

ВИСНОВОК
ПРО НАУКОВУ НОВИЗНУ,
ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ
РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

аспіранта Харченка Віталія Володимировича на тему:
«Обґрунтування параметрів міцності та деформативності основ
цивільних будівель при їх підсиленні мікропалями»,
що подана на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»,
галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»

Дисертаційна робота Харченка Віталія Володимировича на тему «Обґрунтування параметрів міцності та деформативності основ цивільних будівель при їх підсиленні мікропалями» виконана на кафедрі «Транспортна інфраструктура» факультету «Будівництво, архітектура та інфраструктура» Українського державного університету науки і технологій, подана на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Тема дисертації затверджена на засіданні вченої ради Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (протокол № 3 від 02.11.2020 року).

1. Ступінь актуальності теми дисертації
та її зв'язок з планами наукових робіт університету

Дисертація присвячена розробці наукової задачі підсилення основ цивільних будівель мікропалями. На практиці з'ясовано, що палі діаметром 0,5...1,2 м та довжиною 6,0...12,0 м, створені на основі буроін'єкційної (*jet-grouting*) або бурозмішувальної (*drilling-mixing technology*) технологій, можуть бути вкорочені і перетворені на мікропалі (довжина $\geq 6,0$ м). Однак дотепер відсутнє узагальнення досвіду застосування вказаних технологій створення мікропаль, а їх розрахунок проводиться згідно нормативного документу, що регламентує визначення міцності та стійкості забивних або буронабивних палей.

Вирішення наукової задачі визначення параметрів системи «грунтова основа, підсилена мікропалями» в дисертаційній роботі базується на отриманні

автором закономірностей напружено-деформованого стану при взаємодії її елементів. Відповідно, метою дисертаційної роботи є обґрунтування на базі отриманих результатів напружено-деформованого стану параметрів міцності та деформативності основ цивільних будівель при їх підсиленні мікропаллями.

Для досягнення мети в дисертаційній роботі виконано порівняльний аналіз буроін'єкційної та бурозмішувальної технологій влаштування мікропаль, результати якого стали підґрунтям доказу, що обидві технології під час підсилення слабких ґрунтових основ мають найбільшу ступінь прогнозованості зміни напружено-деформованого стану системи «ґрунтова основа, підсилена мікропаллями».

Створено скінченно-елементні моделі фундаменту цивільної споруди для проведення обґрунтування параметрів міцності та деформативності ґрунтової основи у непідсиленому стані та після підсилення, причому в якості еталонного проведено аналітичний розрахунок напружень та переміщень за нормативним документом.

На основі створених скінченно-елементних моделей вперше отримано закономірність вертикальних переміщень мікропалі від модуля пружності ґрунтової основи, яка є степеневою залежністю вигляду $s = aE_s^{-b}$ (ступінь апроксимації $R^2 = 0,99$), що надають змогу прогнозувати деформований стан для достатньо широкого діапазону модуля пружності слабкої ґрунтової основи ($E = 5 \dots 20$ МПа). Отримані автором закономірності визначають наукову новизну дисертаційної роботи.

На основі результатів параметричного чисельного аналізу виконано обґрунтування напружено-деформованого стану підсиленої мікропаллями основи з урахуванням нового підходу до їх взаємного впливу. Отримані результати доводять, що, базуючись на нормативному документі, який розроблено для забивних або буронабивних паль, неможливо ефективно зменшити вертикальні переміщення шляхом зближення мікропаль, оскільки відстань між мікропаллями в $3d$ для елементів, що створені на основі буроін'єкційної й бурозмішувальної технологій, є мінімальною. Результати також свідчать, що застосування навіть поодиноких мікропаль зменшує вертикальні переміщення в $11,7 \dots 11,9$ % (мікропалля з ґрунтоцементу) і в $18,1 \dots 18,5$ % (мікропалля з армованого

грунтоцементу).

Проведено експериментальні дослідження міцності та стійкості непідсиленої та підсиленої мікропалями ґрунтової основи в плоскому лотку. Проаналізовано результати моделювання, які доводять позитивний вплив підсилення. Проведено порівняльний аналіз результатів теоретичних побудов з результатами експериментальних досліджень, отримана в його ході похибка знаходиться в діапазоні 8,29...8,69 %, що свідчить про високий ступінь достовірності проведеного чисельного та експериментального дослідження фундаменту цивільної будівлі на непідсиленій та підсиленій мікропалею ґрунтовій основі.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до тематики науково-дослідних робіт Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (нині – Український державний університет науки і технологій), а саме держбюджетних науково-дослідних робіт (НДР) «Виконання завдань перспективного плану розвитку наукового напрямку “Технічні науки” Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна на 2021 рік» (номер державної реєстрації 0122U000381) та «Виконання завдань перспективного плану розвитку наукового напрямку “Технічні науки” Українського державного університету науки і технологій на 2023 рік» (номер державної реєстрації 0123U103708). Автор був виконавцем робіт за вказаними НДР, результати дисертаційної роботи у вигляді результатів чисельного аналізу використані під час написання звіту вказаних НДР.

