

## РОЗРАХУНОК ПІДСИЛЕННЯ ПАЛІ ЗАКРІПЛЕННЯ ҐРУНТУ ОСНОВИ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

Запропоновано збільшення несучої здатності палі шляхом закріплення ґрунту навколо неї методом силікатизації. Виконані попередні розрахунки ефекту від такого закріплення. Метод пропонується для реконструкції існуючих будівель на паливових фундаментах.

**Ключові слова:** палі, несуча здатність палі, силікатизація, хімічне закріплення, силікат натрію.

### *Summary*

An increase in the carrying capacity of piles by consolidating soil around it by silicatzation. Completed preliminary calculations of the effect of this consolidation. The method proposed for the reconstruction of existing buildings on pile foundations.

**Keywords:** pile, bearing capacity of piles, silicatzation, chemical fastening, sodium silicate.

### **Вступ**

При збільшенні навантаження внаслідок реконструкції часто виникає потреба у підсиленні паливового фундаменту. Найбільш розповсюдженим методом є підведення додаткових палі. Але таке підведення пов'язане з використанням громіздкого устаткування та виконанням земляних робіт. Альтернативою підведення палі може бути закріплення ґрунту навколо палі шляхом ін'єктування хімічних розчинів. В літературі майже відсутні результати досліджень такого методу підсилення. Отже таке дослідження є актуальним.

### **Результати дослідження**

В роботі було проведено розрахунок палі, яка підсилюється шляхом закріплення ґрунту навколо неї. Для розрахунку прийняли 10 метрову забивну палю. Проведено аналітичний розрахунок її несучої здатності в певних ґрунтових умовах. Після чого підніmemo її несучу здатність зміцнивши основу навколо палі за допомогою хімічного закріплення, а саме використавши метод силікатизації. Основним матеріалом для силікатизації є рідке скло - колоїдний розчин силікату натрію. Спосіб дозволяє надати ґрунтам більшої несучої здатності.

Розрахунок несучої здатності 10 метрової палі з поперечним перерізом 0,3x0,3 м здійснювався за рекомендацією норм [1]

Ґрунтові умови: суглинок тугопластичний жовто-сірий.

Основні характеристики до підсилення:

Питома вага  $17,7 \text{ кН/м}^3$ .

Показник текучості  $I_L = 0,4$ .

Кут внутрішнього тертя  $\varphi = 26^\circ$ .

Питоме зчеплення  $C = 15 \text{ кПа}$ .

Коефіцієнт Пуасона  $\nu_i = 0,35$ .

Результат розрахунку показав що несуча здатність палі становить  $F_d = 445,03 \text{ кПа}$ . Після чого спробуємо збільшити несучу здатність однорозчиною силікатицазією на основі силіката натрія. Міцність закріпленого ґрунту при стиску буде в межах  $R = 0,5 - 1,5 \text{ МПа}$ . Згідно з довідником проектувальника [2] характеристики ґрунту після закріплення можуть мати такі значення.

Основні характеристики при  $R = 0,5 \text{ МПа}$ :

Кут внутрішнього тертя  $\varphi = 26^\circ$ .

Питоме зчеплення  $C = 50 \text{ кПа}$ .

Коефіцієнт Пуасона  $\nu_i = 0,30$ .

Результат розрахунку:  $F_d = 626,66$  кПа. Несуча здатність збільшилась на 140%.

Основні характеристики при  $R = 1,5$  МПа:

Кут внутрішнього тертя  $\varphi = 42^\circ$ .

Питоме зчеплення  $C = 110$  кПа.

Коефіцієнт Пуасона  $\nu_i = 0,2$ .

Результат розрахунку:  $F_d = 995,17$  кПа. Несуча здатність збільшилась на 220%.

При визначенні несучої здатності палі підвищені характеристики міцності використовували лише по боковій поверхні палі як це передбачено чинними нормами. Реально при значній глибині ін'єктора, більше довжини палі, ґрунт покращиться і під нижнім кінцем, тому загальний ефект від закріплення може бути ще більший. Для уточнення загального ефекту від закріплення ґрунту навколо палі планується проведення експериментальних випробувань палі.

### Висновки

За результатами розрахунку видно суттєве збільшення несучої здатності палі, майже в 1,5 рази при мінімальному значенні  $R$ , а отже у випадку реконструкції будівлі з підсиленням фундаментів цей метод може бути досить економічним.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи та фундаменти споруд: ДБН В.2.1-10-2009. зі зміною №1 зі зміною №2 [Чинний від 2009-07-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 161 с. – (Національний стандарт України).
2. Основания, фундаменты и подземные сооружения/[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. (Справочник проектировщика).

**Юра Сергій Миколайович** – магістрант групи Б-16мі, будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [hudogiche@mail.ru](mailto:hudogiche@mail.ru);

Науковий керівник: **Маєвська Ірина Вікторівна** — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітекстури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Serhey M. Yura** - Master of B-16mi, construction, heating and gas, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [hudogiche@mail.ru](mailto:hudogiche@mail.ru);

Supervisor: **Irina V. Maevska** - candidate. Sc. Associate Professor, Department of Construction, urban economy and arhitekstury, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.