

**ВІДЗИВ
ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА**

про дисертаційну роботу Зверевої Аліни Сергіївни на тему
«Полімермінеральні композити з регульованими деформативними властивостями для основ залізобетонних транспортних споруд»,
представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби

Актуальність обраної теми. У дисертаційній роботі Зверевої А.С. обґрунтовано існування проблеми руйнування залізобетонних конструкцій і споруд, які експлуатуються на залізницях України. Такі споруди піддаються значному впливу механічних та динамічних навантажень, а також впливу агресивних середовищ. Існуючі на сьогоднішній день матеріали, які використовуються в якості прокладного шару під плити безбаластного мостового полотна мають низькі деформативні характеристики, що приводить до їх швидкого руйнування і зносу. Тому, дисертаційна робота Зверевої А.С., яка присвячена розробці полімермінеральних композитів з підвищеними деформативними властивостями для залізобетонних транспортних споруд, є актуальною.

Зв'язок роботи з галузевими науковими програмами. Дисертаційна робота, виконана здобувачем на кафедрі будівельних матеріалів, конструкцій та споруд Українського державного університету залізничного транспорту у межах держбюджетних науково-дослідних робіт Міністерства освіти і науки України, в яких здобувач був співвиконавцем. Виконані науково-дослідні роботи мають державну реєстрацію.

Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій.

1. На підставі проведених досліджень вперше були отримані діаграми залежності відносної деформації від напруження та кількості циклів динамічного навантаження, модуля деформації полімерцементних композитів, які показали залежності цих величин від складів композитів, строків тужавлення та режимів ін'єктування.

2. Теоретично обґрунтовані і експериментально підтверджені закономірності глибини проникнення полімермінеральних сумішей від її в'язкості та товщини тріщини, тиску та тривалості ін'єктування.

3. Вперше експериментально встановлені залежності напружень в залізобетонній плиті безбаластного мостового полотна від модуля пружності прокладного шару та зусилля стягування шпильок.

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій підтверджується застосуванням комплексу незалежних стандартних і оригінальних методів досліджень, які взаємно доповнюють один одного. Велика кількість отриманих даних, широке застосування методу скінчених

Вхідний № 89/09-30
« 17 » вересня 2021 р.
УкрДВЗТ

елементів, їх узгодженість з експериментальними дослідженнями і розрахунками дозволило автору зробити обґрунтовані висновки.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій. Під час виконання дисертаційної роботи, зокрема, аналітичного огляду, формулювання гіпотези досліджень, розробки теоретичного обґрунтування фізико-механічних характеристик полімермінеральних композитів для безбаластного мостового полотна, здобувач ґрунтувався на зіставленні експериментальних та розрахункових даних. Результати теоретичних досліджень здобувача, зроблені ним висновки і рекомендації погоджуються з результатами експериментальних досліджень.

Практичне значення отриманих результатів полягає в розробці складів полімермінеральних композитів для безбаластного мостового полотна і прокладного шару під ними, а також технології улаштування наливного прокладного шару під плитами БМП із полімерцементного композиту. Результати роботи впроваджено при реконструкції та капітального ремонту об'єктів АТ «Укрзалізниці».

Зміст і оформлення дисертації, її завершеність.

Дисертаційна робота складається із анотацій, вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 106 найменувань і 4 додатків. Дисертація викладена на 189 сторінках основного тексту, містить 96 рисунків і 28 таблиць.

У анотації наведено короткий зміст дисертаційної роботи здобувача, ключові слова, які найчастіше вживаються у роботі. Наведено список опублікованих праць за темою дисертації та визначено особистий внесок здобувача щодо кожної публікації. Зазначені публікації апробаційного характеру. Приведена анотація англійською мовою.

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, визначена мета і поставлені задачі досліджень, визначені об'єкт та предмет досліджень, наведено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, відомості про структуру дисертації, публікації та апробації результатів дисертаційного дослідження.

Перший розділ присвячено літературному огляду щодо конструкцій прокладного шару без баластового мостового полотна на залізобетонних плитах. Розглянуто причини утворення і розвитку тріщин, визначено категорії дефектів штучних споруд залізниць. Зроблено аналіз способів покращення експлуатаційних характеристик плит безбаластного мостового полотна. Виконано аналіз літературних джерел щодо ін'єкційних полімерних матеріалів, які використовуються для покращення експлуатаційних показників якості основ підземних споруд. Проаналізовано дослідження, в яких показано можливість застосування полімерних матеріалів для ремонту тріщин в конструкціях. За розділом сформульовані висновки.

У **другому розділі** дисертації приведено характеристики матеріалів і методів досліджень. Приведені матеріали, які використовували для виготовлення полімермінерального та ґрунтополімерного композитів. Приведені методи досліджень фізико-механічних і деформативних характеристик полімермінерального та ґрунтополімерного композитів. Описано оригінальні методики статичних і динамічних випробувань властивостей ґрунтополімерного композиту, та оцінки його довговічності.

