

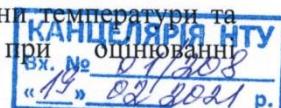
Спеціалізована вчена рада  
Д 26.059.02 у Національному  
транспортному університеті  
01010, м. Київ,  
вул. М. Омеляновича-Павленка, 1  
Вченому секретарю Усиченко О.Ю.

**ВІДГУК**  
офіційного опонента  
на дисертаційну роботу Чиженко Наталії Петрівни  
на тему «Удосконалення методу оцінки довговічності цементобетонного  
покриття автомобільних доріг»,  
подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук  
за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми

**Актуальність теми дослідження**

Сьогодення будівельної галузі характеризується стрімким зростанням застосування цементного бетону, який став основним матеріалом для різних видів нового будівництва, реконструкції та капітальних ремонтів, в тому числі і в дорожньому господарстві. Реалії значного приросту інтенсивності та вантажонапруженості автомобільного руху вимагають будівництва дорожніх одягів підвищеної якості та довговічності, застосування сучасних будівельних матеріалів і технологій. Досвід останніх років експлуатації цементобетонного покриття автомобільних доріг України показує, що одним з найпоширеніших дефектів на покритті від впливу усадки цементобетону, зміни температури та зростання параметрів транспортних навантажень є різного роду тріщини, які призводять до зменшення його строку служби, а, відповідно, і всієї конструкції дорожнього одягу в цілому. Утворення тріщин призводять як до зменшення довговічності самого покриття, так і до погіршення безпеки дорожнього руху, в результаті прояву нерівностей, погіршення умов маневрування транспортних засобів під час руху, що, у свою чергу, не дозволяє повною мірою забезпечити комфортне та безпечне перевезення пасажирів і вантажів, а також впливає на зниження пропускної здатності автомобільних доріг. Ремонт дефектів цементобетонного покриття у вигляді тріщин є складним, трудомістким та фінансово витратним процесом, що супроводжується значними матеріальними та енергетичними затратами.

На сьогоднішній день існуючі методи та критерії оцінки довговічності цементобетонного покриття носять розрізнений характер, так як при оцінці довговічності цементобетонного покриття враховується окремо або лише дія пневматичних коліс транспортних засобів, або дія зміни температури. При цьому, розрахунок напружень від усадки цементобетону при твердинні не враховується взагалі, що може свідчити про відсутність такого розрахунку. Врахування спільного впливу усадки цементобетону, зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів при обмеженні



тріщиностійкості цементобетонного покриття дозволило б більш об'єктивно проводити розрахунки на довговічність таких покріттів із заданим строком служби.

Улаштування цементобетонного покриття з покращеними його властивостями за рахунок використання комплексних хімічних добавок, а також врахування спільногопливу усадки цементобетону, зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів при проектуванні такого покриття дозволить підвищити його довговічність, що, в свою чергу, впливає на зменшення грошових витрат при ремонті та утриманні не лише цементобетонного покриття, а і дорожньої конструкції автомобільної дороги в цілому. Тема роботи є актуальнюю.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами**

Тема дисертації відповідає напрямам і завданням державних науково-технічних програм: «Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року» (Розпорядження Кабінету міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р), «Державна цільова економічна програма розвитку автомобільних доріг загального користування державного значення на 2018-2022 роки» (Розпорядження Кабінету міністрів України від 21.03.2018 р. № 382). Основні дослідження теоретичного і прикладного характеру виконані згідно з тематикою науково-дослідних робіт, що виконувались на кафедрах дорожньо-будівельних матеріалів і хімії і мостів, тунелів та гідротехнічних споруд Національного транспортного університету та планами науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт Державного агентства автомобільних доріг України, в рамках виконання господарсько-договірних науково-дослідних робіт: «Розробити технології і нормативну документацію з приготування дорожніх цементобетонних сумішей з подовженим строком транспортування» (д/б № 157-08, державний реєстраційний № 0108U006055); «Підвищення надійності конструкцій дорожніх та аеродромних покріттів при використанні високоміцного бетону» (д/б № 29, державний реєстраційний № 0113U000298); «Наукові основи прогнозування термомеханічних процесів в багатошаровому напівпросторі (на прикладі дорожнього покриття) для оцінки ресурсів підвищення його довговічності (д/б № 29, державний реєстраційний № 0116U002631); «Провести дослідження та розробити методику визначення гранулометричного складу цементобетонних дорожніх сумішей при операційному контролі якості» (д/б № 56-17, державний реєстраційний № 0117U001967); «Провести дослідження та розробити методику оцінки довговічності цементобетонного дорожнього покриття з урахуванням спільногопливу змін температури та дії транспорту» (д/б № 47-19, державний реєстраційний № 0119U101504).

**Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, які сформульовані у дисертаційній роботі, забезпечується:**

- глибоким аналізом науково-технічної та нормативної літератури, який дозволив сформулювати мету й задачі дисертаційного дослідження;
- отриманням на основі факторного аналізу оптимальних витрат хімічної добавки і цементу для цементобетонів покриття доріг. Отримані

результати досліджень стали основою для оптимізації складів цементобетону, що використовується для будівництва покриття доріг. Задачу оптимізації сформульовано як задачу пошуку оптимальних складів цементобетонів із урахуванням реологічних властивостей суміші, напружено-деформованого стану цементобетонів у конструкції та економічної ефективності;

– упровадженням результатів досліджень при розробленні нормативно-технічних документів, що стосуються методу оцінки цементобетонного покриття автомобільних доріг та підвищення довговічності таких покріттів на виробництві та навчальному процесі Національного транспортного університету.

**Достовірність результатів дослідження, що викладені у дисертаційній роботі, забезпечується:**

– обґрунтованим застосуванням математичних моделей та коректною постановкою умов при реалізації факторного аналізу на етапі теоретичних досліджень;

– продуманою послідовністю виконання експериментальних досліджень щодо визначення раціонального вмісту хімічної добавки та витрати цементу для приготування цементобетонної суміші;

– узгодженістю теоретичних та експериментальних досліджень щодо підвищення довговічності цементобетонного покриття автомобільних доріг за рахунок використання комплексних хімічних добавок з урахуванням спільного впливу усадки цементобетону, зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів.

### **Наукова новизна результатів роботи**

Отримано аналітичну залежність та встановлено критерій граничного стану для оцінки довговічності за тріщиностійкістю цементобетонного покриття автомобільних доріг, що дозволяє враховувати комплексну дію факторів, а саме: усадку цементобетону, зміну температури та дію пневматичних коліс транспортних засобів. Удосконалено метод оцінки довговічності цементобетонного покриття на автомобільних дорогах з урахуванням спільного впливу усадки цементобетону, зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів, що дозволяє проектувати цементобетонне покриття підвищеної довговічності із заданим строком служби.

### **Практичне значення отриманих результатів:**

- розроблено методику розрахунку, яка дозволяє проектувати цементобетонне покриття підвищеної довговічності на автомобільних дорогах за рахунок використання комплексних хімічних добавок із урахуванням спільного впливу усадки цементобетону, зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів;
- розроблено комплексні хімічні добавки поліфункціональної дії та досліджено їх вплив на особливості твердіння цементобетону;
- отримано для дослідження цементобетонів розрахункові значення

- параметрів функції модуля пружності з урахуванням різного часу дії навантаження та температури; функції довговічності та показники втоми;
- визначено будівельно-технологічні властивості цементобетонних сумішей з комплексними хімічними добавками, встановлено розрахункові характеристики та фізико-механічні властивості цементобетонів для покриття автомобільних доріг та проведено порівняння із сучасною хімічною добавкою-аналогом іноземного виробництва;
  - запропоновано методологію визначення гранулометричного складу цементобетонних дорожніх сумішей при операційному контролі їх якості.

#### **Результати роботи використані:**

- при розробці нормативних документів: М 42.1-37641918-780:2020 Методика оцінки довговічності цементобетонного дорожнього покриття з урахуванням спільного впливу змін температури та дії транспорту; М 42.1-37641918-772:2018 Методика визначення гранулометричного складу цементобетонних дорожніх сумішей; ТУ У В.2.7-20.5-38564866-001:2017 Добавки для бетонів та будівельних розчинів комплексні «ШАГ»;
- при розробці практичних заходів з підвищення довговічності цементобетонного покриття на автомобільних дорогах України з урахуванням усадки цементобетону, зміни температури, режиму руху, навантаження від транспортних засобів, складу та інтенсивності руху, особливостей конструкції дорожнього одягу;
- при викладанні дисциплін: «Будівельне матеріалознавство», «В'яжучі речовини», «Фізико-хімічні методи дослідження будівельних матеріалів», «Бетони і будівельні розчини. Заповнювачі для бетонів», «Сучасні будівельні матеріали для будівництва автомобільних доріг», «Бетони та будівельні розчини для будівництва транспортних споруд» на кафедрах дорожньо-будівельних матеріалів і хімії та мостів, тунелів та гідротехнічних споруд Національного транспортного університету;
- при влаштуванні покриття аеродрому в Міжнародному аеропорті «Херсон»; при проведенні капітального ремонту взлітно-посадкової смуги в Міжнародному аеропорті «Запоріжжя»; при влаштуванні монолітного огороження парапетного типу «Нью-Джерсі» на автомобільній дорозі М-05 Київ-Одеса, км 17+740 – км 87+000; при виготовлені високоміцніх дорожніх бетонів БСГ В40Р4F200W8, БСГ В40Р4F300W8 та виробництві дорожніх плит ПДС (0,16×2,0×3,0) на ТОВ «Бетон Комплекс».

