

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **Мусіяки Івана Вікторовича**

на тему: «Технологія відновлення функціональної придатності пустотних залізобетонних плит», представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

1. Актуальність обраної теми дослідження та її зв'язок з державними програмами

Актуальність і практична значущість представленого дисертаційного дослідження Мусіяки І.В. на тему: «Технологія відновлення функціональної придатності пустотних залізобетонних плит» зумовлені гострою потребою у відновленні пошкоджених будівельних конструкцій, яка суттєво зросла через руйнівні наслідки воєнних дій. У процесі експлуатації, а також під впливом позапроектних впливів залізобетонні конструкції зазнають пошкодження або часткового чи повного руйнування, втрачаючи початкову функціональну придатність.

Класичні ремонтно-відновлювальні підходи зазвичай передбачають або повний демонтаж плит, що є економічно недоцільним і технологічно ускладненим в щільних умовах будівлі, або влаштування розвантажувальних систем, які змінюють первинні габаритно-просторові параметри приміщень. З огляду на це, наукове обґрунтування та розробка ефективної технології, здатної комплексно виконати ремонт наявних пошкоджень пустотних плит і в той же час відновити несучу здатність без їхнього демонтажу, створює важливу науково-практичну задачу, вирішенню якої і присвячена дисертаційна робота. Здобувач Іван Мусіяка запропонував інноваційне технологічне рішення, яке полягає в підготовці внутрішньої поверхні плити, встановленні арматурних каркасів усередину порожнин та їх подальшого заповнення високотекучим бетонним розчином.

2. Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій сформульованих у дисертаційній роботі

Високий ступінь достовірності висновків і положень дисертації базується на комплексному підході, що поєднує глибокий теоретичний аналіз із експериментальними дослідженнями. Надійність розроблених рішень додатково підтверджує їх успішне впровадження безпосередньо в будівельну практику.

Автор чітко сформулював і логічно структурував мету та завдання роботи. Щоб вирішити поставлені завдання, здобувач детально обґрунтував сукупність теоретичних і методичних підходів, які сформували надійний базис для всього дослідження.

Результати роботи мають суттєве значення для розвитку технології та організації промислового й цивільного будівництва. Запропоновані рішення оптимізують процеси ремонту та дозволяють ефективно відновлювати функціональну придатність пустотних плит перекриття.

3. Наукова новизна отриманих результатів і їх теоретичне та практичне значення

Наукова новизна дисертації полягає у наступних положеннях:

- *уперше* виявлено вплив конструктивно-технологічних чинників на формування технології відновлення функціональної придатності пустотних залізобетонних плит;

- *вдосконалено* методи виконання експериментальних досліджень та розширено перелік технологічних чинників, які потрібно враховувати під час виконання відновлювальних робіт;

- *набули подальшого розвитку* теоретичні положення технології відновлення функціональної придатності пустотних плит.

4. Повнота викладених наукових положень, висновків і рекомендацій, наведених у дисертаційній роботі

У процесі написання дисертаційної роботи здобувачем опубліковано 21 наукову працю, з них 4 статті входять до наукометричних міжнародних баз даних

Scopus та/або Web of Science, 2 входять до переліку вітчизняних фахових видань, 1 патент на корисну модель та 14 публікацій мають апробаційний характер у вигляді тез доповідей.

5. Практичне значення одержаних результатів

Головний практичний внесок дисертаційної роботи Мусіяки І.В. — це розробка та впровадження у виробництво науково обґрунтованої технології, яка дозволяє відновити функціональну придатність пустотних залізобетонних плит, у тому числі й таких, що мають суттєві структурні пошкодження. Створений метод дозволяє комплексно відновлювати пошкоджені конструкції безпосередньо на об'єкті, повністю виключаючи потребу в їх складному та вартісному демонтажі із подальшою заміною.

Ефективність запропонованого рішення повністю доводить його успішне практичне застосування. Реальний ефект від залучення технології офіційно підтверджують довідки про впровадження результатів дослідження на таких двох об'єктах: при ремонтно-відновлювальних роботах громадської будівлі в Київській області (Довідка про апробацію наукового дослідження здобувача Мусіяки Івана Вікторовича №11/18 від 18.11.2025 року); при роботах із підсилення пустотних плит перекриття громадської частини будівлі у Дніпровському районі міста Києва (Довідка про апробацію наукового дослідження здобувача Мусіяки Івана Вікторовича №26/11 від 26.11.2025 року).

6. Змісту та структура дисертації

Структура дисертації охоплює анотацію, вступ, чотири взаємопов'язані розділи з висновками до кожного з них, загальні висновки, список використаних джерел та додатки.

