

## ПІДВИЩЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ РОСТВЕРКУ У СКЛАДІ ПАЛЬОВИХ КУЩІВ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Проведено порівняльний аналіз окремо стоячого монолітного пальового ростверку під залізобетонну колоду, за умови жорсткого та шарнірного з'єднання. Запропоновано розподіл навантажень на підшову ростверку та палю окремо, з метою зменшення кількості паль у кущі.*

**Ключові слова:** низький ростверк, паля, пальовий кущ, перерозподіл навантажень, несуча здатність.

### *Abstract*

*A comparative analysis of a free-standing monolithic pile grillage under a reinforced concrete column was carried out, under the condition of a rigid and hinged connection. It is proposed to distribute the loads on the sole of the grate and piles separately, in order to reduce the number of piles in the bush*

**Keywords:** low grid, pile, pile bush, redistribution of loads, bearing capacity

### Вступ

При розрахунку пальових фундаментів все навантаження від будівлі найчастіше повністю передається на палі, хоча діючі норми [1] рекомендують враховувати роботу ростверку за рахунок реакції ґрунтової підстави під підшвою без конкретних кількісних рекомендацій.

Проведені різними авторами [4-6] дослідження впливу низького ростверку на роботу пальового фундаменту показали, що частина навантаження передається на ґрунт підшвою ростверку, а несуча здатність паль у складі пальового фундаменту не завжди відповідає несучій здатності поодинокій палі. При малих деформаціях основи частина навантаження, що передається на ґрунт підшвою ростверку, незначна, її величина збільшується із зростанням деформацій. Одним з шляхів підвищення несучої здатності ростверку у складі пальових кущів є по чергове включення елементів пальового фундаменту в роботу – спочатку ростверк, а потім палі. Це можливо за умови шарнірного з'єднання паль із ростверком.

### Основна частина

Проф. Самородов О. В. [2,3] запропонував влаштовувати комбінований плитно-пальовий фундамент за відсутності контакту палі з плитою. Для цього між палею і плитою влаштовується зазор, який заповнюється низько модульним матеріалом. Величина зазору залежить від величини осідань плити та початкового осідання паль. Для об'єкту, що досліджувався [3], величина зазору приймалась рівною 5 см. Також прийнята величина зазору забезпечувала виключення наднормативного крену будівлі у разі можливого аварійного локального замочування просідних ґрунтів під фундаментною плитою в процесі будівництва. Результати геодезичних спостережень протягом року (липень 2020 р. – липень 2021 р.) показали менші осідання плитно-пальового фундаменту ніж очікувались, але попри це спостерігався позитивний вплив від довантажувальних сил на роботу фундаменту в цілому.

З огляду на результати досліджень Самородова О. В. [2,3] для комбінованих плитно-пальових фундаментів, розглянемо можливість збільшення несучої здатності ростверку кущових пальових фундаментів за рахунок влаштування зазору між палями і ростверком.

На противагу традиційному варіанту з'єднання паль з ростверком (рис.1) розглянемо варіант нежорсткого (шарнірного) з'єднання паль в ростверку (рис. 2). При шарнірному з'єднанні із зазором спочатку в роботу включається ростверк, а після досягнення ним осідання, що рівне зазору до сприйняття зовнішнього навантаження будуть підключатись палі. Для цього встановлюємо на голову палі

сильностисливий матеріал (екструдований пінополістирол), товщиною 50 мм та на 50 мм заводимо палі у тіло ростверка.

