрде жасалған негізде жобалаудың ерекшеліктері?

2.5 Ерекше жағдайларда іргетастарды жобалау және орнатудың негізгі принциптері

Тақырыптың мазмұны. Отырғызылымдық, ісімдік, тұздандырылған, әлсіз, сеппелі, элювиалдық және жарлы топырақтардың іргетастары.

Динамикалық, сейсмикалық жүктеме кезіндегі және жұмыс істейтін аймақтағы іргетастар. Негіздіктер мен іргетастарды қайта құру және күшейту.

Тақырыпты оқуға арналған ұсыныстар. Ерекше топырақ жағдайларында құрылатын үймереттер мен ғимараттардың іргетасын жобалауда олардың өзіне тән қасиеттерін есепке алған жөн. Өртүрлі жағдайларда үлкен шөгулердің пайда болуына әкелетін себептерді анықтауға ерекше көңіл бөлу қажет, өйткені ол кейін шөгулермен жүргізілетін күрес іс-шараларын тандауда бағыт беруге көмектеседі.

Сары топырақтарда және топырақты шөгінді топырақтарда салынатын іргетастарды оқу барысында сары топырақтардың қалыңдығының шөгінділігін бағалау, негіздіктер мен іргетастарды жобалаудың негізгі ережелері, шөгінді топырақтардың көтеру қабілетін жоғарлату бойынша құрылыстық шаралар сияқты маңызды сұрақтарды анықтау керек. Сонымен қатар топырақтардың шөгінділік қасиеттерін жою әдістеріне сынау анализін жасау маңызды болып табылады.

Ісілуік және тұздандырылған топырақтарда іргетасты жобалауды оқығанда олардың механикалық сипаттамасы мен негіз қасиетін жақсарту бойынша іс-шараларды мұқият зерттеу қажет.

Мәңгі тоң топырақтарда ғимараттардың іргетастарын салу және жобалау ерекше қиыншылықтар туғызады, өйткені мәңгі тоң топырақтар құрылымдық жағынан тұрақсыз. Студент мәңгі тоң аудандарында негіз бен іргетасты жобалау кезінде құрылыс нормасы мен ережесі бойынша негізгі қағидаларды білуі қажет.

Әлсіз топырақта салынатын үймереттер мен ғимараттардың негізін жобалаудың ерекшелігін оқығанда бірінші шектелген күйіне көңіл аудару қажет, сондай-ақ екінші шектелген күйі бойынша есептеу ерекшелігіне де тоқтала кеткен жөн.

Біркелкі емес шөгіндерге деген құрылыстық сезімталдығын азайту бойынша және іргетас негізін жақсарту бойынша іс-шараларды оқу керек.

Жарлы және элювиалдық негіздерді оқыған кезде топырақтың құрылымына, желдетіп кету дәрежесіне және шектелген күйілері бойынша есептеулеріне көңіл аудару керек.

Осы тақырыпта сонымен қатар құрылысқа сейсмикалық әсер етуді де оқыған дұрыс, сейсмикалық күштің әсеріне негіз бен іргетас есептерінің принциптерін білу, сондай-ақ құрылысты сейсмикалық аудандарда салған жағдайда негіз бен іргетас құрудағы таңдау ерекшелігін білу жөн.

Машина астындағы іргетас құрылымын білу маңызды.

Негіз бен іргетасты қайта құру және күшейту мәселелерін оқығанда негізгі конструктивті шешімдерді қарастырған жөн.

Және де қазіргі тәсілдерге көңіл аудару қажет: ғимаратты қадаларға «отырғызу», негіз топырағына құрылыс ерітіндісімен инъекция жасау арқылы бекіту, және ғимараттарды құрылған үймереттермен қосып жобалаудың ерекшеліктеріне де тоқтап кету керек.

Тақырыпты оқу нәтижесінде студент мынаны білуі тиіс: ерекше жағдайларда іргетастың жобалану ерекшелігін, соның ішінде жобалаудың кезектесуі, ұсақ және терең қыртысты іргетас пен негізді құру, қадалы іргетастардың ерекшелігін және жасанды негіздің қолданылуын.

Тақырыпты оқу нәтижесінде студент мынаны істей білуі тиіс: жерасты құрылысы мен іргетас мөлшерін анықтауды және оның түрлерін таңдауды, оларды құрастыру әдісін, ерекше жағдайда шектелген күй бойынша есепті жүргізуді жүзеге асыруды.

Өзін өзі бақылау сұрақтары

1 Қандай топырақ құрылымы жағынан тұрақсыз болып табылады? Түрлерін атап шығыңыздар.

2 Қандай себептермен топырақтың құрылымы бұзылады?

3 Қандай топырақты әлсіз деп атайды? Әлсіз топырақта құрылыс жүргізу үшін қолданылатын іс-шаралар және құрылымдық шешімдерді атаңыздар.

4 Топырақтың қай түрлері отырғызылымдыларға жатады?

5 Сары топырақтарда іргетастарды құру бойынша негізгі әдістерін атаңыздар.

6 Отырғызылымды топырақтың қасиеттерін негізде сақтай отырып іргетастарды қолданудың құрылымдық шешімдерін атаңыздар.

7 Қандай топырақ ісімді деп аталады? Ісімді топырақта құрылыс жүргізуде қолданылатын іс-шаралар мен шешімдерді атаңыздар.

8 Сеппелі топырақта ғимарат іргетасының құрылуы қалай іске асырылады?

9 Тұздандырылған топырақта іргетас құрғанда қолданылатын шешімдер мен іс-шараларды атаңыздар.

10 Жұмыс істейтін аймақтағы іргетас құрылысы қалай жүзеге асырылады?

11 Қандай топырақтар мәңгілік тонды деп аталады? Мәңгі тон топырақты аумақтарда құрылыс жүргізу мен жобалаудың принциптерін атаңыздар және қабылданған принциптерге байланысты ғимараттар мен үймереттердің құрылымдық шешімдерін атаңыздар.

12 Өндірістік және шаруашылық жабдықтау машиналарының түрлерін атап шығыңыздар. Осындай машиналар үшін іргетастарға қандай талаптар қойылады?

13 Кезеңді және соққы әрекетіндегі машиналар үшін іргетасын есептеуде қолданылатын негіздің есептік сипаттамасын атаңыздар.

14 Динамикалық тәртіпте жұмыс істейтін машиналар үшін іргетастарының есебін қалай орындайды?

15 Сейсмикалық құбылыс деп нені атайды және негіздер мен іргетастарды жобалауда оларды қалай есепке алады?

16 Сейсмикалық құбылыстардың жағымсыз әсерін кеміту үшін қандай құрылымдық іс-шаралар қолданылады?

17 Негіздер мен іргетастарды күшейту әдістерін және олардың қолданылу шарттарын атаңыздар.

2.6 Негіздіктер мен іргетастарды орналастыру жөніндегі жұмыстар ерекшеліктері

Тақырыптың мазмұны. Топырақтың табиғи құрылымын сақтау және негіздіктерді дайындау. Шұңқыр қабырғаларының тұрақтылығын қамтамасыз ету. Кері көму мен көпіршеге қойылатын талаптар. Шұңқырларды, іргетастарды және ғимараттарды жер асты суларынан қорғау. Геотехникалық мониторинг.

Тақырыпты оқуға арналған ұсыныстар. Осы тақырыпта негізді дайындаудың жалпы талаптары мен жерасты суы деңгейінен төмен немесе жоғары орналасқан іргетасты құру жұмыстарының тәртібі қарастырылады. Қазаншұңқырлардың құрылысына, әртүрлі топырақты және гидрогеологиялық жағдайда қазаншұңқырдың еңселерінің бекітілуіне, еңселерді бекіту құрылымдарына және бекіту элементтерінің есебіне көңіл аудару қажет. Қазаншұңқырлардың фильтрацияға қарсы қоршаулардың түрлерін анықтайтын жағдайларды анық елестеу керек және осындай қоршауларды құрылысы мен құрылымын білу қажет: шпунтты қоршаулар; силикаттау, цементтеу және битум құюды қолданып жасалған перделер; суға қаныққан топырақты жасанды қатыру.

Ашық су әкетудің ұйымдастыруын, жерасты суы деңгейінің уақытша төмендеуі, қазаншұңқырларды жерасты суы деңгейінен төмен орнату кезіндегі топырақтың электркептірілуін мұқият оқып білу қажет.

Студент жұмыс өндірісінің осы тәсілі немесе басқа тәсілі топырақтың табиғи қасиеттерінің бұзылуын жібермеуі керектігін түсіну керек. Әр тәсіл қазіргі механизацияланған және жылдам құрылыс талаптарына сай және экономикалық түсінікті болуы тиіс.

