

ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СТОВПЧАСТОГО ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Виконано фізичне моделювання роботи під навантаженням стовпчастихпальових фундаментів при різній відстані між палями.

Ключові слова: стовпчасті пальові фундаменти, ростверк, фізичне моделювання, несуча здатність.

Abstract

Completed physical modeling of the stress columnar pile foundations at different distances between the piles.

Keywords: columnar pile foundations, grillage, physical simulation, load-bearing capacity.

Вступ

Експериментальними дослідженнями паль та стовпчастих пальових фундаментів займалися Голубков В. М., Дорошкевич Н. М., Яблочков В. Д., Русанов Г. А., Абелев Ю. М., Сальніков Б. О., Кондрашов В. О., Знаменський В. В., Козачок Л. Д., Бартоломей А. О., Омельчак І. М., Сернов В. А. та інші [1-4].

Великою кількістю дослідів встановлено, що у складі стовпчастого пальового фундаменту частина навантаження передається на ґрунт палями, а частина – ростверком. Характер перерозподілу навантаження залежить від констуктивних параметрів пальового фундаменту і ґрунтових умов.

При проектуванні пальових фундаментів все навантаження від будівлі найчастіше повністю передається на палі, хоча діючі норми рекомендують враховувати роботу ростверку за рахунок реакції ґрунтової основи під подошвою без конкретних кількісних рекомендацій та методик розрахунку.

Ці обставини зумовлюють доцільність та актуальність подальшого дослідження напружено-деформованого стану стовпчастого пальового фундаменту з метою встановлення закономірностей щодо визначення частки ростверка у роботі пальового фундаменту.

Результати дослідження

Фізичне моделювання роботи фундаментів - найбільш доступне, і як показує досвід, дозволяє отримати досить достовірну якісну картину поведінки фундаментів під навантаженням. Перевагою таких досліджень є можливість багаторазового повторювання і широке варіювання різними параметрами [5].

Для визначення залежностей сумісної роботи ростверка та паль у стовпчастому пальовому фундаменті від кроку та довжини паль заплановано провести фізичне моделювання у лоткові розмірами 1,2×1,8×1,0 м (рис. 1). В якості ґрунту основи використаний пісок середньої крупності, що укладається з ущільненням до середньої щільності. Масштаб фізичного моделювання 1:15. Підготовлені моделі паль поперечного перерізу 20x20 мм довжиною 200, 300 та 400 мм і ростверків з деревини розмірами 170x170, 290x290 та 410x410 мм (рис. 2), що дозволяє розмістити в них палі з кроком 3d, 5d та 7d відповідно. Програма модельних випробувань наведена у таблиці 1.



Рис. 1. Лоток з ущільненим піском



Рис. 2. Моделі ростверків та палів

Таблиця 1. Програма модельних випробувань

Модель фундаменту	Крок палів	Довжина палів
1 (170x170)	3d	200
		300
		400
2 (290x290)	5d	200
		300
		400
3 (410x410)	7d	200
		300
		400

В процесі досліджень будуть вимірюватись деформації і навантаження. На модель буде прикладатись навантаження, величина якого буде контролюватись динамометром.

Для передачі і розподілення навантаження на плиту ростверку зверху встановлюється жорстка балка.

Всі модельні випробування проводитимуться з такою послідовністю:

1. Вкладання піску в лоток пошарово (15см) з ущільненням кожного шару і контролем отриманої щільності
2. Занурення паль разом із тензометричними наголовниками відповідності до прийнятої послідовності
3. Закріплення паль у фундаменті-ростверку для забезпечення їх сумісної роботи
4. Передача статичного навантаження на пальовий фундамент ступенями з витримкою кожного ступеня до умовної стабілізації деформацій (не більше 0,25мм за 15хв спостережень) до досягнення навантаженням граничного значення.

Для передачі і вимірювання навантаження планується використовувати відповідно автомобільний домкрат і динамометр, які розраховані на максимальне навантаження 5т. В якості опорної системи для домкрата заплановано використовувати металеву раму. Переміщення паль буде визначатись за допомогою прогиномірів, а для визначення навантаження, що приходить на кожну палю, виготовлено спеціальні наголовники.

Наголовники були виготовлені у наступній послідовності:

1. Спочатку було виготовлено металеві циліндри висотою 4,5 см і діаметром 1,5 см. На них є спеціальні горизонтальні прорізи для забезпечення передачі тиску у визначених місцях (рис. 3)
2. На циліндрах, де немає прорізів, приклеюємо по два тензометричні датчики.
3. В тензометричного датчика є по два дротики: один з'єднується з іншим дротиком тензометричного датчика, а до іншого припаюється дріт, який пізніше приєднаємо до приладу ИДЦ-1 (вимірювач деформацій числовий). Після цього металевий циліндр ізолюємо від контакту з дротиками тензометричних датчиків.



Рис. 3. Наголовники для паль

Висновки

Все підготовлено для проведення фізичного моделювання. Результати очікуються.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Знаменский В. В. Взаимодействие низкого ростверка со сваями / В. В. Знаменский, А. М. Рузаев, И. Н. Полюнков // Вестник МГСУ. – М., 2008 – №2. – с. 48-51.
2. Яблочков В. Д. К вопросу об учете работы низкого ростверка в расчетах свайных фундаментов на коротких забивных висячих сваях / В. Д. Яблочков // Тр. Пермского политехнического института : - Пермь- 1964.-Вып. 16.-С. 87-98.

3. Рекомендации по расчету свайных фундаментов с несущими ростверками: Р 5.01.015.05 – [Срок действия: с 1.01.2006 г. по 1.01.2011г.]. – Минск: Научно-проектно-производственное республиканское унитарное предприятие «СТРОЙТЕХНОРМ», 2005. – 24с.

4. Маєвська І. В. Вплив виду ґрунту на сумісну роботу паль і ростверку в кушовому пальовому фундаменті / І. В. Маєвська, Н. В. Блащук, К. А. Чобанова // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2013. – №2(15). – С.40-47.

5. Маєвська І. В. Урахування роботи ростверку у складі стрічкових пальових та підсилених палями фундаментів : монографія / І. В. Маєвська, Н. В. Блащук. – Вінниця : ВНТУ, 2013. -168 с.

Дерманський Вадим Анатолійович — студент групи Б-14мс, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Науковий керівник: **Блащук Наталя Вікторівна** — канд. техн. наук, доцент кафедри промислового та цивільного будівництва, Вінницький національний технічний університет.

Vadim A. Dermansky — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Natalia V. Blashchuk** — Ph. D. (Eng.), Docent of Department of Industrial and Civil Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.