

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Борзяк Ольги Сергіївни на тему «Регулювання контактних взаємодій для підвищення стійкості в умовах експлуатації матеріалів на основі мінеральних в'язучих», поданої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби.

I. Актуальність обраної теми дослідження

Надзвичайно важливою проблемою утримання будівель і споруд, використання різноманітних матеріалів, конструкцій являється підвищення їх стійкості в умовах електричних струмів витоку, блукаючих струмів і відповідних потенціалів, які впливають на будівельні конструкції та споруди, залишаються вагомими і постійно зростаючими. Це особливо важливо для стратегічно відповідальних об'єктів.

В існуючі практики переважна більшість матеріалів на основі силікатних, сульфатних, алюмінатних сполук в умовах наявності агресивного середовища та наявності електромагнітного впливу може піддаватись руйнації. При цьому існують традиційні технологічні рішення, які зводяться до використання добавок полі функціональної дії та влаштування різноманітних захисних покриттів, які виготовлені на основі портландцементів, модифікованих мінеральними та полімерними добавками.

Більш ефективно удосконалення композитів на основі мінеральних в'язучих з метою забезпечення нових властивостей, що відповідають складним експлуатаційним умовам, можливе на основі розвитку та поглиблення теоретичних та експериментальних основ їхнього структуроутворення, формування властивостей і стійкості в умовах експлуатації.

Автор дисертаційного дослідження має безпосередній зв'язок з державними науковими програмами, де був задіяний в якості виконавця НДР. Дисертаційне дослідження виконувалось відповідно до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки відповідно, в рамках держбюджетних і госпдоговірних науково-дослідних робіт (НДР), які проводились в Харківському державному університеті залізничного транспорту згідно з галузевими програмами Міністерства освіти і науки України, АТ «Укрзалізниця», а також планами залізниць України.

Всі НДР стосувались комплексу досліджень, які мали безпосереднє відношення залізничних споруд та колій, наступних номерів державної реєстрації: (№ ДР 0113U001030), (№ ДР0113U001031); (№ ДР 0115U000276); (№ ДР 0115U000277); (№ ДР 0115U000279); (№ ДР 0119U100295); (№ ДР 0120U102065

Крім того автор була задіяна в якості виконавця при виконанні низки госпдоговірних НДР «Проведення досліджень і розробка рекомендацій із захисту та підсилення конструкцій пасажирських платформ на електрифікованих ділянках залізниць»; «Розробка конструктивно-технологічних рішень з усунування

Відгук № 964/25
« 3 » грудня 2021 р.
УкрДУЗТ

тріщин у стінах будівель станційних комплексів та рекомендацій з їх впровадження при експлуатації» (№ ДР 0112U006827); «Проведення досліджень з використання хімічних добавок для зниження енергоємності виробництва залізобетонних шпал і розробка ДСТУ на шпали залізобетонні попередньо напружені для залізниць колії 1520 і 1435 мм»; «Дослідження впливу конструктивно-технологічних та експлуатаційних факторів на утворення тріщин у шпалах типу СБЗ».

2. Наукова новизна одержаних результатів

Результати наукового дослідження, представленого в дисертаційній роботі, є новими, зокрема:

- розроблено науково-концептуальні засади щодо можливості управління процесами структуроутворення та формування будівельно-технічних властивостей мінеральних в'язучих і композиційних матеріалів на їхній основі, в умовах обводнення, впливу електричних струмів витоку, агресивних середовищ, шляхом забезпечення поєднання хімічної, термодинамічної стійкості дисперсної фази;

- запропоновано принципи та встановлено закономірності впливу електричної природи контактів та іон-іонних, іон-дипольних і диполь-дипольних взаємодій в них на фізико-механічні та гідрофізичні (водостійкість) властивості штучного каменю та композиційних матеріалів;