Загальний обсяг праці становить 170 сторінок, при цьому на основний текст припадає 114 сторінок. Бібліографія містить 73 найменування й займає 9 сторінок. Для наочного представлення результатів автор наводить у роботі 56 рисунки і 11 таблиць. Матеріали трьох додатків винесено на окремі 12 сторінок.

У **вступі** комплексно обґрунтовано актуальність обраного наукового напрямку, чітко окреслено об'єкт і предмет пошуку, а також сформульовано мету і підпорядковані їй завдання. Автор детально висвітлює методологічну базу дослідження, фокусуючи увагу на науковій новизні, практичній значущості отриманих результатів та особистому внеску здобувача в розробку розв'язуваної проблеми.

У **першому розділі** автор аналізує сучасний стан наукових розробок у сфері відновлення функціональної придатності конструкцій. Дослідник констатує, що наявні праці здебільшого обмежуються питаннями локального ремонту чи підсилення, тоді як комплексні підходи до відновлення функціональності плит із суттєвими пошкодженнями не виявлені.

На основі зібраних даних автор висунув робочу гіпотезу: відновити функціональну придатність пошкоджених пустотних залізобетонних плит можливо шляхом застосування технології, яка передбачає: тимчасове переопирання аварійних конструкцій на допоміжні стійки або столи; очищення внутрішніх порожнин та ретельну підготовку поверхонь; встановлення додаткового армування; заповнення порожнин високотекучою самоущільнювальною бетонною сумішшю.

Для виявлення факторів, які негативно впливають на функціональну придатність конструкцій, автор ґрунтовно дослідив науково-технічну літературу. Це дозволило виокремити ключові конструктивно-технологічні чинники, що визначають якість відновлення. Серед них визначено: наявність робочого шва бетонування, усадку й легкоукладальність бетонної суміші, а також методи підготовки основи та розподілення бетону заповнення порожнин.

У **другому розділі** автор сформував загальну методику досліджень. Здобувач деталізує методи досліджень тих технологічних чинників, які безпосередньо впливають на якість відновленої конструкції та безпосередньо формують саму технологію. Цей етап роботи дослідник запланував реалізувати у лабораторних умовах із використанням спеціальних модельних стендів.

Щоб підтвердити правильність прийнятих рішень в умовах реального будівельного майданчика, автор доповнив загальну методику натурними експериментами. Таке поєднання лабораторних та виробничих тестів дозволяє об'єктивно й усебічно оцінити практичну ефективність розробленої технології.

У **третьому розділі** автор досліджує технологію відновлення функціональної придатності пустотних плит за допомогою серії лабораторних та натурних експериментів.

Перший етап випробувань продемонстрував пряму залежність між легкоукладальністю суміші та відстанню її розповсюдження всередині плити. На основі цих даних автор рекомендує застосовувати самоущільнювальну бетонну суміш марки F6 за легкоукладальністю (розплив конуса 810 мм), яка вільно заповнює порожнини на довжину до 200 см.

Окрім того, здобувач удосконалив методику бетонування, проаналізувавши способи розподілення суміші: використання методів проштовхування та вібрування підвищує щільність заповнення перерізу з 70% до 90 – 91%; для остаточного заповнення внутрішнього простору порожнин плити, у найвіддаленіших точках автор пропонує влаштовувати отвір діаметром 50 – 80 мм, через який здійснюють дозаповнення порожнини (за потреби). Сукупно, наведені технологічні заходи дозволяють забезпечити повне заповнення порожнин пустотної плити у процесі виконання робіт із відновлення функціональної придатності.

Під час другого етапу досліджень автор визначив показник усадки обраної суміші, який становить 0,39%. Така низька деформативність мінімізує ризик відшарування бетону заповнення порожнин від існуючого тіла плити у процесі експлуатації.

На третьому етапі автор оцінив вплив підготовки основи на міцність зчеплення шарів бетону. За результатами досліджень виявлено потребу у використанні тих методів підготовки основи, які гарантують когезивний тип розриву новоукладеного бетону із тілом плити. Рекомендовано використання наступних методів підготовки основи: механічна обробка поверхні в поєднанні з її знепиленням та зволоженням

(опційно); використання адгезивних покриттів після попереднього механічного очищення основи або без неї.

Четвертий етап дослідник присвятив перевірці розробленої технології в натурних умовах. Аналіз результатів випробувань підтвердив високу ефективність запропонованих інженерних рішень за трьома критичними параметрами: відновлення плит із суттєвими пошкодженнями дозволило не лише відновити несучу здатність, а й підсилити їх; наклеювання вуглецевих ламелей на розтягнуту зону збільшило загальну згинальну жорсткість плити; підсилення приопорних зон на дію поперечної сили підвищило несучу здатність перерізу.

