

ДОПУСТИМЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА ОСНОВИ БЛИЗЬКО РОЗТАШОВАНИХ СТРІЧКОВИХ ФУНДАМЕНТІВ МІЛКОГО ЗАКЛАДАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано чисельне моделювання роботи основи близько розташованих стрічкових фундаментів в програмному комплексі Plaxis 3D Foundation . Встановлені фактори, що викликають збільшення допустимого навантаження на основу близько розташованих стрічкових фундаментів. Використання одержаних залежностей при розрахунках дозволить збільшити навантаження на близько розташовані стрічкові фундаменти на величину до 25%.

Ключові слова: стрічковий фундамент мілкового закладання, основа, взаємовплив.

Annotation

A numerical simulation of the work of the basis of closely located tape foundations in the software complex Plaxis 3D Foundation has been completed. Established factors that cause an increase in permissible load on the basis of closely spaced tape bases. The use of the obtained dependencies in calculations will allow to increase the load on closely spaced tape bases by up to 25%.

Keywords: ribbon foundation of shallow laying, foundation, mutual influence.

Вступ

Існуючі методи розрахунку основ і фундаментів досить умовні [1]. Одним з напрямів удосконалення розрахунків ґрунтових основ полягає в розробці способів врахування взаємовпливу фундаментів. В основах близько розташованих споруд або в межах однієї споруди зони напруженого стану, що виникають при роботі окремих фундаментів, накладаються і формують єдине поле напружено-деформованого стану. Сумісна робота близько розташованих фундаментів з основою має ряд особливостей, врахування яких допоможе отримати більш точні рішення з визначення деформацій та несучої здатності ґрунтової основи.

Відомий ряд робіт [2-5], де розглядалися питання впливу відстані між фундаментами на величину граничного навантаження. Експериментально і теоретично показаний ефект збільшення несучої здатності при зближенні фундаментів. В цих дослідженнях розглядалися переважно переривчасті стрічкові фундаменти, і були дані наближені теоретичні рішення для деяких окремих випадків.

Точні рішення теорії граничної рівноваги ґрунтів про несучу здатність основ близько розташованих стрічкових фундаментів до сих пір не отримані, оскільки це є необхідною теоретичною базою для визначення граничних навантажень на ґрунтову основу, то це актуальна задача.

Метою роботи є визначення допустимого навантаження на основу близько розташованих стрічкових фундаментів мілкового закладання.

Результати дослідження

Для досягнення поставленої мети в програмному комплексі Plaxis 3D Foundation було виконано чисельне моделювання роботи ґрунтової основи близько розташованих стрічкових фундаментів мілкового закладання. Розглядалися два фундаменти однакової і різної ширини, три фундаменти при симетричному і несиметричному навантаженні. В таблиці 1 наведено програму чисельного моделювання.

При чисельно-математичному моделюванні були прийняті такі параметри:

- модель ґрунту – пружно-пластична модель Кулона-Мора;
- модель стрічкового фундаменту товщиною 0,5 м, довжиною 20 м, шириною 1 або 2 м;

- величина навантаження, яка прикладається до стрічкового фундаменту, збільшувалася до тих пір, поки не відбувався перехід в другу фазу НДС ґрунту (відстежувалось по графіку залежності осідання-навантаження).

Моделювання роботи стрічкових фундаментів під навантаженням виконувалося на однорідному ґрунтовому масиві з наступними характеристиками: пісок дрібний, $\gamma = 16,6 \text{ кН/м}^3$, $e = 0,67$, $c = 2 \text{ кПа}$, $\phi = 32^\circ$, $E = 28 \text{ МПа}$.

Таблиця 1. Програма чисельного моделювання

Група дослідів	Кількість фундаментів і їх ширини фундаментів	Відстань між фундаментами в осях, м	Вид навантаження
1	$N=2, b_1=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}$	$a_1=3 \text{ м}$	симетричне
2	$N=2, b_1=2 \text{ м}, b_2=2 \text{ м}$	$a_1=3 \text{ м}$	симетричне
3	$N=2, b_1=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}$	$a_1=4 \text{ м}$	симетричне
4	$N=2, b_1=2 \text{ м}, b_2=2 \text{ м}$	$a_1=4 \text{ м}$	симетричне
5	$N=2, b_1=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}$	$a_1=6 \text{ м}$	симетричне
6	$N=2, b_1=2 \text{ м}, b_2=2 \text{ м}$	$a_1=6 \text{ м}$	симетричне
7	$N=3, b_1=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}$	$a_1=2 \text{ м}, a_2=2 \text{ м}$	симетричне
8	$N=3, b_1=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}$	$a_1=2 \text{ м}, a_2=2 \text{ м}$	несиметричне
9	$N=3, b_1=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}$	$a_1=3 \text{ м}, a_2=3 \text{ м}$	симетричне
10	$N=3, b_1=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}$	$a_1=3 \text{ м}, a_2=3 \text{ м}$	несиметричне
11	$N=3, b_1=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}$	$a_1=4 \text{ м}, a_2=6 \text{ м}$	симетричне
12	$N=3, b_1=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}, b_2=1 \text{ м}$	$a_1=4 \text{ м}, a_2=4 \text{ м}$	несиметричне

Висновки

1. Чисельним моделюванням підтверджено можливість збільшення допустимого навантаження на основу близько розташованих стрічкових фундаментів. Це відбувається тільки за рахунок зміни відстані між фундаментами.

2. Більший ефект збільшення навантаження спостерігається при меншій відстані між сусідніми фундаментами, також при цьому досягається більше значення осідання основи.

3 Збільшення допустимого навантаження на основу близько розташованих стрічкових фундаментів відбувається в межах до 25 % в залежності від відстані між фундаментами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи та фундаменти споруд: ДБН В.2.1-10-2009 зі зміною №1 та №2. - [Чинний від 2012-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 161 с. – (Національні стандарти України).

2. Довнарівч, С.В. Несущие способности оснований по традиционным расчетам и по результатам экспериментов / Довнарівч С.В. // Основания, фундаменты и механика ґрунтов. 1989. №3. С.25-28.

3. Королев, К.В. Опытные определения зависимости прочности основания двух фундаментов от расстояния между ними / Королев К.В. // Актуальные проблемы усиления оснований и фундаментов аварийных зданий и сооружений: Тезисы докладов Междунар. науч.-техн. конф. Пенза: Изд-во ПГА-СА, 2002. С. 75- 77.

4. Королев, К.В. Предельное давление близлежащих фундаментов на ґрунтовое основание / Королев К.В. // Современные проблемы фундаментостроения: Сб. тр. Междунар. науч.-техн. конф. В 4-х ч. Ч. 3, 4 / ВолгГАСА. Волгоград, 2001. С. 49-50.

5. Сорочан, Е.А. К вопросу определения расчетного сопротивления грунтов основания ленточных сплошных и прерывистых фундаментов / Сорочан Е.А., Пилягин А.В. // Тр. ВНИИСПа. - 1989. - Вып. №90. - С. 67-76.

Наталія Вікторівна Блащук — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Андрій Валерійович Мельник — студент групи Б-17 мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Natalia V. Blashchuk - candidate. Sc., assistant professor of department of construction, architecture and municipal economy, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

Andriy V. Melnik — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.