У **третьому розділі** дисертації наведено теоретичні обґрунтування деформативних характеристик полімермінеральних композитів для прокладного шару безбаластного мостового полотна, які виконано шляхом розрахункового експерименту методом скінчених елементів за допомогою ліцензійного програмного забезпечення ПК ЛИРА-САПР 2018 Pro. Розроблені фізичні і математичні моделі проникнення ін'єкційного розчину у тріщину. Проведені дослідження щодо визначення залежності глибини проникнення розчину в тріщини від тривалості ін'єктування. Виявлено залежність глибини проникнення цементного розчину від динамічної в'язкості розчину, та тривалості ін'єктування. За розділом сформульовані висновки.

У **четвертому розділі** дисертації розроблено склади сумішей полімерцементного композиту для наливного прокладного шару безбаластного мостового полотна. Досліджено міцність та відносні і абсолютні деформації полімерцементного композиту у різному віці твердіння. За оригінальною методикою проведені статистичні випробування моделей ґрунтополімерного композиту та побудовані діаграми залежності переміщення від сили та напруження, а також відносної деформації від напруження. За допомогою петрографічного аналізу ґрунту, закріпленого розробленим складом полімерного композиту, досліджено його структуру. Виявлено, що в структурі ґрунтополімерного композиту утворюються армуючі елементи схожі на корені, які мають розмір до 70 мм. Проведені дослідження довговічності ґрунтополімерного композиту. Виконані дослідження щодо порівняння модулів деформації незакріпленого ґрунту і ґрунтополімерного композиту. За розділом сформульовані висновки.

У **п'ятому розділі** приведені результати впровадження полімермінеральних і ґрунтополімерних композитів для безбаластного мостового полотна і прокладного шару під ними, а також технології улаштування наливного прокладного шару під плитами БМП із полімерцементного композиту. Ґрунтополімерний композит впроваджено при капітальному ремонті об'єктів АТ «Укрзалізниця». Приведена економічна ефективність розробок. За розділом сформульовані висновки.

Загальні висновки повністю відображають результати виконаних досліджень.

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях. Результати дисертаційного дослідження опубліковано у 14 наукових публікаціях, у тому числі 4 публікації у наукових фахових виданнях України, 1 – у виданні, що включено до міжнародної науко метричної бази Scopus, 4 – додаткові публікації, 5 публікації апробаційного характеру. Робота пройшла апробацію на 5-ти Міжнародних конференціях України та зарубіжжя (м. Веймар, Німеччина). Публікації автора та апробація роботи достатньо повно відображають основні результати дисертаційного дослідження здобувача.

Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертаційного дослідження автора.

Зауваження до змісту дисертації та автореферату.

1. Стор. 36. Доцільно було вказати, чому не рекомендується застосування прокладного шару під плити БМП із армованого цементно-піщаного розчину або полімерцементного розчину.

2. На стор. 41 автор говорить про те, що тріщини, мають вагомий вплив на несучу здатність, довговічність та надійність залізобетонних конструкцій. Доцільно було вказати ширину розкриття тріщин чи їх розміри.

3. На стор. 48 автор зазначає, що в останні роки для зміцнення елементів і конструкцій у Росії почали застосовувати фібробетони. Слід зазначити, що застосування фібробетону для зміцнення елементів і конструкцій відбувається не тільки у Росії, а його широко використовують як у Європі, так і в Україні. Тому слід було розглянути роботи щодо застосування фібробетону для зміцнення елементів і конструкцій українських вчених і європейських.

4. На стор. 66 автору слід було пояснити, чим обумовлено В/Ц розчину для цементації тріщин від 10 до 0,4?

5. Стор. 77. Автору слід було пояснити, що являє собою багатокомпонентна комплексна хімічна добавка. Із яких компонентів чи окремих добавок вона складається.

6. Автору доцільно було вказати який вік зразків ґрунту, що піддаються випробуванням на поперемінне водонасичення та висушування (стор. 93)? При яких температурах проводяться зволоження-висушування? Випробування проводяться у приміщенні, у ємкостях чи у природних умовах?

7. У 4 розділі дисертації доцільно було привести експериментальні дослідження щодо визначення в'язкості розроблених складів полімермінеральних композитів.

8. Зауваження редакційного характеру: по тексту дисертації зустрічається некоректна термінологія (наприклад, стор. 119 закінчення тужавлення – кінець строку тужавлення); присутні окремі друкарські помилки, в т.ч. у математичних формулах, стилістично невдалі речення, повтори тексту тощо.

Висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам.

Зауваження, представлені у відзиві, мають дискусійний і рекомендаційний характер і не знижують позитивної оцінки поданої дисертації. Дисертаційна робота здобувача **Зверевої Аліни Сергіївни** є завершеною науковою працею, що містить важливі наукові рішення, отримані шляхом теоретичних та експериментальних розробок, які сприяють вирішенню практичних завдань. За актуальністю, науковою новизною, практичним значенням, достовірністю отриманих результатів, ступенем обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, дисертаційна робота **Зверевої Аліни Сергіївни** відповідає вимогам МОН України, що пред'являються до кандидатських дисертацій (пункти 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567). Її автор, **Зверева Аліна Сергіївна**, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 - будівельні матеріали та вироби.

Офіційний опонент, старший науковий співробітник
кафедри технології дорожньо-будівельних
матеріалів Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету,
кандидат технічних наук



О.А. Беліченко

