

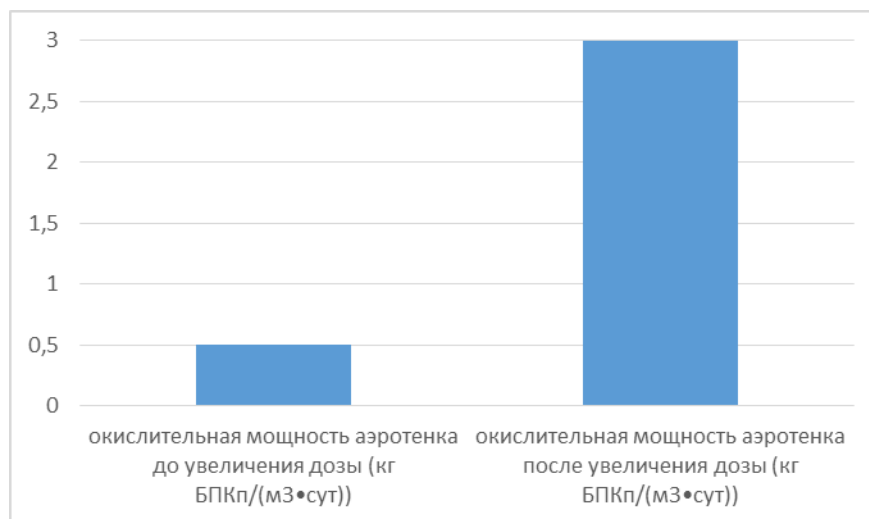


Рис.2 «Окислительная мощность аэротенка до и после увеличения дозы «кг БПКп/(м³ •сут))»

Таким образом, подводя итог данной работы выяснил, что основным путем улучшения сооружений биологической очистки сточных вод является метод увеличения дозы ила в зоне аэрации. Однако стоит учитывать и минусы здесь, такие как вторичный отстойник для первого метода, ибо он ограничен максимальной дозой в низком диапазоне. Для решения данной проблемы можно применять модифицированные тонкослойные отстойники

Список использованных источников:

1. Канализация населенных мест и промышленных предприятий / Н.И. Лихачев, И.И. Ларин, С.А. Хаскин и др. Под. Общ. Ред. В.Н. Самохин. – 2-е изд. Перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1981г.
2. Водоотведение на промышленных предприятиях А. И. Мациев Львов: Высш. шк. Изд-во при Львов. ун-те, 1986г.
3. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения/ Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986г.
4. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения: Справ. / Б.Н. Репин, С.Е. Запорожец, В.Н. Ереснов и др.; Под ред. Б.Н. Репина. - М.: Высш. шк., 1995г.
5. Реконструкция систем сооружений водоснабжения и водоотведения: Учеб. Пособие. - Ижевск: Издательство ИжГТУ, 2003г.

ӘОК 624.131

ТОПЫРАҚТЫҢ ШӨГУ ҚАСИЕТТЕРІН ЖОЮ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

Илюбаева Амина Бауыржановна

amina-bidaik@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Құрылыс мамандағының магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – А.С.Тулебекова

Лесс негіздері бірқатар ерекше инженерлік-геологиялық ерекшеліктерге және осы ерекшеліктер топырақты алуан түрлерге бөліп шығарады. Мұндай ерекшеліктер санатына бірінші кезекте олардың өте төмен су өткізгіштігі және ең бастысы - шөгінділік жатады.

Бірқатар тау жыныстарының ең маңызды инженерлік-геологиялық қасиеті шөгу болып табылады. Бұл олардың әрекет етуші жүктеме кезінде қалыңдығының меншікті салмағынан немесе құрылымнан қосымша жүктеменің астында ылғалданған (суланған) кезінде олардың көлемін азайту, яғни қосымша тығыздауды көрсету қабілетімен көрінеді.[1]. Уақыт өте келе жоғары жылдамдықпен дамидын тығыздаудың жүзеге асу процесі әдетте «шөгу» деп аталады, ал оны көрсететін жыныстар «жыныстардың отырғыштығы» деп аталады.

