

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради ДФ 192.43.25
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Володимир ЗЕЛЕНОВСЬКИЙ

(власне ім'я, прізвище здобувача)

1986 року народження, громадянин України

(назва держави, громадянином якої є здобувач)

освіта вища: закінчив у 2009 році Національний транспортний університет

(найменування закладу вищої освіти)

за спеціальністю «Автомобільні дороги та аеродроми», здобув освітній ступінь спеціаліста,

(за дипломом)

працює завідувачем відділу технологій

Центру досліджень розвитку та утримання об'єктів інфраструктури

(посада)

в ДП «Національний інститут розвитку інфраструктури» (ДП «НІРІ»), м. Київ

(місце основної роботи, підпорядкування, місто)

виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Будівництво та цивільна інженерія»

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом ректора Національного транспортного університету, Міністерства освіти і науки України, м. Київ

(повне найменування закладу вищої освіти (наукової установи), підпорядкування (у родовому відмінку), місто)

від «13» жовтня 2025 року № 1010 у складі:

Голови разової

спеціалізованої вченої ради –

В'ячеслава САВЕНКА, д-ра техн. наук, професора,

(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання,

професора кафедри транспортного будівництва та управління майном

Національного транспортного університету;

посада, місце роботи)

Рецензентів –

Людмили БОНДАРЕНКО, канд. техн. наук, доцента,

(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання,

професора кафедри транспортного будівництва та управління майном

Національного транспортного університету;

посада, місце роботи)

Сергія БАРАНА, канд. техн. наук, доцента,

(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання,

доцента кафедри дорожньо-будівельних матеріалів і хімії

Національного транспортного університету;

посада, місце роботи)

Офіційних опонентів –

Анжеліки БАТРАКОВОЇ, д-ра техн. наук, професора,

(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання,

першого проректора, професора кафедри, проєктування доріг,

геодезії і землеустрою

Харківського національного автомобільно-дорожнього університету;

посада, місце роботи)

Юрія СІДУНА, канд. техн. наук, доцента,

(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання,

доцента кафедри автомобільних доріг та мостів

інституту будівництва, інфраструктури та безпеки життєдіяльності

Національного університету «Львівська політехніка»;

посада, місце роботи)

на засіданні «05» грудня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 19 Архітектура та будівництво,
(галузь знань)

Володимиру ЗЕЛЕНОВСЬКОМУ
(власне ім'я, прізвище здобувача у давальному відмінку)

на підставі публічного захисту дисертації

«Метод оцінки довговічності асфальтобетонного дорожнього покриття на транспортних спорудах»
(назва дисертації)

за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».
(код і найменування спеціальності (спеціальностей) відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти)

Дисертацію виконано у Національному транспортному університеті
(найменування закладу вищої освіти (наукової установи),
Міністерства освіти і науки України, м. Київ
(підпорядкування, місто)

Наукові керівники Артур ОНИЩЕНКО, д-р техн. наук, професор,
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання,
Національний транспортний університет,

завідувач кафедри мостів, тунелів та гідротехнічних споруд;
(місце роботи, посада)

Андрій ДМИТРИЧЕНКО, канд. техн. наук, професор,
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

Національний транспортний університет,

професор кафедри логістики та проектного менеджменту
(місце роботи, посада)

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, в якому отримані нові науково обґрунтовані результати, спрямовані на вирішення важливого науково-практичного завдання підвищення довговічності асфальтобетонного дорожнього покриття на транспортних спорудах за рахунок використання епоксидного асфальтобетону з урахуванням спільного впливу навантаг від пневматичних коліс, температурних коливань навколишнього середовища, залишкових деформацій, температурної усадки матеріалу, вологи і водоморозних циклів.

Дисертація виконується державною мовою.

Дисертаційна робота в обсязі 10,1 авторських аркушів основного тексту є завершеним науковим дослідженням у відповідності до «Вимог до оформлення дисертації» (Наказ Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40) та відповідає специфіці галузі знань 19 Архітектура та будівництво.

