

нәтижелері кальций гидроксидін қосудың, мәжбүрлі карбонизацияның және оңтайлы емдеу жағдайларының бірлескен әсерін көрсетеді.

Мақалада жоғары беріктік сипаттамалары және судың минималды қанықтылығы бар асфальтбетон қоспасын алудың жаңа әдісі сипатталған. Материалдың қатаю механизмін теориялық тұрғыдан негіздеуге әрекет жасалды. Асфальтбетон - бұл толтырғыш ретінде әртүрлі дисперсиялық минералды бөлшектер, ал матрицасы - байланыстырғыш-битум қолданылатын әдеттегі бөлшектермен толтырылған композициялық материал. Жоғары сапалы композицияны алу үшін материалды матрицаның үздіксіздігін қамтамасыз ету қажет. Алайда асфальтбетон қоспаларының қолданылған құрамдары бұл талапқа сай емес. Бұл, бір жағынан, экономикалық ойларға, екінші жағынан, материалдың беріктігінің төмендеуіне байланысты. Ұсынылған әдіс бұл мәселені шешуге мүмкіндік береді. Асфальтбетон қоспасының құрамындағы битумның негізгі тұтынушысы толтырғыштың ең ұсақ бөлшектері - байланыстырғыштың 95% -на дейін тұтынатын минералды ұнтақ болып табылады. Түйіршіктеу арқылы түйіршіктеу арқылы минералды ұнтаққа байланыстырғышты енгізу ұсынылады. Айналым грануляторда материал қозғалған кезде материал бөлшектеріне екі түрлі күш әсер етеді: динамикалық факторлар әсерінен болатын жырту және молекула аралық әрекеттесуден туындайтын тежеу күштері. Олардың бірлескен әрекеті наноэффектіні жүзеге асыратын қатты бөлшектер арасындағы байланыстырғыштың ең жұқа аралық қабаттары бар материалдың реттелген құрылымын құруға мүмкіндік береді. Осылайша алынған құрылым стандарт талаптарынан бірнеше есе жоғары битум мөлшері мен беріктік сипаттамалары бар композициялық материалдың үздіксіз матрицасын құрайды. Қатты матрицаның болуы асфальтбетонның сумен қанығуын барынша азайтады, жол бетінің жоғары тозуға төзімділігін қамтамасыз етеді. Минералды ұнтақ бөлшектері арасындағы аралық қабаттардағы байланыстырғыштың қасиеттері борпылдақ битумның қасиеттерінен айтарлықтай ерекшеленеді, бұл оның сыртқы көліктік жүктемелердің әсерінен жоғары температурада материал құрылымынан сығуына жол бермейді, нәтижесінде кейіннен сынғыш бұзылады. Континуум механикасы тұрғысынан сұйықтықтағы кернеу күйі Кейбір аралық қабаттарда ол сфералық және девиаторлық тензорлар жиынтығымен ұсынылған, бұл материалдың қатаю механизмін сипаттауға мүмкіндік берді.

### **Қолданылған әдебиеттердің тізімі**

1. Фролов Н.П. Стеклопластиковая арматура и стеклопластбетонные конструкции. — М.: Стройиздат, 1980.—104с.
2. Тялина Л.Н. Новые композиционные материалы. – Т.: ТГТУ, 2011, 82с.
3. Васильев В.В., Протасов В.Д., Болотин В.В. Композиционные материалы. — М.: Машиностроение, 1990.

ӘОЖ 693

### **МҮЗБЕН ҚАТҚАН ТОПЫРАҚТАРДАҒЫ ҚҰРЫЛЫС ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

**Шатыбаев Бекжан Жеңісұлы**

[shatybaevbekzhan@gmail.com](mailto:shatybaevbekzhan@gmail.com)

7М07329 - «Құрылыс» ББ 1-курс магистранты, «Құрылыс» кафедрасы, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан Республикасы  
Ғылыми жетекшісі – PhD, т.ғ.к., доцент м.а. Сарсембаева А.С.