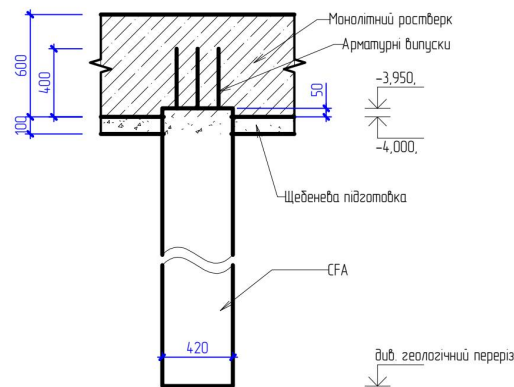


Рис. 1 – Жорстке з'єднання палі з ростверком

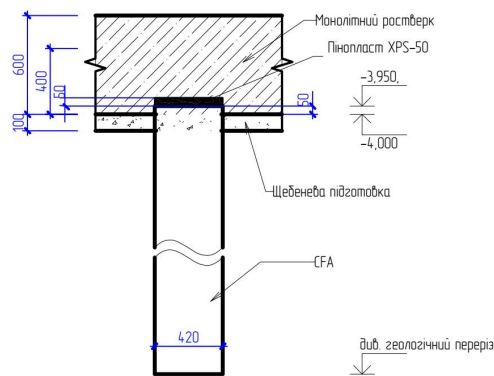


Рис.2 – Шарнірне з'єднання палі з ростверком

Для дослідження впливу типу з'єднання на несучу здатність кущових палових фундаментів виконано числове моделювання в програмному комплексі Plaxis 3D Foundation. Було виконано моделювання палових кущів при 4, 6, 9 та 16 палях (рис. 3) у двох варіантах з'єднання палі і ростверку – шарнірним і жорстким.

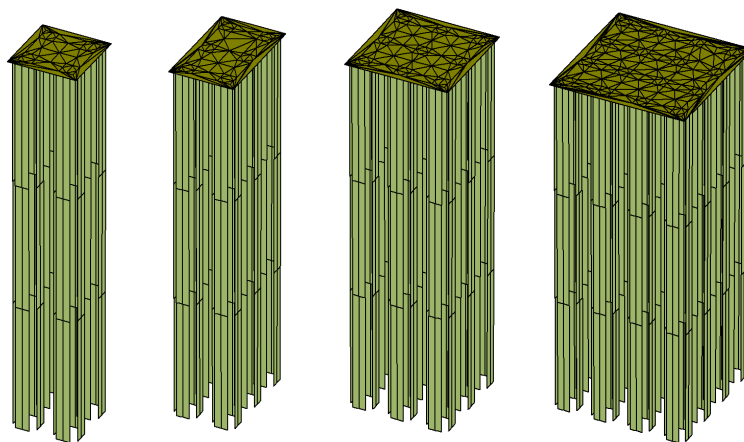


Рис. 3 – Розрахункові моделі стовпчастого палового фундаменту при 4, 6, 9 та 16 палях у групі

Результати показали, що несуча здатність пальових куців при шарнірному з'єднанні паль з ростверком більша ніж при жорсткому, також ростверк при такому з'єднанні краще включається в роботу, його частка збільшується.

### Висновки

Виконано розрахунок двох варіантів з'єднання паль з ростверками у складі пальового куца, за умови жорсткого та шарнірного з'єднання. Використанні шарнірного з'єднання дозволяє при певних умовах зменшити кількість паль у пальовому куці, за кращого рахунок включення в роботу ростверку.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.1-10-2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 161 с.
2. Самородов О.В., Дитюк О.Є., Муляр Д.Л., Табачников С.В. Патент на корисну модель No 148444, Україна МПК E02D 27/12 (2006/1). Комбінований плитно-пальовий фундамент. Заявл. 09.11.2020. Опубл. 11.08.2021. Харківський національний університет будівництва та архітектури. Бюл. No32. 4 с.
3. Самородов О. В., Дитюк О.Є., Табачников С.В. Натурні дослідження початкових осідань паль, які не з'єднані з плитою, у складі комбінованого плитно-пальового фундаменту. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2022. № 6 (012). С. 90-98.
4. Ковба Владислав Валерійович. Перерозподіл зусиль в пальовому фундаменті з урахуванням послідовного навантаження його складових елементів. Дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.23.02 «Основи і фундаменти». Дніпро, 2018. 240 с.
5. Седін В.Л., Ковба В.В., Бікус К.М. Натурні дослідження деформацій фрагмента пальового фундаменту при статичному навантаженні ростверку, не з'єданого з палею. Проблеми геотехніки – 2017: тези Другої міжнар. конф. Київ: КНУБА, 2017. С. 111–113.
6. Маєвська І. В. Урахування роботи ростверку у складі стрічкових пальових та підсилених пальми фундаментів : монографія / І. В. Маєвська, Н. В. Блашук. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 168 с.

**Олішук Денис Миколайович** — магістр, факультету будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця e-mail : denisolisuk@gmail.com

**Моргун Алла Серафимівна** – професор кафедри будівництва, міського господарства та архітектури; Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alla@morgun.com.ua