

ПЛАНУВАННЯ МОДЕЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ РОБОТИ ОДНОРЯДНИХ СТРІЧКОВИХ ПАЛЬОВИХ ФУНДАМЕНТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді розглянуто фізичне моделювання роботи пальових фундаментів на маломасштабних моделях.

Ключові слова: фундаменти; фізичне моделювання; пальові фундаменти.

Abstract

The report deals physical modeling of pile foundations on small-scale models.

Keywords: foundations; physical modeling; pile foundations.

Вступ.

Складність архітектурних рішень конструкцій вимагає використовувати найсучасніші засоби проектування, особливо, якщо будівлі зводяться або реконструюються в сейсмічнонебезпечних районах. Останні результати по сейсморайонуванню, що відображені в нормах призводять до підвищення сейсмічності територій та існуючих будівель і споруд.

На етапі проектування та розрахунку конструкцій в значній мірі має прийняття адекватної розрахункової схеми, моделей середовища та відповідних вихідних даних [1].

При розрахунку допустимого навантаження на стрічкові пальові фундаменти та підсилені палями стрічкові фундаменти мілкого закладання (у випадку збільшення навантаження) робота ростверку, як правило, не враховується [2].

Експериментальними дослідженнями встановлено, що ростверк залежно від кроку і довжини паль здатний сприймати значну частину навантаження. Це дозволяє зменшити кількість паль у складі стрічкового пальового фундаменту або підсиленого палями стрічкового фундаменту мілкого закладання, відповідно зменшити тривалість їх улаштування, значно знизити вартість у цілому.

Аналіз попередніх досліджень роботи пальових фундаментів з низьким ростверком різних авторів та результатів власного фізичного моделювання сумісної роботи існуючого фундаменту мілкого закладання [2], який підсилюється палями, на маломасштабних моделях показав, що:

- частина зовнішнього навантаження передається ґрунту основи через підшву ростверку;
- при зміні кроку і довжини паль частина навантаження, що сприймається ростверком, змінюється;
- несуча здатність паль у складі пальового фундаменту не завжди відповідає несучій здатності одиночної палі.

Але проведені дослідження стосуються переважно дворядних стрічкових пальових фундаментів або куців паль.

Незважаючи на тривалий досвід застосування пальових фундаментів та значну кількість досліджень взаємодії паль з ґрунтом, методи розрахунків одиночних паль та пальових фундаментів за першою та другою групами граничних станів мають недостатню достовірність. В окремих випадках похибка у визначенні несучої здатності F_d і осідання паль s сягає 300 %.

Метою даної роботи є дослідження ростверку та паль у складі однорядного стрічкового пальового фундаменту.

Результати дослідження

Фізичне моделювання

В якості ростверку будемо використовувати металеві маломасштабні моделі. Модель являє собою жорстку металеву плиту (рис. 1) з отворами, що розміщені на відстані $3d$. Це забезпечує використання плити при кроці паль $3d$ і $6d$. На рисунку 2 наведено конструктивне рішення кріплення палі в ростверку при використанні наголовника.