#### **Аңдатпа**

Бұл мақалада мұзбен қатқан топырақ және оның бетіндегі құрылыс туралы қазіргі кездегі ең жақсы ақпаратты ұсынуға әрекет жасалған, мұзбен қатқан топырақты зерттеудің маңызы сипатталған. Мұзбен қатқан топыраққа іргетастарды жобалаудың озық әрі сенімді әдістері қарастырылды.

**Түйін сөздер:** Мұзбен қатқан топырақ, құрылыс, әдіс, топырақтың шөгуі.

Қазақстан аумағының басым бөлігінде топырақтың маусымдық қатуы таралған. Осы аумақтардың дамуына байланысты жер асты құрылыстарын жобалау мен салу кезінде проблемалар туындайды. Мұздатылған топырақтың механикалық қасиеттерін зерттеу қажеттілігі жер асты құрылымдарының геомеханика мәселелерін шешуге негіз болып табылады. Мұндай топырақтарда ғимараттар мен құрылыстарды салудың бірқатар ерекшеліктері бар, оларды қоспағанда, қысқа мерзімде құрылыстың бұзылуына әкелетін қолайсыз деформациялар пайда болуы мүмкін.

Елдің жаңа аумақтарын игеру мұзбен қатқан топырақтарда құрылыс әдістерін зерттеуді және әзірлеуді қажет етеді.

Мұзбен қатқан топырақтар нөлдік немесе теріс температурасы бар және мұзбен қатқан судың бір бөлігі бар топырақ болып есептеледі. Мұндай топырақтар теріс температурада өте жоғары беріктікке ие, бірақ мұндай топыраққа ішкі температурасы оң ғимараттар салынған кезде жылу бөлініп, топырақтың бір бөлігін ерітіп, оларды сұйылтылған массаға айналдырады. Іргетастардың біркелкі емес шөгуінің салдарынан ғимараттардың қирауына алып келетін сызаттар пайда болады. Мұзбен қатқан топырақтарда салынған ғимараттардың деформациясының тағы бір негізгі себебі-олар қатып қалған кезде топырақтың көтерілуі, нәтижесінде ғимараттың іргетасы түсіп кетуі.

Мұзбен қатқан топырақтарда салынған ғимараттың қалыпты жұмыс істеуі және ұзақ өмір сүруі үшін құрылыстың дұрыс әдісін және негіз топырақтарының қасиеттерін ескеретін бірқатар шараларды таңдау қажет. Құрылыс әдісін дұрыс таңдау үшін құрылысқа қатысатын аумақтың инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлары және негіз топырақтарының қасиеттері туралы нақты ақпарат қажет.

Мұзбен қатқан топырақ аумағындағы инженерлік-геологиялық зерттеулердің негізгі ерекшеліктеріне топырақтың температуралық режимін жеткілікті тереңдікте міндетті түрде зерттеу, мұздату мен ерітудің физика-геологиялық процестерін зерттеу, сондай-ақ мұзбен қатқан және еріген топырақтың механикалық қасиеттерін зерттеу жатады.

Кез - келген ғимарат пен құрылымның маңызды бөлігі-іргетас. Бұл ғимараттың жер үсті бөлігі үшін негіз болып табылады, құрылымның тұрақтылығы мен беріктігін қамтамасыз етеді, осылайша оның беріктігіне кепілдік береді.

Топырақтың сипаттамаларына байланысты іргетастың түрін және ғимараттың құрылымдық схемасын таңдау қиын міндет болып табылады, әсіресе оларды пайдаланудың есептелген мерзімі ішінде мұзбен қатқан топырақ жағдайларының динамикасын ескеру қажет болған жағдайда.

Арнайы топырақ жағдайында іргетастар салу мәселесі бойынша 1997-2002 жылдардағы "Основания, фундаменты и механика грунтов", 1998-2002 жылдардағы "Промышленное и гражданское строительство", 2000-2002 жылдардағы "Строительство" журналдарындағы мақалалар қарастырылды. 1980-2002 жылдардағы ғылыми және оқу әдебиеттері және т. б. әдеби шолудың нәтижелері бұл проблемалар толығымен қарастырмаған және өте аз қамтылған.

Ұсынылған әдістер негізінен топырақты нығайтуға немесе қадалық іргетастарды пайдалануға бағытталған.

