

Відгук офіційного опонента
про дисертацію **Палант Олени Валентинівни**
«Бетони та вироби для трамвайних колій підвищеної стійкості
до динамічних, електричних і температурних впливів»,
подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби

Робота О.В. Палант присвячена підвищенню стійкості бетонів і виробів трамвайної колії до динамічних, електричних і температурних впливів. Трамвайні колії спричиняють шум, вібрацію, електрокорозію розташованих навколо трубопроводів, нерідкими на них є випадки сходу вагонів. Нові конструкції колій, начебто захищені від цих факторів, схильні до температурних викидів. Враховуючи це **тема дисертації є актуальною**. Актуальність підтверджується виконанням у складі держбюджетних і госпдоговірних НДР «Розвиток теоретичних та експериментальних основ визначення складів водонепроникного тріщиностійкого бетону для конструкцій і споруд залізниць»; «Проведення досліджень з можливості застосування шпал залізобетонних зі скріпленнями проміжними пружними на ділянках підвищеної вантажонапруженості»; «Розробка технічних умов «Вкладиші для улаштування монолітної і збірної залізобетонної верхньої будови трамвайної колії»; «Розробка технічних умов «Елементи опорні для залізобетонної збірно-монолітної основи трамвайної колії»; «Розробка технічних умов на комплект скріплення рейкового пружного для трамвайної колії» тощо.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку літератури зі 146 найменувань; містить 158 сторінок основного тексту, 102 рисунки, 22 таблиці, 5 додатків. Структура та зміст дисертації характеризуються логічною послідовністю.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертації, наведено мету і завдання досліджень, наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, дані про апробацію та опублікування результатів досліджень.

У **1 розділі** наведено результати аналізу особливостей улаштування та експлуатації трамвайних ліній, стану трамвайних колій, випадків сходу трамваїв з рейок, викидів безстикової колії від температурних напружень. Виконано аналітичний огляд досліджень, присвячених розповсюдженню та гасінню матеріалами віброколивачів, протіканню ними електричних струмів, накопиченню в матеріалах і на конструкціях надлишкових електричних зарядів, створених цими струмами та іншими чинниками. За результатами аналітичного огляду робіт з тематики досліджень висунуто робочу гіпотезу, яка полягає в тому, що для зниження вібрації, електричних впливів, температурних напружень в рейках, тріщиноутворення в бетоні конструкцій трамвайної колії необхідне максимальне застосування в них поліуретанів з високими віброізолюючими властивостями та електричним опором, пружних деталей прикріплення рейок до підрейкових основ, бетонів оптимального складу з підвищеною тріщиностійкістю в умовах динамічних впливів та зниженим коефіцієнтом лінійного теплового розширення.

У 2 розділі наведені характеристики застосованих матеріалів і методів досліджень. Фізико-механічні властивості бетону визначали стандартними методами, адгезійні властивості полімерів, тріщиностійкість бетону в умовах динамічних впливів, параметрів вібрації конструкцій трамвайної колії, електричного опору матеріалів та виробів трамвайної колії – за оригінальними методиками. Наявність у поліуретанах і гумах функціональних груп визначали аналізом інфрачервоних спектрів відбивання, отриманих за допомогою сучасного ІЧ-Фур'є-спектрометра.

У 3 розділі виконані теоретичні дослідження з розробки заходів захисту від вібраційних та електричних впливів, зниження температурних напружень, запобігання тріщиноутворення. Показано, що підвищення віброелектроізоляційних властивостей конструкції трамвайної колії має забезпечуватись застосуванням для підрейкових прокладок, заливних мастик поліуретанів різної жорсткості. Виконано аналіз структури поліуретану як дисперсної системи, показано вплив її особливостей, зокрема наявності і характеру розташування груп $C=O$ на його реологічні властивості, удосконалено його реологічну модель, яку складено із простих реологічних тіл. З цих позицій пояснене найкращу здатність саме поліуретанів поглинати вібрацію та запобігати накопиченню надлишкових електричних зарядів. Запропоновано механізм накопичення у конструкціях колії надлишкових електричних зарядів через поляризацію матеріалів як дисперсних систем, їх впливу на розвиток пошкоджень і сходи вагонів. Припущено та шляхом розрахункових експериментів доведено, що знизити температурні напруження у рейках дозволяє застосування прирейкових вкладишів із бетону зі зниженим коефіцієнтом лінійного теплового розширення, що досягається застосуванням кварцових заповнювачів. Показано також, що забезпечення оптимальних величин коефіцієнтів розсунення зерен крупного та дрібного заповнювача та В/Ц забезпечує для бетону підрейкових основ та прирейкових вкладишів максимальну тріщиностійкість в умовах динамічних впливів.

