

Відгук офіційного опонента

про дисертацію **Касьянова Володимира Володимировича**
«Електропровідні покриття на основі портландцементу для захисту
від електрокорозії і ремонту конструкцій та споруд залізниць»,
подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та виробництво

Робота В.В. Касьянова присвячена розвитку уявлень про вплив електричних струмів витоку, потенціалів, надлишкових зарядів на бетонні й залізобетонні конструкції залізниць, зокрема, пасажирських платформ, розробці заходів із захисту від цих впливів. Ця робота є продовженням досліджень, які протягом багатьох років здійснюються в УкрДУЗТ в рамках розвитку наукової школи А.М. Пługіна, представники якої досліджують електричні впливи на бетон та розробляють заходи із захисту від них. Враховуючи наведені дані про пошкоджуваність цих конструкцій та недосконалість способів їх захисту, **тема дисертації є актуальною**. Актуальність теми підтверджується виконанням у складі держбюджетних і госпдоговірних НДР Міністерства освіти і науки, ПАТ «Укрзалізниця»: «Розробка конструктивно-технологічних рішень з усунення тріщин у стінах будівель станційних комплексів», «Проведення досліджень і розробка рекомендації із захисту та підсилення конструкцій пасажирських платформ на електрифікованих ділянках залізниць», на звіти з яких отримані номери держреєстрації.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота підготовлена українською мовою, складається зі вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 170 найменувань і 6 додатків та викладена на 124 сторінках основного тексту, містить 75 рисунків та 14 таблиць. Структура та зміст дисертації характеризуються логічною послідовністю.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету, задачі, об'єкт і предмет дослідження, наведено коротку характеристику процесу дисертаційного дослідження і його результатів.

У першому розділі виконано аналітичний огляд існуючих уявлень і досліджень у галузі теорії і практики захисту конструкцій і споруд від електрокорозії і впливу електричних потенціалів і зарядів, стійкості й довговічності матеріалів і конструкцій. довговічності будівель і споруд з бетону, залізобетону. Показано, що пошкодження високих пасажирських платформ та інших конструкцій залізничних споруд та будівель чинить пульсуючий односпрямований струм витоку з рейкової колії і створювані ним надлишкові електричні заряди в конструкціях. В обводнених конструкціях це призводить до виносу гідроксиду кальцію з цементного каменю бетону або розчину. Викладене дозволило автору висунути наукову гіпотезу про захист конструкцій високих пасажирських платформ шляхом відведення струмів від через заземлені покриття із електропровідних композицій.

У другому розділі надано характеристику основним матеріалам і методам досліджень.

У третьому розділі в результаті аналізу результатів натурних досліджень будівель і споруд на електрифікованих ділянках залізниць розвинуто уявлення про механізм протікання струмів витоку з рейок крізь них і їх електрокорозійне ушкодження – анодне розчинення арматури і електроміграційне вилуговування цементного каменю. На основі розробленого раніше науковим колективом конструктивно-технологічного рішення відновлення несучої здатності стінок водопропускних труб, мостових опор, тощо металоін'єкційними сорочками, які мають заземлюватись для захисту від електрокорозії, розроблено нове рішення ремонту і захисту опор пасажирських платформ заземленими екранами із електропровідних ремонтних композицій на основі в'язучих речовин. Розкрито механізм цього захисту, розроблено схеми протікання струму крізь заземлені екрани повз самих конструкцій.

Обґрунтовано принципи підбору складу електропровідної композиції для заземлених екранів, в якому потрібна електропровідність досягається за рахунок електропровідного наповнювача. Отримано аналітичну залежність для прогнозування питомої електропровідності розчину від питомої електропровідності наповнювача, матриці та коефіцієнту розсунення наповнювача матрицею. Для підвищення ефективності дренажу струмів витоку запропоновано додавати у склад електропровідної композиції комплексну хімічну добавку, яка забезпечує ущільнення поверхневого шару конструкції, що захищається, та відповідно, його електричного опору.

