

УДК 624.137

Зуй Д.А., студ., Степанюк Л.В., студ., гр.ОСп-51м.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ УКОСІВ ІЗ ПРОГНОЗОВАНИМ ЗСУВОМ ҐРУНТІВ

Вірогідність виникнення зсувів можлива на ділянках схилів або укосів із порушеною природною рівновагою порід. Зазвичай, причиною зсувів є збільшення крутизни схилу в результаті підмиву його водою, ослаблення міцності порід під впливом вивітрювання або надмірного зволоження опадами і підземними водами, вплив сейсмічних коливань, будівельної та господарської діяльності, що здійснюється без урахування геологічних умов місцевості.

Здебільшого на ділянках із прогнозованим зсувом застосовують методи попередження зрушення ґрунтових мас. Але якщо зсув розпочався, то зупинку його виконують методом зведення захисних споруд. Такими спорудами є підпірні стіни. В залежності від геології місцевості та характеру зсуву приймають найбільш ефективні методи будівництва підпірних стін з вибором конструкції, яка буде сприймати навантаження і цілком здатна виконати свою функцію.

Підпірні стіни поділяють на масивні, напівмасивні, тонкоелементні та тонкі (рис. 1). Масивні стіни забезпечують стійкість зазвичай власною вагою, а матеріал (бетон, бутова або цегляна кладка) сприймає здебільшого стискаючі напруження. Напівмасивні підпірні стіни забезпечують стійкість як власною вагою стінки, так і вагою ґрунту, який лежить на фундаментній плиті. Такі стіни, зазвичай, являють собою конструкцію з армованого бетону, у якій зусилля на розтягування сприймаються сталлюю арматурою.

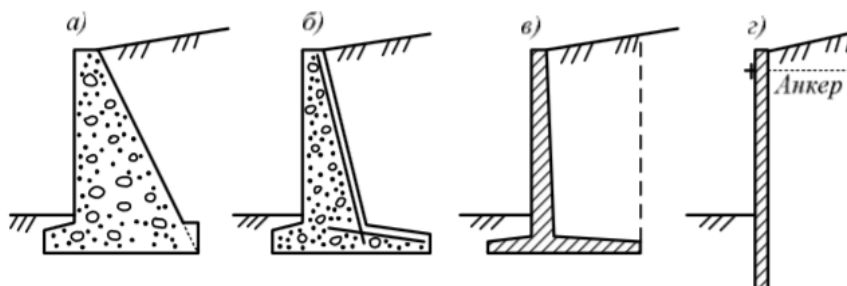


Рис. 1. Підпірні стіни за принципом роботи: а – масивна стіна; б – напівмасивна стіна; в – тонкоелементна стіна; г – тонка стіна

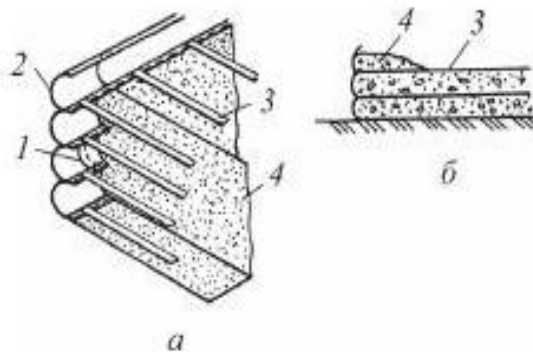
Тонкоелементні підпірні стіни складаються із пов'язаних одна з одною залізобетонних плит. Стійкість стін такого типу забезпечується здебільшого

вагою ґрунту над фундаментною плитою і лише незначною мірою власною вагою. Тонкі стіни забезпечують стійкість шляхом їх защемлення в основі. Для зменшення глибини закладання таких стін, а також для підвищення їхньої жорсткості застосовують анкери.

Масивні монолітні підпірні стіни виготовляють з бетону, бутобетону, бутової або цегляної кладки та залізобетону. Тонкоелементні підпірні стіни зазвичай виконують з кутового профілю, також використовуються варіанти консольного типу або контрфорси. Збірні підпірні стіни виготовляються із залізобетону.