#### **Апробація результатів дослідження**

Основні положення дисертаційної роботи доповідались та обговорювались з 2008 р. на наукових і науково-практичних конференціях різного рівня. Окрім того, – використані при розробленні нормативно-технічних документів.

#### **Відображення результатів дослідження**

Основні результати дисертаційної роботи у повній мірі викладено в 29 наукових працях, у тому числі: 9 – у періодичних фахових виданнях, що

входять до переліку МОН України; 1 стаття – у зарубіжних періодичних наукових виданнях; 4 статті додатково відображають наукові результати дисертації. За матеріалами дисертаційних досліджень отримано 6 свідоцтв України про реєстрацію авторського права. Автореферат дисертації відповідає змісту самої роботи й достатньо повно відображає основні наукові й практичні результати, що отримані здобувачем.

### **Оцінка змісту дисертації**

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел зі 195 найменувань та восьми додатків. Основний текст викладений на 160 сторінках. Текст ілюструється 39 рисунками і містить 19 таблиць.

**У вступі** обґрунтована актуальність теми дисертації, визначена мета, задачі дослідження, методи досліджень, наукова новизна та практична цінність роботи.

**У першому розділі** розглянуто та наведено аналіз стану проблем експлуатації цементобетонного покриття автомобільних доріг, причини виникнення його руйнувань, методи та критерії розрахунку цементобетонного покриття, а також існуючі способи підвищення його довговічності.

**У другому розділі** наведені основні результатами теоретичних досліджень стосовно методу оцінки довговічності цементобетонного покриття на автомобільних дорогах. Для вирішення поставлених задач розглядається розрахункова схема роботи цементобетонного покриття на автомобільній дорозі при спільній дії усадки цементобетону, змін (сезонних, річних та добових) температур та дії пневматичних коліс транспортних засобів зі становленням аналітичних залежностей для прогнозування та оцінки довговічності цементобетонного покриття.

**Третій розділ** присвячений експериментальному вивченю пружної поведінки, міцністних характеристик, тріщиностійкості та довговічності цементобетону на основі комплексних хімічних добавок. Основним завданням цих досліджень було встановити розрахункові характеристики та параметри довговічності досліджуваних цементобетонів з комплексними хімічними добавками, а також зіставлення отриманих експериментальних даних з теоретичними результатами.

**У четвертому розділі** дисертаційної роботи отримано рекомендації та методику розрахунку, яка дозволяє проектувати цементобетонне покриття на автомобільних дорогах підвищеної довговічності за рахунок використання комплексних хімічних добавок із урахуванням спільного впливу усадки цементобетону, зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів. Запропоновано рецептурно-структурні, конструктивні та технологічні заходи підвищення довговічності цементобетонних доріг.

**Загальні висновки** по дисертаційній роботі в достатній мірі

відображають наукові положення та практичне значення, які отримані автором в ході виконання даних досліджень.

### **Зауваження та побажання по роботі**

1. Розділ 1 «Стан питання»: варто було більш детально структурувати та конкретизувати для кращого сприйняття матеріалу за темою дослідження.
2. Розділ 2, формула 2.39: не зрозуміло, що таке « $\kappa$ ».
3. Розділ 2, формула 2.44: слід було надати більш детальну інформацію, чому саме проектний строк ( $T_{np}$ ) експлуатації цементобетонного покриття автомобільної дороги приймається 18 років.
4. Розділ 3: не обґрутовано, чому саме для досліджень прийнято малорухливі цементобетонні суміші, а не пластичні чи літі.
5. Розділ 3: не достатньо обґрутовано, чому в дослідженнях застосувалася саме комплексна хімічна добавка, а не пластифікатор чи гідрофобна хімічна добавка.
6. Розділ 4, п. 4.1: бажано було навести більш детальну інформацію про особливості застосування запропонованої комплексної хімічної добавки.

### **Висновок**

Дисертаційна робота Чиженко Н.П. на тему «Удосконалення методу оцінки довговічності цементобетонного покриття автомобільних доріг» оформлена згідно з діючими вимогами до кандидатських дисертацій, а за темою та змістом відповідає паспорту спеціальності 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Дисертація є закінченою науково-дослідною роботою, в якій отримані нові науково обґрунтовані теоретичні і експериментальні результати щодо вирішення важливої науково-практичної задачі – підвищення довговічності цементобетонного покриття автомобільних доріг за рахунок використання комплексних хімічних добавок з урахуванням спільног впливу усадки цементобетону, зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів.

Висловлені зауваження не знижують загального позитивного враження та значимості виконаної роботи.

Дисертаційна робота відповідає вимогам Порядку присудження наукових ступенів, затверджену постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567 (зі змінами і доповненнями) щодо кандидатських дисертацій, а її автор, Чиженко Наталія Петрівна, – заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук, доцент  
директор ТОВ «Гранбуд Лідер»

В.В. Стъожка

Підпис Стъожки В.В. засвідчує



Підпис Стъожки В.В. засвідчує  
Гранбуд Лідер» Балацко С.П.