

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Сови Надії Олександрівни

“ Модифіковані корозійностійкі бетони для залізничних шпал”,
представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за
спеціальністю 05.23.05 - Будівельні матеріали та вироби

Актуальність теми. Зв'язок з науковими програмами. Дисертаційна робота Сови Надії Олександрівни присвячена дослідженню та розробці корозійностійких бетонів для залізничних шпал, модифікованих комплексом органічних і мінеральних добавок. Наявна проблема передчасного руйнування залізобетонних шпал, частина з яких внаслідок внутрішньої корозії не відпрацьовує експлуатаційного ресурсу зумовлює актуальність роботи.

Дисертаційна робота виконувалась в межах держбюджетної науково-дослідної роботи “Розробка лужних цементів з регульованими власними деформаціями в системі $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$, модифікованої аніонозміщуючими добавками, вибраними з групи: сульфатів, нітратів, хлоридів, фторидів, фосфатів, і бетонів на їх основі” (номер держреєстрації 0118U002017) та за договором № НР-2014 (34-14) від 23.01.2014 з Українським державним університетом залізничного транспорту. Результати виконання науково-дослідних робіт з безпосередньою участю автора в якості виконавця, використано при розробці ДСТУ Б В.2.6-209:2016 «Шпали залізобетонні попередньо напружені для залізниць колії 1520 і 1435 мм. Технічні умови».

Ступінь обґрунтованості і достовірність наукових положень дисертації. Обґрунтованість і достовірність наукових положень та висновків дисертаційної роботи підтверджується застосованим автором комплексом методів експериментальних досліджень, а також узгодженістю результатів теоретичних, експериментальних досліджень та експлуатаційних випробувань.

Метою роботи є підвищення корозійної стійкості бетону залізничних шпал до внутрішньої корозії шляхом комплексної модифікації

пластифікуючими та мінеральними добавками.

Наукова новизна р о б о т и полягає в наступних положеннях:

- теоретично обґрунтовано і експериментально підтверджено можливість отримання стійкого до внутрішньої корозії пластифікованого бетону залізничних шпал шляхом його комплексної модифікації органічними та мінеральними добавками, які зв'язуючи іони лужних металів Na^+/K^+ , присутніх в цементі та добавках, сприяють зменшенню ймовірності виникнення небезпечних процесів рекристалізації еtringіту, а також попередженню виникнення лужної корозії бетону;

- визначена роль таких складових мінеральних добавок, як оксиди Al_2O_3 і SiO_2 у зв'язуванні іонів лужних металів Na^+/K^+ , що забезпечує умови існування стабільного еtringіту при підвищенні температури, зменшує ймовірність рекристалізації еtringіту та утворення пізнього еtringіту;

- доведено, що в результаті зв'язування іонів лужних металів в лужні гідроалюмосилікати та гідросилікати кальцію створюється додатковий резерв підвищення експлуатаційних властивостей бетону і запропоновано розглядати комплексно вирішення проблеми зменшення ймовірності виникнення корозійних процесів від перекристалізації еtringіту і дії лугів шляхом обґрунтованого вибору і витрати органічних і мінеральних добавок;

- встановлено залежність формування стійкості бетону до електрокорозії за критерієм його електричного опору від типу мінеральних добавок і пластифікаторів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у наступному:

- запропоновано шляхи мінімізації небезпеки внутрішньої корозії бетону шпал внаслідок перекристалізації еtringіту при використанні пластифікаторів та мінеральних добавок, що вміщують активні алюмосилікати;

- запропоновано рецептури модифікованих бетонів для залізобетонних попередньо напружених шпал, що за 8-10 годин тверднення за температур 35-40 °C досягають передаточної міцності 32 МПа та класу міцності В40 у проектному віці. Рецептури характеризуються зменшеною витратою цементу

(400-380 кг/м³) у порівнянні з витратою цементу на виробництві (480-440кг/м³), підвищеною стійкістю до лужної корозії, корозії внаслідок кристалізації пізнього та вторинного еtringіту та електрокорозії.

Основні положення дисертаційної роботи викладено в 9 роботах, з них 6 статей у фахових виданнях України, з яких 2 статті у науково-періодичному виданні, що входить до наукометричних баз (Scopus, Index Copernicus), ДСТУ Б В.2.6-209:2016 «Шпали залізобетонні попередньо напружені для залізниць колії 1520 і 1435 мм. Технічні умови», 1 стаття у науковому виданні України та 2 публікації у матеріалах вітчизняних і міжнародних конференцій.