Шөгетін лесс жыныстары әртүрлі көлемде болғанымен өте кең таралған. Бірқатар зерттеушілер [2] тау жыныстары суланған кезде пайда болатын лесс қабаттарының шөгуі мен оларда тұрғызылған құрылыстардың қосымша шөгуі арасындағы айырмашылықты ұсынды. Біріншісі, шөгудің өзі, тек осы қабат жыныстарының меншікті салмағының әсерінен пайда болатын ылғалдану кезіндегі лесс жыныстарының қабаттарының деформациясын білдіреді. Суға қанықтыру кезінде қосымша шөгу тек қалыңдықтың өз салмағының әсерінен ғана емес, сонымен қатар инженерлік құрылымның мен ғимараттан қосымша жүктемесінен де туындайды.

Шөгінді топырақтардың физика-механикалық қасиеттерін жақсарту бойынша әлемдік тәжірибелер.

Топырақтың шөгу қасиеттерін жою үшін құрылыс алаңының физикалық-механикалық және көлемдік-жоспарлау ерекшеліктерін неғұрлым ұтымды таңдай отырып, көптеген тәсілдер қолданылады.

Зерттеудің [3] ғылыми мақаласында топырақты алдын ала суландыру арқылы топырақты тығыздау қарастырылды. Топырақтың өз салмағынан 15-30 см-ден астам шөгуі, үстіңгі жағында жеңіл құмды саздақтар мен саздақтардың пайда болуы және төменгі бөлігінде дренажды қабаттардың болуы жағдайында топырақты тығыздаудың бұл әдісін қолдану ұтымды болып табылады. Бұл әдіс экономикалық тиімділігіне, еңбек сыйымдылығының төмендігіне және ауыр құрылыс техникасына қажеттіліктің болмауына немесе барынша азайтылуына байланысты тығыз қала құрылысы жағдайында қолдану орынды.

Ғылыми [4] жұмыстың авторлары натрий карбоксиметил целлюлозасын (Sodium carboxymethyl cellulose – СМС) тұрақтандыру, шөгуді азайту, топырақтың төзімділігі мен тұрақтылығын арттыру үшін қолдануды ұсынады. Оңтайлы су құрамын, максималды құрғақ тығыздықты, стандартты емес қысу беріктігін, жанама созылу беріктігін және Янг модулін қоса алғанда, лессің физикалық және механикалық қасиеттеріне СМС әсерін бағалау үшін бірқатар сынақтар жүргізілді.

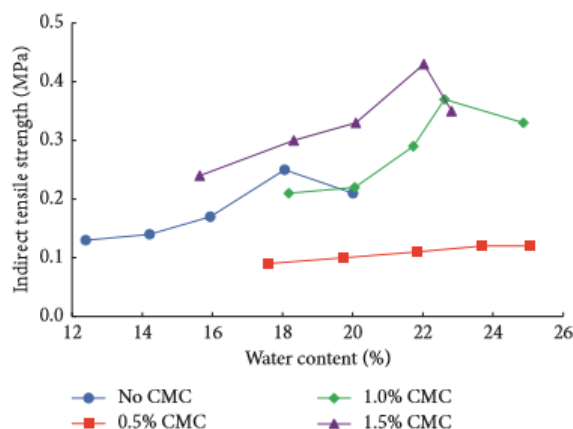
Зерттеу нәтижелері бойынша келесі қорытындылар жасалды:

1. Тұрақтандырылған СМС лессі шикі лесске қарағанда жоғары оңтайлы су құрамына және ең төмен құрғақ тығыздыққа ие;