- розкрито роль впливу pH в сумарному агресивному впливі кислих середовищ на цементний камінь і доведено, що, крім хімічної нейтралізації кальціймістких сполук та впливу pH на їхню термодинамічну стійкість, додатковим фактором агресивного впливу зі зниженням pH є збільшення рівноважного електроповерхневого потенціалу ψ^p сполук;

- встановлено емпіричну залежність між величиною абсолютного електроповерхневого потенціалу мінералів ψ^0 і подвійним кутом відбивання рентгенівського випромінювання 2θ , що забезпечує можливість застосування рентгенофазового аналізу для оцінювання абсолютного електроповерхневого потенціалу мінералів;

- доведено доцільність регулювання контактних взаємодій для підвищення стійкості в умовах обводнення, впливу електричних струмів витоку, агресивних середовищ матеріалів на основі мінеральних в'язучих шляхом уведення аніонних ПАР, електролітів з багатовалентними катіонами, добавок, що обумовлюють утворення додаткових кристалогідратів, високодисперсних мінеральних добавок, підвищення концентрації або зміни pH порового електроліту;

- запропоновано шляхи управління фізико-механічними та гідрофізичними властивостями композитів, що забезпечують їхню стійкість в умовах обводнення, впливу електричних струмів витоку, агресивних середовищ;

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність.

Теоретичні передумови, висновки та рекомендації дисертаційного дослідження ґрунтуються на фундаментальних положеннях і закономірностях сучасної науки та будівельного матеріалознавства.

Експериментальні дослідження виконані з використанням сучасних стандартних методів, та методик у відповідності з діючими нормативними документами.

4. Практична цінність результатів дисертаційного дослідження

Результати досліджень забезпечують високу техніко-економічну ефективність при творенні нових можливостей для розв'язання прикладних завдань будівельного матеріалознавства і технологій бетону, будівельних сумішей, антикорозійного захисту та ремонту конструкцій і споруд на основі розроблених науково-концептуальних засад і отриманих закономірностей.

Результати досліджень знайшли відображення в розробці ДБН В.2.3-19:2018 «Споруди транспорту. Залізничі колії 1520 мм. Норми проектування» та інших нормативних та інструктивних документів АТ «Укрзалізниця», та навчальному процесі підготовки магістрів та аспірантів.

Розроблені та впроваджені оптимізовані склади електропровідних композицій бетонних сумішей залізобетонних шпал та технологічні режими їх виробництва на базових заводах спецзалізобетона. Розроблена органно-мінеральна добавка знайшла впровадження при виконанні ремонтних робіт в деяких містах країни.

5. Оцінка змісту дисертації, оформлення та її завершеності у цілому, ідентичність змісту автореферату і основних положень дисертації.

Дисертація викладена на 415 сторінках і складається з вступу, шести розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 370 найменувань, містить 90 рисунків, 29 таблиць, 8 додатків на 75 сторінках. Зміст автореферату є ідентичними змісту дисертаційної роботи.

6. Повнота викладу основних результатів дисертації в наукових фахових виданнях, апробація результатів дисертації

Основні положення і результати досліджень доповідалися на конференціях різного рівня, міжнародних науково - технічних семінарах. За темою дисертації опубліковано в 69 наукових працях, з яких 2 монографії, 23 статті у фахових виданнях, рекомендованих МОН України, 8 публікацій у міжнародних періодичних виданнях, що індексуються НМБД Web of Science Core Collection та/або Scopus, 2 патенти України, 22 публікації апробаційного характеру, 12 додаткових публікацій.

Дисертаційна робота викладена у логічній послідовності. За оформленням дисертація і автореферат відповідають вимогам, що до них пред'являються.

У *вступі* (30-39 стор.). Наведена загальна характеристика роботи в сучасному будівництві, обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано її мету та завдання досліджень, розкрито наукову новизну,

визначено особистий внесок здобувача в результаті досліджень, наведені відомості про апробацію, структуру і обсяг дисертації.