Іргетастың су өткізу және топырақтың ылғалдылығымен күресудің қазіргі тәсілдерін, сонымен қатар жерасты суының агрессивті әрекетінен іргетасты қорғау шараларын оқып білу қажет.

Тақырып қорытындысында геотехникалық мониторинг мақсатын, мәнін, ұйымдастырылуы мен жүргізілуін оқып білген жөн.

Тақырыпты оқу нәтижесінде студент мынаны білуі тиіс:

Топырақтың табиғи құрылымын сақтау іс-шараларын, қазаншұңқыр қабырғаларының тұрақтылықпен қамтамасыз ету әдісін, іргетас құрылысын құрудағы жұмыс өндірісінің ерекшеліктерін, ылғал мен жерасты суларынан іргетасты сақтау тәсілдерін және геомониторинг мәнісін. Тақырыпты оқу нәтижесінде студент мынаны істей білуі тиіс: қазаншұңқырды жобалауды, топырақтың табиғи құрылымын сақтайтын әдістерді, ғимараттың жерасты құрылымдарын су өтуден сақтау.

Өзін-өзі бақылау сұрақтары

- 1 Қазаншұңқыр қабырғаларының тұрақтылығын қалай қамтамасыз етеді?
- 2 Жоғары ұшы бос шпунтты қабырға қалай есептеледі?
- 3 Қазаншұңқыр қабырғаларын бекіту қандай құрылғылар көмегімен орындалады?
- 4 Анкерлік құрылғылардың түрлерін, қолданылу шарттары мен негізгі элементтерін атаңыз.
- 5 Ашық су әкетуді қолданудың аумағын және жерасты су деңгейін жасанды төмендетуді көрсетіңіз.
- 6 Қандай жағдайларда көпқабатты құрылғылар қолданылады?
- 7 Суға қаныққан топырақты жасанды қатыру қалай орындалады және қандай жағдайларда бұл әдісті қолданған жөн?
- 8 Дренажды жүйелер көмегімен жерасты суларымен күресті қалай жүзеге асырады?
- 9 Ғимаратты топырақ ылғалынан қалай қорғайды?
- 10 Жерасты суларының аз және көп мөлшерлі ағын кезінде үй асты гидроизоляциясын қалай орналастырады?

Лекциялар жиынтығы

1 Бөлім. Топырақтар механикасы

Топырақ ресурстары жер бетіндегі тіршілікке қажетті ең маңызды алғы шарттардың бірі болып табылады. Алайда оның шын мәніндегі маңызы мен рөлін өз дәрежесінде бағалай алмай келеміз. Топырақ биосфераның компоненттерінің бірі ретінде адам, жануарлар мен өсімдіктер үшін биохимиялық орта болып саналады, ол энергетикалық симдылығы жоғары, топырақ биотасы мен адамдар арасындағы тікелей және жанама әсерлерді тепе – теңдікте сақтап тұра алатын өздігінен тазару процестерінің механизмдерінің аса маңызды резерві болып табылады. Адамдарға азық – түлік пен жануарларға қоректі өндіру үшін қажетті жағыдай тек топырақ арқылы ғана жасалыныды.

Топырақтану ғылымының негізін салушылардың бірі В.В.Докучаев ХХ ғ басында топырақты өзіне тән өзара байланыстары, тіршілік ету заңдылықтары мен өзін - өзі реттеуге қабилетті табиғи – тарихи дене деп қарастырады, топырақтың планетаның тарихы мен тау жыныстармен, климатымен, өсімдіктерімен, тығыз байланысты болатындығын атап көрсеткен.

Топырақ ешнәрсеге айрбастамайтын табиғи ресурс. Қазіргі таңда, ғылыми әлі күнге дейін топырақтың орнын баса алатын жасанды материал таба алған жоқ. өсімдіктерді топырақсыз өсірудің кез келген әдісі топырақтың рөлін дәл өз мәнінде орындай алмайды . сондықтан адамзат қоғамы алдында тұрған және әлі де маңызды болып қала беретін аса маңызды проблема топырақтың топырақ түзілу процесіндегі өздігінен қалпына келу сақтап қалуға барынша жағыдай жасау.

Топырақтар табиғаты мен олардың физикалық қасиеттері

Топырақ – барлық материалдық игіліктердің көзі. Ол азық- түлік, малға жем, ким үшін талшық, құрылыс материалдарын береді. Топырақтың ең маңызды байлық екенін айта отырып, К.Маркс, еңбек – байлықтың әкесі болса , топырақ – анасы деген. Топырақтың физикалық қасиеттері су, ауа өткізгіштігі, су сақтағыштығы, құрамы мен құрылым ерекшелігіне байланысты. Топырақтың негізгі бөлігін бастапқы Топырақ түзуші аналық жыныстан бастау алатын минералды құрамы анықтаса (85 — 99%), біршама бөлігін топырақ түзілу процесінде, негізінен осында өскен өсімдіктер қалдықтары (шіріген тамыр, түскен жапырақ, т.б.) ыдыраған кезде синтезделіп түзілетін органикалық. (қара-шірінді) заттар құрайды (1 — 15%). Жануарлар дүниесі (негізінен омырткасыздар) тіршілігінің өрекетінен органик. заттардың ыдырауы жылдамдайды. Адамның шаруашылық әрекеті (орманды кесу, шөп егу, жер жырту, мелиорация, органик., минералды тыңайт-қыштар қолдану) топырақ түзуші кейбір факторларға (мыс, өсімдікке) әсер етіп, топырақ түзілу процесінің бағытына тез өзгертеді.

Топырақтың қатты, сұйық, газ құрамды және тірі организмдерде бөліктерден тұрады. Олардың ара-қатынасы әр түрлі,топырақта ғана емес, тіпті бір топырақтың әр қабаттарында әр түрлі болады. Топырақтың жоғары

қабатынан төмен қабатына қарай органикалық заттар мен заттар мен тірі организмдер азая түседі, ал жыныстардың түзілу қарқындылығы төмен қабатынан жоғарғы қабатына қарай арта түседі.

Топырақтың қатты бөлігінде алғашқы (кварц, дала шпаты, слюда, т.б.) және екінші ретті минералдар (гидрослюда, монтмориллонит, каолинит, т.б.) басым келеді. Топырақ борпылдақтығының қалыптасуы осы қатты бөлігінің құрамы мен оның құрылымының ерекшеліктеріне байланысты. Топырақтың негізгі массасын, негізінен түйірлері 1 мм-ден кіші болатын ұсақтопырақтар құрайды. Табиғи түріндетопырақ массасы көлемінің бір бөлігін — қатты бөлігі, ал қалған бөліктерін топырақ ерітіндісі ментопырақ ауасынан тұратын бөлігі құрайды.

Топырақтар механикасының негізгі сілтемелері мен заңдылығы

Топырақтың қатты бөлігінің минералды және химиялық құрамына қарай көбіне оның құнарлылығын анықтауға болады. Органикалық заттар ыдыраған кезде оның құрамындағы азот өсімдіктерді сіңіре алатындай түрге айналады.

Топырақтың сапасы морфологиялық, генетикалық, химиялық және физикалық қасиеттеріне байланысты болады. Осы қасиеттерге сәйкес топырақтың сапасын анықтауға қажетті негізгі табиғи диагностикалық белгілерге мыналар жатады: қарашірік қабатының қуаты (қалыңдығы); қарашіріктің, тұнбаның және саз балшықтың проценттік мөлшері; топырақтың қарашірінділігі; топырақтағы қозғалмалы қоректік элементтердің (фосфордың және кальцийдің) қоры (запасы); топырақтың механикалық құрамы, қышқылдығы және тағы басқалары.

Адамның жерді өңдеуінің нәтижесінде, топырақ құрғақта, ылғалды да құнарлы не құнарсыз да болуы мүмкін. Бірақ, қандай жағдайда да тегі әр түрлі минералды және органикалық бөлшектерден тұрады. Қабат-қабат болып жатқан бөлшектердің аралығында ауа, су және көптеген организмдер толы саңылаулар болады. Осы бөлшектердің үлкен-кішілігіне қарай ірі және ұсақ түйірлі топырақ деп бөлінеді. Ұсақ түйірлі топырақтар саңылаулығы ірі түйірлі топыраққа қарағанда жоғары болады. Егер ұсақ түйірлі топырақ саңылаулығы 85 пайызға жетсе, ірі түйірлі топырақ саңылаулығы 30 пайыздан кем.