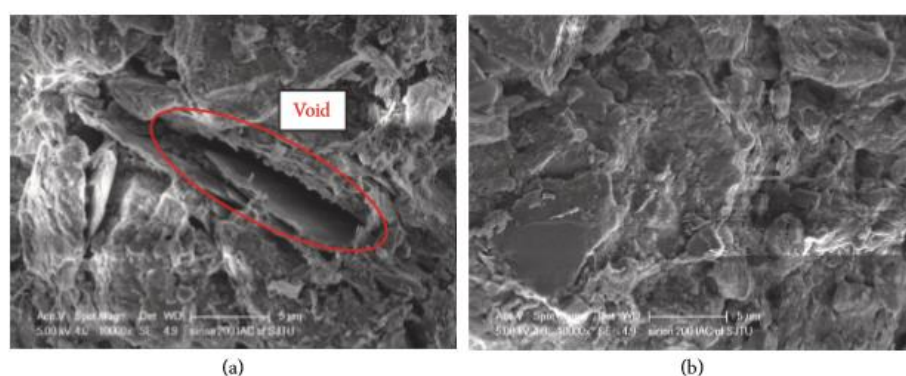
2. СМС құрамы 1,0% болған кезде максималды қысу және созылу беріктігі тиісінше 4,11 МПа және 0,37 МПа жетті, бұл қолданыстағы стандарттарға сәйкес аз қабатты ғимараттарды салу үшін жеткілікті (1-сурет);

3. СМС лессің Юнг модулін арттырды; бұл сипаттама СМС тұрақтандырылған лесске деформациялану мүмкіндігін береді;

4. Сканерлеуші электронды микроскоп (Scanning electron microscope – SEM) талдауы еріген СМС қуысты толтырып, судың булануынан кейін топырақ бөлшектерін тиімді байланыстыратынын көрсетті (2-сурет).

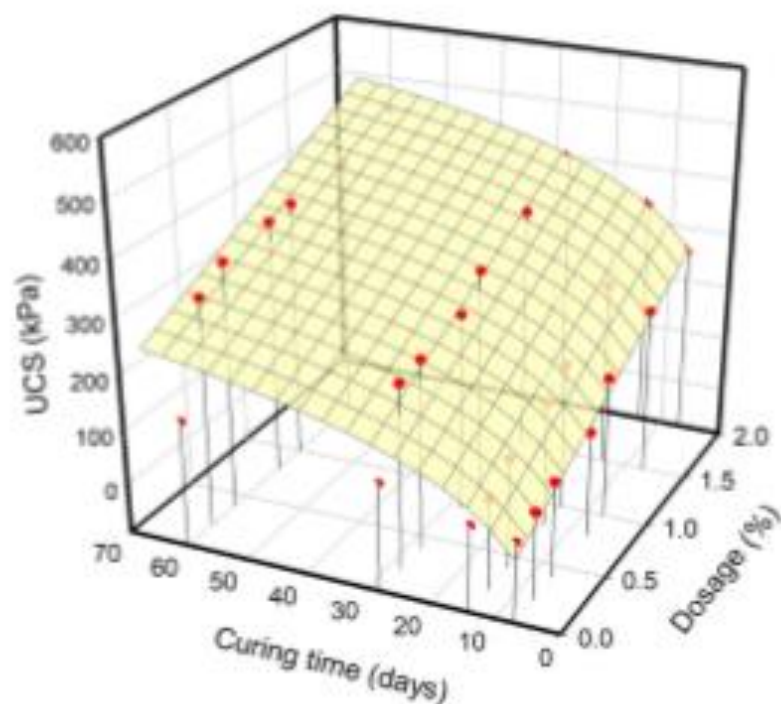


Сурет 1 – СМС көмегімен тұрақтандырылған топырақ үшін ылғалдылық пен созылу беріктігі арасындағы байланыс [4].