Перший розділ. (стор. 40-94). *Аналіз факторів, що визначають стійкість в умовах експлуатації композиційних матеріалів на основі мінеральних в'язучих*. Наведено аналіз великої кількості реальних обстежень будівель і споруд, які розміщені біля електрифікованих залізничних шляхів і зазнають інтенсивного руйнування у тому під дією різноманітних факторів і дії постійного струму. Наведена систематизація пошкоджень будівель та споруд.

На основі узагальнених існуючих уявлень формування міцності та довговічності композиційних цементних бетонів наведений аналіз сучасних уявлень про можливості регулювання властивостями мінеральної матриці, яка володіє високою міцністю. Показано, що створення електрогетерогенних контактів у композиційних цементних забезпечують синтез довговічного, надійного новоутворення з підвищеними експлуатаційними характеристиками.

У другому розділі (стор. 95-123). *Методологічні принципи і технологія досліджень*. В цьому розділі наведені результати аналітичних досліджень та експериментальних даних щодо вибору вихідних матеріалів та їх характеристик (хімічних і мінеральних добавок, мінеральних в'язучих). Описані методи проведення досліджень.

У третьому розділі (стор. 124-169). *Розробка фізичних і математичних моделей структури і властивостей стійких в умовах експлуатації композиційних матеріалів на основі мінеральних в'язучих*. Наведені результати закономірностей впливу електричної природи контактів та іон-іонних, іон-дипольних і диполь-дипольних взаємодій на реологічні, фізико-механічні та гідрофізичні властивості композитів. Розкритий механізм контактної взаємодії в композиційних матеріалах на основі мінеральних в'язучих. Приведені результати оцінки величини електроповерхневих потенціалів продуктів гідратації портландцементу з добавками, що підвищують водонепроникність – сульфатами, карбонатами, хлоридами, нітратами, нітритами кальцію, натрію, калію. Встановлена залежність регулювання фізико-механічних та гідрофізичних властивостей штучного каменю на основі мінеральних в'язучих можливе від активної площі поверхонь дисперсних частинок, що мають негативний і позитивний поверхневі заряди.

У четвертому розділі (стор. 170-227). *Фізико-хімічні основи регулювання контактних взаємодій в композиційних матеріалах на основі мінеральних в'язучих*. Наведені шляхи управління фізико-механічними та гідрофізичними властивостями композитів, що забезпечують їхню стійкість в умовах обводнення, впливу електричних струмів витоку, агресивних середовищ. Проведено термодинамічний аналіз можливості утворення кристалогідратів із алюмінатних фаз портландцементу за рахунок їхньої взаємодії з солями-електролітами та

сформульована концепція підвищення стійкості в умовах експлуатації матеріалів на основі мінеральних в'язучих шляхом регулювання контактних взаємодій.

У п'ятому розділі (стор. 228-273) *Розробка композиційних матеріалів на основі мінеральних в'язучих із заданими фізико-механічними та гідрофізичними властивостями для зниження агресивних впливів на споруди.* Цей розділ присвячений розробленню композиційних матеріалів на основі мінеральних в'язучих із заданими фізико-механічними та гідрофізичними властивостями за рахунок регулювання контактних взаємодій. Були використані закономірності встановлені і обґрунтовані та викладені у попередніх розділах роботи.

У шостому розділі (стор. 274-297) *Експлуатаційні випробовування і впровадження результатів досліджень* наведені дані щодо розробити нових високоефективних композиційні матеріалів які підтверджують підвищення надійності і довговічності транспортних будівельних конструкцій і споруд.

Висновки Матеріали дисертаційного дослідження достатньо повно опубліковані у відкритому друці. У дисертаційній роботі у висновках відображене все те нове і суттєве, що було одержано автором у теоретичних та експериментальних дослідженнях.

Зміст автореферат дисертації є ідентичним змісту дисертації. У цілому дисертаційна робота Борзяк Ольги Сергіївни є завершеним науковим дослідженням, має важливе значення для науки та практичного впровадження.