Топырақтың ылғал тартқыштық қасиеті. Топырақ түйірлерінің беткейі ауадағы су буын, яғни ылғалдылығын тартатын әрі топырақ саңылауларында кептіретін қабілеті бар үлкен жазықтықты құрайды. Топырақ қаншалықты ұсақ түйірлі болса, оның ылғал тартқыштығы соншалықты жоғары болады. Сондай-ақ, топырақта шірінді және коллоидты заттар көп болса да және ауаның атмосфералық ылғалдылығы жоғары болса да өседі. Органикалық заттармен ластанған сазды топырақтың да ылғал тартқыштықтары жоғары келеді. Топырақтың коллоидты заттары суды өзіне ең көп сіңіреді. Фермалардың ластанбаған территориялары мен шаруашылықтардың жайылымдық учаскелерінің ірі түйірлі топырақтарының ылғал тартқыштығы өте аз.

Топырақтың булану қабілеті қаншалықты нашар болса, оның құрамындағы ылғал да соншалықты көп ұсталады. Сөйтіп, ол анағұрлым сызды болады. Мысалы, ұсақ түйірлі өсімдік аз шығатын, күн сәулесі нашарлау түсетін

сұр(боз) топырақта ірі түйірлі топыраққа қарағанда ылғал тартқыш қабілетін арттыратын еріген тұздар болса, ауа ылғалды келсе, жауын-шашын және қар суы топырақты шайып жатса топырақ бетінде ылғалдың булану деңгейі төмендейді.

Топырақтың ауа өткізгіштігі деп — топырақтың өз бойынан ауа өткізу қабілетін айтады. Ауа топырақтың су болмаған саңылауында, ал сіңірілген күйінде топырақ бөлшектерінің құрамында болады. Сонымен, жер асты суында ауа еріген күйінде болатыны белгілі. Құрамы жағынан топырақ ауасы атмосфералық ауадан біраз айырмашылығы бар: мысалы топыраққа тереңдеген сайын оттегі мөлшері азаяды, органикалық заттарды тотықтыруға көп жұмсалады, ал көмір қышқылы құрамы керісінше көбейеді.

Органикалық заттарға бай топырақтарда оттегі мөлшері 10 пайызға дейін, тіпті одан да азаяды да, көмір қышқылы құрамы 15 пайызға дейін және одан да артық көбейеді. Ластанған топырақтарда газ тәрізді қоспалар (CH_4 , H_2S , NH_3), сондай-ақ, май қышқылдары т.б. болуы мүмкін.

Топырақтың ауа өткізгіштігі барометрлік қысымның өсуіне байланысты артып, топырақтың үстіңгі қабатының қалыңдығы және ылғалдылығы ұлғайған сайын кемиді. Саңылауларды толтыратын су олардан ауаны сығып шығарады да, ауаның топыраққа енуіне кедергі жасайды. Топырақ ауасының құрамында шаң да, микроорганизмдер де болмайды. Олар ауа топырақта сүзілген кезде ұсталып қалады да, топырақ бөлшектері ыдыратып жібереді.

Топырақтың ауа өткізгіштігінің және оның оттегімен баюының топырақта өтетін тотығу және оны адам мен жануарлар енгізетін органикалық лас заттардан босату тәрізді биохимиялық процестерге байланысты гигиеналық маңызы зор. Тағы топырақ түйірлі ірі және құрғақ болуға тиіс. Өйткені, ылғал және ұсақ түйірлі топырақ өте нашар желдетіледі. Сондықтан да онда өздігінен тазару процесі айтарлықтай жүрмейді.

Топырақтың жылулық қасиеттері -топырақ негізінде күннен қызуы. Бұл процесс топырақтың жылу сыйымдылығына, жылу өткізгіштігіне және радиациялау қабілетіне көп байланысты болады. Сыртқы ауа температурасынан топырақ температурасының едәуір айырмашылығы бар. Тәулік және жыл бойында онша көп ауытқымайды және топырақ тереңдеген сайын бірте-бірте азая береді. Тереңдеген сайын топырақтың тәуліктік және жылдық ең жоғары температурасы ауа температурасынан едәуір төмен. Қыстыкүні топырақ температурасы ауа температурасынан жоғары, ал жаздыкүні керісінше салқын болады.

Топырақтың жылу өткізгіштігі нашар болады. Әсіресе, борпылдақ, ұсақ түйірлі, ылғалды шірінді заттары көп, ақ шағыл, шөп өспейтін түсті топырақтар аз қызады. Ірі түйірлі, құрғақ, қоңыр түсті және шөп жақсы өсетін топырақтар, сондай-ақ тасты, тығыз топырақ нағыз жылу аккумуляторы болып табылатын таулы жер топырақтары жылуды тым-тәуір өткізеді. Борпылдақ топыраққа қарағанда тығыз топырақта жылу тереңге енеді. Топырақ саңылауларын толтыратын су сол саңылауларды толықтыратын ауаға қарағанда жылуды 21-26 есе көп өткізеді екен. Жылуды ылғал топырақтың оңай да терең өткізетіні сондықтан.

Топырақ температурасының өте үлкен маңызы бар. Ол жергілікті жердің климатына, ал жергілікті климат-микроклиматқа әсер етеді. Топырақ температурасы ерекшеліктерінің өсімдік тіршілігі үшін маңызы зор. Олардың тамырлары қыстыгүні топырақтың жылы қабатында жатады да, суықтан сақталады. Ол, яғни топырақ температурасы сол топырақтың өзінде жүрілетін физико-химиялық және биологиялық процестеріне де әсер етеді.

Жануарлар, әсіресе олардың төлдері мен әлсіздерінің денсаулығы үшін күннің суығы, яғни үсік айтарлықтай қауіп төндіреді. Ол ауаның суық массасы келіп, жиналып тұрып қалатын ойпат жерлерде жиі байқалады. Суық, қатып қалған жемшөптің қауіпі де ешнәрседен кем емес. Ол да жануарлардың ішін кептіреді, іш тастатады, тағы басқа жағдайларға ұрындырады. Топырақтың қатқақ болып келетін беті, әсіресе жер асты суының деңгейі өте жоғары болған жағдайда құрылыстың іргетасын бүлдіріп ғимаратқа зиян тигізеді. Сондай-ақ топырақ температурасына қарап суы қатып қалмас үшін канализация мен су құбырларын салу тереңдігі анықталады.

Топырақ минералды және орғано-минералдық заттардан тұрады. Минералдық заттардың көзі жер қабатының қатты қабығын (литосфера) құрайтын таулы породадар. Минералдық бөлік топырақтың 80-90 пайызын құрайды, ал органикалық заттар топырақта 10 пайыздан кем болады. Топырақтың органикалық бөлігі өсімдік пен жануарлар тектес заттардың ыдырауынан және осы процесс кезінде жүретін реакциялар арқасында пайда болатын заттардың өнімдерінен тұрады. Топырақтың құрамында барлық белгілі химиялық элементтер анықталған.

Топырақтың химиялық қосылыстарының ішінде үлесі жағынан ең көбін кремний тотығы, содан кейінгі орындарды алюминий, темір, калий, натрий тотықтары иеленеді. Карбонатты топырақтарда бәрінен де кальций мен магний тотықтары, ал сор топырақтарда — хлорлы калий және хлорлы натрий тотықтары көп болады. Топырақта өте аз кездесетін микроэлементтер: кобальт, мыс, марганец, бор, йод, фтор, бром, никель, стронций, селен, молибден, мырыш, литий, барий т.б. неорганикалық қосылыстардың көзі тек топырақ пайда болатын породамен шектелмей, сонымен бірге микроорганизмдер әсерімен ыдырайтын өсімдік және жануарлар тектес органикалық қалдықтар болып табылады.

3 Топырақтардағы кернеу мен деформацияны анықтау, топырақтардың шектік кернеулі жағдайдағы теорияның негіздері және олардың қосымшалары

Топырақтың механикалық құрамы оның сулы-физикалық, физикалық-механикалық, ауалық және жылулық қасиетіне, қышқылдану қалпына келу жағдайына, сіңірулік қасиетіне, топырақта, азоттың жиналуына әсер етеді.

Механикалық құрамына байланысты топырақта оны өңдеудің, егістік жұмыстардың жүргізілуіне, тыңайтқыш шашу мөлшеріне және ауылшаруашылық өнімдерін себу жағдайлары өзгереді: Егер құмды және құмдақ топырақтар жылдам өңделгенмен, оларда гумуспен пен ылғал аз болады және олар жел эрозиясына төзімсіз келеді.

