

ВИСНОВОК
ПРО НАУКОВУ НОВИЗНУ,
ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ
РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

здобувача Співака Дмитра Сергійовича на тему:
«Рациональні розрізні ферменні прогонові будови їздою поверху із
використанням трубобетону»,
що подана на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»,
галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»

Дисертаційна робота Співака Дмитра Сергійовича на тему «Рациональні розрізні ферменні прогонові будови їздою поверху із використанням трубобетону» 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 Українського державного університету науки і технологій (протокол № 2 від 11.10.2021 року), змінена на засіданні вченої ради Українського державного університету науки і технологій (протокол № 8 від 23.04.2025 року).

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

Дисертаційна робота присвячена розробленню методики та пошуку оптимальних розмірів розрізних ферменних прогонових будов із верхнім розташуванням проїзної частини та застосуванням трубобетону. Трубобетон виступає композитним матеріалом, що поєднує властивості сталі й бетону, забезпечуючи високі показники міцності, жорсткості, витривалості до дій зовнішніх факторів, включно з вогнем та корозією. Враховуючи низку конструктивних, економічних і експлуатаційних переваг трубобетону, його впровадження в практику мостобудування в Україні є перспективним

напрямом, що дозволяє підвищити ефективність інженерних рішень. Разом із тим, поширенню цього матеріалу перешкоджає малий досвід реалізованих проєктів на території країни, а також відсутність правил щодо визначення оптимальних головних розмірів ферм під час проєктування прогонових будов.

Метою дисертації є визначення оптимальних параметрів плоских ферм із труобетону для розрізних ферменних прогонових будов з урахуванням сучасних транспортних навантажень відповідно до державних будівельних норм України. Основними завданнями дослідження є: вивчення властивостей труобетону, аналіз існуючих конструкцій труобетонних мостів, ідентифікація основних навантажень, розробка алгоритму чисельного моделювання в середовищах Mathcad і ЛПРА-САПР, визначення труобетонних перерізів елементів, визначення критеріїв ефективності ферм, а також демонстрація результатів параметрів ефективних конструктивних схем.

У роботі реалізовано повний інженерний цикл – від аналізу та вибору конструктивної схеми до результатів підбору поперечних перерізів труобетонних елементів. Об'єктом дослідження є площа ферми з трикутною решіткою та верхнім розташуванням проїзду. Предметом дослідження виступає ефективність використання матеріалів залежно від варіантів головних розмірів прогонів та труобетонних перерізів, навантажень та властивостей матеріалів. Методологія базується на скінченно-елементному аналізі із використанням програмного забезпечення ЛПРА-САПР для побудови розрахункових схем та обчислення зусиль в елементах, і середовища Mathcad – для обробки даних, оптимізації та підбору перерізів відповідно до вимог Єврокодів. Завдяки вказаним програмним забезпеченням визначено ефективність різних конфігурацій перерізів за критеріями міцності, жорсткості, гнучкості та технологічної доцільності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до тематики науково-дослідних робіт Українського державного університету науки і технологій (УДУНТ) (до грудня 2021 року – Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (ДНУЗТ)), а саме держбюджетної науково-

дослідної робіт (НДР) "Наукове обґрунтування конструкцій підземних споруд подвійного призначення з урахуванням спеціального сполучення навантажень" (№ держреєстрації 0125U001545).

2. Наукова новизна, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Наукова новизна отриманих результатів полягає в розробці основ раціонального проектування трубобетонних ферменних прогонових будов із їздою поверху, що базується на параметричному чисельному аналізі, а саме:

1. Вперше у дослідженні трубобетонних ферменних прогонових будов з їздою поверху здійснено комплексне врахування навантажень згідно з чинними будівельними нормами України, зокрема автодорожніх моделей АК і НК та залізничної моделі СК, з поділом за категоріями автомобільних доріг і кількістю смуг руху. Такий підхід дозволив створити адаптовану до національних умов систему дослідження, що забезпечує підвищену точність розрахунків напружено-деформованого стану для реальних умов експлуатації в країні.