Розроблено оригінальну методику експериментального дослідження ефективності дії захисних екранів із електропровідної композиції, яка полягає у порівнянні величини сили струму, що протікає через арматуру і бетон моделі споруди без захисного екрану і моделі споруди з захисним екраном.

У четвертому розділі представлено результати експериментальних досліджень з підбору складу електропровідних композицій. Досліджено різні металеві й неметалеві наповнювачі, отримано залежності питомого електричного опору модельних композицій на силікатному в'язучому від вмісту наповнювачів. Встановлено, що мінімальний питомий електричний опір композиціям забезпечує графітовий наповнювач. Отримано залежності фізико-механічних, гідрофізичних, електрофізичних властивостей композиції від типу та вмісту графітового наповнювача. Фізико-хімічними методами встановлено вплив графітового наповнювача на склад продуктів гідратації портландцементу.

За допомогою оригінальної методики експериментального дослідження було досліджено ефективність екранів для захисту від електрокорозії з розробленої композиції. Показником ефективності екрана є величина зниження сили струму через бетон і арматуру моделі з захистом порівняно з моделлю без захисту. За результатами експерименту встановлено, що захисні властивості екрана також залежать від відсотка площі контакту сталевого електрода заземлення з екраном. Зі збільшенням цього відсотка сила струму, який протікає через арматуру і бетон, знижується, а у захисному екрані зростає.

У п'ятому розділі наведено результати розроблення та впровадження комплексу заходів щодо захисту і відновлення конструкцій будівель і споруд,

що експлуатуються в умовах обводнення і впливу струмів витоку від рейкових колій, а також створюваних ними надлишкових зарядів. У складі цих заходів розроблено та впроваджено конструктивно-технологічні рішення ремонту і захисту високих пасажирських платформ – підсиленням металоін'єкційним заземленим екраном, ремонту поверхні заземленим екраном із електропровідної композиції. Доведено економічний ефект.

Дисертація завершується висновками, які свідчать, що всі завдання досліджень виконані. Автореферат за змістом є ідентичним основним положенням дисертації.

Таким чином, щодо виконання вимог до дисертаційного дослідження можна підсумувати наступне.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації: Наукові результати, викладені в дисертаційній роботі В.В. Касьянова, є обґрунтованими, що підтверджується узгодженістю з основними положеннями будівельного матеріалознавства, колоїдної хімії та фізико-хімічної механіки дисперсних систем і матеріалів, збігом результатів теоретичних та експериментальних досліджень, їх апробацією на наукових конференціях. Основні результати досліджень підтвердили попередньо висунуту наукову гіпотезу.

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, забезпечена застосуванням стандартних методів випробувань та вимірювань фізико-механічних, гідрофізичних, електрофізичних властивостей, їх статистичною забезпеченістю, застосуванням для оригінальних методик досліджень стандартних вимірювальних приладів, використанням незалежних методів фізико-хімічних досліджень – рентгенофазового аналізу, інфрачервоної спектроскопії. Отже, результати досліджень, безумовно, є достовірними.

Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій, висунутих автором дисертації, полягає у розвитку уявлень про механізм руйнівної дії струмів витоку з електрифікованих постійним струмом залізничних колій на конструкції будівель та споруд і захисту від цієї дії, в отриманні аналітичних та експериментальних залежностей електрофізичних властивостей композиційних матеріалів від їх складу, структурних характеристик, електрофізичних властивостей компонентів, вологості. Автором запропонований новий показник ефективності екранного захисту електропровідною композицією від електрокорозії – відношення сили струму крізь конструкцію із захисним екраном до сили струму крізь незахищену конструкцію, який, як з'ясувалось, істотно залежить від відсотку площі контакту металевого заземлення з покриттям електропровідною композицією. Ці результати, безумовно, є новими.

