

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

ШАРИКІНОЇ НАТАЛІЇ ВОЛОДИМИРІВНИ

на тему:

«Технологія відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій».

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії

в галузі знань 19 – Архітектура та будівництво

за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Детальне та ретельне вивчення дисертації Шарикіної Наталії Володимирівни «Технологія відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій», а також наукових публікацій пов'язаних із дисертаційною роботою дають змогу надати оцінку наукового рівня дисертаційної роботи, а саме її актуальності, наукової новизни, обґрунтованості наукових положень, практичного значення, висновків та рекомендацій.

Актуальність обраної теми

Усі залізобетонні конструкції з плином часу зазнають певних фізичних та механічних впливів, що призводить у кінцевому результаті до погіршення їх експлуатаційної придатності та поступового руйнування. Своєчасне усунення дефектів та пошкоджень конструкцій дозволяє не тільки покращити, або відновити їх геометричні та проєктні параметри, а і відновити несучу здатність та продовжити життєвий цикл конструкції та будівлі в цілому.

Особливо актуальне питання відновлення та ремонту залізобетонних конструкцій, у тому числі й захисного шару, постало на разі, оскільки кількість пошкоджених конструкцій зростає у зв'язку зі збройною агресією рф проти України.

У дисертаційній роботі Шарикіної Н. В. розглядається та досліджується питання виконання ремонтно-відновлювальних робіт на залізобетонних конструкціях, що мають пошкодження різного характеру.

Отже, тема дисертаційної роботи Шарикіної Наталії Володимирівни є актуальною та обумовлена необхідністю проведення ремонтно-відновлювальних робіт на пошкоджених залізобетонних конструкціях задля відновлення їх експлуатаційної придатності, та пошуком науково-обґрунтованої технології, що дозволить забезпечити конкурентні техніко-економічні показники з урахуванням

усіх можливих чинників, які можуть мати вплив як на технологію відновлення, так і на якісні показники відремонтованих конструкцій.

Метою роботи є удосконалення технології відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій способом вкладання ремонтної суміші в опалубку.

Об'єктом дослідження є технологія відновлення захисного шару бетону.

Предметом дослідження є технологічні чинники, проєктні параметри відновлених конструкцій; техніко-економічні показники технології відновлення захисного шару способом укладання ремонтної суміші в опалубку.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації забезпечується відповідністю послідовних досліджень сформульованій меті та конкретним завданням, використанням аналізу та синтезу. Достовірність основних положень дисертації підтверджується достатнім обсягом чисельних експериментальних досліджень, та впровадженням розробленої технології ремонту захисного шару на двох об'єктах, що підтверджено довідками про впровадження (довідка про впровадження № 22 від 15.09.2021р. та довідка про впровадження від 28.09.2021 р.)

Наукова новизна отриманих результатів

До досягнень дисертаційної роботи, що мають вагомий внесок у наукову новизну, можна віднести наступне:

- *Уперше виявлено:*

- вплив технології відновлення захисного шару залізобетонної конструкції способом вкладання ремонтної суміші в опалубку на проєктні показники конструкції після її ремонту, що підтверджено залежностями міцності зчеплення ремонтного шару з основою при зміні параметрів технологічних чинників, що виникають в процесі відновлення: рухливість ремонтної суміші, стан та спосіб підготовки основи, просторове положення відновлюваної поверхні, вологість бетонної поверхні, тривалість вібрування опалубки, товщина ремонтного шару та температура навколишнього середовища.

- досліджено техніко-економічні показники удосконаленої та відомих технологій відновлення захисного шару нижніх поверхонь пролітних конструкцій та встановлено технологічну та економічну ефективність запропонованої.

- *удосконалено* методичні підходи до вивчення технології ремонту залізобетонних конструкцій, а саме: методику експериментальних досліджень, розширено межі технологічних чинників, що виникають в процесі ремонтних робіт.

- *отримали подальший розвиток* теоретичні положення технології відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій, основна суть яких полягає у встановленні меж параметрів технологічних чинників, що забезпечать в процесі відновлення необхідні проєктні параметри відновленої конструкції.

Практичне значення отриманих результатів дослідження полягає у тому, що удосконалена здобувачкою технологія відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій може бути використана науковими, науково-дослідними та іншими організаціями під час виконання ремонтно-відновлювальних робіт з урахуванням впливу значного переліку технологічних чинників.

Повнота викладу матеріалу в опублікованих працях

Дисертаційна робота підтверджується апробацією отриманих результатів у 14 наукових праць за результатами дисертаційної роботи, опублікованих протягом 2018-2021 рр.. 3 них: 1 стаття у міжнародному виданні, що рецензується у наукометричних базах даних «Scopus»; 5 статей у вітчизняних фахових виданнях, що індексуються у міжнародних базах даних; 1 патент України на корисну модель; 7 публікацій апробаційного характеру (тези наукових доповідей у збірниках матеріалів всеукраїнських та міжнародних науково-технічних та науково-практичних конференцій та форумів).