2. Наукова новизна, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Наукова новизна отриманих результатів полягає в обґрунтуванні параметрів міцності та деформативності основ цивільних будівель при їх підсиленні мікропалями, а саме:

1. Вперше, ґрунтуючись на результатах чисельного аналізу із високим ступенем апроксимації $R^2=0,99$, отримано закономірність вертикальних переміщень мікропалі, створеної за допомогою буроін'єкційної або

бурозмішувальної технологій, від модуля пружності ґрунтової основи, яка є степеневою залежністю вигляду $s = aE_s^{-b}$, що надає змогу прогнозувати деформований стан для достатньо широкого діапазону модуля пружності слабкої ґрунтової основи ($E = 5 \dots 20$ МПа).

2. Вперше з урахуванням результатів параметричного чисельного аналізу доведено, що, базуючись на нормативному документі, який розроблено для забивних або буронабивних паль, неможливо ефективно зменшити вертикальні переміщення шляхом зближення мікропаль, оскільки відстань між мікропаллями в $3d$ для елементів, що створені за допомогою буроін'єкційної й бурозмішувальної технологій, є мінімальною, проте застосування навіть поодиноких мікропаль зменшує вертикальні переміщення в 11,7...11,9% (мікропалля з ґрунтоцементу) і в 18,1...18,5% (мікропалля з армованого ґрунтоцементу).

Теоретичне значення отриманих результатів полягає в отриманні закономірностей деформування непідсилених та підсилених мікропаллями ґрунтових основ під фундаментом цивільної будівлі, які дозволяють прогнозувати рівень вертикальних переміщень при варіації деформативних властивостей частин системи, що взаємодіють.

Практичне значення отриманих результатів полягає в обґрунтуванні параметрів міцності та деформативності підсиленої мікропаллями основи за допомогою нового підходу до їх взаємного впливу і таким чином дозволяють визначати напружено-деформований стан основи шляхом варіювання довжини, діаметру, деформаційних характеристик та розташування мікропаль, підбираючи оптимальні параметри підсилення, що потребується для різних ґрунтових основ, на яких зводяться цивільні будівлі.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є одноосібно виконаною працею. Усі наукові результати, викладені у дисертації, отримані автором самостійно. Наукові роботи аспіранта були опубліковані у співавторстві. В цих роботах автором була визначена мета, поставлені наукові завдання, проведений порівняльний та виконаний чисельний аналіз на основі розроблених автором скінченно-елементних моделей.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертація написана українською

мовою з дотриманням стилю викладення результатів проведених досліджень відповідно до встановлених вимог. Стиль викладання наукових положень і висновків забезпечує доступність сприйняття та осмислення матеріалів дослідження. В тексті роботи використовується загальноприйнята науково-технічна термінологія.

3. Наукові публікації, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, та повнота опублікування результатів дисертації

За темою дисертації на тему «Обґрунтування параметрів міцності та деформативності основ цивільних будівель при їх підсиленні мікропаллями» Харченком В. В. опубліковано 8 наукових публікацій, що повно розкривають основний зміст дисертаційної роботи та є апробацією результатів, отриманих при підготовці дисертаційної роботи, з яких 4 фахові статті в журналах категорії «Б» та 4 тези доповідей (з яких 2 індексуються у наукометричній базі Scopus), а саме:

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати:

1. Петренко, В. Д. Залежності напружено-деформованого стану фундаментів та основ при їх відновленні на основі буроін'єкційних свердловин [Текст] / В. Д. Петренко, В. В. Харченко, Р. М. Терещук, О. М. Петров // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. – 2020. – № 18. – С. 96-105. DOI: <https://doi.org/10.15802/bttrp2020/217872> (фахове видання)

2. Петренко, В. Д. Порівняльний аналіз технологій влаштування мікропаль під час підсилення слабких ґрунтових основ [Текст] / В. Д. Петренко, В. С. Андреев, В. В. Харченко // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. – 2021. – № 19. – С. 69-77. DOI: <https://doi.org/10.15802/bttrp2021/233978> (фахове видання)

3. Харченко, В. В. Обґрунтування вибору моделі основи та фундаменту будівлі під час її підсилення мікропаллями [Текст] / В. В. Харченко, В. Д. Петренко // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. – 2023. – № 23. – С. 88-94. DOI: <https://doi.org/10.15802/bttrp2023/281162> (фахове видання)

4. Харченко, В. В. Результати експериментальних лоткових досліджень ґрунтової основи при її підсиленні мікропалею [Текст] / В. В. Харченко, В. С.