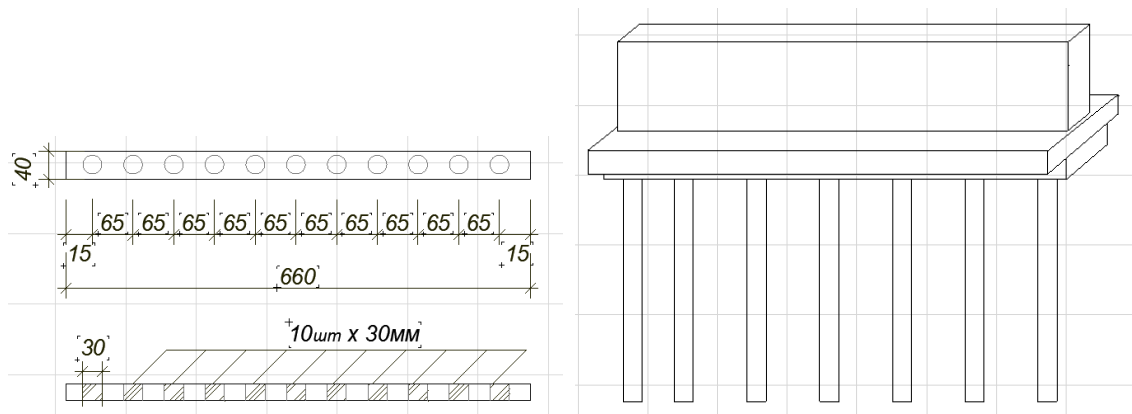


Рисунок 1 – Модель ростверку

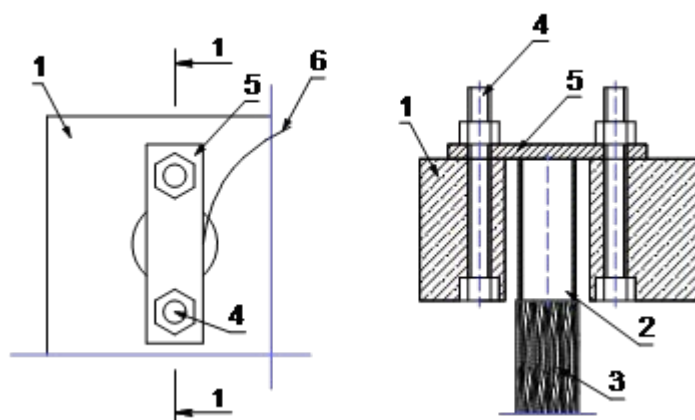


Рисунок 2 – Кріплення палі, ростверку і наголовника:
 1 – ростверк; 2 – наголовник; 3 – палля; 4 – болт; 5 – металева пластина;
 6 – дріт від наголовника

Крок палі становитиме $3d$ та $6d$.

В якості палі буде використано дерев'яний брус з поперечним перерізом 20×20 мм довжиною 200 мм, 300 мм та 400 мм.

У таблиці 1 наведена програма фізичного випробування.

Таблиця 1. Програма фізичного випробування

Модель фундаменту	Крок палі	Довжина палі
1	3d	200
		300
		400
2	6d	200
		300
		400

Випробування будуть проводитися в лотку з габаритними розмірами 1800 мм \times 1200 мм \times 1000 мм. В якості ґрунтової основи під фундамент буде використано пісок середньої крупності.

Для визначення несучої здатності будуть використані тензометричні датчики (рис. 3). Навантажувати фізичну модель фундаменту будемо автомобільним домкратом на 5 т у декілька етапів, а саме – навантажувати поступово до повної стабілізації осідання.



Рисунок - 3 – Тензометричний датчик

Чисельне моделювання

Найбільш перспективним напрямом визначення напружено-деформованого стану (НДС) системи «надземні конструкції - фундамент - основа» є застосування чисельного моделювання. Такий підхід дає змогу враховувати реальні властивості матеріалів, просторову роботу конструкцій, особливості взаємодії з основою, технологію і швидкість зведення тощо. Але використання чисельних методів розрахунків, окрім наявності програмного забезпечення і досвіду моделювання, потребує застосування характеристик матеріалів і ґрунтів, що стандартно не визначаються під час вишукувань. Недостатня точність вхідних даних, відсутність окремих параметрів, наближеність застосовуваних методів і громіздкість моделей знижує достовірність отримуваних результатів.

Наявні інженерні методи розрахунку осідання паль і пальових фундаментів базуються на припущеннях, в яких не враховані ті чи інші важливі аспекти НДС системи «паль - ґрунтова основа». Спрошеність розрахункових схем призводить до невідповідності отриманих за розрахунками величин даним натурних спостережень. Тобто актуальною проблемою залишається розроблення методики визначення осідання паль при вертикальному навантаженні, що ґрунтується на основних закономірностях взаємодії паль і пальових фундаментів з основою, забезпечує прийнятну точність результатів і є достатньо простою і наочною [3].

Моделювання роботи стовпчастого пальового фундаменту виконуватиметься за допомогою програмного комплексу Plaxis 3D, який базується на використанні чисельного методу скінчених елементів. Plaxis являє собою цільовий пакет геотехнічних програм для скінчено-елементного аналізу напруженого стану системи «будівля-основа» в плоскій і просторовій постановці.

При чисельному моделюванні роботи стрічкового пальового фундаменту планується варіювати не тільки геометричними характеристиками фундаменту, а і фізико-механічними характеристиками ґрунтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дослідження розподілу зусиль в палях при сейсмічних навантаженнях з урахуванням згасання коливань в. о. сахаров [Електронний ресурс].

http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&

2. Маєвська, І. В. Дослідження впливу кроку і довжини паль при підсиленні стрічкових фундаментів мілкового закладання на несучу здатність / І. В. Маєвська, Н. В. Блашук // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво) / Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка – Вип.3 (28). – Полтава: ПолтНТУ, 2010. – С.138 – 14

3. Взаємодія пальових фундаментів з ґрунтовою основою при вертикальному навантаженні Мелашенко Юрій Борисович [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://revolution.allbest.ru/construction/00587331_0.html#text

Ваховський Святослав Олегович – студент групи 1Б-17мі, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: cpo.razumkova@ukr.net

Маєвська Ірина Вікторівна – к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету.

Vakhovsky Svyatoslav Olegovich - student group 1B-17mi, Faculty of construction, heat and power supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: cpo.razumkova@ukr.net

Maievska Irina – Ph.D., assistant professor of building, urban planning and architecture Vinnytsia National Technical University