Топырақ бөлшектерінің көлденеңі 1 мм-ден артық болса, онда оларды топырақтың қаңқасы деп атайды, ал 1 мм-ден кем болса, ол бөлшектерді топырақтың ұлпасы (мелкозем) деп атайды. Топырақтың қаңқасына жататын механикалық бөлшектер тастар (көлденеңі 10 мм-ден ірі), ірі қиыршық (5—10 мм), орташа қиыршық (3—5 мм) және ұсақ қиыршық (1—3 мм). Топырақтың ұлпасына кіретін бөлшектер ірі құм (0,5 мм), орташа құм (0,25—0,5 мм), майда құм (0,05—0,25), ірі шаң (0,001-0,005 мм), тозаң (0,001-0,0001 мм) және коллоидтар (0,0001 мм-ден аз бөлшекте).

Механикалық тұрғыдан топырақ тасты, қиыршықты тастақты, құмдақ (80 пайызға астамы құм, 10 пайыз дейін сазы бар), құмдауыт (құмы 70 пайыздан астам, сазы 30 пайыз аз), ұсақ сазды (10-80 пайыз саз, қалғаны құм), саздақ, сазды, борлы, әкті (20 пайыздан астам әк), қара топырақ (20 пайыздан астамы гумус) және қара шірік (торф) болып бөлінеді. Механикалық бөлшектердің көлеміне қарай топырақтың бес түрін ажыратады: қиыршықты тастақты (3-1 мм), құмдақты (1-0,05 мм), ірі шанды (0,05-0,1 мм), шанды (0,01-0,001 мм), қайырлы (<0,001 мм) топырақ.

Ал механикалық құрамы бойынша топырақ: құмдақ, құмдауыт, саздау, сазды деп бөлінеді.

Аталмыш құрылымы топырақтың табиғи құрылу процесінің және жерді пайдалану әсерінен пайда болады.

Органикалық заттардың кейбір ыдырау өнімдері (мысалы, гумин және ульмин қышқылдары) кальциймен қосылыс түзіп, майда топырақ бөлшектері бір-бірімен жабысып, бірігіп ірі бөлшектер құрайды.

Сондықтан топырақ құрылысы саңлаулы-түйіршікті, үйінділі, діңгекті, қатпарлы түрде болуы мүмкін. Топырақ құрылымының айырмашылығы оның сулы-физикалық және биологиялық режимдерін анықтайды.

1 Бөлім. Негіздіктер және іргетастар

1 Негіздіктер мен іргетастарды жобалаудың жалпы принциптері

Қада жұмыстары өнеркәсіптік және азаматтық, ауыл шаруашылық және көлік құрылыстарының үймереттері мен ғимараттарының қадалы фундаменттерін құрғанда орындалады және кешенді- механикаландырылған технологиялық процестердің жиынтығы болып табылады.

Қадалар үймерет немесе ғимарат жүгін топыраққа беру және әлсіз топырақтардың көтергіш қабілетін арттыру үшін және су кіруді, жер асты және жер үсті откелдер салғанда топырақтың құйылуын немесе мүжілік құлауын болдырмау үшін жағалар қабырғаларын қоршау және басқа жағдайларға арналады.

Қада жұмыстарының кешенді процестерінің құрамына кіретіндер: дайындық процестері (жартылай фабрикалар дайындау, қадаларды әзірлеу немесе оларды дайындау және қадаларды батыруға даярлау); көлік процестері (қадалар мен жартылай фабрикаларды жеткізу) және негізгі процестер (дайын қадаларды батыру немесе толтыратын қадалар жасау). Қада қағу жұмыстары орындалған соң әдетте қадалы ростверктер жасалады.

Қада және қадалы фундаменттер түрлері

Қадалар топыраққа батыру тәсілі бойынша: дайын түрінде топыраққа әр түрлі тәсілмен қағылатын – қағылмалы және тікелей топыраққа жобалық жағдайда дайындалатын – толтырмалы болуы мүмкін.

Жұмыс өзгешілігі бойынша дінгек-қада және аспалы қадаға бөлінеді. Дінгек-қадалар ғимарат жүгін өздерінің төменгі ұштарымен тікелей тығыз топырақтарға береді, ал аспалылар – ғимараттың жүгін ең алдымен топырақта өздерінің бүйір жақ беттерінің үйкелеу кедергісімен береді.

Қадалар материалдар түрі бойынша: ағаш, бетон, темірбетон, металл және қиыстырылған болады. Көлденең қима пішіні бойынша шаршы, тік бұрышты, көп қырлы, дөңгелек, жаппай қималы және қуыс құбырлы, қабықша-қада, ұзындығы бойынша бір қалыпты және ауыспалы (пирамида тәрізді) қималыға бөлінеді. Ростверк – қадаларды біріктіретін түзіліс және топырақ негізіне ғимарат жүгін біркелкі беру үшін қызмет етеді. Ростверктер құрамалы, құрамалы-құймалы және тұтас құймалы арқалық және тақта түрінде болады. Қадалар батыру әдісін, машиналар түрін және жабдықтарды таңдау. Алдын ала дайындалған қадаларды батыру әдісін таңдау топырақ жағдайларына, қаданың конструкциясына, ұзындығы және массасына байланысты.

Қада қағу кең тараған әдісінің бірі механикалық және дизель-балға, сирегірек ауа-бу балғасы көмегімен соқпа батыру болады. Бұл әдісті барлық топырақ жағдайларында қолдануға мүмкіншілік бар. Оның құндылығына әмбебаптылығы, әр түрлі энергиялар пайдалануға болатын қада қағу механизмдерінің (қада балғаларының) салыстырмалы оңайлықтары жатады.

Қада батыру кемшіліктері: қада басының қирауы, үлкен диаметрлі қабықша-қадаларды батыру қиыншылығы, тұрған үймереттер мен ғимараттар маңындағы қада балғалары жұмысынан топырақтың теңселуі құрылыс түзілістеріне зиянды әсер етуі.

Дірілдетіп батыру борпылдақ құмды және құмайт суға шылыққан топырақтарды тиімді.

Дірілдетіп басып енгізу жұмсақ созымды, аққыш созымды және аққыш саздық топырақтарда және саз балшықтарда қолданылады.

Статикалық күшпен басып енгізуаққыш консистенциялы саз балшықты топырақтармен шектеледі.

Жаратын әдіспен негізінде механикалық және гидромеханикалық тәсілмен өндеуге берілмейтін тасты топырақтарды өңдейді және кейде қатқан топырақты копсыту үшін қолданады.

Бұл әдістің мәні сілемнен топырақты бөлуден тұрады, ал кейде оны топырақты алдын ала жасалған шпур, скважина, саңылау, шурфтарда орналастырылған жарылғыш заттар зарядтарының жарылу энергиясы арқылы аз аралыққа ауыстыру.

Жаратын әдіспен топырақты өндеудің кешенді процесі: зарядтарды орнату орындарын жасау, жару құралдарымен жабдықталған жарылғыш заттарды дайындау және орнату, зарядтарды атқызу және қопарылған топырақты артудан тұрады.

Жарылғыш зарядтардың бәрі энергия шығу жылдамдығы бойынша бризанттыға (жоғары жылдамлықта) және лақтыратынға (шамалы жылдамдықты) бөлінеді. Бірінші топқа динамит, тол, тротил, ал екіншісіне оқ дәрінің көп түрлері жатады.

Жарылғыш заттар агрегаттың күйі бойынша ұнтақ тәрізді, тапталған және құйылғанға бөлінеді. Нақты мақсатқа жету үшін жаруға дайындалған жарылғыш заттардың айқынды санын заряд деп атайды. Зарядтар шғырланған және ұзартылған болуы мүмкін. Жарылғыш заттардың жарылуы ұшқыннан, соқпа толқынының электр разряды әрекетінен болады.

Іргетастар және іргетастық арқалықтар. Іргетастар жерүсті бөлігінде пайда болатын күштерді қабылдайды және осы күштерден қысымды негізге береді.

Іргетастар жұмысы әрдайым өзгертін жағдайларда және үлкен күштердің әсерінде жүреді, сондықтан олардың сапасына жоғарғы талаптар қойылады. Іргетастар орындалатын материалдар механикалық берік, жоғары аязға тұрақты, ұзақ мерзімді және топырақ суларының агрессиялық әсерлерінен қирамауы тиіс.

Өндірістік ғимараттар іргетастары конструкциялық шешімдерінің сипаты және орындау ерекшеліктері бойынша келесі түрлерге бөлінеді: ленталы, бағаналы, қадалы.

Іргетастар тұрғызу технологиясы бойынша тұтас құймалы және құрама, тереңдету шамасы бойынша таяз және терең орналасатын іргетастар болып бөлінеді. Қаңқалы түрдегі өндірістік ғимараттарда бағаналы іргетастар қолданылады. Темірбетонды ұстын асты тұтас құймалы бағаналы

іргетас екі бөліктен: ұстын асты плитасынан және бір, екі немесе үш қатарлы плитадан тұрады.