Здобувач має 6 наукових публікацій зарахованих за темою дисертації, з них: 5 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у періодичному науковому виданні іноземної держави (не є виданнями держави, визнаної Верховною Радою України державою-агресором):

1. Онищенко А.М., Зеленовський В.А., Копинець І.В. Досвід застосування епоксифальтобетонного покриття на автодорожніх мостах. *Збірник наукових праць «Дороги і мости»*. Київ, 2019. Вип. 19-20. С. 78-93. DOI: 10.36100/dorogimosti2019.19.078

Метою цієї статті є оцінка доцільності застосування асфальтобетонних покриттів, модифікованих термореактивними полімерами, для підвищення довговічності дорожнього покриття на мостах та формування напрямів подальших досліджень. Автором узагальнено вітчизняний та світовий досвід застосування епоксидних асфальтобетонних покриттів на транспортних спорудах, проведено аналізування експлуатаційних пошкоджень традиційних асфальтобетонних покриттів на мостах в Україні, сформульовано основні переваги та недоліки епоксидного асфальтобетону та визначено напрями його впровадження з урахуванням кліматичних умов України.

2. Онищенко А.М., Зеленовський В.А. Вплив термореактивних модифікаторів на властивості бітумів при виготовленні епоксифальтобетонних сумішей для їх застосування у якості тонкошарових покриттів на автодорожніх мостах. *Науковий журнал «Автомобільні дороги і дорожнє будівництво»*. Київ, 2022. Вип. 111. С. 66-73. DOI: 10.33744/0365-8171-2022-111-066-073

У статті висвітлено результати комплексу експериментальних досліджень проведених у три етапи: визначено вплив температури на швидкість затвердіння епоксидної смоли; здійснено підбирання оптимального в'язучого для епоксидного фальтобетону; встановлено життєздатність епоксидного в'язучого з різною кількістю епоксидних складових. У статті також визначено, що кількість затверджувача суттєво визначає робочий час суміші, а введення розріджувача є необхідним для зниження температури змішування та уникнення передчасного затвердіння. Автором сплановано та виконано три етапи лабораторних досліджень, визначено залежність швидкості затвердіння епоксидної смоли від температури, підбрано оптимальне співвідношення компонентів епоксидного в'язучого, встановлено мінімально необхідну кількість розріджувача для зниження температури змішування та запобігання передчасному затвердінню суміші, а також обґрунтовано раціональну життєздатність епоксидного в'язучого.

3. Онищенко А.М., Зеленовський В.А. Встановлення складу епоксифальтобетонних сумішей для їх застосування у якості тонкошарового покриття на мостах. *Збірник наукових праць «Дороги і мости»*. Київ, 2020. Вип. 22. С. 187-197. DOI: 10.36100/dorogimosti2020.22.187

У статті висвітлено результати серії лабораторних досліджень, спрямованих на підбирання оптимального зернового складу мінеральної частини, визначення раціональної кількості епоксидного в'язучого, а також перевірення основних властивостей епоксидних асфальтобетонів, а також проведено порівняння отриманих сумішей із традиційними асфальтобетонами. Автором розроблено програму лабораторних досліджень, підбрано оптимальний зерновий склад мінеральної частини та раціональну кількість епоксидного в'язучого, проведено випробування основних фізико-механічних властивостей епоксифальтобетонів та виконано їх порівняльний аналіз із традиційними щільними асфальтобетонами.

