

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, доцента кафедри будівельних матеріалів,
конструкцій та споруд Українського державного університету

залізничного транспорту **Борзяк Ольги Сергіївни**

на дисертаційну роботу **Бойко Ольги Володимирівни**

за темою: **«Лужні бетони на основі рухливих бетонних сумішей з
підвищеними захисними властивостями по відношенню до сталевій
арматури»**

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 Бойко Ольги Володимирівни «Лужні бетони на основі рухливих бетонних сумішей з підвищеними захисними властивостями по відношенню до сталевій арматури», 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 та її зв'язок з державними програмами

Тематика дисертаційного дослідження Бойко О.В. є актуальною і практично важливою, оскільки усі залізобетонні конструкції з часом та під впливом різних чинників старіють та втрачають експлуатаційні властивості, що призводить до поступового руйнування. Особливо це стосується тих конструкцій, що експлуатуються в агресивних середовищах. Довговічність бетонів на основі шлаколужних цементів, отриманих із жорстких та наджорстких бетонних сумішей доведена у світовій науковій спільноті, але сучасне будівництво вимагає бетонні суміші високої рухливості, внаслідок

чого змінюється структура бетону. Це актуалізує проблему забезпечення пасивного стану металевої арматури в бетоні і спричинює необхідність розробки методів запобігання її корозії.

Актуальність напряду досліджень підтверджується тим, що робота виконувалась відповідно до держбюджетної теми Міністерства освіти і науки України № ЗДБ-2020 «Розробка засобів протидії корозії сталевій арматури в пластифікованих шлаколуужних бетонах для спеціального призначення» (2020-2022 рр., № ДР 1020U001010).

Оцінка обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій

Наведені в дисертаційній роботі положення та висновки є достатньо обґрунтованими та достовірними, що забезпечується виконанням комплексних теоретичних та експериментальних досліджень та результатами впроваджень у будівельну практику. В дисертації чітко висвітлені та логічно побудовані мета та завдання досліджень, а також обґрунтовано теоретичний та методичний підходи для їх виконання. Достовірність підтверджується також достатньо близьким збігом результатів теоретичних і чисельних експериментальних досліджень, та впровадженням розробленого бетону, що підтверджено актом про апробацію від 31.07.2023 р.

Наукова новизна отриманих результатів

Автором дисертаційної роботи сформовано такі наукові положення:

- теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено на модельних системах можливість зв'язування агресивних іонів Cl^- і SO_4^{2-} з забезпеченням фізико-механічних властивостей штучного каменю лужного цементу;

- виявлено позитивний вплив добавок на властивості шлаколуужних цементів та запропоновано комплексну добавку для забезпечення

найбільш ефективного зв'язування іонів Cl^- і SO_4^{2-} ;

- досліджено вплив солей сильних кислот на процеси структуроутворення шлаколужного цементу та показано, що їх введення призводить до додаткового ущільнення мікроструктури штучного каменю і підвищення міцності внаслідок збільшення ступеня закристалізованості гідратних новоутворень.

- експериментально обґрунтовані ефективні заходи по раціональному обмеженню карбонізації в захисному шарі бетону, запропоновано методику випробування карбонізації пластифікованого шлаколужного бетону, який використовується в конструкціях, поверхні яких періодично знаходяться в контакті з морською водою

- підтверджено ефективність використання солей сильних кислот і морської води сумісно з комплексом добавок, який містить портландцемент, глиноземистий цемент і кліноптилоліт, як засобу запобігання корозії сталевій арматури в пластифікованому шлаколужному бетоні.

Практичне значення отриманих результатів дослідження

Практичне значення полягає у розробці складів шлаколужних дрібнозернистих бетонів на основі рухливих бетонних сумішей з підвищеними захисними властивостями по відношенню до сталевій арматури.

Повнота викладу матеріалу в опублікованих працях та апробація результатів досліджень

Основні результати, викладені у дисертаційній роботі, підтверджуються апробацією отриманих результатів у 13 наукових працях, з них 5 – у наукових фахових виданнях України; 2 публікації у періодичних наукових виданнях інших держав, які включені до міжнародних наукометричних баз; 6 – у матеріалах доповідей міжнародних конференцій.

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

Оцінка структури, мови та стилю викладення дисертації

Дисертаційна робота складається з анотації, списку праць здобувачки, вступу, шести розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 164 сторінки, в тому числі 132 сторінки — основна частина (14 таблиці та 48 рисунків); 11 сторінок — список використаних джерел зі 92 найменувань; 1 сторінка — додаток.

Назва дисертаційної роботи повною мірою відповідає змісту та отриманим результатам, представленим до захисту.

Зміст анотацій українською та англійською мовами є ідентичним до основних наукових положень дисертаційної роботи, відображає зміст дисертації та достатньо повно висвітлює її основні результати та висновки.

