

ЗАСТОСУВАННЯ ШПАЛЬНОГО РОЗПОДІЛЮВАЧА ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГРУНТОВИХ ПОДУШОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто способи горизонтального армування ґрунтів основи під фундаментами мілкого закладання. Проведено дослідження ефективності конструкції шпального розподільвача, як конструкції з жорстких елементів що підсилюють основи під фундаментами.

Ключові слова: шпальний розподільвач, горизонтальне армування ґрунтів, сумісна робота, конструкція з жорстких елементів.

Abstract

Methods of horizontal reinforcement of base soils under shallow foundations are considered. A study of the effectiveness of the sleeper distributor design as a structure of rigid elements that reinforce the foundations under the foundations.

Keywords: pile distributor, horizontal soil reinforcement, compatible work, construction of rigid elements.

Вступ

Одним із способів підсилення основ, складених структурно-нестійкими або слабкими ґрунтами, є армування товщ ґрунтів жорсткими елементами. Ефект такого армування полягає у тому, що в укріплюючій товщі утворюють вертикальні, похилі або горизонтальні армуючі елементи збільшеної міцності і жорсткості в порівнянні із оточуючим ґрунтом. При цьому армований масив включає в себе армуючі елементи в тому числі варіантом армування є горизонтальне занурення/підсилення основи жорсткими елементами.

Варіантом горизонтального армування ґрунтів є застосування конструкції шпального розподільвача, що являє собою занурені в ґрунти основи під фундаментом горизонтальні жорсткі елементи.

Результати дослідження ефективності конструкції шпального розподільвача

В результаті проведеного фізичного моделювання [1] було отримано графіки залежності осідання від навантаження і відповідно несучу здатність фундаменту для моделі стрічкового фундаменту без шпального розподільвача (№1), стрічкового фундаменту з розміщенням паль-шпал з кроком 6d (№2) та стрічкового фундаменту з розміщенням паль-шпал з кроком 3d (№3).

На рис. 1 - наведено зведений графік для всіх дослідів, на якому можна бачити, як змінюється крива осідання-навантаження при зміні кількості і кроку паль-шпал відповідно для кожного дослідів.

Для конструкції шпального розподільвача з кроком паль-шпал 6 діаметрів на графіку осідання-навантаження можна спостерігати 2 фази: 1 - Лінійне збільшення осідання до прикладення навантаження 1400 одиниць. 2 - З збільшенням навантаження відбувається перехід в нелінійну фазу і так званий «зрив» коли довантаження викликало осідання в кілька разів перевищуюче осідання при попередньо прикладеному навантаженні.

Для конструкції шпального розподільвача з кроком паль-шпал 3 діаметра на графіку осідання-навантаження можна спостерігати поступовий перехід лінійної фази в нелінійну. Подальше проведення модельних досліджень дозволить встановити закономірності перерозподілу зусиль між палями в залежності від геометричних параметрів системи. Також за допомогою моделювання можливо підібрати оптимальне співвідношення ширини плити стрічкового фундаменту та довжини паль-шпал.