Оцінка змісту, стилю та мови дисертації, її завершеності, оформлення

Дисертаційна робота, що представлена на рецензію, складається з анотації, списку праць здобувачки, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та шести додатків. Загальний обсяг роботи становить 190 сторінок, в тому числі 153 сторінки – основна частина (22 таблиці та 69 рисунків); 14 сторінок – список використаних джерел зі 123 найменувань; 23 сторінки – додатки.

У вступі виконано обґрунтування актуальності дисертаційного дослідження, визначено мету та завдання досліджень та способи її досягнення, встановлено об'єкт та предмет дослідження, визначено наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів. Наведено відомості щодо особистого внеску здобувачки, опублікованих результатів та їх апробації, визначена структура та обсяг дисертаційної роботи.

У першому розділі «Аналіз літератури з технологіями відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій» виконано ретельний аналіз існуючих технологій ремонту залізобетонних конструкцій зі встановленням їх переваг та недоліків задля окреслення важливості та актуальності дисертаційного дослідження. У процесі роботи встановлено перелік технологічних чинників, що можуть мати вплив на технологію відновлення захисного шару пошкоджених залізобетонних конструкцій.

У результаті аналізу зроблено висновки та обґрунтування потреби удосконалення технологій ремонту захисного шару залізобетонних конструкцій способом формування ремонтного розчину в опалубку.

У другому розділі дисертаційної роботи «Визначення важливості технологічних чинників та загальна методика досліджень» використано метод експертних оцінок для встановлення пріоритетності технологічних чинників, що можуть мати вплив на якісні показники відремонтованих конструкцій, встановлених аналізом науково-технічної літератури. Також розроблено методику експериментальних досліджень технології відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій, що полягала у встановленні залежностей впливу технологічних чинників на адгезійне з'єднання між ремонтним матеріалом та конструкцією, що відновлюється.

У третьому розділі «Дослідження технології відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій» наведено експериментальні дослідження виконані у чотири етапи, що враховували пріоритетність впливу встановлених технологічних чинників на проектні параметри відремонтованих конструкцій відповідно до розробленої методики:

- *перший етап* експериментальних досліджень було спрямовано на встановлення впливу рухливості ремонтної суміші на якість наповнення опалубної конструкції при відновленні та адгезійне з'єднання ремонтного матеріалу з конструкцією, що відновлюється. За результатами досліджень встановлено, що відновлення зразків на верхніх та бокових поверхнях можливо сумішами різної рухливості, а для відновлення нижньої поверхні необхідна

суміш, що має високу текучість. Експериментальні дослідження при визначенні впливу способу підготовки основи пошкодженої конструкції, що підлягає ремонту, на міцність зчеплення конструкції, що відновлюють, з ремонтним розчином дали змогу встановити пріоритетний напрямок подальших досліджень, де в якості ремонтної суміші застосована модифікована бетонна суміш;

- *другий етап* досліджень полягав у визначенні впливу просторового положення ділянки конструкції, що підлягає ремонту, та стану підготовки її основи на міцність зчеплення ремонтного розчину з основою конструкції. В результаті таких досліджень встановлено, що найкраща міцність зчеплення спостерігалася на верхніх поверхнях, найгірша – на нижніх поверхнях, а також, підготовка ремонтної поверхні впливає на міцність зчеплення ремонтного розчину з поверхнею конструкції, і може змінювати значення до 14 %;

- на *третьому етапі* експериментальних досліджень визначали вплив вологості основи конструкції, що підлягала відновленню, та тривалості вібрування опалубки на міцність зчеплення ремонтного розчину з відновлюваною конструкцією, залежно від просторового положення ділянки, що підлягає ремонту (зверху, збоку та знизу) зафіксовано найкращі показники при відновленні вологої поверхні, найгірші – при відновленні сухої поверхні. Визначено оптимальну тривалість вібрування опалубки, яка складає 30 – 35 с, при збільшенні або зменшенні тривалості вібрування знижується міцність зчеплення шарів конструкції;

- *четвертий етап* досліджень було спрямовано на встановлення впливу товщини відновлюваного шару на міцність зчеплення ремонтного розчину з основою конструкції. Визначено, що зі збільшенням товщини ремонтного шару зменшується міцність зчеплення ремонтного розчину з основою. Також визначено оптимальну температуру при виконанні робіт та твердінні ремонтної суміші, яка повинна становити +20 – +23 °С.

Досліджено основні техніко-економічні показники відомих технологій відновлення захисного шару бетону на залізобетонних конструкціях та виконано їх порівняння з техніко-економічними показниками удосконаленої технології відновлення, та доведено її технологічну та економічну доцільність.

У **четвертому розділі** «Технологія відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій способом вкладання ремонтної суміші в опалубку» викладено варіанти технологій відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій. Запропоновано удосконалити технологію відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій шляхом укладання в опалубку високорухливої

модифікованої бетонної суміші з урахуванням впливу меж технологічних чинників, що досліджувалися у попередньому розділі.