ҚНЖЕ II-7-81 "Сейсмикалық аудандардағы құрылыс" қарапайым іргетастарды пайдалануды ұсынады, бірақ есептеу кезінде қосымша сейсмикалық әсерлерді есепке алу керектігін түсіндіреді. Құжат сейсмикалық жүктемелерге есептеу кезінде негізгі тірек жоғарғы құрылыстың конструкцияларына жасалады. Сондай-ақ, бұл құжат іргетас пен іргетас арасындағы жылжымалы қабатты қолдана отырып, жер үсті (жерге тереңдетусіз) іргетас құрылысын қарастырмайды, дегенмен мұндай іргетастың құрылысы көлденең сейсмикалық әсерді төмендетудің түбегейлі шараларының бірі бола алады. [1]

Күрделі топырақ жағдайында құрылысқа арналған ұсыныстар мәселесіндегі оқу әдебиеттері журналдардан айтарлықтай ерекшеленбейді-бірдей көлем, бірдей дәстүрлі шаралар (қадалар, топырақты нығайту, топырақты ауыстыру). Қатты плиталар мен

іргетастар туралы шектеулі ақпарат бар [4, 5, 6, 7], бірақ бұл материалдар жеткіліксіз. Олар іргетастар мен жоғарғы құрылыстарды бірлесіп есептеудің орындылығы туралы көрсетумен ғана шектеледі. Егжей-тегжейлі әзірлемелер жоқ.

#### *Мұздатылған топырақтарда ғимараттарды салу әдістері*

Мұзбен қатқан топырақ елімізде кең тараған. Демек, мұзбен қатқан топырақтарға іргетастар салудың сенімді және үнемді жолдарын іздеудің маңызы зор.

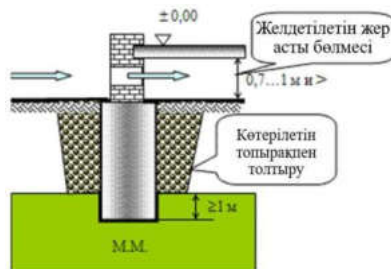
Азаматтық және өнеркәсіптік ғимараттарды пайдаланудың көптеген зерттеулері мен тәжірибелері қадалы іргетастар қиыр солтүстікте салынған кезде ең индустриалды, конструктивті сенімді және экономикалық тұрғыдан тиімді екенін дәлелдеді.

Сонымен қатар, қадалар аяздың қирату әсеріне ұшырайды: топырақ қатып қалған кезде мұзбен қатқан судың қысымы; топырақтың еріген қабаты суының химиялық агрессивтілігі; температура деформациясының әсерінен жарықтардың пайда болуы және т. б. Осылайша, мұзбен қатқан топырақты аймақтарда ғимараттар мен құрылыстарды салу кезінде кеңінен қолданылатын қадалы іргетастардың айтарлықтай кемшіліктері осы типтегі балама жобалау әдістерін зерттеуді және әзірлеуді бастауға мәжбүр етті.

Бірінші әдіс-топырақтың мәңгі аязды күйін сақтау. Оның бірнеше құрылымдық шешімдері бар:

- а) үйінділерде ғимараттар мен құрылыстарды салу және бетін жылу оқшаулау;
- б) желдетілетін жер асты бөлмелерінің құрылысы;
- в) суық бірінші қабаттардың құрылысы;
- г) салқындату арналары мен құбырларын пайдалану;
- д) өзін-өзі реттейтін салқындату құрылғыларын пайдалану.

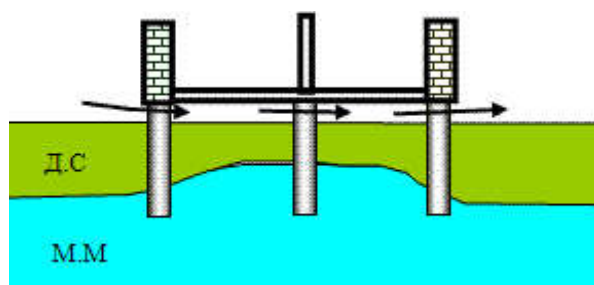
Олардың ішіндегі ең тиімдісі - желдетілетін жер асты бөлмелері, өйткені бұл мұздатылған топырақтың жоғары құрылыс сапасын жақсы пайдалануға мүмкіндік береді.