Повнота викладу в опублікованих працях положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Основні результати дисертаційної роботи викладені в 15 друкованих працях, з яких 5 – у фахових виданнях, з них 3 – у збірниках, включених до міжнародних НМБД, 8 публікаціях апробаційного характеру, з яких 1 – у матеріалах конференції, що індексується НМБД Scopus, 1 додатковій публіка-

ції, 1 патенті на винахід. Обсяг і зміст опублікованих наукових результатів дозволяють зробити висновок щодо повноти їх висвітлення в публікаціях і достатньої апробації на міжнародних науково-технічних конференціях.

Значущість роботи для практики, реалізація результатів. Робота має практичне спрямування, її результати можуть використовуватись для ремонту і захисту від електрокорозії високих пасажирських платформ та інших будівель на електрифікованих залізницях. Розроблено технологічний регламент виробництва з вказівками щодо застосування електропровідної композиції для екранного захисту від електрокорозії. У співавторстві розроблено і введено в дію ряд рекомендаційних документів «Укрзалізниці» з питань ремонту та захисту залізничних будівель і споруд. Результати досліджень впроваджено – проведено захист від електрокорозії конструкцій пасажирських платформ заземленим електропровідними екраном-покриттям. Отримано економічний ефект, часткова участь автора в якому становить 782,7 тис. грн. Результати досліджень використано у навчальному процесі.

Рекомендації щодо подальшого використання отриманих в дисертації результатів. Результати дисертаційної роботи рекомендовано використовувати для планування і проведення робіт з ремонту і захисту від електрокорозії високих пасажирських платформ та інших будівель та споруд на електрифікованих постійним струмом ділянках залізниць, для промислового виготовлення електропровідних композицій для захисту від електрокорозії, у навчальному процесі у курсовому і дипломному проектуванні.

Зауваження за змістом дисертації і автореферату:

1. Під час виконання аналітичного огляду автору варто було б виконати більш широкий пошук і аналіз англійських джерел.

2. В роботі доцільно було більш детально дослідити вплив вмісту комплексної хімічної добавки та/або її компонентів на фізико-механічні, гідрофізичні, електрофізичні властивості розробленої композиції.

3. Пояснення відмінностей фізико-механічних та електрофізичних властивостей композиційного матеріалу з графітовим наповнювачем різних марок лускатою структурою графіту марки ГЛ здається надто поверхневим, особливо стосовно питомого електричного опору.

4. Автором не розглянуто детально електрохімічні процеси на границі розподілу між графітовим наповнювачем і поровим електролітом. Доцільно було дослідити їх вплив на питому електропровідність композиції у часі.

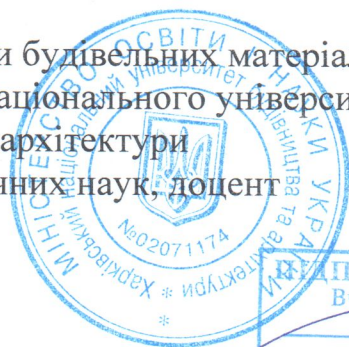
5. Висновок автора про зниження ступеня гідратації і основності гідросилікатів кальцію за рахунок додавання графіту досить нескладно було б підтвердити термічним аналізом як третім із класичних незалежних фізико-хімічних методів.

5. Результати досліджень структури розробленого композиційного матеріалу були б набагато інформативнішими у разі використання не тільки світової, а й скануючої електронної мікроскопії.

Вказані зауваження в цілому не заважають надати позитивний висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам.

Виходячи з викладеного, вважаю, що представлена до захисту дисертаційна робота В.В. Касьянова «Електропровідні покриття на основі портландцементу для захисту від електрокорозії і ремонту конструкцій та споруд залізниць» є завершеною науковою працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують конкретну наукову задачу суттєвого значення. За своєю актуальністю, науковим рівнем, практичною значущістю рецензована дисертаційна робота відповідає вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (пункти 9, 11-14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою КМУ від 24.07.2013 №567), а її автор Касьянов Володимир Володимирович заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 Будівельні матеріали та вироби.

Доцент кафедри будівельних матеріалів і виробів
Харківського національного університету
будівництва та архітектури
кандидат технічних наук, доцент



І.Е. Казімагомедов