4. Онищенко А.М., Зеленовський В.А. Аналіз експериментальних досліджень фізико-механічних властивостей епоксидного асфальтобетону для його застосування у якості мостового покриття на автомобільних дорогах. *Науково-виробничий журнал «Автошляховик»*

України». Київ, 2021. Вип. 1. Стаття 6 № 1 2021. С. 43-51. DOI: 10.33868/0365-8392-2021-1-265-43-51

У статті проаналізовано основні проблеми довговічності традиційних асфальтобетонних покриттів на транспортних спорудах досліджено ефективність модифікування бітуму термореактивними полімерними добавками – епоксидною смолою та затверджувачем, а також виконано порівняльне аналізування властивостей звичайних асфальтобетонів і епоксидних асфальтобетонів за показниками середньої густини, водонасичення, міцності за різних температур, водостійкості та впливу тривалості й температури затвердіння на формування структури матеріалу. Автором проведено порівняльний аналіз фізико-механічних властивостей традиційних та епоксидних асфальтобетонів за показниками середньої густини, водонасичення, міцності при 0 °C, 20 °C та 50 °C, водостійкості та тривалої водостійкості, встановлено вплив тривалості й температури затвердіння на кінцеву структуру та властивості епоксидного асфальтобетону.

5. Онищенко А.М., Зеленовський В.А. Оцінка епоксидно-бітумного композиту для його застосування в асфальтобетонних тонкошарових покриттях на автодорожніх мостах. Збірник наукових праць «Дороги і мости». Київ, 2022. Вип. 26. С. 172-182. DOI: 10.36100/dorogimosti2022.26.172

У статті доведено, що епоксидний асфальтобетон завдяки своїм високим механічним характеристикам, стійкості до утворення колії, низької чутливості до температурних впливів та здатності значно зменшувати навантаження на мостові конструкції, є перспективним матеріалом для влаштування покриття на ортотропних і залізобетонних плитах проїзної частини автодорожніх мостів, а також наголошено на необхідності суворого дотримання технологічних вимог під час його вироблення та укладання. Автором узагальнено результати комплексу власних досліджень, обґрунтовано доцільність та перспективність застосування епоксидного асфальтобетону як тонкошарового покриття на ортотропних та залізобетонних плитах проїзної частини мостів, визначено критичні технологічні вимоги до виготовлення та укладання епоксидних асфальтобетонних сумішей та сформульовано рекомендації щодо їх впровадження в Україні.

6. A.M. Onishchenko, V.A. Zelenovsky. Determination of the composition of asphalt concrete mixtures based on epoxy components for their application as thin-layer coatings of road bridges (Визначення складу асфальтобетонних сумішей на основі епоксидних складових для їх застосування в якості тонкошарових дорожніх покриттів на мостах). *World Science International Scientific Journal*, 3(81), 2023. DOI: 10.31435/rsglobal_ws/30092023/8058

Метою цієї статті є обґрунтування ефективності використання епоксидно-бітумних композитів у складі мостових покриттів та встановлення науково-технічних підходів до оптимального підбирання складу епоксидних асфальтобетонних сумішей, які забезпечують підвищену довговічність, міцність і стійкість тріщиноутворенню та колієутворенню. Автором обґрунтовано науково-технічні підходи до оптимального підбирання складу епоксидних асфальтобетонних сумішей, встановлено критерії забезпечення підвищеної довговічності, міцності, тріщиностійкості та колієстійкості тонкошарових покриттів на автодорожніх мостах, узагальнено результати попередніх досліджень та сформульовано рекомендації щодо практичного застосування епоксидно-бітумних композитів у мостобудуванні.

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні) та висловили зауваження:

Голова разової спеціалізованої вченої ради – В'ячеслав САВЕНКО.

Зауваження:

Без зауважень.

Рецензент – Людмила БОНДАРЕНКО.

Зауваження:

1. Розділі 1 доцільно було б доповнити аналізом наукових робіт щодо економічної доцільності використання епоксидних матеріалів у дорожньому будівництві.

2. У висновках до розділу 3 було б доцільно чіткіше сформулювати рекомендації щодо оптимальних умов затвердіння епоксидного асфальтобетону в реальних умовах експлуатування, ураховуючи кліматичні особливості України.