2. Запропонована методика автоматизованого підбору трубобетонних перерізів, реалізована на основі взаємодії середовищ Mathcad та ЛПРА-САПР. Вперше даними засобами було реалізовано послідовний алгоритм, що охоплює побудову розрахункових схем, їх розрахунок методом скінченних елементів, аналіз ліній впливу та оцінку ефективності конструктивних рішень за чітко визначеним критерієм трубобетонних прогонових будов.

3. Запропонована система оцінки ефективності перерізів трубобетонних елементів дає змогу враховувати одночасну зміну розмірів перерізів і фізико-механічних характеристик матеріалів у процесі оптимізації.

Теоретичне значення отриманих результатів полягає в розробці науково обґрунтованої методики оптимізації конструктивних параметрів різних ферменних прогонових будов із трубобетону, яка інтегрує сучасні чисельні методи (Mathcad, ЛПРА-САПР) у комплексний алгоритм розрахунку, оцінки та підбору конструктивних рішень.

Практичне значення отриманих результатів полягає у створенні

ефективної методики проектування трубобетонних ферм прогонових будов з урахуванням вітчизняних нормативів навантаження та застосування положень Єврокодів для розрахунку трубобетонних елементів. Запропонований підхід забезпечує автоматизацію процесу підбору оптимальних поперечних перерізів, що сприяє зниженню матеріаломісткості конструкцій, трудомісткості проектування та трудовитрат. Результати дослідження можуть бути впроваджені під час розроблення проектів мостових споруд відповідно до умов експлуатації в Україні.

Особистий внесок здобувача. Ряд наукових публікацій було підготовлено у співавторстві з іншими дослідниками. У зазначених роботах здобувачем самостійно сформульовано мету та наукові завдання дослідження, розроблено методику чисельного моделювання трубобетонних ферм з урахуванням нормативних вимог, здійснено інтеграцію програмного забезпечення ЛПРА-САПР та Mathcad для автоматизованого підбору оптимальних поперечних перерізів. Проведено серію розрахунків напружено-деформованого стану конструкцій, виконано аналіз результатів та обґрунтовано рекомендації щодо застосування трубобетонних елементів у мостових спорудах розглянутої конструкції.

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 «Рациональні розрізні ферменні прогонові будови їздою поверху із використанням трубобетону» Співаком Д. С. опубліковано 7 наукових публікацій, що повно розкривають основний зміст дисертаційної роботи та є апробацією результатів, отриманих при підготовці

дисертаційної роботи, з яких 3 фахові статті в журналах категорії «Б» та 4 тези доповідей, а саме:

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати:

1. Співак Д. С., Ключник С. В. (2024). Критичний аналіз розвитку конструкції решітчастих трубобетонних мостів їздою поверху. *Наука та прогрес транспорту*. № 1 (105). С. 105–112. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2024/301524>. **(фахове видання)**

2. Співак Д. С., Ключник С. В. (2025). Вплив матеріалів і масштабного фактора на руйнування К-подібних вузлів трубобетонних мостів: ефективність конструктивних параметрів. *Наука та прогрес транспорту*. № 1 (109). С. 152–169. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2025/324909>. **(фахове видання)**

3. Співак Д. С., Ключник С.В. (2025). Методика визначення ефективних параметрів трубобетонних балкових ферм з їздою зверху. *Наука та прогрес транспорту*. № 2 (110). **(фахове видання)**

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

4. Spivak D. S., Kliuchnyk S. V. (2021). Concrete filled steel tubes. Advantages and disadvantages. Experience of application. *Modern Technologies: Improving the Present and Impacting the Future: International Scientific Multidisciplinary Conference of Students and Beginner Scientists*. (Dnipro, 25 November 2021). Ukrainian State University of Science and Technologies. Dnipro, 2021. P. 17–18. **(тези конференції)**