Андреев // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. – 2024. – № 25. – С. 119-125. DOI: <https://doi.org/10.15802/bttrp2024/303475> (фахове видання)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Dubinchyk, O. Geotechnical analysis of optimal parameters for foundations interacting with loess area [Електронний ресурс] / O. Dubinchyk, D. Bannikov, V. Kildieiev, V. Kharchenko // II International Conference Essays of Mining Science and Practice // E3S Web of Conferences 168, 00024. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016800024> (тези конференції; видання індексується у наукометричній базі Scopus)

6. Андреев, В. С. Теоретико-практичні аспекти наукової задачі підсилення основ для фундаментів цивільних будівель [Текст] / В. С. Андреев, В. В. Харченко // Матеріали 80 Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і перспективи розвитку залізничного транспорту», Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, Дніпро, 2020. – С. 182-183. (тези конференції) <https://crust.ust.edu.ua/items/c0a9f444-897c-4f62-a10b-a87e250b221b>

7. Petrenko, V. Regularities of the deformed state of the geotechnical system “soil base – micropile” [Електронний ресурс] / V. Petrenko, D. Bannikov, V. Kharchenko, T. Tkach // III International Conference Essays of Mining Science and Practice // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2022, 970, 012028. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/970/1/012028> (тези конференції; видання індексується у наукометричній базі Scopus)

8. Петренко, В. Д. Результати лоткових експериментів підсиленого мікропалею стрічкового фундаменту / Петренко В. Д., Андреев В. С., Харченко В. В. // Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика», 19-20 жовтня 2022 р. – Дніпро, 2022. – С. 36-38. (тези конференції) <https://crust.ust.edu.ua/items/c0cb8305-07db-4098-9447-b476ceced521>

Внесок автора у наукові публікації, що написані у співавторстві: в публікаціях [5] і [7], що індексуються у наукометричній базі Scopus, Харченко В. В. отримав результати чисельного та аналітичного аналізу, брав участь в пошуку закономірностей напружено-деформованого стану стрічкового

фундаменту; у фахових статтях [1] і [3] розробив скінченно-елементні моделі та аналізував результати розрахунку, у фаховій статті [2] проводив аналіз та брав участь у формуванні висновків, у фаховій статті [4] був виконавцем досліджень у плоскому лотку, проводив порівняльний аналіз, брав участь у формуванні висновків; в тезах конференцій [6] і [8] визначав мету і постановку завдань.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи викладалися на таких наукових заходах: VII Міжнародна науково-практична конференція «Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика», що присвячена 100-річчю з дня народження академіка М. Г. Бондаря та 110-річчю з дня народження професора М. Н. Гольдштейна, 01-02 жовтня 2020 р., Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, м. Дніпро; II International Conference "Essays of Mining Science and Practice", April 22-24, 2020, Institute of Geotechnical Mechanics named by N. Poljakov of National Academy of Sciences of Ukraine, Dnipro, Ukraine; 80 Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми і перспективи розвитку залізничного транспорту», 17-18 вересня 2020 р., Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, м. Дніпро, 2019; III International Conference Essays of Mining Science and Practice, October 06-08, 2021, Institute of Geotechnical Mechanics named by N. Poljakov of National Academy of Sciences of Ukraine, Dnipro, Ukraine; VIII Міжнародна науково-практична конференція «Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика», 19-20 жовтня 2022 р., Український державний університет науки і технологій.

4. Дані про відсутність текстових запозичень та порушень академічної доброчесності

Під час виконання дисертації аспірант Харченко В. В. дотримувався принципів академічної доброчесності, що підтверджено сервісом перевірки робіт на виявлення збігів/схожості текстів Unicheck, який виявив 9,77 % збігів (Unicheck Similarity Report, ID перевірки: 1016266452). За результатами перевірки та аналізу матеріалів дисертації не було виявлено ознак академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації.

ВИСНОВОК:

Ознайомившись з дисертаційною роботою Харченка Віталія Володимировича на тему «Обґрунтування параметрів міцності та деформативності основ цивільних будівель при їх підсиленні мікропалями» зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та науковими публікаціями, у яких висвітлено основні наукові результати, а також враховуючи результати апробації дисертаційної роботи, вважаємо, що:

1. Дисертаційна робота «Обґрунтування параметрів міцності та деформативності основ цивільних будівель при їх підсиленні мікропалями» за актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю та практичною придатністю здобутих результатів відповідає вимогам ОНП «Будівництво та цивільна інженерія», є закінченим фундаментальним дослідженням, що має вагомий внесок у розвиток галузі.

2. Дисертаційна робота «Обґрунтування параметрів міцності та деформативності основ цивільних будівель при їх підсиленні мікропалями» відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, і рекомендується до разового захисту у спеціалізованій вченій раді.

Голова засідання, завідувач кафедри

«Транспортна інфраструктура»,

д.т.н., професор

Олексій ТЮТКІН

Секретар, доцент кафедри

«Транспортна інфраструктура»

к.т.н., доцент

Ольга ДУБІНЧИК



*Харченка В., Дубінчик О. засвідчено
Відрізу кофів
ШЕЛЮВА*