3. У розділі 4 бажано було б глибше проаналізувати вплив технологічних факторів, таких як режими укладання епоксидної асфальтобетонної суміші та її ущільнення, на формування структури епоксидного асфальтобетону, що могло б сприяти розробленню більш точних технологічних рекомендацій.

4. У роботі було б доцільним розглянути питання підготовки кваліфікованих кадрів для роботи з епоксидними асфальтобетонними сумішами, що було б важливим для забезпечення якості виробництва та укладання матеріалу.

5. В тексті дисертації є наявні незначні граматичні та стилістичні помилки, присутні також окремі недоліки в оформленні.

Рецензент – Сергій БАРАН.

Зауваження:

1. У розділі 1 недостатньо уваги приділено аналізу економічної доцільності використання ЕАБ покриття на транспортних спорудах використовуючи світовий досвід, бракує техніко-економічних даних, які могли б переконливо довести його переваги у довгостроковій перспективі.

2. Розглянути можливість до розділу 3 долучити аналіз впливу технологічних порушень (наприклад, відхилень у режимах ущільнення чи температури укладання) на властивості ЕЦМА, що могло б посилити практичну спрямованість роботи.

3. У розділі 3 бажано було б додати аналіз впливу епоксидних компонентів на адгезію ЕЦМА до залізобетонної плити проїзної частини, що є критичним для транспортних споруд.

4. У тексті дисертаційної роботи зустрічаються поодинокі граматичні та орфографічні невідповідності.

Офіційний опонент – Анжеліка БАТРАКОВА.

Зауваження:

1. У дисертації бажано було навести терміни і скорочення, що застосовуються, що полегшило б сприйняття матеріалу дослідження. Наприклад, таке поняття як «незбалансовані транспортні потоки».

2. У другому розділі, при наведенні математичних моделей, доцільно більш детально пояснити фізичний сенс окремих коефіцієнтів і параметрів, що входять до рівнянь оцінки граничного стану.

3. Пункт. 3.6 обґрунтовує доцільність впровадження нових матеріалів, зокрема ЕАБ, та проведення відповідних досліджень, тому цей матеріал більш логічно було розмістити у першому розділі дисертації.

4. Бажано пояснити, чому для транспортних споруд рекомендується орієнтуватись на вимоги до ЕЦМА для кліматичного району А-3 та за якими кліматичними показниками умови роботи ЕЦМА є жорсткішими для району А-3? Тоді як ДСТУ 9292-5 унормовує вимоги до показників фізико-механічних властивостей ЦМА для кліматичних районів А-1, А-2, А-3.

5. За текстом дисертації зустрічаються окремі технічні та стилістичні неточності: «розрахункова розтягувальна навантага»; «напруги від температурних коливань»; «рівень навантаги дороги», нумерація формул за текстом 2 розділу тощо.

Рецензент – Юрій СІДУН.

Зауваження:

1. Доцільно було б подати словник скорочень і термінів, що використовуються у роботі, аби полегшити сприйняття та поліпшити структурованість тексту.

2. Доцільно вживати замість терміну мінеральний порошок – наповнювача із відповідною класифікацією за ДСТУ 9246-1:2023 Заповнювачі для асфальтобетонних сумішей та матеріалів, оброблених бітумним в'язучим. Технічні умови. Частина 1. Наповнювач.

3. В роботі варто було б навести основні фізико-механічні показники вихідного бітуму для досліджень компанії ORLEN Asfalt sp. z o.o. (Польща) згідно з ДСТУ 4044:2019 після чого його позначення, як БНД 70/100 по тексту дисертації виглядало би логічним.

4. В роботі вагомим показником є динамічна в'язкість в'язучого, проте в тексті дисертації не наведено, яким приладом визначали в'язкість і за яким стандартом, лише вказано, що методом ротацийної віскозиметрії. Також в роботі варто було навести, що ущільнення зразків відбувалось за допомогою гіраторного компактора (що лише видно з рисунку 3.7) і вказати кількість обертів до ущільнення.