Іргетастарды В12,5, В15 класты бетоннан дайындайды. Жұмыстық арматура үшін А–ІІ және А–ІІІ класты ыстықтай иленген болат қолданылады.

Құрама темірбетонды іргетастарды бір блокты немесе құрастырмалы етіп орындайды. Іргетастың жоғарғы элементі – ұстын асты плитасын іргетастық блоктардың бір, екі немесе үш қатарларына сүйейді. Блоктардың төменгі қатары бір–бірінен 600 мм арақашықтықта орналастырылатын құмдық дайындауға төселінеді. Ұстын асты плитасын орнатқаннан кейін ұстын асты плитасы мен плиталар арасындағы саңылаулар жабылады.

Металл ұстындар асты іргетастарды тұтас қималы ұстын асты плитасымен бағаналы етіп дайындайды.

Қаңқалы ғимараттар қабырғалары арнайы бетондық бағаналарға іргетастардың ұстындар асты плиталары арасына төселінетін іргетастық арқалықтарға сүйенеді.

Темірбетонды іргетастық арқалықтар трапециялы немесе таврлы қималы болады. Олардың өлшемдері ұстындар қадамына байланысты. Іргетастық арқалықтар бойынша, мастиктегі рулонды су өткізбейтін материалдың бір–екі қабаттарынан тұратын, қабырғалар гидроизоляциясын орнатады. Арқалықтарды В15–В30 класты бетоннан орындайды.

Өндірістік ғимараттардың ұстындар асты қадалы іргетастары қағылмалы немесе қондырмалы қадалардан тұрады, ұстындарды бекіту үшін олардың жоғарғы бетіне ростверк және темірбетонды башмақ төсейді. Қадалы іргетастарды жер бетінде әлсіз топырақтар және топырақ сулары болғанда орнатады.

2 Таяз орналасқан іргетастар

Қаланы, мектеп, қоғамдық орындарды азық-түлік пен қамтамасыз ету. Үйлер мен ғимараттарды салғанда негізгі қондырғылар мен ірге тасты орнатқандағы шығынды азайту, материалдарды экономдап ұстау. Бірақ, шығынын азайтқан мен беріктігін жоғалпау, ірге тасты орнатқанда ұзақтылығы аз сапасы төмен ірге тастарды орнатпау керек, бұлар үйлер мен ғимараттың бұзылып құлауына әкеп соғады. Негізбен ірге тас берік болуы керек, құрылыс жұмыстарын азайтып жаңартылған құрылысты құру үшін топырақтың физика-механикалық құрамын дұрыс бағалау керек, ірге тас пен басқа құрылыс конструкциялары мен жер жұмыстарын біріктіріп дұрыс орындау. Жобада ленталы іргетестарын орындағанда негізгі материалдарды инженерлік-геологиялық ізденітер арқасында орындалады. Коммуналдық қазан шұңқырды қазғанда үйлер мен ғимараттарды қорғайтын маңдайша орнатып майлы құмнан немесе суглиноктан тығыздалып жасалған (қазан шұңқыр бойынша) су үйлер мен ғимараттарға және ірге тасқа жақын дымқыл топырақтар (ғимараттың аралығы 10 м).

Топырақты қайта көмгенде (жартасты, құмды, саз балшықты, ірі сынақты, орташа ірі, және де ұсақ құмды шаң тәріздес, супесь, суглинок. Өтістің ені топырақты қайта көмгенде іргетастың төменгі белісі 0,3 м; топырақтың жоғарғы қабаты 1,3 м бос топырақ материалдар мен жаппай асфальт жаяды. Жер бедерінің күрделі пішіндері жер жұмыстарының көлемін дәл есептеуді қиындатады. Сондықтан топырақ беті жазықтардан құралған деген шартпен алынады. Жеке кедір бұдырларды елемейді, себебі олар көлемінің анықталатын шамасына елеулі әсер тигізеді. Мұнда есептелгенде элементтер геометрия формуларын қолдануға мүмкіндік береді. Ғимараттың пішіні күрделі болғанда оның бір қатар қарапайым геометриялық фигураларға бөлшектейді олардың көлемін жинақтайды. Барлық іргетас жұмыстарын жаз айларында жүргізеді.

Іргетас пен жабынды орнатып қойғанан кейін суып кетсе онда топырақтың беті қатып қалмау үшін топырақ бетін минералды мақталармен жауып қояды.

Жабын қалыңдығы 10 см немесе керамзит пен саз балшық $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$ қалыңдығы 20-25 см.

3 Іргетастарды материалына қарай бөлу

Ленталы ірге тасты орналастыру. Бетондау

Ленталы іргетастарды әдетте темір-бетонды тұғырық-блоктардан және олардың үстіне бір немесе бірнеше қабатпен төселген (олардың және үй асты қабырғаларының блоктары болуы мүмкін блоктарынан орындалады. Ленталы іргетастарды негіз қазаншұңқыр немесе ұзын ордың тегістелген әлде қиыршық таспен тығыздалған қалыңдығы 10см шамасында құмнан жасалған төсеніш болады.

Кесте 1.15

RHEOBUILD 561 қоспасымен оңтайлы құрамын анықтау нәтижелері

мөлшер, %	Жайға. КШ,см	Құрғақ күйіндегі шикізаттық материалдардың шығыны, кг					Сығуға беріктігі, кгс/см ²		
		Цемент	Құм	Қ. тас	Су	Қоспа	3 тәу.	7 тәу.	28 тәу.
0	2	325	593	1339	142	0	105,3	216,1	315,4
0,8	12	325	593	1339	142	2.56	109,8	215,9	387,2
1,0	14,5	325	593	1339	142	3.84	106,2	208,4	401,5
1,2	14,5	325	593	1339	142	5.12	111,6	219,1	399,6
1,4	17	325	593	1339	142	6.4	118,3	241,2	396,2

Бірақ 28 тәуліктегі беріктігі 0,8% қоспамен, бақылау үлгісімен салыстырғанда 23%, 1% қоспамен 57, 1,2% қоспамен 61 және 1,4% қоспамен 62% артты.

Қоспа мөлшерінің бетонның беріктігіне әсерін талдау, бетоның 28 тәуліктегі беріктігі қоспа мөлшері артқан сайын, артатындығын көрсетті.

Бірақ бетон араласпасының ең жоғары жылжымалығы және беріктігі қоспаның мөлшері 1,2% болған жағдайда алынды.

Сондықтан RHEOBUILD 561 қоспасымен бетонның оңтайлы құрамы ретінде құрамында 1,2% қоспасы бар құрам таңдалды.

Кесте1.16

RHEOBUILD 181K қоспасымен оңтайлы құрамын анықтау нәтижелері

мөлшер , %	Жайға. КШ,см	Құрғақ күйіндегі шикізаттық материалдардың шығыны, кг					Сығуға беріктігі, кгс/см ²		
		Цемент	Құм	Қ. тас	Су	Қоспа	3 тәу.	7 тәу.	28 тәу.
0	2	325	593	1339	142	0	105,3	216,1	315,4
0,8	8	325	593	1339	142	2.56	123,3	203,2	361,2
1,0	11,5	325	593	1339	142	3.84	138,2	232,1	392,5
1,2	13,5	325	593	1339	142	5.12	149,6	246,5	386,6
1,4	16	325	593	1339	142	6.4	148,3	251,3	383,2

1.16 - кестеден RHEOBUILD 181K қоспасы бетонның беріктік жинау динамикасына RHEOBUILD 561 қоспасынан өзгеше әсер етеді, яғни қоспа бетонның ерте беріктік жинауын қамтамасыз етті.

Мәселен 3 тәулік мерзімдегі 0,8% қоспамен бетон беріктігі бақылау үлгісімен салыстырғанда 15%, 1% қоспамен 29, 1,2% қоспамен 39 және 1,4% қоспамен 38% артық. Сонымен бірге 28 тәуліктегі бетон беріктігі 0,8% қоспамен, бақылау үлгісімен салыстырғанда 26%, 1% қоспамен 56, 1,2% қоспамен 55 және 1,4% қоспамен 57% артты.

RHEOBUILD 181K қоспасы мөлшерінің бетонның беріктігіне әсерін талдау, бетонның 28 тәуліктегі беріктігі қоспа мөлшері артқан сайын, артатындығын көрсетті.

Бірақ бетон араласпасының ең жоғары жылжымалығы және беріктігі қоспаның мөлшері 1% болған жағдайда алынды.

Сондықтан RHEOBUILD 181K қоспасымен бетонның оңтайлы құрамы ретінде құрамында 1% қоспасы бар құрам таңдалды.