У 4 розділі представлені результати експериментальних досліджень з підтвердження гіпотез та розробки способів захисту від вібраційних та електричних впливів, зниження температурних напружень та запобігання тріщиноутворення. Зокрема, аналізом інфрачервоних спектрів відбивання доведена наявність у поліуретанах великої кількості груп $C=O$, саме які визначають їх найкращу здатність саме поліуретанів поглинати вібрацію та запобігати накопиченню надлишкових електричних зарядів. За оригінальними методиками досліджено властивості поліуретанових мастик та гум різних виробників, їх адгезію до сталі та бетону, вплив на параметри вібрації та електричний опір конструкцій трамвайної колії. Підтверджене переваги поліуретанів над гумами та бітумами, обрано найкращі марки поліуретанових мастик. Експериментально доведено вплив структурних характеристик бетону на його міцність, показники тріщиностійкості в умовах динамічних впливів. Встановлено оптимальні величини структурних характеристик бетону – коефіцієнтів розсунення зерен крупного та дрібного заповнювача та В/Ц.

У 5 розділі містяться результати впровадження результатів. Зокрема, за участю автора впроваджено дві конструкції колії, інтегрованої у дорожнє покриття – зі збірною підрейковою основою із залізобетонних плит та зі збірно-монолітною підрейковою основою із збірних залізобетонних блоків та монолітної плити, які за рахунок застосування удосконалених матеріалів та виробів забезпечують зниження вібрації, електричних впливів, температурних напружень в рейках і тріщиноутворення в бетоні у порівнянні із традиційними конструкціями колії. Розроблено оригінальний виріб – пружне рейкове скріплення, на який подано заявку на видачу патенту на винахід. Підтверджено економічний ефект, особиста участь здобувача у якому склала 2317 тис. грн. Результати досліджень використовуються у навчальному процесі.

Дисертація завершується висновками, які свідчать, що всі завдання досліджень виконані. Автореферат за змістом є ідентичним основним положенням дисертації. Отже, щодо виконання вимог до дисертаційного дослідження можна підсумувати наступне.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації: Наукові результати, викладені в дисертаційній роботі О.В. Палант, є обґрунтованими, що підтверджується узгодженістю з основними положеннями будівельного матеріалознавства, колоїдної хімії та фізико-хімічної механіки дисперсних систем і матеріалів, збігом результатів теоретичних та експериментальних досліджень, їх апробацією на наукових конференціях. Основні результати досліджень підтвердили попередньо висунуту наукову гіпотезу.

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, забезпечена застосуванням стандартних методів визначення фізико-механічних, електрофізичних властивостей, їх статистичною забезпеченістю, застосуванням для оригінальних методик досліджень стандартних вимірювальних приладів, використанням фізико-хімічних методів досліджень, зокрема, інфрачервоної спектроскопії. Отже, результати досліджень є достовірними.

Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій, висунутих автором дисертації, полягає у вперше встановлених закономірностях – впливі заміни у важкому бетоні гранітного заповнювача кварцовим та впливі прирейкових вкладишів із такого бетону на температурні напруження в рейках, а також в удосконаленні та розвитку наукових положень про захисні властивості поліуретану від вібраційних та електричних впливів, про вплив струмів витоку та надлишкових електричних зарядів антропогенного та природного походження на конструкції трамвайних колій, про залежність фізико-механічних властивостей, зокрема показників тріщиностійкості, важкого бетону від коефіцієнтів розсунення зерен крупного та дрібного заповнювачів. Ці результати, безумовно, є новими.