Результати лабораторних експериментальних досліджень перевірено в напівнатурних та натурних умовах. Так, в лабораторних умовах виконано відновлення залізобетонних балок; в натурних умовах – виконано впровадження результатів досліджень на двох об'єктах будівництва: заповнення порожнин на нижній поверхні монолітної плити басейну на об'єкті «Торговельний центр в передмісті м. Київ» (акт впровадження № 22 від 15 вересня 2021 року); відновлення захисного шару бетону у підземному переході по вул. Лермонтова у м. Кривий Ріг (акт впровадження від 28 вересня 2021 року).

У загальних висновках дисертаційної роботи обґрунтовано цінність теоретичних досліджень зі встановлення переліку чинників, що мають вплив на технологію ремонту захисного шару залізобетонних конструкцій, узагальнено результати експериментальних досліджень, зі встановлення залежностей між встановленими чинниками та проектними параметрами відремонтованих конструкцій. Встановлено, що результати експериментальних досліджень можуть бути використані у подальших роботах із ремонту залізобетонних конструкцій шляхом вкладання модифікованої суміші в опалубку.

Загалом, дисертаційна робота структурована, матеріал викладено послідовно та має логічний зв'язок, усі розділи роботи є наповненими та завершеними. Загальні висновки наукової роботи є обґрунтованими та відповідають поставленим науковим завданням дослідження. Як результат, можна стверджувати, що мета дисертаційної роботи досягнута.

Дисертаційна наукова робота написана здобувачкою державною мовою. Під час написання наукової роботи було використано – метод аналізу та узагальнення інформації, метод планування, проведення та опрацювання експериментів, метод підтвердження достовірності результатів в натурних умовах. Структура, зміст та обсяг дисертаційної роботи відповідає встановленим вимогам і являє собою завершену наукову працю.

У процесі опрацювання тексту дисертаційної роботи виникли наступні зауваження:

1. В кінці підрозділу 1.3. «Виявлення технологічних чинників, які впливають на проектні параметри відновлених конструкцій» потрібно було б зазначити, які ж все-таки чинники відібрано для подальших досліджень.

2. В дисертаційній роботі в підрозділі 1.2. (стор. 39) описано, що поширеною причиною руйнування захисного шару залізобетонних конструкцій є корозія арматури, яка при відшаруванні захисного шару може оголитися, але при проведенні експериментальних досліджень в розділі 3 не виконано дослідження де б при відновленні зразків була присутня оголена арматура, а тільки бетонна поверхня. Можливо такі б дослідження мали вплив на результати міцності зчеплення ремонтного розчину з відновленою поверхнею.

3. На мою думку, потрібно було б провести додаткові експериментальні дослідження з визначення міцності бетону на морозостійкість та згин відновлених залізобетонних конструкцій.

4. При дослідженні технологічного чинника – тривалість вібрування опалубки, окрім тривалості немає даних параметрів пристрою, з допомогою якого виконували вібрування. Варто б вказувати амплітуду та частоту коливань пристрою при виконанні експериментальних досліджень.

Однак, вважаю, що зазначені зауваження не зменшують важливості отриманих наукових результатів та не знижують наукової та практичної цінності дисертаційної роботи, та не впливають на загальну позитивну оцінку.

Відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії...»

Шарикіна Наталія Володимирівна провела власне наукове дослідження, оформлене у вигляді дисертації, та опублікувала основні його наукові результати. Дисертація здобувачки «Технологія відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій» відповідає всім 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 № 44 від 12.01.2022 р. пп. 5 – 9. Дисертаційна робота є завершеною самостійною науковою працею, оформлена у вигляді дисертації та виконана з дотриманням правил академічної доброчесності.

Загальні висновки

Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, її виконано на високому науковому рівні. Основні результати роботи опубліковано у відкритих

друкованих виданнях і викладено на науково-практичних конференціях та форумах.

Стиль та мова викладення наукових положень дисертації та публікацій автора послідовні, спостерігається логічний зв'язок задач, що досліджуються.

Зауваження, які наведені у рецензії, не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи. Аналіз дисертації дозволив позитивно оцінити актуальність теми дослідження, ступінь обґрунтованості результатів, які складають наукову новизну роботи, їх практичне значення. Дисертація за актуальністю, обсягом, науковою новизною та практичним значенням отриманих результатів, кількістю, обсягом та повнотою їх опублікування у наукових фахових виданнях відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії...» затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р.

Вважаю, що дисертація заслуговує позитивної оцінки, а її автор Шарикіна Наталія Володимирівна заслуговує на присудження їй ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Рецензент

Кандидат технічних наук,
доцент кафедри будівельних технологій
Київського національного університету
будівництва і архітектури

Володимир БАСАРАБ

«Підпис В. А. Басараба засвідчую»

Вчений секретар Вченої ради КНУБА
к.т.н., доцент



Микола КЛИМЕНКО