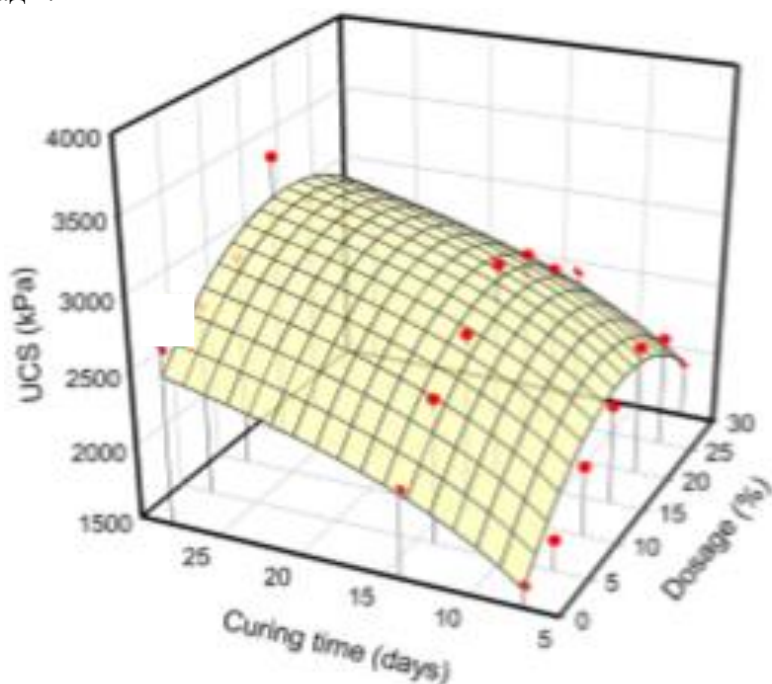
Сурет 2 – 1000 үлкейту кезінде үлгілердің SEM кескіндері: (a) СМС жоқ; (b) 1,0% СМС [4].

Талқыланған [5] зерттеу жұмыста наноматериалдар, қызыл шлам, жоғары берік және суға төзімді топырақ консолидаторы (High-strength and water-resistant soil consolidator – HEC), гидрофобты тұрақтандырғыш (Hydrophobic stabilising agent – EN-1), полимерлі материал (Polymeric material – SH), кальций лигносульфонаты және басқа да тұрақтандырғыш агенттерді қоса алғанда, лесстің физикалық-механикалық қасиеттерін тиімді жақсартатын дәстүрлі емес тұрақтандырғыштар жинақталған. Әрбір тұрақтандырғыш агенттің құрамы, механизмі, әрекеті және қолданылуы ұсынылған. Бұл тұрақтандырғыштар, атап айтқанда: толтыру, цементтеу, гидратация өнімдерін цементтеу, ион алмасу және полимерді орау механизмдер арқылы лесс топырақтарын күшейтетіні анықталды. Толтыру-топырақ тесіктерін тұрақтандырғыш агенттермен немесе оларды ылғалдандыратын өнімдермен немесе басқа қоспалармен толтыру арқылы топырақтың тығыздығы мен біркелкілігін арттыру. 3 – суретте гондиционерленбеген қысу беріктігі (Unconfined compressive strength, in MPa – UCS), дозасы және нано кремний диоксиді бөлшектерімен өңделген орманның қатаю уақыты арасындағы байланыс көрсетілген. Өңделген орманның UCS дозасының жоғарылауымен немесе қатаю уақытының ұлғаюымен өсетінін көруге болады.



Сурет 3– Нанокремний диоксиді бөлшектерімен өңделген орманның UCS, дозасы және қатаю уақыты арасындағы байланыс [5].

4-суретте қызыл шламмен нығайтылған цемент-лесс қоспасының (5% цемент) UCS, қызыл шлам дозасы және емдеу уақыты арасындағы байланыс көрсетілген. Бұл қатайтылған цемент-лесс ерітіндісінің қызыл шламының UCS алдымен жоғарылайтынын, содан кейін қызыл шлам дозасының жоғарылауымен төмендейтінін көрсетеді. Сонымен қатар, қатаю уақыты неғұрлым ұзағырақ болса, қатайтылған цемент-лесс ерітіндісінің PSC мөлшері соғұрлым көп болады.



Сурет 4 – Қызыл шламмен нығайтылған цемент-лесс ерітіндісінің UCS, дозасы мен қатаю уақыты арасындағы байланыс [5].