Ленталы ірге тастарды жинақтағанда сыртқы қабырғалар остері бойынша қоршау белгілері аралықтарына сым тартады, содан кейін тіктеуіш көмегімен остер қиылысу нүктесін ұзын ор түбіне түсіреді.

Осы нүктеден ірге тас лентасының сыртқы қырының орнын өлшейді де екі темір қазық қағады, тек олардың аралығында тартылып тұрған сым арқан ірге тас лентасының линиясы сыртынан 2-3см әрі орналастыру керек.

Ленталы іргетастарды жинақтау маяк болатын бұрыш тұғырық-блоктарын және аралықтары 20мм артық емес аралық маяк блоктарын орнатудан басталады.

Содан кейін арқанды іргетас блоктарының жоғары сырқы қырының деңгейіне көтереді.

Қатардағы ірге тас блоктарын бұрыш маяк блогынан бастап аралық маяк блогына дейін көлденен және тік бойынша аспаптармен дәлдеген соң ғана орнатады.

Ленталы іргетастардың тұғырық-блоктарын жинақтау жебелі өздігінен жүретін крандармен жүзеге асырылады. Кейде ленталы іргетастарды жинақтау үшін соңында үймереттің жерасты түзілістерін жинақтайтын мұнаралы крандарды да қолданады.

Ленталы ірге тастарды тұғырық-блоктарынның барлық қатарын жинақтап болғаннан кейін теодолит көмегімен бөлу остерін туралы олардың орын дұрыстығын тексереді.

Бетон қоспаларын тасымалдағанда оларды қолдануына байланысты араластырғыштар үзіліссіз және порционды.

Порционды бетон қоспасын автосамосвалдар мен тасымалдайды.

Ғимараттың маңын керамзитобетонды жақтаулар ені 1,5 м ал қалыңдығы 0,2 м. Материалдардың сапасы жақтауларды қолданғанда керамзитобетонның құрғақ кездегі көлем салмағы 800 ден 1000 кг/м³ есеп бойынша жылу тұтқыштың құрғақ кездегі коэффициенті 0,2-0,17 дымқылдылығы 0,3-0,25 ккал/м.ч.°С.

Сыртқы қабырғадағы іргетас маңындағы топырақты нығыздау. Топырақтың бетіне керамзитобетон жаяды.

Ашық топырақ бетін керамзитобетон мен жақтаулары қалың болмау керек. Топырақ тығыздығы топырақ массасы, оның саңылауларындағы су массасын қоса алғанда және осы топырақтың ие болған көлемінің өзара қатынасы.

Ол құмды және балшықты топырақтар 1,6 т/м³ кеуектілігі 40% кем болмайды. Жоғрғы қабатын топырақ пен жабады, сонымен қатар материалдар мен көліктер жүретін жерлерді, жер қыртысының қалыңдығы 10-15 см қопсыту керек. Қатты жерлерді қопсытып 3%-тен қопсытылған жерлер – 5% кем болмайды).

4 Негіздіктерді жасанды жақсарту

Ірге тастар(фундаменттер)

Фундамент деп ғимарат жүктемесін қабылдап, оны табанына беретін ғимараттың жерастындағы констрктивті элементін айтады.

Ғимарат құрылымына өндірістік ғимараттыңқұны тәуелді болып келеді.

Фундаментті тұрғызу құрылысқа кететін жалпы еңбекшығынының6-8% құрайды.Тұрғызу тәсіліне қарай фундаменттер монолитті және құрастырмалы, алконструкциялық сұлбасы бойынша таспалы, тұтас, бағана тәрізді, қадалы болып бөлінеді.

Құрастырмалы фундаменттер негізгі көрстекіштері бойынша монолиттіге қарағандатиімдірек, бірақ олардың қолданылуы жүккөтергішжабдықтарының мүмкіншілігіменшектеледі.

Таспалы фундаменттерді көтеруші қабырғалардың астына орнатады.

Өндірістікғимараттарқаңқасының бағаналарының астына бағаналы

фундаменттерді орнатады. Қадалыфундаменттерді жұмсақ топырақтарға қолданады.

Жұмыс сипаты бойынша орталықтан және орталықтан тыс жүктелген фундаменттер болып ажыратылады.

Құрастырмалы фундаменттерді құрастырмалы бағаналарға қондырады.

Көпшілік жағдайда құрастырмалы фундаменттерді бір элементті қылып жасайды, егер өлшемдері үлкен болса ғана құрамды болып жасалады.

Көлденең қимасының пішініне байланысты фундаменттер пирамидалы немесе сатылы болып келеді.

Пирамидалы фундаменттер 600 мм биіктік болғанда қолданылады. Олар материал шығыны жағынан тиімдірек,

бірақ жасалуы күрделі олып келеді.

Сатылы фундаменттерді кез-келген биіктікте қолдана береді. Фундаменттегі саты санын жалпы биіктіке қарап анықтайды. Ғимарат бағанасының астындағы фундаментке

$h=450$ мм болғанда бір саты, $450 \text{ мм} < h \leq 900$ болғанда екі саты, $h > 900$

болғанда үш саты жасау қабылданған. Сатының минималь биіктігі 300 мм.

Монолитті фундаменттер монолитті немес құрастырмалы бағана астына орнатады.

Іргетас есептеулерін келесі жағдайларды ескере отырып өткізеді:

1. Ғимараттар мен құрылыстардың шөгуі нормативті шамалардан аспау керек.

Ол үшін іргетастарды табан жерінің деформациясы бойынша есептейді.

2. Табан жеріндегі кернеулер табан жеріндегі есептелген қысымнан аспау керек.

Осыдан іргетастың табан ауданының өлшемдерін табады.

3. Іргетас материалындағы кернеулер іргетастың зақымдалуына соқпау керек, сондықтан іргетас материалының беріктік есебін жасайды.

4. Көлденең күштер мен кезеңдердің әсерінен іргета орнықтылығын жоғалтуы мүмкін. Осыған жол бермеу үшін сырғанау мен аударылуға қарсы орнықтылық есепті жасайды.

Қада іргетастар

Қадалар үйлердің, ғимараттардың және т.б. инженерлік құрылыстардың іргетастарыретінде, ал құрылыс табанындағы топырақ жұмсақ болған кезде, олардың көрегіштік қасиетін арттыру үшін де қолданылады.

Қадалар жасалған материалдарды жерге ендіру тәсіліне т.б. өзгешеліктеріне қарай келесі топтарға бөлінеді:

1. Материалына байланысты – ағаштан, темір-бетоннан, бетоннан, болаттан, топырақтан жасалған қадалар;

2. Көлденең қимасы пішініне байланысты – шеңбер, квадраттік бұрыш пішіндес, сондай-ақ тұтас және қуыс қадалар;

3. Арматураларға байланысты – кернеулі және кернеусіз қадала;

4. Жерге ендіру тәсіліне байланысты – қағылмалы, құйылмалы;

5. Құрылыс салмағын жерге түсіру тәсіліне байланысты – ілме қада және тірек қадалар.

Қада жұмыстары жүйесіне өр мен қазан шұңқырлардың қабаттарын құлаудан сақтайтын немесе оларды жер асты суларына қорғайтын қалқан ретінде қолданылатын жіксіз қағылған қадалар да (шпунт)

кіреді. Қада іргетасты құрайтын қадалар тобын үстіңгі жағынан арқалық не тақтаймен байланыстырады. Осындай арқалық (тақта) құрылымның қысымын барлық қадаларға берілуін қамтамасыз етеді де оны ростверк деп атайды. Қаданың айтарлықтай шөкпей, қарамай сыртқы салмақты көтеруінің жоғары шегі – көтергіштік қасиетінің жоғары шегі болып табылады.

Ол қада жасалған материалға және топырақ кедергісіне байланысты.

Орнықты қадалардың топырақ кедергілігіне байланысты көтергіштік қасиеті келесі өрнекпен анықталады:

$R = 0,7F \cdot R_n$, мұндағы F – қаданың көлденең қимасының ауданы, м²; R_n – топырақтың нормативті кедергілік қасиеті.



5 Қадалы іргетастар және терең орналастырымды іргетастар

Бұрғылау қондырғысы 1СБУ-125 2 м тереңдікке алдын-ала белгіленген орындарда жер бұрғылайды.

Қадалы іргетасты копрға бекітіп көтереді.

Кейін соққы балғасын жоғарға көтереді. Қадалы іргетасты көтеріп тіке тұрғызады да тексеріп, соққа балғасын орнатады. Қадалы іргетасты экскаватор негізіндегі дизельді соққы балғасымен (МД-1250) жерге кіргізеді.

Қадалы іргетастың бетонды жобаның белгісіне дейін пневматикалық соққы балғасымен (МО-6К) қиратады.