У вступі наведено обґрунтування актуальності дисертаційного дослідження, визначено мету та завдання досліджень, 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 виконано ретельний аналіз проблеми корозії арматури у лужних бетонах. Встановлено основні фактори, що впливають на стабільність пасивуючої плівки. У результаті аналізу зроблено висновки та висунуто гіпотезу щодо обмеження негативного впливу агресивних іонів шляхом реалізації комплексу заходів для підвищення довговічності залізобетонних конструкцій, що експлуатуються в

агресивних середовищах

У другому розділі дисертаційної роботи детально описано сировинні матеріали та методи досліджень, які використовувались здобувачкою.

Третій розділ присвячено вивченню процесів протидії шкідливому впливу проникнення іонів Cl^- та SO_4^{2-} в структуру штучного каменю лужного цементу на модельних системах. У розділі наведено експериментальні дослідження модельних систем, а саме:

- *перший етап* експериментальних досліджень було спрямовано на встановлення впливу мінеральних добавок на строки тужавлення та показники міцності шлаколуужних цементів. Отримані ефекти добавок дозволяють прогнозувати ефективність їх використання в шлаколуужних бетонах для запобігання корозії сталевій арматури шляхом управління транспортом іонів Cl^- і SO_4^{2-} ;

- *другий етап* досліджень полягав у визначенні оптимального складу комплексної добавки для забезпечення найбільш ефективного зв'язування агресивних іонів;

- *на третьому етапі* досліджено вплив аніонної складової солей сильних кислот на процеси структуроутворення шлаколуужного цементу. Показано, що введення добавок NaNO_3 , Na_3PO_4 і NaCl до складу шлаколуужного цементу призводить до додаткового ущільнення мікроструктури штучного каменю і підвищення міцності внаслідок збільшення ступеня закристалізованості гідратних та інтенсифікації кінетики структуроутворення цементу.

У четвертому розділі досліджено вплив умов експлуатації на властивості модифікованого солями сильних кислот шлаколуужного бетону. Вивчено характеристики мезоструктури бетону та особливості процесу його карбонізації. Запропоновано методику випробування карбонізації пластифікованого шлаколуужного бетону, який періодично знаходиться в контакті з морською водою. Вказане агресивне середовище класифікується

як комбінація класів впливу ХС4 (періодичний контакт з морською водою)+XS3.

У п'ятому розділі досліджено та порівняно процеси корозії сталеві арматури у природних умовах та прискореними методом. Підтверджено ефективність використання солей сильних кислот і морської води сумісно з комплексом добавок як засобу запобігання корозії сталеві арматури в пластифікованому шлаколужному бетоні.

У шостому розділі наведені результати дослідно-промислової апробації розробленого матеріалу, а саме випуску дослідної партії виробів.

Загальні висновки дисертаційної роботи повністю відображають зміст наукових та практичних результатів та відповідають поставленим задачам.

Дискусійні положення та зауваження до дисертаційної роботи

1. В кінці підрозділу 1.3. доречно зазначити, які фактори впливу є ключовими і на яких чинниках буде сфокусована увага в ході досліджень.

2. На мою думку, потрібно було б оптимізувати опис процесу структуроутворення в розділі 3, для уникнення повторень.

3. За наявності вражаючого обсягу теоретичних та експериментальних досліджень, у роботі спостерігається надлишкова перевага в обсязі фізико-хімічних досліджень процесів структуроутворення при гідратації шлаколужного цементу на шкоду дослідженням деструктивних процесів у бетоні, що перебуває в умовах впливу агресивного середовища.

4. У висновках до розділу 5 варто виокреми склади, які показали найкращі результати за підсумками дослідження.

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

Дисертаційна робота Бойко Ольги Володимирівни «Лужні бетони на основі рухливих бетонних сумішей з підвищеними захисними властивостями по відношенню до сталеві арматури» за актуальністю, стилем та мовою викладення 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.

Загальний висновок

Дисертація здобувачки Бойко Ольги Володимирівни «Лужні бетони на основі рухливих бетонних сумішей з підвищеними захисними властивостями по відношенню до сталеві арматури» є завершеною науково-кваліфікаційною працею, у якій наведено та обґрунтовано результати досліджень, що вирішують поставлені задачі відповідно до мети досліджень.

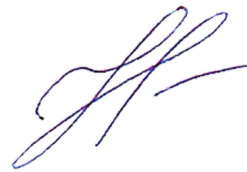
Основні результати роботи опубліковано у відкритих друкованих виданнях і викладено на науково-практичних конференціях.

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.

На основі аналізу даної дисертаційної роботи, представленої на відгук, вважаю, що її автор Бойко Ольга Володимирівна заслуговує на присудження їй ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 — Будівництво та цивільна інженерія, а дисертація заслуговує позитивної оцінки.

Офіційний опонент,
доктор технічних наук,
доцент кафедри будівельних матеріалів,
конструкцій та споруд
Українського державного університету
залізничного транспорту



О.С. Борзяк

*Особистий чорний
Борзяк О.С. доставлено
Завровет кафедри БМКС
УкрДУЗТ, О.С.Н., проф.*

 Олександр ПЛУН