Четвертий розділ автор присвячує розробці комплексної технології та формуванню алгоритму для вибору оптимального способу відновлення функціональної придатності залізобетонних пустотних плит.

Розроблена технологія регламентує чітку й безперервну послідовність виробничих етапів:

1. Монтаж інвентарних стійок або елементів тимчасової опалубки для фіксації конструкції.
2. Влаштування технологічних штроб та підготовка внутрішніх поверхонь порожнин.
3. Встановлення арматурних каркасів безпосередньо всередину пустот плити.
4. Заповнення внутрішнього простору порожнин високотекучою самоущільнювальною бетонною сумішшю.
5. Демонтаж інвентарних стійок або елементів тимчасової опалубки після набору бетоном проектної міцності.

Здобувач детально опрацював метод підсилення приопорних ділянок, які сприймають поперечну силу. Технологічний регламент у цих зонах передбачає влаштування локальних штроб, встановлення обмежувальних пробок (для запобігання витіканню робочої суміші) та локальне бетонування.

Ефективність запропонованих рішень повністю доводить їх успішне практичне застосування на реальних будівельних майданчиках. Автор успішно апробував результати дослідження на двох об'єктах будівництва.

7. Відповідність дисертації встановленим вимогам

Дисертація за всіма критеріями відповідає державним стандартам та офіційним вимогам до наукових праць на здобуття ступеня доктора філософії.

Зміст та рівень опрацювання роботи повністю відповідають положенням Постанови Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р. (з урахуванням змін, внесених Постановою № 507 від 03.05.2024) «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», що підтверджує якість наукових результатів.

Структура роботи, науковий апарат та бібліографічний опис виконані згідно з вимогами Наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 р. (в редакції Наказу № 759 від 31.05.2019). Текст дисертації відповідає затвердженим стандартам оформлення, що забезпечує чіткість викладу матеріалу та належну репрезентацію наукових даних.

Тематика та результати дисертаційного пошуку відповідають спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Робота входить до межі галузі знань 19 «Архітектура та будівництво», вирішуючи актуальні науково-прикладні завдання, що мають стратегічне значення для галузі.

8. Зауваження до дисертаційної роботи

Аналіз представленої роботи дав змогу сформулювати низку зауважень. Вони мають переважно уточнювальний характер і не впливають на загальну наукову значущість отриманих результатів:

1. У розділі 2 для полегшення сприйняття інформації варто було б навести загальну методичку досліджень у вигляді блок-схеми чи таблиці.

2. У розділі 2 у методичці дослідження не наведено нормативного документу, відповідно до якого виконувалося визначення міцності зчеплення шарів бетону.

3. Методичку випробування плит було б доречніше перенести із п. 2.1 в п. 2.2.

4. У роботі не розглянуто питання використання композитного армування, яке б у даних умовах використання могло б мати ряд переваг перед сталевим.

9. Загальний висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам

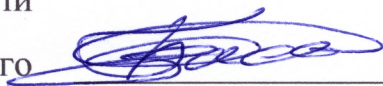
Дисертаційна робота здобувача Мусіяки Івана Вікторовича на тему: «Технологія відновлення функціональної придатності пустотних залізобетонних плит» завершеним, самостійним науковим дослідженням, яке ефективно розв'язує актуальну задачу будівельної індустрії.

У процесі підготовки дисертації автор продемонстрував високий рівень професійних і наукових компетентностей, які визначають кваліфікацію сучасного дослідника.

Детальний аналіз дисертаційного дослідження Мусіяки Івана Вікторовича «Технологія відновлення функціональної придатності пустотних залізобетонних плит» дає всі підстави для позитивної оцінки роботи.

Вважаю, що за своїм науковим рівнем, новизною та практичною цінністю дисертація відповідає всім вимогам, а її автор – Мусіяка Іван Вікторович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» у галузі знань 19 «Архітектура та будівництво».

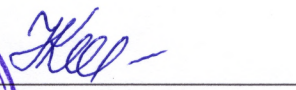
Рецензент, к.т.н., доцент, доцент
кафедри будівельних технологій
Київського національного
університету будівництва та
архітектури,



(підпис)

Володимир БАСАРАБ

«Підпис Басараба В. А. засвідчує»
Вчений секретар Вченої ради
КНУБА, к.т.н., доцент



(підпис)

Микола КЛИМЕНКО