

АРОЧНИЙ ЕФЕКТ В ОГОРОДЖЕННІ КОТЛОВАНІВ ІЗ ПАЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано дослідити відомі конструкції пальових огорожень котлованів, характер роботи системи «паль - грунт» при різних розмірах та поперечних перерізах паль.

Ключові слова: котлован, грунт, паль, відстань, арочний ефект.

Abstract

It is suggested to investigate the known designs of pile hedges, the nature of the "pile - soil" system at different sizes and cross sections of piles.

Keywords: ditch, soil, piles, distance, arched effect.

Вступ

При будівництві часто розробка глибоких котлованів з природними укосами не тільки не доцільна, але й не можлива. Тому, велике практичне значення набувають способи розробки котлованів з вертикальними укосами. Практика будівництва показала, що розробка глибоких котлованів з вертикальними укосами в зв'язних грунтах при низькому рівні ґрунтових вод може бути ефективно здійснена при використанні утримуючої конструкції з розрідженого ряду паль. При визначенні граничної відстані між палями, які утримують укіс ґрунту, можливе застосування теорії арочного ефекту.

Метою роботи є дослідження арочного ефекту в огороженні котлованів із паль.

Аналіз публікацій

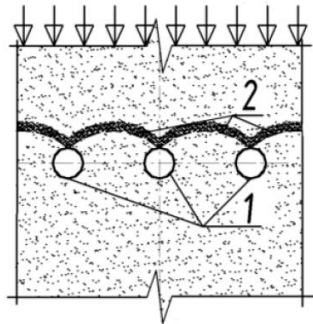
Для проектування огороження котлованів із паль необхідно виконання досліджень та розрахунків по визначенню оптимального кроку паль огороження. Дані дослідження включають в собі ряд завдань, основні з яких – виявлення закономірностей розподілу тиску на палі і міжпальовий простір в залежності від кроку паль, аналіз особливостей деформування ґрунтів при взаємодії з палями різного поперечного перерізу, визначення найбільш ефективної форми та кроку паль в утримуючій конструкції при «обтіканні» ґрунтом.

Основним завданням влаштування пальових елементів є підвищення запасу стійкості укосу. А. Н. Богомоллов та А. А. Бартоломей в роботі [1] привели результати досліджень за утворенням зон з різними фізико-механічними властивостями: масиву ґрунту непорушеної структури, ущільненого ґрунту міжпальового простору і стовбура палі. На ділянках поверхні ковзання, які перетинають спорудження та області ущільненого ґрунту біля споруди, виникають додаткові сили опору, що зумовлюють підвищення загальної стійкості укосу. Для оцінки впливу зміни (відстані між рядами паль і їх кількість), параметрів споруди (діаметр і крок паль), а також характеристик матеріалу утримуючої споруди на величину коефіцієнта стійкості А. Н. Богомолловим запропоновано використання величини, представлені в роботі [2] у вигляді «тиску зв'язності» матеріалу в міжпальовому просторі:

$$G_{c\delta}^* = G_{c\delta}^e + \frac{n \pi D^2 (G_{c\delta}^b - G_{c\delta}^e)}{4[(n-1)b + D]} \quad (1)$$

Відповідно до робіт багатьох дослідників [2, 3, 4], проектування пальових огорожень необхідно виконувати виходячи з теорії пластичності і арочного ефекту. За допомогою застосування розглянутих теорій можна визначити крок паль в ряду з умовою непродавлювання ґрунту між пальовими елементами обумовлених утворенням несучого ґрунтового тіла (рис. 1).

навантаження на стінку котловану



котлован

Рис. 1 - Схема утворення несучого ґрунтового тіла в міжпальовому просторі (арочний ефект)

До причин, що зумовлює "арочний" ефект у ґрунтах, належить переривчасте розташування опорних елементів і пов'язаний з ним обмежений рух часток ґрунту основи по криволінійних траєкторіях у порожнинах між опорними елементами, а також обмежене надходження часток ґрунту вище контактної поверхні опорних елементів.

У роботах [3, 4] введені допущення про форму несучого ґрунтового тіла у вигляді арки параболічної форми. Була отримана формула для визначення граничного кроку пальових елементів в однорядному огороженні (з умови руйнування арочного склепіння).

Однак, відстань між пальовими елементами, отримана за запропонованою формулою, може бути збільшено на ширину утримуючих елементів при врахуванні форми та способу влаштування паль.

Задачі досліджень

Мета даної роботи – розглянути пальові огороження стін котлованів. Для виконання поставленої мети необхідно виконати наступні задачі:

- Ознайомитись з умовами, при яких виникає необхідність застосування кріплень стін котлованів;
- Вивчити класифікацію кріплень стін котлованів;
- Вивчити переваги та недоліки використання різних схем;
- Розглянути пальові огороження;
- Дослідити конструкцію та технологію влаштуванням;
- Зробити узагальнення та висновки щодо оптимального виду пальового кріплення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бартоломей, А. А. О влиянии удерживающей свайной конструкции на напряженное состояние и величину коэффициента устойчивости однородного откоса / А. А. Бартоломей, А. Н. Богомолов // Основания и фундаменты в геологических условиях Урала. – Пермь, 1987. – С. 3–9.
2. Богомолов, А. Н. Расчет несущей способности оснований сооружений и устойчивости грунтовых массивов в упруго-пластической постановке / А. Н. Богомолов ; Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь: 1996. – 150 с.
3. Гинзбург, Л. К. О распределении давления грунта между рядами свай / Л. К. Гинзбург // Основания, фундаменты и механика грунтов. – М.: Стройиздат, 1985. – Вып. 2. – С. 28..
4. Лейер, Д. В. Исследование взаимодействия глинистых грунтов с противооползневыми сооружениями инженерной защиты опор эстакад / Д. В. Лейер, С. И. Маций, Е. В. Безуглова, Ф. Н. Деревенец // Интернет-журнал «Науковедение». –2014. – Вып. 5 (24). – <http://naukovedenie.ru>. – 35КО514.
5. Bru, G. Analysis of the Portalet Landslide Using Finite Element Method / G. Bru, J. A. Fernández-Merodo, J. C. García-Davalillo, G. HerreraStability // Engi-neering Geology for Society and Territory – Volume 2. Landslide Processes. – 2015. – pp. 1519-1524.

Попович Микола Миколайович – к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: porovychnick@gmail.com;

Шикір Олександр Олександрович – студент групи Б-18м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.
e-mail: b16ms.shykir.sasha@gmail.com.

Popovych Mykola M. - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Construction, Urban Economy and Architecture, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsia, e-mail: popovychnick@gmail.com;

Alexander Shikir - student of B-18m group, Faculty of Civil Engineering, Heat and Gas, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia. e-mail: b16ms.shykir.sasha@gmail.com.