

УДК 624.131

Музальов А.О. студент гр. 192м-21-1

Науковий керівник: Іщенко О.К., к.т.н., доцент катедри БГГМ

(Національний технічний університет «Дніпровська Політехніка», м.Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ СХИЛІВ МЕТОДОМ КРУГЛОЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ КОВЗАННЯ

З розвитком будівельної індустрії і соціальної інфраструктури міст, з'явилась можливість і ресурси для розвитку міст у районах, що розташовані на схилах.

Схили і пологі ділянки це актуальне місце для будівництва, в той же момент не можна не згадати, що через геологічні особливості зведення споруд у таких місцинах тягне за собою підвищені вимоги до проектувальників та робітників-будівельників. Необхідно враховувати, що існує небезпека такого явища як зсув ґрунтів. Небезпека зсувів полягає в тому, що маси ґрунту, раптово зміщуючись, можуть призвести до руйнування будівель та споруд тим самим утворюючи ситуацію, в якій будівельникам необхідно розраховувати такі фактори будівництва, як стійкість схилу до статичних та динамічних навантажень. Динамічні навантаження на масив порід можуть бути викликані внаслідок: сейсмічної активності, метеорологічних явищ (як то повені), або техногенних впливів від устаткування та місцевого будівництва; статичні навантаження діють на масив ґрунту постійно, та виявляються у власній вазі ґрунту та навантажень конструкцій, що зведені на схилі.

У тезах розглянуто питання стійкості схилу до статичних навантажень і методу її оцінки. Оцінка стійкості схилів – задача з якою інженери зіштовхувались завжди, і її методів за роки наукової практики спеціалістів у сфері накопичилась значна кількість. Методи здебільшого можна поділити на два підвиди: детальний аналіз напружено-деформованого стану укосу та його зміни в часі аж до граничного стану або ж – розгляд напруженого стану укосу в граничному стані з прийняттям найбільш вірогідної схеми його руйнування.[1] Вибір методу оцінки залежить від таких характеристик схилу, як: його крутизна; властивості ґрунтів, що його складають; геологічні характеристики.

Оцінка стійкості методом круглоциліндричних поверхонь відноситься до розгляду стану укосу в граничному стані. Її основний принцип полягає у розгляданні масиву, що теоретично піддається зсуву, як жорсткого блоку, який рухається за пологою траєкторією, що вписується у радіус довкола однієї точки.(рис.1)

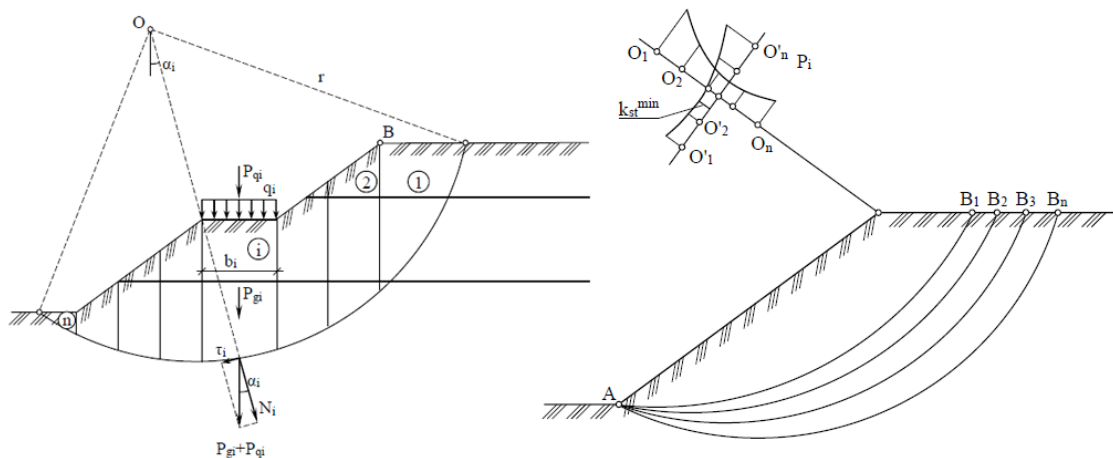


Рисунок 1 – Розрахункова схема стійкості укосів

Потрібно наголосити, що метод круглоциліндричних поверхонь сам по собі поділяється на декілька варіантів, серед яких можна зазначити: шведський метод

відсіків, метод В.Феленіуса, шведський метод круглоциліндричних поверхонь ковзання, метод Петтерсона тощо. За своїм принципом найпростішим із них і одночасно найпоширенішим є так званий метод моментів, сутність якого ось у чому[2]:

$$K_{ст} = \frac{\sum M_{ст}}{\sum M_{зр}}, \quad (1)$$

Коефіцієнтом стійкості схилу ($K_{ст}$) визначається відношення моментів що діють на масив – загальний момент що його утримує ($M_{ст}$) та момент зрушуючий ($M_{зр}$). Масив розбивається на відсіки, для того, що б врахувати характеристики ґрунтів та зміну вектора кривої за якою йде зсув пласту. Варто зазначити врахування різних характеристик ґрунтових шарів, себто метод підходить для використання як у простих геологічних умовах (інженерні насипи і відвали), так і для складених умов майданчика з кутом ухилу. Таким чином виводиться формула, що тримає у собі параметри ваги масиву, зовнішніх і внутрішніх сил що на нього діють на кожній ділянці шляху, за яким він буде зсуватись.

$$K_{ст} = \frac{\sum M_{ст}}{\sum M_{зр}} = \frac{\sum_{i=1}^n [(P_{qi} + P_{gi}) \cdot \cos \alpha_i \cdot tg \varphi_i + c_i l_i]}{\sum_{i=1}^n (P_{qi} + P_{gi}) \cdot \sin \alpha_i} \quad (2)$$

Де P_{qi} – зовнішнє навантаження на відсік, P_{gi} – вага ґрунту у відсіку.

Також варто зазначити, що метод враховує присутність у масиві ґрунтових вод, або вплив затоплення.

Задля точних результатів, емпіричним методом визначають точки, довкола яких можна описати криву, яка буде визначати найбільш вразливий до зсуву елемент схилу, тобто проводяться багаторазові розрахунки, що приводить до трудомісткості процесу розрахунку вручну, і подовшення процесу проектування. Через це доцільно проводити розрахунки за допомоги спеціалізованого програмного забезпечення, що дозволяє скоротити цикл проектування, а також знизити ризики людського фактору під час розрахунків. Не зважаючи на це, метод являється перевіреним, має точні результати, і велику кількість варіацій.

Перелік посилань

1. Л.М. Шутенко Механіка ґрунтів, основи та фундаменти, 2017. С. 201 – 203, С. 212 – 2015.
2. Рекомендации по выбору методов расчета коэффициента устойчивости склона и оползневого давления / Центральное бюро научно-технической информации. М.: Укрглавспецстрой, 1986. С. 22 – 25.
3. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти: Підручник / В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, О.В. Солодянкін, В.Г. Шаповал, О.М. Шашенко, С.В. Біда, 2014.Розд.3,С. 49 – 71.