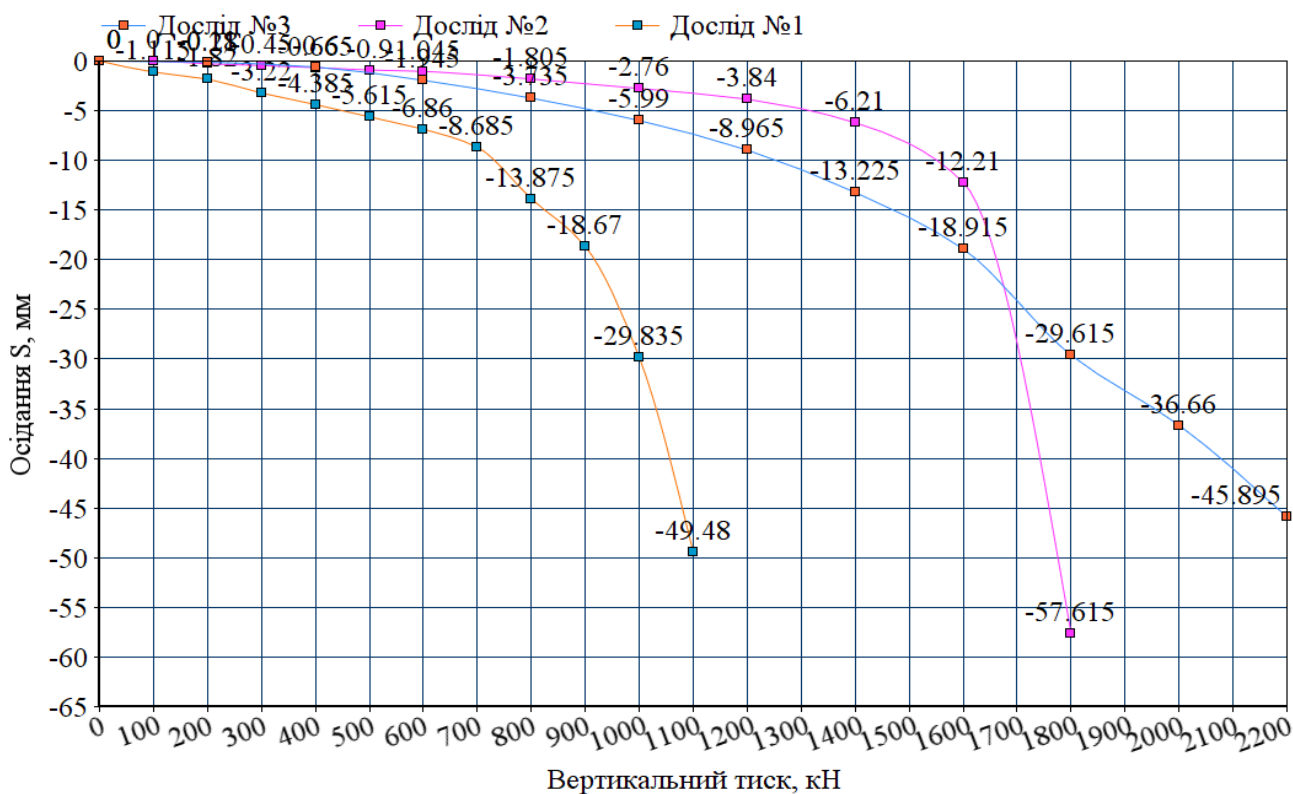


Рисунок 1 - Результуючий графік навантаження-осідання для 3 етапів досліджень.

За результатами математичного моделювання [2] в ПК «Ліра» САПР фундаменти на основі, підсиленій «шпальним розподільвачем» мають право на життя. Шпальний розподільвач з кроком 3 діаметра – зменшує осідання фундаменту на 28%. Шпальний розподільвач з кроком 6 діаметрів – зменшує осідання фундаменту на 9%. Шпальний розподільвач з кроком 9 діаметрів продемонстрував коло нульовий результат на малогабаритній моделі. Також за результатами ітераційних досліджень експерименту №5, ефективність варіанту з використанням шпального розподільвача (крок 3 діаметра, ширина плитної частини - 1.5 м) порівнюється з ефективністю варіанту стрічкового фундаменту з шириною плитної частини - 2.2 м.

Порівнюючи результати досліджень можна визначити ефективність різних варіантів об'єктів дослідження [3,4]. На рисунку 2 зображено діаграму ефективності об'єктів аналізу за відносними показниками.

