

ПІДСИЛЕННЯ ЕКСПЛУАТОВАНИХ ПАЛЬОВИХ ФУНДАМЕНТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто методи підсилення експлуатованих пальових фундаментів будівель і споруд. Виявлено переваги і недоліки відомих методів і запропоновано перспективний метод підсилення пальових фундаментів, який забезпечить ефективність експлуатації.

Ключові слова: пальові фундаменти, закріплення ґрунтів, основи, підсилення, щебінь, роздільне бетонування.

Abstract

Methods of strengthening exploited pile foundations of buildings and structures are considered. The advantages and disadvantages of known methods are identified and a promising method of strengthening pile foundations is proposed, which will ensure the efficiency of operation.

Keywords: pile foundations, soil consolidation, foundations, reinforcement, crushed stone, separate concreting.

Вступ

При реконструкції будівель та споруд найчастіше потрібно виконати підсилення пальових фундаментів, або підвищити їх несучу здатність. Як показав аналіз технічної літератури при цьому використовують різні конструктивні і технологічні рішення, які включають наступні заходи:

1. Різні способи хімічного закріплення ґрунтів основи: силікатизація (однорозчинна та дворозчинна), смолізація та цементация ґрунтів;
2. Підсилення фундаментів шляхом влаштування бурових паль (мікропаль);
3. Підсилення фундаментів шляхом задавлювання паль;
4. Підсилення фундаментів та основ з використанням струминної технології;
5. Армування основ з використанням щебених елементів;
6. Різні способи компенсаційного нагнітання;
7. Збільшення опорної площі фундаментів, підведення залізобетонних плит.

Результати дослідження

Аналіз запропонованих методів і варіантів їх виконання показав необхідність попереднього аналізу конструктивних рішень будівель і споруд, стану ґрунтів в основі фундаментів, можливості виконання робіт і наявного обладнання.

Відомий спосіб підсилення пальового фундаменту за допомогою бурових паль [1], який включає розкопку ґрунту навколо експлуатованого фундаменту, влаштування свердловин по контуру фундаменту, подачу бетону в свердловини, влаштування нового ростверку з'єднавши його з ростверком експлуатованого фундаменту, зворотна засипка ґрунту.

Недоліком відомого способу є виконання бурових паль по контуру експлуатованого фундаменту, що в багатьох випадках виконати не можливо.

Цікавим є спосіб підсилення стрічкового пальового фундаменту [2], що включає розробку траншеї з зовнішнього боку фундаменту, створення виробок під фундаментом впритул до подошви ростверку в проміжку між палями, закладку у виробки арматури та закачування цементного розчину.

Недоліком такого способу є те, що при ущільненні ґрунту під подошвою ростверку в проміжку між палями, встановлення арматури і заливка розчином проходить покращення роботи ростверку, а не палі, що зменшує ефективність підвищення несучої здатності.

Найбільш перспективним є напрямок армування основ в проміжку між палями з використанням щебених елементів. Запропоновано методологію аналітичного прогнозу та технологічного забезпечення стійкості основ фундаментів існуючих будов при збільшенні навантажень на фундаменти ре-

конструкцією та при зменшенні несучої здатності основ фундаментів існуючих будов за рахунок часткового додавання обсягів зон пружно-напруженого стану ґрунтів, шляхом введення додаткового ущільнення ґрунтів між палями та утворення додаткового конструктивного елемента пальового фундаменту. Положення технології базуються на розробленій моделі розрахунку механіки витіснення ґрунтів у лінійно-нелінійній постановці та зводяться до визначення форми та розмірів зон пружно-напруженого стану ґрунтових масивів у основах фундаментів (рисунок 1).

За наявності в основі піщаних ґрунтів, щоб уникнути зворотної засипки, влаштування щебеневих елементів проводиться з встановленням зверху ін'єкційної труби з башмаком, що втрачається, обсадної труби.

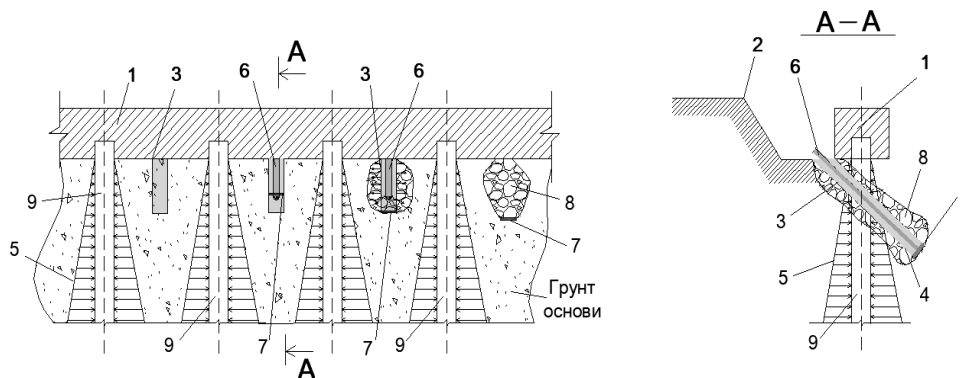


Рис. 1. Технологічна послідовність підсилення

Метод підсилення пальового фундаменту полягає в наступному. Виконують розробку траншеї 2 з зовнішнього боку ростверку 1, влаштовують виробки у вигляді похилих свердловин 3, в проміжку між палями 9, з розташуванням нижнього кінця 4 похилих свердловин 3 за межами стисненої зони 5 фундаменту, встановлюють в похилу свердловину 3 ін'єкційну трубу 6 з упорним знімним наконечником 7, заповнюють похилу свердловину 3 крупним заповнювачем 8, ущільнюють крупний заповнювач 8 із заглибленням в стінки свердловини 3, подають розчин через ін'єкційну трубу 6, від'єднують знімний наконечник 7 та проводять роздільне бетонування крупного заповнювача 8, подаючи під тиском розчин через ін'єкційну трубу 6.

В результаті влаштування свердловин 3, заповнення їх крупним заповнювачем 8 з ущільненням та роздільним бетонуванням проходить залучення в роботу ґрунту за межами стисненої зони фундаменту 5, що формує умови взаємодії паль 9 з елементами посилення та навколишнім масивом.

Висновки

При використанні запропонованого методу підвищується несуча здатність пальового фундаменту за рахунок збільшення опору ґрунту та сил тертя ґрунту по боковій поверхні стовбура паль, утворення додаткового опорного елемента, а також підвищується ефективність та надійність використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Спосіб підсилення пальового фундаменту за допомогою бурових паль: патент CN111456021A, м. кл. E02D 17/04, опубл. 28.07.2020.
2. Спосіб підсилення стрічкового пальового фундаменту: патент UA №154440, м. кл. E02D 27/12, опубл. 15.11.2023.

Терлецький Віталій Сергійович – студент групи Б-22м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vterleskiy9@gmail.com

Попович Микола Миколайович – к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: popovychnick@gmail.com

Vitaly Terletskiy – student of group B-22m, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : vterleskiy9@gmail.com

Mykola Popovych – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Construction, Urban Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: popovychnick@gmail.com