Зауваження за змістом дисертації та автореферату дисертації:

1. Як видно з результатів обстеження будівель і споруд стр.71-80 дисертації їх руйнація відбулась у тому числі в результаті попадання води і заморожування. Розділ 5 дисертаційної роботи присвячений розробці композиційних матеріалів на основі мінеральних в'язучих із заданими фізико-механічними та гідрофізичними властивостями для зниження агресивних впливів на споруди. Необхідно було б привести порівняльну комплексну оцінку морозостійкості розроблених складів залізобетонних виробів, які піддаються дії струму та атмосферних факторів, що безумовно підсилило б практичну цінність роботи.

2. В дисертації в списку літератури використане джерело за посиланням №100-радянський СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии / Госстрой СРСР. -М.: ЦИТП Госстроя СРСР. 1986. 48с». Росія пізніше прийняла Свод Правил СП 28.13330.2012 і актуалізувала редакцію зазначеного СНиП 2.03.11-85. В Україні скасовано цей СНиП в частині другого розділу «Бетонные и железобетонные конструкции» за винятком пунктів 2.44, 2.47-2.61 і введено новий ДСТУ Б В. 2.6-145:2010 «Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги» (ГОСТ 31384:2008, NEQ). Український ДСТУ Б В.2.6-145:2010 призначається для встановлення вимог щодо захисту бетонних та залізобетонних конструкцій від корозії в будівлях та спорудах, призначених для експлуатації в агресивних середовищах. Крім того, в Україні вже скасували 12 тис

ГОСТів, а в 2022 році будуть скасовані всі ГОСТ вже неіснуючої країни. Тому необхідно було це врахувати та обумовити використання ГОСТ та ДСТУ.

3. При дослідженні ефективності гідроізоляційних композицій необхідно було комплексно оцінити водопоглинання покриття, капілярне підсмоктування, адсорбцію водяних парів, кресвий кут змочування його поверхні та одночасно піддати бетонний зразок з покриттям випробовуванню на морозостійкість.

4. Щодо викладу наукової новизни. Відповідно до вимог ВАК (Бюлетень ВАК України № 9-10, 2011), наукова новизна роботи повинна бути викладена чітко і лаконічно, рекомендують одним або декількома реченнями, а не складатися із низки речень та пояснень і, як наслідок, наближатись до анотації. Виклад наукової новизни дисертаційної роботи передбачає 7 пунктів та 2 стр. тексту з детальним поясненням. Доцільно було б викласти новизну більш лаконічно.

5. Щодо поспішного викладу тексту. Дисертація присвячена підвищенню стійкості бетонів в специфічних несприятливих умовах і це є первинним, а регулювання контактних взаємодій, добавки, скид зарядів, гідрофобізація це інструментарій запропонований, досліджений і впроваджений, тому назва роботи мала б починатись зі слів «Розробка бетонів підвищеної стійкості за рахунок регулювання контактних взаємодій...» Крім того, в тексті роботи замість позначення класу бетону літера «С» зустрічається літера «В», в роботі відсутні русизми але слово «поїзд» в українській мові змінено на слово «потяг».

Висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам

Дисертаційна робота Борзяк О.С на тему «Регулювання контактних взаємодій для підвищення стійкості в умовах експлуатації матеріалів на основі мінеральних в'язучих» що подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби є завершеною науковою працею. Приведені зауваження не носять принципового характеру. В цілому дисертаційна робота за рівнем її наукової новизни і практичного значення відповідає комплексу встановлених вимог до Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24.07.2013 року зі доповненнями, а її автор Борзяк О.С. заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук по спеціальності 05.23.05. – Будівельні матеріали та вироби.

Офіційний опонент - професор, д.т.н., кафедра будівництва,
міського господарства та архітектури Вінницького
національного технічного університету

Сердюк В.Р.