Сурет 1. Желдетілетін жер асты бөлмелерінің құрылысы

Бұл принциптің мәні ғимараттың іргетастары белсенді қабатпен кесіліп, кем дегенде бір метр көпжылдық аязды топырақ қабатына көмілетіндігінде. Іргетастың бүйір бетінен (кері толтыру) көтерілетін топырақпен жабылған, ал бірінші қабаттың едені (шамамен 1 м) және топырақ бетінен көтерілген, іргетас құрылымында саңылаулар орналастырылған (Сурет 1). Саңылаулар ғимараттың периметрі бойынша орналасқан, бірінші қабаттың үй-жайларынан ғимараттың жылу ағындарын шығаратын суық ауаны өткізуге арналған ойықтарды білдіреді.

Зерттеулер нәтижесінде мәңгі аязды сақтау қағидаты бойынша салынған іргетастар тұрақты бола бастағаны белгілі болды. Бұл құбылыс Уақыт өте келе өсімдіктер мен күн сәулесінің әсерінен ғимараттардың астындағы көпжылдық аяздың шекарасы көтерілуіне байланысты болды (Сурет 2).



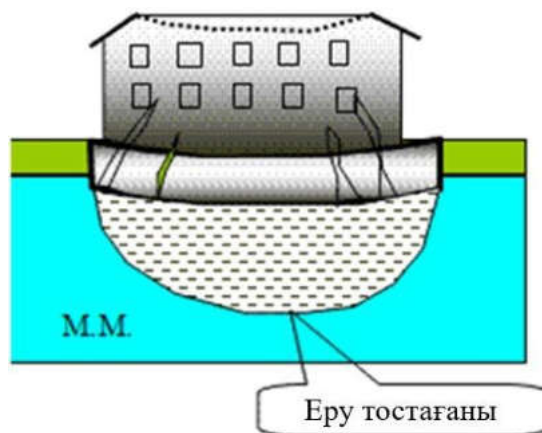
Сурет 2. Көпжылдық аяздың шекарасының көтерілуі

Ғимараттың жылу бөлінуін азайту үшін кейде сол жер асты бөлмелеріне тоңазытқыш қондырғылары орналастырылады.

Мұзбен қатқан топырақ жағдайында іргетастарды жобалаудың екінші әдісі - іргетас астындағы топырақты ерітуді қамтиды. Соңдай-ақ, оның бірнеше нұсқалары бар: конструктивті және алдын-ала еріту әдісі.

Конструктивті әдісте іргетасты біркелкі емес шөгіге дайындайды. Сондықтан ғимаратты қаттылығын күшейту және деформациялық тігістерді жасау арқылы біркелкі емес деформацияларға дайындау өте маңызды, әйтпесе ол қанағаттанарлық жұмыс үшін жарамсыз болады (жарықтар пайда болады және т.б.), өйткені еріту процесі ғимараттан жылу әсерінен ондаған жылдарға созылуы мүмкін. Нәтижесінде еру тостағандары пайда болу мүмкін

(Сурет 3).



Сурет 3. Еру тостағанының пайда болуы

Егер жобалық шөгінділердің мөлшері шекті мәндерден үлкен болса, онда олар мәңгі аяз топырақтарының еруіне мүмкіндік беретін құрылыстың екінші әдісіне көшеді. Бұл жағдайда еріген топырақтың шөгуін азайту өз салмағының немесе электроосмостың әсерінен алдын-ала тығыздау арқылы жүзеге асырылады. Топырақты алдын - ала еріту үшін сіз табиғи күн жылуын, гидравликалық әдісті, бу мен электр жылытуды қолдана аласыз. Алайда, мұндай әдісті тек температура тұрақсыз жерлерде және еріген кезде тығыздалған топырақтарда (күмді, қиыршық тасты және тасты) қолдануға болады. [9]

Мұзбен қатқан топырақтарда ғимараттарды жобалау мен салудың өзіндік ерекшелігі ғана емес, сонымен қатар оларды одан әрі пайдалану да бар. Мұндай құрылысқа байланысты мәселелер мұқият зерделеуді, жаңа технологияларды әзірлеуді және қолда бар технологияларды жетілдіруді талап етеді.