5. В роботі було би доречним визначити фізико-механічні показники отриманих епоксидних в'язучих згідно з ДСТУ 9116:2021 Бітум та бітумні в'язучі. Бітуми дорожні, модифіковані полімерами. Технічні умови.

Висновок разової спеціалізованої вченої ради ДФ 192.43.25

щодо розгляду дисертаційної роботи:

1. Дисертаційна робота Зеленовського Володимира Анатолійовича відповідає освітньо-науковій програмі «Будівництво та цивільна інженерія» за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, галузі знань 19 Архітектура та будівництво, третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, що реалізується у Національному транспортному університеті.

2. Мета роботи полягає в розробленні методу оцінювання довговічності ЕАБ дорожнього покриття на транспортних спорудах із залізобетонною плитою проїзної частини, ураховуючи спільний вплив температурної усадки матеріалу, зміни температур та дії пневматичних коліс транспортних засобів.

3. Наукова новизна отриманих результатів полягає:

– вперше розроблено розрахункову схему, встановлено аналітичні залежності і критерій граничного стану для оцінювання довговічності ЕАБ дорожнього покриття на транспортних спорудах із залізобетонною плитою проїзної частини за тріщиностійкістю, колієстійкістю, що враховує комплексний вплив температурної усадки матеріалу, зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів;

– вперше отримано математичні моделі залежності фізико-механічних характеристик ЕАБ дорожнього покриття на транспортних спорудах від вмісту епоксидних складових, тривалості і температури затвердіння на основі теоретико-експериментальних досліджень, що дозволяє встановити їхні оптимальні параметри при проєктуванні;

– удосконалено метод оцінювання довговічності дорожнього покриття на транспортних спорудах, за рахунок використання ЕАБ, з урахуванням спільного температурної усадки матеріалу, зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів, що дозволяє проєктувати ЕАБ дорожнє покриття з підвищеною тріщиностійкістю та колієстійкістю із визначеним строком експлуатування;

– отримано подальший розвиток методів експериментальних досліджень ЕАБ, зокрема визначення термо-реологічних характеристик та фізико-механічних властивостей, оцінки залишкових деформацій у вигляді колій, а також натурних досліджень процесів утворення дефектів у дорожньому покритті транспортних споруд під експлуатаційним навантаженням.

4. Практичне значення отриманих результатів дослідження полягає в розробленні методу оцінювання довговічності ЕАБ дорожнього покриття на транспортних спорудах, що дозволяє прогнозувати строк його експлуатування, забезпечивши при цьому зменшення власної ваги прогонових будов, підвищення безпеки дорожнього руху та зниження витрат на експлуатаційне утримування в умовах незбалансованих транспортних потоків і широкого використання великовагових транспортних засобів.

Запропонований алгоритм проєктування дорожнього покриття з ЕАБ, який включає оптимізування складу ЕАБС, визначення товщини покриття та технологічних параметрів експлуатування, забезпечує підвищення міцності та стійкості до деформацій покриття порівняно з традиційними матеріалами. Результати експериментальних досліджень підтвердили, що використання ЕАБ знижує потребу в ремонтних заходах, що призводить до скорочення загальних експлуатаційних витрат у порівнянні з традиційним асфальтобетонним покриттям.

5. Матеріали досліджень впроваджені через розроблення спеціалізованого нормативного документа Р В.2.7-37641918-893:2018 «Рекомендації з приготування та застосування епоксидноасфальтобетонних сумішей» (0116U007452) на замовлення Державного агентства відновлення та розвитку інфраструктури України. Цей документ містить настанови та технічні вимоги щодо приготування та використання ЕАБС, які можуть використовуватись на асфальтобетонних заводах, а також під час улаштування дорожнього покриття на транспортних спорудах, що сприяє стандартизації технологічних процесів і підвищенню якості дорожнього будівництва.