5. Співак Д. С., Ключник С. В. (2022). Питання довговічності мостових аркових прогонових будов із трубобетону. *VIII Міжнародна науково-практична конференція «Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика»*. (Дніпро, 19–20 жовтня 2022 року). Український державний університет науки і технологій. Дніпро. С. 41–43. **(тези конференції)**

6. Співак Д. С., Ключник С. В. (2023). Аналіз використання трубобетону в мостових решітчастих прогонових будовах. *Науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених*. (Дніпро, 27–28 березня 2023 року). Придніпровська державна академія будівництва та архітектури. Дніпро. С. 327–329. **(тези конференції)**

7. Співак Д. С., Ключник С. В. (2024). Сучасні варіанти підвищення надійності вузлів в решітчастих трубобетонних прогонових будовах. *Всеукраїнська науково-технічна конференція студентів і молодих учених «Наука і сталий розвиток транспорту», Том 1.* (Дніпро, 27 листопада 2024 року). Український державний університет науки і технологій. Дніпро. С. 111–112. **(тези конференції)**

Внесок автора в наукові публікації, що написані у співавторстві: у фаховій статті [1] висвітлив та обґрунтував мету пошуку раціональних схем конструкцій ферменних трубобетонних мостів з їздою зверху; у фаховій статті [2] провів аналіз напружено-деформованого стану К-подібних вузлів у контексті трубобетонних ферменних прогонових будов із трикутною решіткою, а також оцінив ефективність застосованих матеріалів і вплив масштабного фактора; у фаховій статті [3] розробив методику для визначення оптимальних розмірів різних ферменних прогонових будов з їздою зверху із використанням трубобетону у верхньому поясі; в матеріалі конференції [4] висвітлив роль трубобетону в мостових конструкціях та недоліки композитного матеріалу; в матеріалі конференції [5] провів аналіз роботи решітчастих конструкцій, зокрема в аркових прогонових будовах, із використанням трубобетону; в матеріалі конференції [6] виклав стан та роботу трубобетонних решітчастих конструкцій в ферменних прогонових будовах мостів, а також вплив трубобетону на роботу їх вузлів.; в матеріалі конференції [7] дослідив роботу вузлів трубобетонних конструкцій, підкресливши вплив типу з'єднання, форми перерізу, заповнення бетоном і додаткових елементів на міцність і надійність з'єднань.

Апробація результатів дисертації. Modern Technologies: Improving the Present and Impacting the Future: International Scientific Multidisciplinary Conference of Students and Beginner Scientists, Dnipro, 25 November 2021; VIII Міжнародна науково-практична конференція «Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика», Дніпро, 19–20 жовтня 2022 року; Науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених, Дніпро, 27–28 березня 2023 року; Всеукраїнська науково-технічна конференція студентів і молодих учених «Наука і сталий розвиток транспорту», Дніпро, 27 листопада 2024 року.

4. Дані про відсутність текстових запозичень та порушень академічної доброчесності

Під час виконання дисертації здобувач Співак Д. С. дотримувався принципів академічної доброчесності, що підтверджено сервісом перевірки робіт на виявлення збігів/схожості текстів Turnitin, який виявив 10,0 % збігів (Document Details, ID перевірки: trn:oid:::2945:285755798). За результатами перевірки та аналізу матеріалів дисертації не було виявлено ознак академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації.

ВИСНОВОК:

Ознайомившись з дисертаційною роботою Співака Дмитра Сергійовича на тему «Рациональні розрізні прогонові будови їздою поверху із використанням трубобетону» 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 «Рациональні розрізні прогонові будови їздою поверху із використанням трубобетону» 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 «Рациональні розрізні прогонові будови їздою поверху із використанням трубобетону» 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, професор кафедри

«Транспортна інфраструктура»

д.т.н., професор



Олексій ТЮТЬКІН

Секретар, доцент кафедри *

«Транспортна інфраструктура»

к.т.н., доцент

Володимир АНДРЕЄВ