Қадалы іргетастың үстіне ростверкті орнатып, дұрыс тұрғанын тексереді.

Іргетастың астына ерітіндіден немесе дайын қиыршық тастан төсемен дайындайды.

Іргетас блоктарын және плиталарын орнатып, дұрыс тұрғанын тексереді.

Іргетастың үстіне және бұрыштарына металл торлар салынады. Құрамды іргетастар мен ленталы блоктардың арасындағы тігістерін ерітіндімен толтырады.

Іргетастың үстінен қалыңдығы 30 мм құрамы 1/3 цементті-құмды ерітіндімен суайыру қабатын жүргізеді.

Тік суайыруды ерітілген битуммен жасайды.

Ғимараттар мен имараттардың ұзақ уақыттық төзімділігі мен олардың пайдалану тұрғысындағы басқа да сипаттары негіздіктердің көтеруші қабілетіне тәуелді.

Құрылыс барысында және пайдалану кезінде ұшырасқан апаттардың себебтерінен талдау олардың басым көпшілігі негіздіктері мен іргетастарды жобалау және құру кезінде жіберілген қателіктердің салдары екендігін көрсетіп береді.

Әдетте іргетас темір-бетоннан, бетоннан жасалып, таспалы (қабырға және тіреу астына); тақта түрінде тұтас; иілгіш және қатты; монолитті және құрама болып ажыратылады.

Іргетас түрі құрылыс алаңының геологиялық және гидрогеологиялық жағдайларына байланысты таңдалады.

Негіздіктер мен іргетастарды жобалаған кезде оларды орнатудың әр түрлі нұсқалары болу мүмкін.

Табиғи енгізілетін іргетастардың енгізу нұсқаларының шешімі олардың құрылымдық шешімдерінің өзгеруімен (құрама, тұтасқұймалы және т. б.), ену тереңдігінің өзгеруімен, құрылыс материалдары мен бұйымдарымен қолданылатын орнату тәсілімен түсіндірілуі мүмкін.

Мүмкін болатын шешімдерді талдап, ұсыныстарды жетекшіленумен онан арғы есептер үшін табиғи енгізілетін іргетастың бір нақты түрін таңдау қажет.

Іргетас түрлері құрылымына қарай және материалына қарай түрлерге бөлінеді:

Құрылымына қарай: ленталы, бағаналы, плиталы, қадалы іргетастар. Материалына қарай: бетонды, бутобетонды, ағаш іргетастар.

6 Ерекше жағдайларда іргетастарды жобалау және орнатудың негізгі принциптері

Жаңа құрылыстарды жүргізу барысында ескі ғимараттардың іргетастарының орнықтылығын сақтау өте маңызды.

Сондықтан қазір іргетастар мен негіздерді күшейту қайта құру, орнықтылығын сақтау өте өзекті мәселелердің бірі.

Іргетестарды күшейткен кезде ғимараттың басқа конструкциялары деформацияланбау үшін жұмыс толық зерттеліп өте мұқият жасалу керек. Жаңа ғимарат тұрғызған кезде ескі ғимарат конструкцияларының ешқандай өзгеріске ұшырамауы тиіс. Ғимаратты ұзақ қолдану барысында конструкция деформацияға ұшырайды.

Берік емес негізге ғимарат тұрғызған кездегі деформация себебі іргетас, қабырға, бағаналардың бұзылуына әкеліп соғатын біркелкі емес шөгудер. Іргетастарды қайта құру себептері мен шарттарын бағалап, іргетастарды күшейтудің дәстүрлі әдістерін қарастырамыз.

Б. И. Далматовтың классификациясын сәйкес бұлар:

- іргетасқа түсетін салмақтың артуы;
- іргетас қалауының бұзылуы немесе гидроизоляция қасиеттерінің төмендеуі;
- іргетастың немесе негіздің орнықтылығының төмендеуі;
- топырақтың деформацияланғыштығының артуы;
- конструкциялардың ретсіз орын ауыстыруларын үздіксіз дамуы
- Негіздер мен іргетастарды күшейту әдістері мыналардан тұрады.

Күшейтетін іргетасты 1, 5 - 2, 0 м ұзындықта бірнеше аймаққа бөледі.

Бұл аймақтарда енін 1, 2 - 2, 0 м іргетастың табанына дейінгі тереңдікте траншея қазады. Одан кейін іргетасқа металл штырлар қағады.

Опалубка орнатып кеңейтілген жерге бетон құяды.

Траншея өңдеген соң траншеяның іргетаспен байланысқан қырларына қалаулармен монолитті байланыстырмай банкеттерге бетон құяды. Гидравликалық домкратқа тіреу болатын болат арқалықтар орнатады. Бұл домкраттар негіздегі топырақты нығыздап тұрады.

Топырақты нығыздаған соң домкратты алып тастап банкеттерді бетондайды.

7 Іргетас жұмыстарын жүргізудегі қауіпсіздік техникасы:

Жұмыстар басталар алдындағы қауіпсіздік ережелері:

1. Жұмыс басталар алдында төмендегілер орындалуы қажет:

а) басқарушыға жұмыстарды қауіпсіз жүргізе алатындығы туралы құжатын көрсету және жұмыс орнында инструктаж өту;

б) анайы киімдерді, касканы және аяқ киімді;

в) басқарушыдан немесе бригадирден жұмыстарды орындауға тапсырма алу;

2. Басқарушыдан немесе бригадирден тапсырманы алғаннан кейін:

а) қорғанысқа қажетті құрылғыларды дайындап, олардың жарамдылығын тексеру қажет;

б) жұмыс орнын және онда келетін жолдардың қауіпсіздік ережелеріне сай екендігін тексеру керек.

в) технологиялық құралдарды таңдап, олардың қауіпсіздік ережелеріне сай екендігін тексеру қажет;

3. Жұмысшылар келесі қауіпсіздік ережелері сақталмаған жағдайда жұмыстарды орындауға кіріспеулері қажет.

а) технологиялық құралдар және арнайы құрылғылар қауіпсіздік ережелеріне сай болмаған жағдайда;

б) жұмыс орны мен онда келетін жолдарға түсетін жарық аз болған жағдайда.

4. Жұмыс жүргізу кезіндегі қауіпсіздік ережелері:

а) монтаждау кранының жұмысы кезінде кран жебесінің астында тұрмау қажет;

б) құрылыс машиналары мен механизмдерімен тек арнайы рұқсаты мен құжаты бар жұмысшылар ғана жұмыс жасай алады.

5. Жұмыс аяқталған соң:

а) жұмыс кезінде қолданылатын механизацияланған құралдар мен механизмдерді электр жүйесінен ажырату қажет.

б) механизмдер толығымен жұмысын тоқтатқан кезде олардың жүрген жерлерін қоқыстан тазалап тұру қажет;

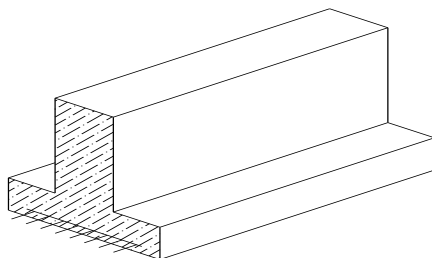
в) жұмыс орнын тәртіпке келтіру керек;

г) құралдар мен құрылғыларды арнайы орындарға алып қою қажет;

д) басқарушыға немесе бригадирге жұмыс орнында болған келеңсіз жағдайлар туралы мәлімдеп тұру қажет

Іргетастар

Іргетас астында негіз ретінде орта түйірлі құм орналасқан. Ғимараттың құрылымдық сұлбасы қаңқалы болғандықтан қабырғалар астына құймалы іргетастар орнатылған, жоспардағы өлшемдері 1,8х2,4м, стакан өлшемі 800мм, іргетас қимасы -0,7м белгіде, іргетас тереңдігі 2,4м. Бетон класы В20.



Сурет 1.2.Іргетас көрінісі.

1.Салынатын аудан бойынша іргетас астында негіз бола алатын топырақтың есепті қату деңгейін төмендегі формуламен анықтаймыз.

$$d_f = d_{f_n} \cdot k_n = 1,2 \cdot 0,46 = 0,552 \text{ м}$$

мұндағы: d_{f_n} - 1,2м – топырақты ашық жердегі қату деңгейі, бұл шама ҚНЖЕ 2.01.01-82-дегі картадан алынады.

$k_n = 0,46$ – жылу әсері коэффициенті, бұл шама ҚНЖЕ 2.02. 01-83-тегі 1-кестеден алынады.

