

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертаційну роботу **Шарикіної Наталії Володимирівни** за темою: **«Технологія відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій»**, представленої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, галузь знань 19 – Архітектура та будівництво

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

Тематика дисертаційного дослідження Шарикіної Н. В. є актуальною та практично важливою, оскільки питання ремонту залізобетонних конструкцій і раніше було актуальним, а у наслідок військових дій ця актуальність зросла у рази. Залізобетонні будівельні конструкції з часом та під впливом різних чинників старіють, зношуються та втрачають експлуатаційні властивості, та в результаті, не відповідають проєктним вимогам, і потребують своєчасного ремонту, що, може бути, значно дешевше та менш трудомістко ніж влаштування нових будівельних конструкцій. Дослідження, виконані у дисертаційній роботі, спрямовані на розв'язання задачі відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій з урахуванням технологічних чинників, що можуть формувати технологію відновлення та мати вплив на проєктні параметри відновленої конструкції.

Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідної роботи відповідно до напрямку наукової діяльності кафедри будівельних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури за темою «Технологічні основи виконання будівельних робіт та процесів будівельного виробництва» (ДР № 0119U000544).

Оцінка обґрунтованості наукових положень дисертації, висновків та рекомендацій, їх достовірності та новизни

Наведені в дисертаційній роботі положення та висновки є достатньо обґрунтованими та достовірними, що забезпечується виконанням комплексних теоретичних та експериментальних досліджень та результатами впровадження у будівельну практику.

В дисертаційній роботі чітко висвітлені та логічно побудовані мета та завдання досліджень. Обґрунтовано теоретичний та методичні підходи для виконання поставленої мети та завдань.

Результати дисертаційного дослідження отримані здобувачкою є важливими для технології та організації промислового та цивільного будівництва в області виконання ремонтних робіт з відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій.

Наукова новизна отриманих результатів

Сформовано здобувачкою такі наукові положення:

- *уперше виявлено* вплив технології відновлення захисного шару залізобетонної конструкції способом вкладання ремонтної суміші в опалубку на проектні 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 захисного 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: методичку 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 у процесі відновлення необхідні проєктні параметри відновленої конструкції.

Практичне значення отриманих результатів

Здобувачкою удосконалено технологію відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій способом вкладання високорухливої ремонтної суміші в опалубку та науково-обґрунтовано граничну межу значень технологічних чинників;

Результати дисертаційної роботи були впроваджені на двох об'єктах, що підтверджені довідками про впровадження наукових досліджень № 22 від 15 вересня 2021 року – проведення ремонтно-відновлюваних робіт на об'єкті «Торговельний центр в передмісті м. Києва». Та відновлення захисного шару бетону у підземному переході по вул. Лермонтова у м. Кривий Ріг від 28 вересня 2021 року.

Повнота викладу наукових результатів у опублікованих працях та апробація результатів досліджень

Основні результати викладені у дисертаційній роботі, було опубліковано у 14 друкованих працях. З яких 1 стаття – у міжнародному виданні, що індексується у наукометричних базах даних Scopus; 5 статей – у вітчизняних фахових виданнях (усі індексуються у міжнародних базах даних); 7 тез доповідей на конференціях; 1 патент України на корисну модель.

Кількість та обсяг опублікованих праць дозволяють зробити висновок щодо повноти висвітлення результатів дисертаційного дослідження як у публікаціях, так і при апробації на конференціях державного та міжнародного рівня.

Оцінка структури дисертації, мови та стилю викладення

Дисертація складається з анотації, списку праць здобувача, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та

додатків. Загальний обсяг дисертації становить 190 сторінок, з них основного тексту 153 сторінки. Список використаних джерел налічує 123 найменування та розміщено на 14 сторінках. У роботі розміщено 22 таблиці, 69 рисунків та 6 додатків на 23 сторінках.

Назва дисертаційної роботи повною мірою відповідає змісту та отриманим результатам представленим до захисту відповідно до спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Дисертаційна робота структурована і відповідає послідовності виконання поставлених задач дослідження та досягненню поставленої мети.

У вступі обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи. Визначено об'єкт та предмет дослідження. Сформульовано мету та вказано завдання необхідні для її досягнення. Наведено та розкрито наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів. Зазначено особистий внесок здобувача та наведено дані про апробацію результатів дисертації.

