

УДК 624.138.23

ШТУЧНІ ОСНОВИ З ГРУНТОЦЕМЕНТУ

Комісаров Григорій, м. н. с.; **Кірічек Юрій**, докт. техн. наук, проф.;
Коник Вікторія, м. н. с.

*Державний вищий навчальний заклад
 «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»*

Постановка проблеми. У великих містах при щільній забудові гостро ставиться питання відведення місця під будівництво. Отже, виникає необхідність будувати в місцях зі складними інженерно-геологічними умовами, зокрема на схилах, пливунах, а також вести будівництво фундаментів в глибоких котлованах з вертикально укріпленими схилами. Підготовка штучних основ і зведення фундаментів вимагають до 30 % і більше витрат на будівництво. Закріплення грантів бітумом, смолою та емульсіями на їх основі призводить до забруднення ґрунтів та ґрунтових вод. Одним з ключових напрямків зниження вартості будівництва фундаментів є використання ґрунтів, які залягають в основі об'єкта будівництва в якості матеріалу для зведення фундаментів та змішуванням його з мінеральним в'язучим – цементом. Цемент являється екологічно чистим компонентом для закріплення ґрунтів. Ґрунтоцемент в будівництві застосовується для підвищення міцності і зменшення деформативності основ з слабких, структурно – нестійких ґрунтів, а також для зведення фундаментів або їх фрагментів.

Мета дослідження. Вивчення роботи та фізико-механічних характеристик ґрунтоцементу на основі лесових ґрунтів при різному вмісті цементу.

Результати дослідження. Закріплення ґрунту цементом здійснюють окремими ґрунтоцементними елементами з високим вмістом цементу для досягнення відносно високих показників міцності і низьких деформаційних характеристик. В такому випадку ґрунтоцемент виконує функцію підземної конструкції. Набагато менше досліджена робота під навантаженням ґрунтоцементу з малим вмістом цементу, при якому він ще досить деформативний і має невисоку міцність в порівнянні з матеріалами підземних будівельних конструкцій. Використання механізмів методу об'ємного закріплення ґрунту «Mass Stabilization» і механізмів обладнаних ріжучо-змішувальними робочими органами – методи «Cutter Soil Mixing», «Cut-Mix-Injection» в просідаючих ґрунтах I типу, а також при наявності невеликої потужності шару слабких насипних або структурно-нестійких ґрунтів дає можливість отримати конструкції фундаменту і основ з меншим вмістом цементу. Зі зменшенням кількості цементу в суміші зменшується кількість кристалізаційних зв'язків в ґрунтоцементі і підвищується його деформованість і тріщиностійкість. При влаштуванні штучних ґрунтоцементних основ головними критеріями є достатня міцність і рівномірна стисливість по всій площі основи. Проведені теоретичні дослідження показали, що витрата цементу на 1м³ оброблюваного ґрунту знаходиться в діапазоні 40...125кг [3]. Основні характеристики ґрунтоцементу: щільність (ρ , г/см³); E – модуль деформації (МПа); φ – кут внутрішнього тертя (град.); c – питоме зчеплення (кПа)[1, 2].

Конструктивно ґрунтоцемент з низьким відсотком вмісту цементу доцільно застосовувати в якості штучних основ під фундаменти будівель та споруд, які зводяться на невеликій потужності слабких, структурно-нестійких ґрунтах (просідаючі ґрунти I типу просідання, насипні, заторфованні, водонасичені пилувато-глинисті ґрунти). Закріплення основи цементом слід виконувати методом об'ємного закріплення, при цьому обробці піддається весь масив ґрунту на проектну глибину.

Лабораторні дослідження ґрунтоцементу проводились в лабораторії ПДАБА. Проведені лабораторні дослідження ґрунтоцементу з низьким вмістом цементу показали істотне збільшення модуля деформації, питомого зчеплення і міцності на одновісний стиск R , зі збільшенням відсотка змісту цементу. Питоме зчеплення ґрунтоцементу з вмістом цементу 3 % збільшується в 1,6...6 разів, а при 9 % в 6,6...32 разів у порівнянні з природним ґрунтом. Зі збільшенням вмісту цементу зміна кута внутрішнього тертя φ незначна. Однак значно (в 4,3...13,2 разів) зменшується деформативність ґрунтоцементу. Міцність на стиск ґрунтоцементних зразків у віці 90 діб в 1,64...2,26 рази перевищує міцність у віці 28 діб і відповідає вимогам, що пред'являються до штучних основ.



Рис. Зразки ґрунтоцементу для досліджень

Висновок. Використання ґрунтоцементу з низьким та високим відсотком вмісту цементу дає широкі можливості для рішення різних геотехнічних задач в складних інженерно-геологічних умовах із застосуванням ресурсозбереження.

Список використаних джерел

1. Кірічек Ю., Комиссаров Г. Лабораторные исследования физико-механических характеристик ґрунтоцементу. *Challenges in Geotechnical Engineering : proceedings of the second international conference*. Київ : КНУБА, 2017. С. 150–151.
2. Трегуб О., Кірічек Ю., Комісаров Г. Оптимізація складу ґрунтоцементу штучних основ. *Моделювання та оптимізація будівельних композитів : зб. пр. наук.-практ. конф.* Одеса : ОДАБА, 2020. С. 138–142.
3. ДСТУ Б.В.2.7-46-2010. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови. [Чинний від 2011-09-01] Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 14 с.
4. ДСТУ Б В.2.1-4-96 (ГОСТ 12248-96). Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформованості. Київ, 1997. 102 с.