

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертацію Зінченка Олексія Сергійовича

на тему «Бетони, будівельні розчини та композиційні полімерні матеріали з використанням поліфракційних рециклінгових наповнювачів із залізничних залізобетонних шпал»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 19 Архітектура та будівництво
за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

Актуальність теми дисертації.

Тема дисертаційної роботи, що присвячена використанню рециклінгових наповнювачів із подрібнених залізобетонних шпал у композиційних матеріалах, повністю відповідає сучасним тенденціям ресурсозбереження, екологізації будівництва та розвитку циркулярної економіки. Значне зростання обсягів будівельних відходів, спричинених руйнуванням інфраструктури внаслідок бойових дій, техногенних аварій, реконструкції та фізичного старіння споруд, потребує впровадження ефективних технологій перероблення та повторного використання будівельних матеріалів. У свою чергу використання вторинної сировини дозволяє не лише зменшити обсяги будівельних відходів, а й скоротити використання природних ресурсів та знизити вуглецевий слід будівельної продукції. Особливої актуальності набуває проблема утилізації залізобетонних шпал, термін експлуатації яких добігає завершення, а також їх заміни у зв'язку з переходом залізниць України на європейський стандарт колії.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- вперше встановлено залежності фізико-механічних властивостей бетонів, будівельних розчинів та полімерних композиційних матеріалів від співвідношення компонентів, що містять поліфракційні рециклінгові наповнювачі із подрібнених залізобетонних шпал;
- вперше визначено знак та величину електроповерхневого потенціалу частинок поліметилметакрилату у композиційних матеріалах та встановлено закономірності

електрогетерогенних взаємодій між полімерною матрицею і продуктами гідратації цементу;

– набули подальшого розвитку теоретичні положення щодо структуроутворення бетонів і будівельних розчинів із використанням вторинних заповнювачів за рахунок визначення оптимальних коефіцієнтів розсування частинок;

– запропоновано алгоритм підбору складів матеріалів на основі рециклінгових компонентів, що забезпечує щільне пакування частинок і підвищення міцності композицій.

Достовірність отриманих результатів забезпечується використанням фундаментальних положень фізико-хімічної механіки дисперсних систем, сучасних методів експериментальних досліджень, застосуванням стандартних фізико-механічних та фізико-хімічних методів випробувань, а також підтвердженням результатів дослідно-промисловою перевіркою розроблених матеріалів.

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі будівельних матеріалів, конструкцій та споруд Українського державного університету залізничного транспорту в рамках держбюджетних науково-дослідних робіт МОН України: «Розвиток теоретичних основ і експериментальна перевірка нових ефективних способів підвищення несучої здатності та водонепроникності ґрунтів земляного полотна залізниць» (2020-2022, ДРН[№] 0120U102065); «Теоретичні та експериментальні основи створення композиційних матеріалів на основі мінеральних в'язучих для захисту від електрокорозії і ремонту споруд залізничного транспорту» (2022-2023, ДРН[№] 0122U002125); «Теоретичні та експериментальні основи створення стійких до електричних і динамічних впливів бетонних виробів з композитною арматурою для будівництва та відновлення електрифікованих ділянок залізниць» (2026-2028, ДРН[№] 0126U002127).

Поставлені у дисертаційній роботі наукові завдання виконані повністю. Здобувач продемонстрував належний рівень володіння методологією наукової діяльності, здатність до самостійного виконання теоретичних та експериментальних досліджень, аналізу й узагальнення отриманих результатів.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота Зінченка О.С. повністю відповідає напрямам досліджень за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія. Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, у якій вирішено актуальне науково-прикладне завдання. Робота характеризується логічною структурою, послідовністю викладення матеріалу та достатнім рівнем експериментального обґрунтування отриманих результатів.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадиння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Зінченка Олексія Сергійовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело. Порушень принципів академічної доброчесності не виявлено.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою на належному науковому рівні. Матеріал викладено послідовно, логічно та доступно для сприйняття. Автор грамотно використовує сучасну науково-технічну термінологію, чітко формулює наукові положення, висновки та практичні рекомендації. Стиль викладення відповідає вимогам до наукових праць такого рівня.

Структура роботи.

Дисертація складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 167 сторінок.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовано мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, наведено наукову новизну, практичне значення та інформацію щодо апробації результатів.

У першому розділі наведено аналіз сучасного стану проблеми використання відходів бетонних конструкцій у будівельних матеріалах, узагальнено світовий і вітчизняний досвід використання рециклінгових заповнювачів, розглянуто методи підвищення їх якості та сформульовано наукову гіпотезу дослідження.