Повнота викладу в опублікованих працях положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Основні результати дисертаційної роботи опубліковані у 24 наукових працях, з яких 5 статей у наукових фахових виданнях, рекомендованих МОН України, в тому числі – 2 у видан-

нях, що включені до міжнародних наукометричних баз; 9 праць апробаційного характеру, з яких 2 – у виданнях, що індексуються НМБД Scopus; 4 додаткові публікації; 5 патентів України на корисну модель, 1 патент України на промисловий зразок. Обсяг і зміст опублікованих наукових результатів дозволяють зробити висновок щодо повноти їх висвітлення в публікаціях і достатньої апробації на конференціях.

Значущість роботи для практики, реалізація результатів. Робота має практичне спрямування, її результати у вигляді бетонів оптимального складу, прирейкових вкладишів і плит із них, обраних поліуретанових мастик впроваджені в конструкції трамвайних колій, реконструйованих у Харкові, Дніпрі, Києві. У сукупності це забезпечило зниження вібрації, електричних впливів і температурних напружень у трамвайних коліях, підвищення тріщиностійкості та довговічності конструкцій і безпеки руху. Отримано економічний ефект, особистий внесок автора в якому сягає 2317 тис. грн. Практична значність результатів підтверджується виготовленням матеріалів та виробів для конструкцій трамвайних колій за розробленими за участю автора технічними умовами, отриманими патентами на корисні моделі.

Рекомендації щодо подальшого використання отриманих в дисертації результатів. Результати дисертаційної роботи рекомендовано використовувати для планування і проведення робіт з реконструкції і ремонту трамвайних колій в містах України, у навчальному процесі у курсовому і дипломному проектуванні.

Зауваження за змістом дисертації і автореферату:

1. Для виготовлення бетону підрейкових основ і прирейкових вкладишів здобувач застосовує добавку суперпластифікатор SikaPlast 2508. Доцільно було крім впливу структурних характеристик бетону дослідити ще й вплив кількості цієї добавки на показники тріщиностійкості бетону.

2. Незрозуміло, чому автор обмежився лише одним суперпластифікатором полікарбосилатного типу, а не дослідив добавки нафталінформальдегідного та меламінформальдегідного типу, модифіковані лігносульфонати.

3. Для зниження шуму, вібрації, температурних напружень у рейках здобувач пропонує підсилювати їх бетонними прирейковими вкладишами. В роботі доцільно було вказати, за допомогою якого клею забезпечується спільна робота вкладиша з рейкою та дослідити вплив властивостей клейового шва між ними на показники шуму, вібрації, температурні напруження.

4. Для ідентифікації у поліуретанах груп $C=O$ здобувач застосовує аналіз інфрачервоних спектрів відбивання. Доцільно було для цього не обмежуватись інфрачервоною спектроскопією, а й застосувати 1-2 інших незалежних фізико-хімічних методів.

5. В роботі використано поліуретанові мастики декількох торговельних марок, проте встановлену експериментально відмінність у їх властивостях ніяк не пояснене.

Вказані зауваження в цілому не заважають надати позитивний висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам.

Виходячи з викладеного, вважаю, що дисертація Палант О.В. «Бетони та вироби для трамвайних колій підвищеної стійкості до динамічних, електричних і температурних впливів» є завершеною науковою працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують конкретну наукову задачу суттєвого значення. За своєю актуальністю, науковим рівнем, практичною значущістю рецензована дисертаційна робота відповідає вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (пункти 9, 11-14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою КМУ від 24.07.2013 №567), а її автор Палант Олена Валентинівна заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 Будівельні матеріали та вироби.

Доцент кафедри фізико-хімічної механіки
та технології будівельних матеріалів і виробів
Харківського національного університету
будівництва та архітектури
кандидат технічних наук, доцент

А.Г. Сінякін

УЧЕНИЙ
СЕКРЕТАР