Мұзбен қатқан топырақтарда ғимараттарды жобалау мен салудың ғана емес, сонымен

қатар оларды одан әрі пайдаланудың да өзіндік ерекшеліктері бар. Мұндай құрылысқа байланысты мәселелер мұқият зерделенуде, жаңа технологияларды әзірлеуді және қолда бар технологияларды жетілдіруді талап етеді. Топырақ негіздері мен іргетастарды мұзбен қатқан топырақтарды бу оқшаулаудың әдістерін өолданып жобалауды өзімнің магистрлік жұмысымда қарастыратын боламын.

### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. ҚНЖЕ II-7-81 "Сейсмикалық аудандардағы құрылыс"
2. "Строительство промышленных сооружений в условиях вечномерзлых грунтов" И.К. Кузнецов, Г.С. Филиппов, Стройиздат, 1964 г.
3. ҚНЖЕ II-18-76 "мәңгі мұзды топырақтардағы негіздер мен іргетастар".
4. Дыховичный Ю. А. Н. В. Никитин жизнь и творчество, М., Стройиздат, 1977 г.
5. Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты.
6. Берлинов М. В. Основания и фундаменты. М: Высшая школа 1999 г.
7. Железобетонные и каменные конструкции, под редакцией В.М.Бондаренко М: Высшая школа, 2002 г.
8. "Основания и фундаменты" Н.А. Цытович, Б.И. Долматов, В.Г. Березанцев, изд. Высшая школа, 1970 г. - стр.321.
9. "Строительство на мерзлых грунтах" Алексеева А.С., Тышкевич А.В., Черныховский Б.А.
10. "Основания и фундаменты" Часть 12, Алексеев С.И., 2008 г. - стр. 13-17
11. "Строительство на многолетнемерзлых грунтах" - Х. Мирзабозорг, М. Вармазяри, М. Хосеини, С.А. Гхаребагхи, 2015 г.

ӨОЖ 697

### **Өндірістік ғимараттардың жылыту жүйесін жобалау кезінде энергия үнемдеу шараларын талдау және әзірлеу**

**Шаяхан Әділет Сабыржанұлы**

[Shayakhanadilet@mail.ru](mailto:Shayakhanadilet@mail.ru)

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі - к.т.н., доцент А.В.Атықшева

Отын-энергетикалық ресурстарды тұтынудың ұлғаюы және энергия көздерінің бағаларының өсуі жағдайында, өндірістік кәсіпорындардың жұмыс істеу сенімділігін қамтамасыз ете отырып олардың тиімділігін арттыру, бүгінгі таңда кез келген егеменді мемлекеттің басты міндеттерінің бірі.

Өндірістік кәсіпорындардың жылумен жабдықтау жүйесінің функционалдық мақсаты кәсіпорын ғимаратындағы әр түрлі мақсаттағы жұмыс орындар мен бөлмелердегі микроклиматтың көрсетілген параметрлерін қамтамасыз етуден тұрады. Кез келген кәсіпорын ғимаратын әр түрлі мақсаттарға және ішкі ауа параметрлері әр түрлі бөлмелер жиынтығы деп қарастырса болады. Осыған байланысты кәсіпорындардың энергия тұтынуды үнемдеу кешенді шаралары көптеген факторлармен анықталады. Сонымен қатар енгізілетін жылыту жүйесі қолданыстағы барлық жүйелердің ең үнемдісі болуымен қоса энергия тұтынудың әр түрлі факторларын ескеру қажет. Ең алдымен бұл шарттар ғимараттарға қойылатын Санитарлық-эпидемиологиялық талаптармен анықталады [1]. Жүйенің энергия тұтынуы ғимараттағы температуралық параметрлерін тұрақтандыру шарттарын анықтайтын «жылыту-салқындату» режимі айқындайды. Бірақ энергия тұтынудың негізгі үлесі жыл бойы өзгеріп отыратын сыртқы ауа параметрлеріне тәуелді. Екіншіден жылыту жүйесінің энергия тұтынуы ғимараттағы микроклиматтың қалыптасуына елеулі әсер етеін желдету