У другому розділі описано матеріали та методи досліджень, наведено характеристики вихідних компонентів, технологію отримання рециклінгових заповнювачів, а також методики визначення фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей розроблених матеріалів.

У третьому розділі викладено теоретичні передумови створення матеріалів на основі рециклінгових наповнювачів, обґрунтовано механізми структуроутворення та визначено оптимальні параметри формування структури бетонів, розчинів і полімерних композиційних матеріалів.

У четвертому розділі наведено результати експериментальних досліджень властивостей бетонів, будівельних розчинів і полімернаповнених композиційних матеріалів із використанням рециклінгових наповнювачів, а також результати фізико-хімічних досліджень структури матеріалів.

У п'ятому розділі висвітлено питання практичного впровадження результатів досліджень, зокрема застосування розроблених матеріалів для ремонту транспортних споруд, а також оцінювання зменшення вуглецевого сліду матеріалів на основі вторинних заповнювачів.

Загальні висновки дисертації відповідають поставленим завданням та повною мірою відображають результати проведених досліджень.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Автором виконано значний обсяг теоретичних, експериментальних і прикладних досліджень, результати яких опубліковані у фахових наукових виданнях України та міжнародному виданні, що індексується у наукометричній базі Scopus. Результати роботи пройшли належну апробацію на міжнародних науково-практичних конференціях.

За матеріалами дисертації опубліковано 17 наукових праць. Основні результати дисертаційного дослідження опубліковані у 9 наукових статях, з яких 8 – у фахових виданнях України категорії Б, 1 – у виданні, що індексується НМБД Scopus, а також у 6 працях апробаційного характеру. Результати досліджень додатково відображені в 1-й статті в іноземному журналі і в 1-му патенті на корисну модель. Здобувач

здійснював постановку наукових завдань, розроблення методик експериментальних досліджень, виконання лабораторних випробувань, обробку та інтерпретацію результатів, формування висновків і підготовку текстів статей. У статтях, опублікованих у міжнародному виданні, здобувач забезпечив адаптацію результатів до вимог міжнародної наукової спільноти, що свідчить про високий рівень володіння методологією та науковим стилем.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. Викликає певні сумніви описаний спосіб отримання дрібного заповнювача із залишків залізобетонних шпал. Якщо для крупного заповнювача застосована технологія є прийнятною, то для дрібної фракції слід враховувати такі фактори:

- під час інтенсивної механічної обробки відбувається активація поверхні частинок, можливе вивільнення так званого клінкерного фонду, що згадувався в огляді літератури;

- у разі застосування промивки водою додавання вологи може призводити до часткової гідрації активних фаз;

- навіть за відсутності промивки вплив механічної активації зберігається, оскільки відомо, що при тонкому помолі може руйнуватися гідратний шар на поверхні частинок.

У зв'язку з цим властивості дрібного заповнювача та його вплив на характеристики композитів можуть істотно залежати від часу, що минув після помолу, що в роботі не враховано і не обговорено.

2. У розділі 4.5 методика визначення пористості не повністю відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-170:2008. Згідно зі стандартом, зразки мають занурюватися у воду поступово (на 1/4, 1/2 висоти та повністю), що забезпечує вільний вихід повітря з пор. У роботі ж зразки одразу занурюються у воду вище поверхні, що може призвести до суттєвого зниження достовірності розрахунків пористості.

3. Висновки до розділу 2 видаються надлишковими, оскільки розділ має описовий і методичний характер і не містить самостійних наукових результатів, які потребували б окремого узагальнення.

4. У вступі та загальних висновках доцільно зробити чіткіше розмежування між екологічним та економічним ефектами впровадження розроблених матеріалів, оскільки наразі ці аспекти подані узагальнено та частково змішані.

Незважаючи на зазначені зауваження, вони не знижують наукової цінності роботи, а радше окреслюють перспективні напрями подальших досліджень та поглиблення отриманих результатів.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Зінченка Олексія Сергійовича на тему «Бетони, будівельні розчини та композиційні полімерні матеріали з використанням поліфракційних рециклінгових наповнювачів із залізничних залізобетонних шпал» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для будівельної галузі. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «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.

Здобувач Зінченко Олексій Сергійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 19 Архітектура та будівництво за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Рецензент:

Д.т.н., доцент кафедри будівельних матеріалів,
конструкцій та споруд Українського державного
університету залізничного транспорту



Ольга БОРЗЯК