В умовах щільної забудови у великих містах будівельникам доводиться освоювати будівельні майданчики, складені структурно-нестійкими ґрунтами (слабкі, водонасичені, техногенні ґрунти тощо). Використання відомих будівельних підходів у складних інженерно-геологічних умовах, як правило, призводить до ускладнення технологій зведення підпірних стін та значних матеріальних витрат.

Одним з конструктивних способів забезпечення стійкості ґрунтових укосів є армування їх основ (рис. 2). В основу цього способу покладено зведення насипів з використанням сталевих стрічок у якості елементів армування, що укладаються горизонтально в ґрунтовий масив [1]. Взаємодія між ґрунтом та елементами армування забезпечується тертям по контакту «ґрунт-арматура».



*Рис. 2. Армований ґрунт: а – конструкція армованої стінки; б – технологія влаштування; 1 – з'єднання внахлест; 2 – металевий елемент оболонки; 3 – арматура; 4 – ґрунт*

Армування ґрунту полягає в тому, що на спеціально підготовленій поверхні ґрунту (спланованої та ущільненої) укладають арматурну сітку і засипають її шаром ґрунту, після ущільнення цього шару укладають наступну арматурну сітку і засипають наступний по висоті шар ґрунту з ущільненням його до заданих розрахунком величин. Сітки в торці однієї зі сторін прикріплюють по мірі їх укладання до елементів торцевого огороження, наприклад оболонки, під які до початку робіт влаштовують фундаментну плиту згідно з розрахунком [2].

На рис. 3 і 4 показано конструкцію з армованого ґрунту за методом Йорка зі збірних елементів. Вона забезпечує надійну стійкість ґрунтового укосу,

схильного до зсувних явищ, за рахунок додаткових смуг армування, які конструктивно пов'язані з підпірною стінкою.

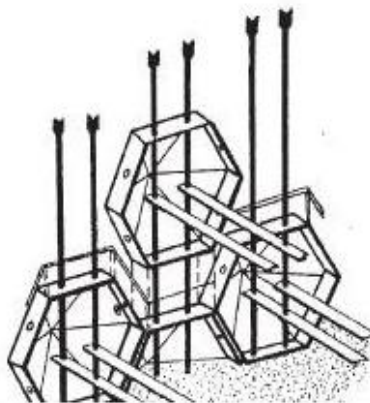


Рис. 3. Конструкція, яка використовується для армування за методом Йорка

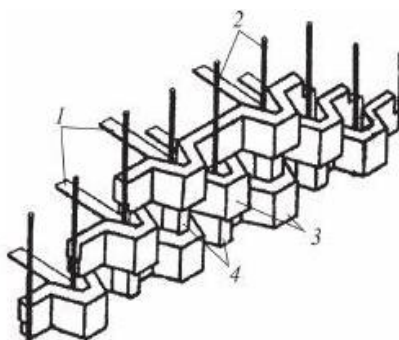


Рис. 4. Зовнішня оболонка за методом Йорка: 1 – смуги армування; 2 – вертикальні стрижні; 3, 4 – елементи огородження

Отже, на ділянках із прогнозованим зсувом ґрунтових укосів застосовують способи попередження зрушення ґрунтів шляхом зведення захисних споруд – підпірних стінок. В залежності від геологічних і гідрогеологічних умов обирають найбільш ефективні методи будівництва підпірних стін з вибором конструкцій, які будуть сприймати та витримувати навантаження.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Проектирование и устройство оснований и сооружений из армированного грунта. Строительные нормы республики Беларусь. Приложение П10-01 к СНБ 5.01.01-99.

2. Армирование лессовых грунтов оснований зданий и сооружений / [И.В. Степура, В.С. Шокарев, А.С. Трегуб, А.В. Павлов и др.] // Международная конференция по проблемам механики грунтов, фундаментостроению и транспортному строительству. – Пермь: ПГТУ, 2004. – С. 213–221.