Зерттеушілер [6] жұмыста SH полимерлі материал мен лесс арасында бірқатар физикалық өзара әрекеттесулер (мысалы, адсорбция және флокуляция) және химиялық өзара әрекеттесулер (мысалы, ион алмасу және байланыстыру) болуы мүмкін деп болжады. SH – негізінен химиялық қалдықтардан тұратын полимерлі материал және полиакрил қышқылы негіз ретінде қолданылады. Физикалық өзара әрекеттесуге келетін болсақ, SH топырақ тесіктерін толтырып қана қоймайды, сонымен қатар топырақ бөлшектерін қоршап, судың топыраққа енуіне жол бермейді және лессің суға төзімділігін арттырады.

Ғылыми [7] жұмыстың авторы НЕС осы тұрақтандырушы агенттердің ішінде лессің ығысу беріктігін арттыру үшін ең тиімді деп санайды. НЕС сумен қататын бейорганикалық цементті материал; НЕС және оның гидратациялық өнімдері топырақ бөлшектерін цементтей алады, бұл топырақтың біріктірілуіне және үйкеліс бұрышына айтарлықтай әсер етеді.

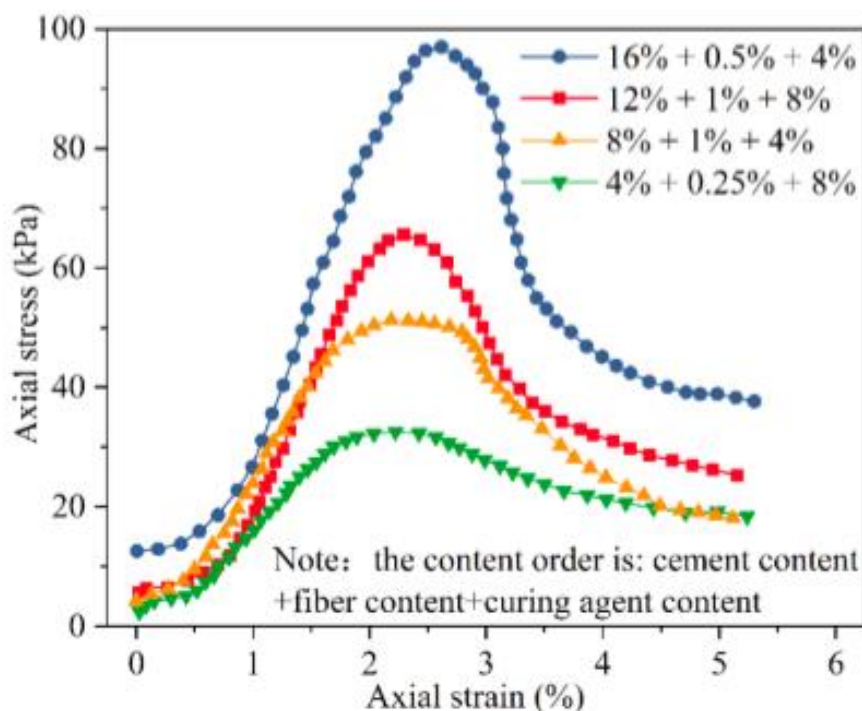
Қарастырылған [8] зерттеуде цемент, полипропилен талшығы және праймер қатайтқыш реагенттен (Soil curing agent – SCA-2) тұратын композициялық материалмен жақсартылған лесс үлгілеріне алдын ала тексерусіз тікелей ығысу сынақтары және қысу сынақтары сериясы жүргізілді. Сынақтардың нәтижесінде алынған жақсарту схемасының негізгі топырақтың шөгуіне әсері сандық модельдеу арқылы зерттелді.

Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, зерттеушілер келесі тұжырымдар жасады:

1. Цемент, полипропилен резеңке және SCA-2 қатайтқышы лессің ығысу беріктігі мен қысу беріктігін тиімді жақсартып алады, ал цемент, полипропилен резеңке және қатайтқыштың ішкі үйкеліс бұрышына, когезияға және қысу беріктігіне әсер ету дәрежесі цемент > резеңке > қатайтқыш болып табылады.

2. Ортогональды сынақтардың және MIDAS сандық модельдеу әдісінің нәтижелері бойынша лессі жақсарту үшін композициялық материалдарды жақсартудың оңтайлы схемасы алынды: 16% цемент + 0,5% резеңке + 4% қатайтқыш (сурет – 5).