Дисертаційна робота викладена на 108 сторінках друкованого тексту основної частини, яка складається зі вступу, п'яти розділів та висновків. Повний обсяг дисертації становить 154 сторінки і включає 43 рисунки, 14 таблиць, список використаних джерел з 127 найменувань на 16 сторінках та 5 додатків на 13 сторінках і за формою відповідає усім вимогам, що висуваються до робіт, поданих на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

У першому розділі виконано аналітичний огляд стану наукової проблеми на підставі аналізу літературних джерел і визначено теоретичні передумови досліджень. За результатами аналізу світового досвіду руйнування залізобетонних шпал встановлено, що його ймовірними причинами можуть бути корозія внаслідок кристалізації пізнього і вторинного еtringіту та лужна корозія бетону. Встановлено можливість контролювати лужну корозію та внутрішню корозію внаслідок рекристалізації еtringіту шляхом модифікації бетону шпал пуцолановими добавками, що вміщують активні алюмосилікати. Показано, що використання суперпластифікаторів дозволяє значно зменшувати витрату в складі бетону цементу, вміст якого визначає потенційну кількість в бетоні новоутворень, здатних до кристалізації та перекристалізації еtringіту та участі в реакції «луг-кремнієва кислота».

У другому розділі наведено характеристики вихідних матеріалів та детально описані основні методики досліджень, які були використанні в роботі.

У третьому розділі наведено результати дослідження шляхів підвищення

стійкості бетону шпал до утворення пізнього і вторинного еtringіту, реакції луг-кремнієва кислота та електрокорозії. Досліджено, можливість зменшення розширення та тріщиноутворення бетону після тепловологої обробки за рахунок введення метакаоліну та золи виносу. Досліджено мінімальні ефективні дозування пуцолан, щодо блокування розширення та тріщиноутворення бетону внаслідок лужної корозії. Досліджено стійкість бетону шпал до електрокорозії від струмів витоку за критерієм електричного опору.

У четвертому розділі наведено дослідження технологічних факторів, що визначають стійкість бетону шпал до внутрішньої корозії та підлягають керуванню при їх виробництві. Встановлено, що використання суперпластифікаторів і метакаоліну дозволяє за умови ТВО при температурі 40-60 °С зменшити витрату цементу в бетоні шпал до 350 кг/м³, що наближує вміст активних лугів у складі бетону до безпечного рівня. Для відтворення в промислових умовах запропоновано склади бетонів зі зменшеною до 400-380 кг/м³ витратою цементу. Морозостійкість розроблених складів бетону перевищує 200 циклів при водонепроникності понад W12.

У п'ятому розділі наведено результати впровадження розроблених складів модифікованих бетонів зі зменшеною витратою цементу (400-380 кг/м³) в промислових умовах ПрАТ "Гніванський завод спецзалізобетону", ПрАТ "Коростенський завод залізобетонних шпал" та ПрАТ "Староконстантинівський завод залізобетонних шпал". Розраховано економічну ефективність виготовлення модифікованого бетону шпал порівняно з існуючим аналогом.

Загальні висновки по роботі відрізняються чіткістю, лаконічністю і цілком відбивають викладені в роботі результати досліджень. Основні результати дисертації достатньо повно висвітлені в наукових фахових виданнях. Зміст автореферату є ідентичним до основних положень дисертаційної роботи.

По роботі є наступні зауваження:

1. В аналізі літературних джерел не достатньо висвітлено вітчизняні наукові роботи та дослідження проблеми утворення пізнього та

воринного еtringіту.

2. В параграфі 3.1 при дослідженні ефективності пуцолан використовувалась методика SVA з терміном випробувань 60 діб. Чому в дослідженнях мікроструктури та диференційно-термічному аналізі використовувались зразки лише віком 28 діб?
3. Хотілося б почути пояснення автора щодо випробування стійкості цементного розчину до внутрішньої сульфатної корозії за умов зовнішнього впливу сульфатів.
4. Автору доцільно було б обґрунтувати використання в досліджуваних складах бетонів в 4 та 5 розділах метакаоліну, а не золи виносу.
5. В роботі доцільно було б використовувати методи математичної статистики, що дозволило б обґрунтовано корегувати склади бетонних сумішей при введенні органо-мінеральних добавок.
6. Економічний ефект від модифікації бетону шпал недостатньо обґрунтовано оскільки визначення економічного ефекту внаслідок підвищення довговічності потребує її статистичної оцінки при експлуатації виробів.
7. Частина важливої експериментальної інформації (графіки, склади бетонів тощо), що наведено в 3, 4 та 5 розділах дисертаційної роботи не було відображено в авторефераті дисертації, що дещо ускладнює його критичний аналіз.

Висновки.

Незважаючи на наведені зауваження, дисертаційна робота Сови Надії Олександрівни є закінченою науково-дослідною роботою, що вирішує актуальну проблему розробки корозійностійких бетонів для залізничних шпал шляхом модифікації комплексом органічних і мінеральних добавок. Дисертація відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України за методичним рівнем, новизні отриманих результатів, обґрунтованості висновків, практичної користі роботи, повнотою публікації її положень.

В цілому дисертаційна робота Сови Надії Олександрівни за рівнем її

наукової новизни і практичного значення відповідає встановленим вимогам п.п. 9, 11, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів», які ставляться до робіт на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її автор - Сова Надія Олександрівна - заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 - "Будівельні матеріали та вироби".

Офіційний оппонент:

Завідувач кафедри

будівельних матеріалів і виробів ХНУБА,

доктор технічних наук, доцент

Т.О. Костюк



19.06.2020