2. Есептелген d_f -тің мән шамасын d_w -1,5м шамасымен салыстырамыз.

$$d_w \geq d_f + 2$$

$$1,5 \leq 0,552 + 2$$

$$9,0 \leq 2,552$$

Топырақ түріне және оның жағдайына байланысты іргетастың тереңдік орналасу деңгейі топырақтың есепті қату деңгейінен кем болмауы тиіс, яғни 0,552

Бақылау сұрақтары

- 1 Топырақтарды құрайтын элементтерді атаңыз.
- 2 Топырақтардың құрылымы мен текстурасы дегеніміз не?
- 3 Топырақтардың ішкі байланыстарына сипаттама беріңіз.
- 4 Құрылыс алаңындағы топырақтардың физикалық жағдайының негізгі көрсеткіштерін және оларды анықтау әдістерін келтіріңіз.
- 5 Құмды және сазды топырақтарды қандай көрсеткіштері бойынша классификациялайды?
- 6 Топырақтардағы судың түрлері мен қасиеттерін атаңыз.
- 7 Ғимараттар мен үймереттер негізінің геологиялық құрылысының негізгі элементтерін атаңыз.
- 8 Топырақтардың қандай түрі отырғызымдылық және ісімдік сазға жатады? Тұздалған топырақтардың ерекшелігі неде?
- 9 Топырақтар механикасының негізгі заңдылықтарын құрыңыздар.
- 10 Топырақтар механикасындағы негізгі заңдылықтардың практикада қолданылуын атаңыздар.
- 11 Топырақтардың негізгі механикалық қасиеттерін атап шығыңыздар.
- 12 Топырақтардың деформациясының сипаттамаларын анықтау әдістерін атаңыздар.
- 13 Компрессия дегеніміз не? Компрессиондық қисықтың теңдеуін жазыңыздар. Компрессиондық қисықтың түрлерін атаңыздар. Топырақтардың тығыздалу заңын құрыңыздар.
- 14 Топырақтардың бүйірлік қысымының коэффициенті дегеніміз не?
- 15 Компрессиондық және үшосьті сынаудың нәтижесі бойынша топырақтардың сығылуының сипаттамалары қалай анықталады?
- 16 Топырақтардың беріктік сипаттамаларын анықтау әдістерін атаңыздар.
- 17 Жылжуға топырақтардың сынау сұлбалары қандай болады?
- 18 Топырақтардың жылжуға ішкі кедергісі немен анықталады?
- 19 Топырақтардың ұстасуы дегеніміз не және оның табиғаты қандай?
- 20 Сеппелі және байланыстық топырақтар үшін Кулон мен Кулон-Мора заңдарын құрыңыздар.
- 21 Сазды топырақтардағы бастапқы градиент деп нені атайды?
- 22 Қандай факторлар сазды топырақтардың филтрлеу қасиеттеріне әсер етеді?

23. Топырақтардағы гидродинамикалық қысым дегеніміз не?
24. Топырақтардағы суды ламинарлы фильтрлеу заңын құрыңыздар.
25. Топырақтардың сызықтық деформациялануының принципін құрыңыз және оның қолдану шарттарын атаңыз.
26. Топырақтардың құрылымдық–фазалық деформациялануы дегеніміз не?
27. Топырақтардағы тиімді және бейтарап қысымы дегеніміз не?
28. Топырақтың деформация түрлерін және оның себептерін атаңыздар.
29. Тұтас бір өлшемді таралған жүктеме әсерінен топырақтың қабатының біркелкі шөгуін есептеу қалай жүргізіледі?
30. Іргетас астындағы сығылушы қабаттың қуатының шамасына қандай факторлар әсер етеді?
31. Қабаттың элементарлы қосындылау әдісі бойынша іргетастың шөгуін қалай анықтауға болады?
32. Топырақтың эквивалентті қабаты дегеніміз не және эквивалентті қабаттың қуаты қалай анықталады?
33. Топырақтың эквивалентті әдісі бойынша іргетастың отыруы қалай анықталады?
34. Іргетас отыруының уақыт бойынша есептеу тәртібі, реті.
35. Қадаларды анықтаңдар және қадалы іргетастың негізгі элементтерін атап беріңіздер.
36. Қадалар мен қадалы іргетастардың классификациясын атаңыздар.
37. Қада жасау үшін қандай материалдар қолданады? Олардың артықшылықтары мен кемшіліктері.
38. Қазіргі құрылыста неғұрлым кеңінен қолданылатын қада түрлерін атаңыздар, және оның құрылысын сипаттап беріңіздер.
39. Топырақты негіздерде жасалатын қадалардың классификациясын беріңіздер.
40. Қаданы қағу кезінде пайда болатын құбылыстарды атаңыздар. Бұл құбылыстар әр түрлі топырақ түрлерінде қалай пайда болады?
41. Топырақ және материал бойынша қаданың көтеру қабілеті қалай анықталады?
42. Практикалық және динамикалық әдістерде, статикалы барлау әдісінде және қаданы статикалық жүктемемен сынау әдісінде үйкеліс қадаларының көтеру қабілетін қалай анықтайды?
43. Теріс үйкеліс есебімен қаданың көтеру қабілеті қалай анықталады?
44. Горизонталды және вертикалды жүктемелер мен моменттердің бірлескен әрекетінде қаданы қалай есептейді?
45. Жеке қаданың топ қада жұмысынан айырмашылығы қандай?
46. Шектелген күйлердің бірінші және екінші топтары бойынша қадалы іргетастар қалай есептеледі?
47. Қадалы іргетастарын жобалаудың реттілігі қандай?
48. Центрлі және центрден тыс жүктелі қадалы іргетастар қалай есептеледі?
49. Қадалы іргетастың толық тұрақтандырылған шөгуі қалай анықталады?

50. Қаданың төменгі ұшының жазықтығындағы топырақтың төзімділігі бойынша қадалы іргетасты тексеру қалай жүргізіледі?
51. Терең орналасқан іргетастың түрлерін атаңыздар.
52. Терең орналасқан іргетастың саяз орналасқан іргетастан айырмашылығы қандай?
53. Түсірмелі құдықты қолдану саласы қандай? Қазіргі құрылыста қолданылатын түсірмелі құдық түрлерін атаңыздар.
54. Түсірмелі құдықтың есебі қандай жүктемелерге апарады?
55. Жұқа бүйірлі қабық түрлерін атаңыздар.
56. Қабықты жайғастыру әдістері: жаншу, тербеу, бұрау әдістерін сипаттаңыздар.
57. Кессон құрылысының мәні неден тұрады? Кессондарды қолдану саласы қандай?
58. Кессон құрылысы мен жабдықтау сұлбасын бейнелеңіздер.
59. Тіректі құрылғыны қабықсыз терең орналастырудың мәні неде?
60. Вертикалды және горизонталды жүктемелер мен моменттердің бірлескен әрекетіне шектеулі күйлері бойынша терең орналастырылған іргетастар негіздіктерін есептеу қалай жүргізіледі?

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Далматов Б.И., Бронин В.Н., Карлов В.Д. и др. Механика грунтов. Ч.1. Основы геотехники в строительстве. – М.: АСВ, 2000.
- 2 Далматов Б.И., Бронин В.Н., Карлов В.Д. и др. Основания и фундаменты. Ч.2. Основы геотехники. – М.: АСВ, 2002.
- 3 Межгосударственный свод правил по проектированию и строительству: Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений: МСП 5.01-102-2002. – Астана, 2005.
- 4 Строительные нормы и правила: Основания зданий и сооружений: СНиП РК 5.01.01- 2002. – Астана, 2002
- 5 Ухов С.Б., Семёнов В.В., Знаменский В.В. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты. – М.: Высшая школа, 2002.
- 6 Цытович Н.А. Механика грунтов. – М. : Издательство Высшая школа, 2001
- 7 Берлинов М.В. Основания и фундаменты: учебник. – М.: Высшая школа, 2000.
- 8 Берлинов М.В., Ягупов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов. М.: Стройиздат, 2002
- 9 Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. – М.: Стройиздат, 2002.
- 10 ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация. – М.: МНТКС, 2001.
- 11 Далматов Б.И., Бронин В.Н., Голли А.В. и др. проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений. – М.: АСВ, 2001.
- 12 Жусупбеков А.Ж. Строительные свойства оснований фундаментов сооружений на подрабатываемых территориях. – Алматы : Гылым, 2001.
- 13 Козионов В.А. Методы лабораторных испытаний грунтов. – Павлодар : НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2006.
- 14 Козионов В.А. Основания и фундаменты: методические указания к курсовому проектированию. – Павлодар : ПГУим. 2005.
- 15 Малышев М.В., Болдырев Г.Г. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах). – М.: Изд-во АСВ, 2000.
- 16 Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика./Под ред. Е.А.Сорочана, Ю.Г.Трофименкова. – М.: Стройиздат, 2002.