У *першому розділі* наведено передумови актуальності дослідження технологій відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій. Виконано аналіз існуючих технологій відновлення геометричних параметрів залізобетонних конструкцій. Виконано аналіз чинників, які погіршують стан залізобетонних конструкцій та визначено технологічні чинники, які можуть впливати на проєктні параметри конструкцій.

У *другому розділі* аналітичними дослідженнями визначено важливість технологічних чинників, за результатами яких складено план експериментальних досліджень. Також розроблено та описано загальну методику досліджень, яка передбачає: аналіз відомих технологій відновлення залізобетонних конструкцій та виявлення технологічних чинників, що мають вплив на проєктні параметри відновлених частин конструкцій з визначенням їх важливості; проведення експериментальних досліджень та встановлення залежностей впливу технологічних чинників на проєктні параметри відновлених залізобетонних конструкцій; формування науково-обґрунтованої технології відновлення захисних шарів залізобетонних конструкцій способом вкладання

ремонтної суміші в опалубку; порівняння техніко-економічних показників досліджуваної технології з показниками альтернативних технологій; перевірка технології у напівнатурних (модельних) умовах та впровадження її в будівельну практику.

Приведено рецептурний склад та спосіб приготування ремонтних сумішей і методи виготовлення дослідних зразків. Описано застосоване обладнання та методи випробувань дослідних зразків.

У третьому розділі наведено експериментальні дослідження технології відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій. А також аналітичні дослідження з встановлення техніко-економічних показників відомих технологій та досліджуваної.

Відповідно до методики експериментальних досліджень було проведено п'ять етапів досліджень. На *першому етапі* в першій частині встановлено вплив рухливості ремонтного розчину та просторового положення пошкодженої конструкції відносно лінії горизонту на міцність зчеплення ремонтної суміші з пошкодженою поверхнею та на заповнюваність сумішшю опалубки. В результаті досліджень визначено, що відновлення нижніх поверхонь конструкцій не можливе жорсткими сумішами, а для якісного наповнення опалубної конструкції необхідна суміш, що має розплив конуса 55 - 60 см. В другій частині даного етапу досліджень визначали вплив способу підготовки відновлюваної поверхні на міцність зчеплення шарів конструкції. При підготовці поверхонь застосовано клейові композиції та в якості ремонтних сумішей використано бетон класу C20/25 та модифіковану бетонну суміш, яка в результаті мала найкращу міцність зчеплення з поверхнею зразків, та використовувалася в подальших дослідженнях. На *другому етапі* визначали вплив просторового положення ремонтної поверхні та стану підготовки поверхонь бетонних зразків на міцність зчеплення шарів конструкції, що дало можливість встановити найкращий спосіб підготовки поверхонь конструкції перед відновленням. Також результати досліджень показали, що відновлені нижні поверхні зразків мають нижчі показники міцності зчеплення ніж відновлені зразки зверху та збоку. На

третьому етапі встановлено вплив вологості бетонної поверхні на міцність зчеплення шарів конструкції, де найкращі результати досліджень спостерігались при відновленні вологих поверхонь. При відновленні сухих поверхонь отримали найгірші результати. Також встановлено оптимальну тривалість вібрування опалубки, яка складає 30 – 35 с, зі збільшенням, або зменшенням тривалості вібрування показники міцності зчеплення знижуються. На *четвертому етапі* дисертантка дослідила вплив товщини відновлюваного шару на міцність зчеплення шарів конструкції, та визначили, що зі збільшенням товщини ремонтного шару до 7 см показник міцності зчеплення знижується. Крім цього визначено оптимальну температуру, яка повинна бути при виконанні робіт та твердінні ремонтної суміші, що коливається в межах +20 – +23 °С при відносній вологості повітря $50 \pm 5 \%$.

Проведено аналітичне дослідження з визначення техніко-економічних показників досліджуваної технології та альтернативних, що доводить її економічну ефективність.

Четвертий розділ дисертаційної роботи присвячений розробленню науково-обґрунтованих технологічних рішень для відновлення всіх поверхонь пролітних конструкцій та бокових поверхонь вертикальних залізобетонних конструкцій. Технологія відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій базується на вкладанні високорухливої ремонтної суміші в опалубку та складається з таких робочих процесів: підготовка основи конструкції, монтаж опалубки, вкладання ремонтної суміші в опалубку, демонтаж опалубки та догляд за відновленим фрагментом конструкції.