3. Сандық модельдеу әдісінің көмегімен жақсартылған лессің қысу беріктігі көрсеткіші негіз топырағының шөгуіне айтарлықтай әсер ететіні анықталды, ал алынған оңтайлы жақсарту схемасы діріл жүктемесі кезінде жоғары жылдамдықты теміржол негізінің топырақ шөгуін тиімді төмендетіп, негіз топырағының жинақталған шөгуінен болатын апаттарды тиімді болдырмайды.



Сурет 5 – Кескінді сынау нәтижесі (шексіз қысу сынақтарындағы осьтік кернеу-деформация қисығы) [8].

Қорытынды

Бүгінгі күні шөгетін топырақтардың физикалық-механикалық қасиеттерін нығайту және жақсартудың көптеген әдістері бар. Оның ерекшеліктерін ажыратуға болады:

- Топырақты тығыздау тығыз қалалық құрылыста қолданылады;
- Натрий карбоксиметил целлюлозасын қолдану топырақтың деформациялық қасиеттерін жақсартады;
- Наноматериалдардың көбеюімен праймердің қатаю уақыты USC арттыру арқылы артады;
- SH топырақ бөлшектерін қоршайтын тор жасайды, сол арқылы лесстің суға төзімділігін арттырады;
- НЕС топырақтың бірігуін арттырады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Абелев Ю.М. Основы проектирования и строительства на просадочных макропористых грунтах. ГАСИС, 2002. 203 с.
2. Кригер Н.И. Происхождение просадочных свойств лёсса и лёссовидных пород. Ростов-на-Дону: Москва, 1989.
3. Стукатеев Д.Р. Молодой ученый // Устранение Просадочных Свойств Грунтов Способом Предварительного Замачивания В Условиях Плотной Городской Застройки. 2018. с. 56–58.
4. Ma H., Ma Q. Experimental Studies on the Mechanical Properties of Loess Stabilized with Sodium Carboxymethyl Cellulose // Adv. Mater. Sci. Eng. 2019. Vol. 2019. P. 1–8.
5. Hou Y., Li P., Wang J. Review of chemical stabilizing agents for improving the physical and mechanical properties of loess // Bull. Eng. Geol. Environ. 2021. Vol. 80, № 12. P. 9201–9215.
6. Lv Q. et al. Loess Soil Stabilization by Means of SiO₂ Nanoparticles // Soil Mech. Found. Eng. 2018. Vol. 54, № 6. P. 409–413.
7. Ming Z. et al. Experimental Study on the Mechanical Property of Loess Mixed with Bentonite-HDTMA // Adv. Mater. Sci. Eng. / ed. yuan B. 2021. Vol. 2021. P. 1–9.
8. Luo L. et al. Laboratory Experiments and Numerical Simulation Study of Composite-Material-Modified Loess Improving High-Speed Railway Subgrade // Polymers. 2022. Vol. 14, № 15. P. 3215.

УДК 628.1

ТАБИҒИ СУЛАРДЫ ПЕСТИЦИДТЕРДЕН ТАЗАРТУ

Имамадинов Ернұр Қайратғалиұлы

ernur1505@gmail.com

Инженерлік жүйелер және желілер мамандығының 2 курс магистранты

ЕҰУ. Л. Н. Гумилев, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі - Е.Т. Тоғабаев

Тәжірибеде пестицидтерді қолдану және қоршаған ортаның, соның ішінде жер үсті суларының ластану қаупі табиғи және ағынды сулардан пестицидтерді жоюдың технологиялық әдістерін қарқынды дамыту қажеттілігін тудырды. Пестицидтердің қасиеттерін зерттеу оларды жою үшін жеке немесе әртүрлі комбинацияларда қолданылатын әртүрлі физико-химиялық процестерді қолдануға болатынын көрсетті.

Сонымен, суды дезинфекциялау кезінде коагуляция процесін жақсарту үшін белсенді хлорды қолданған кезде көмірді тотығудан кейін енгізіп, 10 минутқа тең аралықты қамтамасыз еткен жөн.