

УДК 624.15

Мудрак К.А. студент гр. 192-16м

Науковий керівник: Волкова В.С., д.т.н., професор кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

ВЗАЄМОДІЯ БУРОІН'ЕКЦІЙНИХ ПАЛЬ З ГРУНТОМ ОСНОВИ

Вступ. В даний час влаштування буроін'екційних паль набуло популярності через те, що такі фундаменти можна зводити в умовах тісної міської забудови. Ця технологія значно не порушує природну структуру ґрунтів основи та не створює додаткових динамічних навантажень, що не дає утворюватися тріщинам на сусідніх будівлях. Особливістю технології є висока продуктивність та якість заповнення свердловини бетонною сумішшю. Це досягається за рахунок подачі суміщі під тиском, що дає перевагу при проходженні товстих шарів пісків та тугопластичних суглинків. Досвід улаштування та статичних випробувань буроін'екційних паль свідчить про те, що їх фактична несуча здатність у 1,5 – 2,5 рази більша, ніж розрахунково-теоретична.

Мета роботи: Полягає в аналізі закономірностей взаємодії буроін'екційних паль з основою.

Завдання статті: Охарактеризувати геологічну ситуацію у місті Дніпро та взаємодію буроін'екційних паль з ґрунтом основи.

Характеристика геологічної ситуації у м. Дніпро

Геологія міста Дніпропредставлена лесовим комплексом відкладень елювіально-делювіального, еолово-делювіальної делювіального генезису. Літологічно лесова товща представляє собою перешарування лесових суглинків і супісків, що підстеляються щільними суглинками.

Зазвичай, будівельний майданчик складено товщею шаруватих суглинків і супісків. В таких ґрунтах є ймовірність виносу з свердловини на поверхню зайвої породи.

Аналіз взаємодії буроін'екційних паль з ґрунтом основи

При влаштуванні нових або посиленні існуючих фундаментів палями необхідно прагнути до максимального використання несучої здатності фундаменту. Після влаштування пального фундаменту формується система «ростверк (фундамент) - палі - ґрунт основи». В такій системі ростверк фундаменту вступає в спільну роботу з ґрунтовим масивом. Роль його полягає в підвищенні несучої здатності фундаменту і приймає значну частину діючих навантажень на фундамент [2].

При проектуванні слід враховувати роботу ростверку фундаменту, внаслідок цього може бути істотне зниження вартості. Це відбувається за рахунок зменшення розмірів паль або більш рідкою їх розстановкою [3].

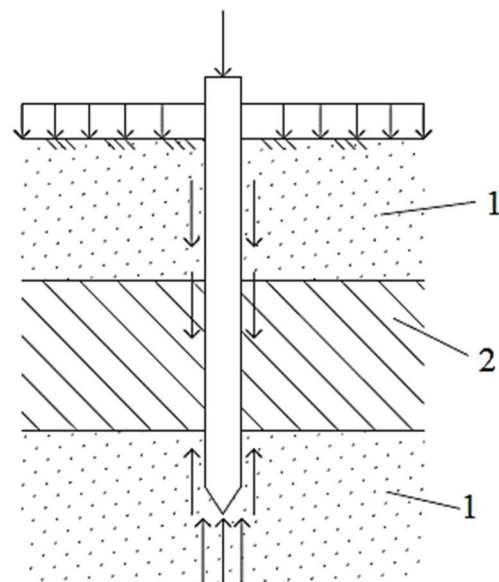


Рисунок 1 – Розвиток негативного тертя за бічною поверхнею палі: 1 – піщаний ґрунт середньої щільності; 2 – шар суглинку

У розрахунку осідання групи палей необхідно враховувати взаємний вплив палей в групі. Це дає збільшення осадку палей в групі в порівнянні з осадком одиночної палі при тому ж навантаженні в залежності від відстані між ними, їх гнучкості і кількості [5].

З використанням похилих палей підсилення, внутрішні зусилля, що виникають в палях значно зростають при збільшенні кута нахилу палей. Для зменшення внутрішніх зусиль, що виникають в палях, слід застосовувати малі кути нахилу.

Також несуча здатність палей багато залежить від тиску опресування і обсягу закачаного розчину при їх виготовленні [4].

Важливо враховувати силу тертя між палею та ґрунтом. Якщо осідання ґрунту, що оточує палею, перевищує осідання самої палі, то за її бічною поверхнею виникають сили тертя, спрямовані не вгору, як більшість сил, а вниз. Це явище зменшує несучу здатність палі. Таке тертя називають негативним.

Складові загальної несучої здатності фундаменту (палі) за рахунок опору його подошви, опору тертя за бічною поверхнею та розпору ґрунту похилими гранями фундаменту:

$$F_d = \gamma_c [\gamma_{cR} RA + \sum h_i (\gamma_{cf} u_i f_i + u_{oi} i_p E_i + k_i \zeta_r)], \quad (1)$$

де γ_c – коефіцієнт умов роботи фундаменту в ґрунті; γ_{cR} , γ_{cf} – коефіцієнти умов роботи ґрунту під подошвою й уздовж бічної поверхні фундаменту, які враховують особливості його виготовлення; R і f_i – відповідно розрахунковий опір ґрунту під подошвою та за бічною поверхнею фундаменту; A – площа опирання фундаменту на ґрунт; h_i – товщина i -го шару ґрунту, дотичного до бічної поверхні фундаменту; u_i – зовнішній периметр i -го поперечного перерізу фундаменту; u_{oi} – сума розмірів сторін i -го поперечного перерізу фундаменту, якімають нахил до вертикалі; E_i – модуль деформації ґрунту i -го шару; k_i – коефіцієнт, що залежить від виду ґрунту; ζ_r – реологічний коефіцієнт [1].

Для палей-стояків в ґрунтах високої несучої здатності, які практично не деформуються, формула скорочується до виразу:

$$F_d = \gamma_c \gamma_{cR} RA. \quad (2)$$

Висновки. Результати проведеного аналізу показують, що для відображення реального характеру взаємодії палей фундаментів з основою необхідно враховувати наступні параметри: характеристики механічних властивостей ґрунту, характеристики палей, геометричні та жорсткісні характеристики будівлі, величину і вид прикладеного навантаження.

Перелік посилань

1. Швець В.Б., Бойко І.П., Винников Ю.Л., Зоценко М.Л., Петраков О.О., Шаповал В.Г., Біда С.В. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти: Підручник – Дніпропетровськ: Пороги, 2012. – 197 с.
2. ДБН В.2.1-10-2009. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення проектування.
3. Седін В.Л., Мельник А.М., Бікус К.М., Шикотюк К.А. Особливості влаштування бурин'єкційних палей великого діаметра в багатошарових глинистих ґрунтах / Галузеве машинобудування, будівництво. Збірник наук. праць. Вип. 1(43). – 2015. – ПолтНТУ.
4. Чу Туан Тхань Оценка взаимодействия буринъекционных свай усиления фундаментов с основаниями зданий: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.23.02 / Чу Туан Тхань; СПбГАСУ. – Санкт-Петербург, Россия, 2010.
5. Справочник проектировщика / М.И. Горбунов-Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов и др.; Под общ. ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г. Трофименкова. – М.: Стройиздат, 1985. – 480 с.