Виконано перевірку технології в напівнатурних умовах та наведено впровадження результатів наукових досліджень у будівельну практику на двох об'єктах.

Загальні висновки повній мірі відображають зміст наукових та практичних результатів та відповідають поставленим задачам.

Зауваження за текстом дисертації

До дисертаційної роботи висунуто наступні зауваження:

1. На мою думку, слід було б більш конкретно сформулювати тему дисертаційного дослідження, яке відображає сутність роботи, наприклад, «Технологія відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій способом вкладання ремонтної суміші в опалубку».

2. В першому розділі проведено аналіз науково-технічної літератури з виявлення технологій відновлення бетонних та залізобетонних конструкцій. На мою думку, можна було б зосередитися та описати тільки технології відновлення саме захисного шару залізобетонних конструкцій.

3. Із розділу 2.1, не є зрозумілим, із яких міркувань була обрана кількість експертів спеціальної групи (10 чол.), обраної для визначення пріоритетної почерговості експериментальних досліджень за методом експертних оцінок?

4. Підрозділ 2.2 містить окремі загальновідомі методики та положення, які можна було б і не приводити.

5. В 3 розділі роботи, при експериментальних дослідженнях використано модифіковану суміш лише з полімерними добавками одного виробника, на мою думку, доречно було б дослідити суміші з аналогічними добавками інших виробників.

6. В 3 розділі при проведенні експериментальних досліджень на першому етапі застосовано цемент марки М 400, а в подальших дослідженнях змінено марку цементу на М 500. На мою думку для достовірності результатів варто було використовувати однаковий за рецептурою ремонтний розчин.

7. В підрозділі 3.6 при розрахунку ТЕП технології вкладання ремонтного розчину в опалубку, що кріпиться на анкерах не передбачено роботу зрізання виступів анкерних кріплень, які залишаються після демонтажу опалубної конструкції.

8. Доцільно було б навести більше фотографій та схем в підрозділі 4.2 при впровадженні результатів досліджень у виробничу практику на другому

об'єкті по вул. Лермонтова у м. Кривий Ріг та більш широко описати процес ремонтних робіт.

9. У роботі бажано було б навести дані про вплив застосування даної методики відновлення захисного шару на розрахункові параметри перерізів залізобетонних конструкцій, а саме, які переваги матиме відновлена конструкція при розрахунку її міцності та/або тріщиностійкості.

10. Оскільки робота виконана в закладі вищої освіти, бажано було виконати її впровадження у навчальний процес. Довідка про впровадження у навчальний процес відсутня.

Однак, зазначені зауваження можуть бути враховані здобувачкою при подальших дослідженнях, та принципово не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

В цілому дисертаційна робота виконана з урахуванням правил академічної доброчесності.

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

Дисертаційна робота за актуальністю, обсягом, стилем та мовою викладення відповідає вимогам МОН України та «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, а саме пунктам 5, 6, 7, 8, 9.

Загальний висновок

Дисертація здобувачки Шарикіної Наталії Володимирівни на тему: «Технологія відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій» є завершеною науково-кваліфікаційною працею у якій наведено та обґрунтовано результати досліджень, що вирішують поставлені задачі відповідно до мети досліджень. Дисертація відповідає компетентностям спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, а саме: здатності до системного аналізу світової науково-технічної інформації з формулюванням висновків відповідно до

цілей дослідження; здатності проводити та аналізувати експериментальні дослідження, впроваджувати їх результати в практику виробництва; здатність презентувати результати досліджень у вигляді публікацій.

На основі аналізу даної дисертаційної роботи, представленої на відгук, вважаю, що її автор Шарикіна Наталія Володимирівна заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, галузь знань 19 – Архітектура та будівництво, а дисертація заслуговує позитивної оцінки.

Офіційний опонент:
кандидат технічних наук, доцент,
старший викладач кафедри будівництва
Національного університету
біоресурсів і природокористування
України



Євген ДМИТРЕНКО

ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ

Начальник відділу кадрів

Підпис

С.ГРИЩЕНКО