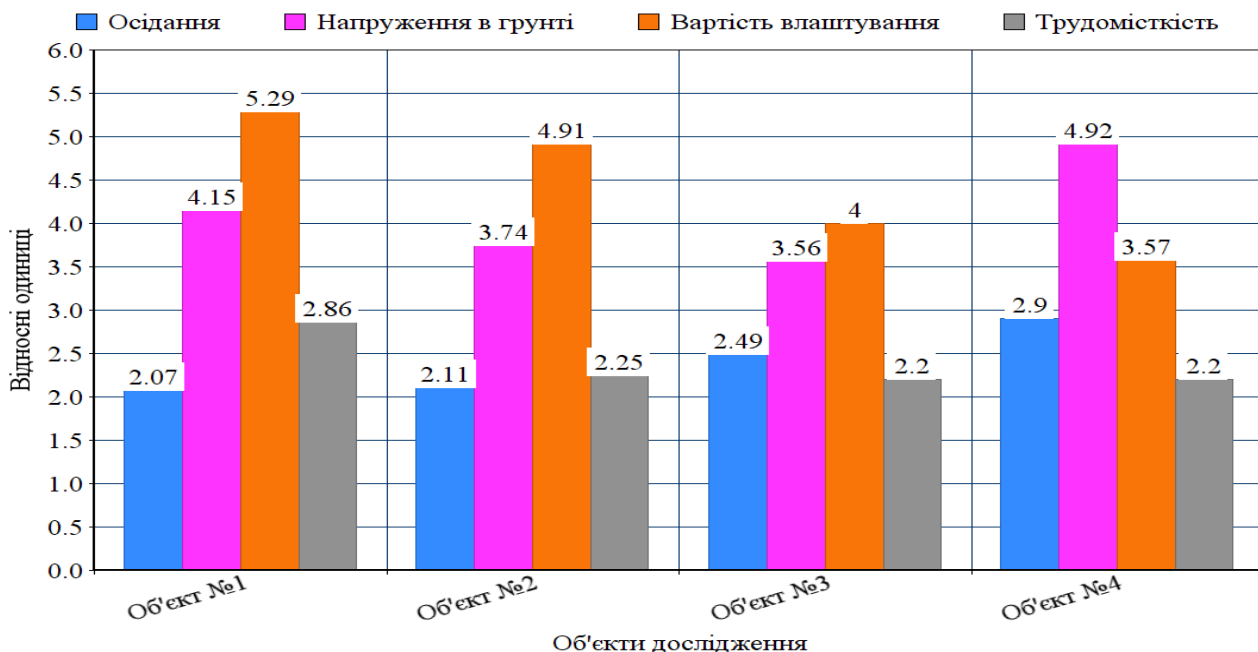


Рисунок 2 - Порівняльна діаграма ефективності об'єктів аналізу за відносними показниками

Висновки

Відповідно до результатів оцінки ефективності за сукупністю всіх критеріїв - першість займає варіант стрічкового фундаменту на основі, підсиленій шпальним розподільвачем з кроком паль-шпал 6 діаметрів. На мою думку цей варіант можна реалізувати в переважній більшості випадків коли треба підсилити основу/слабкі ґрунти під фундаментами мілкого закладання, при цьому дане рішення буде оптимальним за співвідношенням більшості показників характеристик.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Деркач Д.В., Маєвська І.В. Підсилення основи під фундаментами у вигляді шпального розподільвача. І науково-технічна конференція факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання: зб. доп., м. Вінниця, 10-12 берез. 2021р. Вінниця, 2021. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2021/paper/view/12140/10135>.
2. Деркач Д.В., Маєвська І.В. Вплив шпального розподільвача на розподіл напружень у ґрунтовій основі. Енергоефективність в галузях економіки України-2021: міжнар. наук.-техн. конф., м.Вінниця, 23-25 листоп. 2021р. Вінниця, 2021. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egcu/egcu2021/paper/viewFile/13996/11860>.
3. Застосування багатокритеріального аналізу для пріоритетного вибору. стаття : 03.05.2018 / Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. Київ, 2018. с. 8. URL: <http://znp-cvsvd.nuou.org.ua/article/view/125248/119791>.
4. Багатокритеріальний вибір систем захисту інформації за допомогою нечітких парних порівнянь альтернатив. О. В. Шматко, Є. В. Сичев. Системи обробки інформації. 2011. Вип. 3. С. 161-164..

Деркач Дмитро Володимирович – магістрант, група В-20м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dimaderkach1111@gmail.com

Науковий керівник: *Маєвська Ірина Вікторівна* — к. т. н, доцент, кафедра будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: irina.mayevskaja@gmail.com maevska@vntu.edu.ua

Derkach Dmytro Volodymyrovych - undergraduate, group В-20m, Faculty of Construction, Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dimaderkach1111@gmail.com

Supervisor: *Irina V. Mayevska* — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: irina.mayevskaja@gmail.com maevska@vntu.edu.ua