

УДК 624.138

Щербина Л.В.¹, Кошкалда О.О.²

¹канд. техн. наук, доц., НУ «Запорізька політехніка»

²студ. гр. БАД-127сп НУ «Запорізька політехніка»

ПІДСИЛЕННЯ ОСНОВ БУДІВЕЛЬ ГОРИЗОНТАЛЬНИМ АРМУВАННЯМ

При реконструкції або при захисті пошкоджених будівель від подальших деформацій підсилення основ фундаментів найбільш ефективно виконувати горизонтальним армуванням ґрунтів тому, що, по-перше, при такому способі підсилення роботи можливо виконувати без зупинки експлуатації будівель та відселення їх мешканців, а по-друге, немає необхідності в демонтажу полів, перегородок та ін. Горизонтальне армування виконується в шарі ґрунту безпосередньо під фундаментами із котловану, відкопаного вповдовж однієї із сторін фундаменту зовні за межами будівлі. На дні котловану монтують рейкові напрямні, на яких кріплять малогабаритні станки горизонтального буріння. За допомогою цих станків спеціальним пристроєм - бурозмішувачем руйнують структуру ґрунту без його виносу на поверхню. Одночасно в зону руйнування подають під тиском до 0,7 МПа цементну суспензію від розчинонасоса до бурозмішувача, який має отвори для виходу суспензії. Зруйнований та подрібнений ґрунт ретельно перемішується із цементним розчином. При цьому, руйнування ґрунту, подача цементної суспензії та їх перемішування відбуваються одночасно. Ґрунтоцементна суміш тужавіє в часі, твердіє і перетворюється в міцний та жорсткий горизонтальний армоелемент.

Для розробки проекту підсилення основ конкретної будівлі, на базі даних інженерно-геологічних вишукувань будівельного майданчика в лабораторії моделюють аналогічні ґрунтові умови та виготовляють ґрунтоцементні зразки і по відповідним нормативним правилам виконують

дослідження фізико-механічних характеристик, які приймаються при розрахунках та проектуванні.

Основними механічними характеристиками ґрунтоцементу є розрахункове значення міцності на стиск f_{cd} , МПа та модуль деформації E , МПа. Розрахунки армованої основи на осідання можливо виконувати по методу пошарового сумування, де модуль деформації визначається як середньо виважений. Значення цього показника можуть змінюватися в широких межах в залежності від різноманітних технологічних чинників, головним з яких є вміст цементу у ґрунтоцементній суміші і її водоцементне відношення. Дослідженнями встановлено, що при армуванні основ з використанням портландцементу марки 400 оптимальний вміст цементу становить до 20% від маси сухого ґрунту а водоцементне відношення $B/C = 0,6$.

Перед виконанням робіт з підсилення основи на дослідному майданчику в ідентичних геологічних умовах проводять улаштування експериментальних горизонтальних ґрунтоцементних елементів (ГЦЕ) по вище наведений технології. Через 28 діб ГЦЕ розкривають, відбирають зразки ґрунтоцементу та досліджують в лабораторії на фізико-механічні характеристики. Отримані дані порівнюють із попередніми результатами та при необхідності корегують технологічні параметри для проекту.

По закінченні проектного об'єму підсилення котлован пошарово засипають ґрунтом із ущільненням до щільності в сухому стані ρ_d не менше ніж $1,6 \text{ г/см}^3$.

Напружено-деформований стан (НДС) основи визначається методом кінцевих елементів із застосуванням різноманітних розрахункових комплексів, але найбільш пристосованим до розрахунків основ є програмний комплекс PLAXIS.

Необхідно також зазначити, що корегування міцності та деформативності основи можливо за рахунок збільшенні вмісту цементу у ґрунтоцементі, утворенні декількох рядів ГЦЕ по висоті та їх підсиленні жорсткими конструктивними елементами шляхом занурення їх у текучопластичну ґрунтоцементну суміш відразу ж після її утворення.