Окрім того, практичні рекомендації, отримані в ході дослідження, можуть застосовуватись під час проєктування дорожнього покриття підвищеної довговічності на транспортних спорудах, що забезпечує економію ресурсів, підвищення строку експлуатування транспортної споруди в цілому, а також зниження впливу на навколишнє

середовище завдяки зменшенню частоти ремонтних заходів. Таким чином, результати дослідження мають значний потенціал для широкого використання в дорожньо-будівельній галузі України та за її межами.

Теоретичні та практичні положення, які наведено у дисертаційній роботі впроваджено у навчальний процес Національного транспортного університету за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, з дисциплін: «Асфальтобетон», «Будівельне матеріалознавство», «Проектування дорожнього одягу на транспортних спорудах».

Апробація теоретичних і практичних результатів дисертації на підприємствах і в організаціях підтверджена відповідними довідками про впровадження.

6. Рада відзначає високий науковий рівень дисертації, кваліфікує її як роботу, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, спрямовані на вирішення важливого науково-практичного завдання яке полягає в розробленні методу оцінювання довговічності ЕАБ дорожнього покриття на транспортних спорудах із залізобетонною плитою проїзної частини, ураховуючи спільний вплив температурної усадки матеріалу, вологи і водоморозних циклів, зміни температур та дії пневматичних коліс транспортних засобів, для досягнення якого було виконано в роботі цілий ряд задач.

На основі теоретичних, експериментальних і натурних досліджень отримано нові наукові та практичні результати, які мають теоретичне та практичне значення для підвищення стійкості покриттів до механічних, температурних і атмосферних впливів, а зокрема:

– проаналізовано умови роботи асфальтобетонного покриття на транспортних спорудах та встановлено чинники його руйнування з урахуванням температурної усадки, зміни температури, дії навантажень від пневматичних коліс, вологи та водоморозних циклів;

– визначено недоліки існуючих методів оцінювання довговічності дорожнього покриття на транспортних спорудах та обґрунтовано необхідність комплексного урахування спільного впливу основних руйнівних факторів;

– розроблено розрахункову схему роботи епоксидного асфальтобетонного покриття та встановлено критерії граничного стану щодо тріщиностійкості та колієстійкості;

– удосконалено метод оцінювання довговічності епоксидного асфальтобетонного дорожнього покриття з урахуванням сумісної дії температурної усадки, температурних коливань і навантажень від коліс транспортних засобів;

– експериментально визначено термо-реологічні та фізико-механічні характеристики епоксидного асфальтобетонного покриття, встановлено регресійні залежності впливу складу на тріщиностійкість та колієстійкість і сформовано математичні моделі прогнозування довговічності;

– доведено ефективність використання епоксидного асфальтобетону оптимального складу, що забезпечує підвищену довговічність покриття більше ніж на 50 % порівняно з традиційним асфальтобетоном;

– підтверджено економічну доцільність застосування епоксидного асфальтобетонного покриття на транспортних спорудах, що забезпечує питомий економічний ефект від 20 до 30 %;

– розроблено рекомендації та алгоритм проектування епоксидного асфальтобетонного покриття на транспортних спорудах підвищеної довговічності з визначенням вимог до складу, технологічних параметрів та алгоритму проектування;

– результати досліджень впроваджено в освітній процес та практичну діяльність під час розроблення рекомендацій щодо застосування епоксидного асфальтобетону у дорожньому будівництві.

7. Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, що відповідає Вимогам до оформлення дисертації (Наказ Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 р. № 40), та п. 6 – 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 зі змінами).

Результати відкритого голосування:

«За» – 5 членів ради,

«Проти» – 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Володимиру ЗЕЛЕНОВСЬКОМУ

(власне ім'я, прізвище, здобувача у давальному відмінку)

ступінь доктора філософії з галузі знань 19 Архітектура та будівництво,

(галузь знань)

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

(код і найменування спеціальності (спеціальностей) відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти)

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової
спеціалізованої вченої ради



(підпис)

В'ячеслав САВЕНКО