

Спеціалізована вчена рада  
Д 26.059.02 у Національному  
транспортному університеті  
01010, м. Київ,  
вул. М. Омеляновича-Павленка, 1  
Вченому секретарю Каськіву В. І.

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію

**«УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ ПОКРИТТЯ  
НЕЖОРСТКОГО ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ ДО УТВОРЕННЯ КОЛІЙ»,**  
представлену Гаркушою Миколою Васильовичем на здобуття наукового  
ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю  
05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми

Дисертація, яка подана на відгук, складається із переліку умовних позначень і термінів, вступу, 4 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і 9 додатків. Повний обсяг дисертації складає 186 сторінок основного тексту, список використаних джерел із 188 найменувань та 9 додатків на 128 сторінках.

### Актуальність роботи. Зв'язок роботи з науковими програмами

Одним з найпоширеніших дефектів на асфальтобетонному покритті, який переважно виникає від транспортного навантаження та високої літньої температури, є колія, яка негативно впливає на безпеку руху, призводить до зменшення строку служби покриття, а, відповідно, і всієї конструкції дорожнього одягу в цілому.

Недостатня стійкість асфальтобетонного покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії суттєво знижує як міцність всієї конструкції дорожнього одягу, так і, особливо, рівень безпеки руху за рахунок



створення ефекту аквапланування в місцях застою води, сприяння виникненню зимової слизькості, ускладнення процесу снігоочищення.

Ремонт та заходи з ліквідації колії на асфальтобетонному покритті є складними, трудомісткими та фінансово витратними процесами, що супроводжуються значними матеріальними та енергетичними затратами. Okрім того, існуючі підходи з виконання ремонто-відновлюваних робіт з метою усунення колії не завжди призводять до бажаного результату.

Дисертаційну роботу виконано згідно з тематикою науково-дослідних робіт, що виконувались кафедрою дорожньо-будівельних матеріалів і хімії Національного транспортного університету. Зокрема, це роботи відповідно до планів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт Державного агентства автомобільних доріг України, господарсько-договірні науково-дослідні роботи: «Підвищення довговічності дорожнього одягу нежорсткого типу автомобільних доріг з шарами основи із доменних шлаків» (д/б № 6, державний реєстраційний № 0111U002153), «Підвищення тріщиностійкості та коліестійкості асфальтобетонного покриття автомобільних доріг і вулиць за рахунок застосування інноваційних технологій» (д/б № 29, державний реєстраційний № 0114U005141); «Оцінка коліестійкості і колійності дорожнього асфальтобетонного покриття» (д/б № 47, державний реєстраційний № 0117U002325); «Розробити СОУ з визначення розрахункового опору розтягу при згині монолітних дорожньо-будівельних матеріалів згідно з ВБН В.2.3-218-186-2004» (д/б № 91-11, державний реєстраційний № 0111U005559), «Виконати комплекс лабораторних досліджень та уточнити розрахункові характеристики асфальтобетонів згідно чинних методик розрахунку нежорстких дорожніх одягів» (д/б № 39-15, державний реєстраційний № 0115U001653); «Провести дослідження та розробити національний стандарт щодо технічних умов на асфальтобетонні суміші і дорожній асфальтобетон з базальтовою фіброю» (д/б № 43-18, державний реєстраційний № 0118U000730); «Провести дослідження та розробити методику розрахунку стійкості асфальтобетонного покриття до утворення колії на автомобільних дорогах» (д/б № 68-18, державний реєстраційний № 0118U000728).

Зазначені вище фактори обумовлюють актуальність проведеного дисертаційного дослідження, спрямованого на оцінку стійкості покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії. Отже, можна зробити висновок, що актуальність теми дисертаційної роботи не викликає сумнівів.

### **Ступінь обґрутованості наукових положень, висновків і рекомендацій**

Дисертантом проведено глибокий аналіз літературних джерел, що дозволило адекватно сформулювати задачі наукового дослідження. Наукові положення, заявлені в меті і задачах дисертаційного дослідження, сформульовані висновки в представленій дисертації є повними та відображають отримані здобувачем нові результати досліджень.

Достовірність, обґрутованість отриманих наукових висновків і рекомендацій підтверджуються теоретичними рішеннями, які базуються на положеннях теорії пружнопластичності і термов'язкопружності та експериментальних методах дослідження утворення колії в асфальтобетонному покритті нежорсткого дорожнього одягу; чисельного моделювання; математичної статистики.

Практичне значення отриманих результатів дослідження з удосконалення методу оцінки стійкості покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії підтверджується наявністю довідок про впровадження.

### **Наукова новизна результатів роботи**

Наукова новизна отриманих результатів полягає в удосконаленні методу оцінки стійкості асфальтобетонного покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії, що дозволяє враховувати комплексну дію основних факторів з урахуванням термов'язкопружньопластичних властивостей матеріалу; отримано залежність утворення колії в асфальтобетонному покритті нежорсткого дорожнього одягу від впливу рецептурно-структурних, конструктивних, технологічних, кліматичних та транспортних факторів, що дозволяє здійснювати кількісну оцінку стійкості покриття до утворення колії.

Під час проведення наукового дослідження дисертантом було визначено термов'язкопружнопластичні показники властивостей асфальтобетонів, що необхідно для здійснення розрахунків з прогнозування утворення колії на покритті.

З метою моделювання близьких до реальних умов експлуатації конструкції, проведено стендові дослідження асфальтобетонного покриття нежорсткого дорожнього одягу на утворення колії. Це дозволило оцінити процес її утворення в залежності від рецептурно-структурних, конструктивних, технологічних, кліматичних та транспортних факторів.

### **Практичне значення дисертації**

Запропоновано практичні рекомендації з підвищення стійкості асфальтобетонного покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії із застосуванням рецептурно-структурних, конструктивних і технологічних способів на всіх етапах життєвого циклу покриття: проектування складу асфальтобетонних сумішей та контролю якості їх складових; проектування конструкції нежорсткого дорожнього одягу; технології приготування асфальтобетонних сумішей та влаштування покриття.

Автором запропоновано заходи з контролювання властивостей асфальтобетонної суміші при її виготовленні, транспортуванні, укладанні та ущільненні, з метою підвищення стійкості покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії.

Крім того, розроблено вимоги до матеріалів асфальтобетонного покриття та параметрів його конструкції. Наведено типові конструкції нежорсткого дорожнього одягу підвищеної довговічності для різних категорій автомобільних доріг та кліматичних умов.

Окрім того, результати дисертаційної роботи Гаркуші М.В. впроваджено в навчальний процес, а саме при викладанні з дисциплін «Асфальтобетон», «Органічні в'яжучі», «Будівельне матеріалознавство», «Інноваційні технології виготовлення матеріалів», «Укріplення ґрунтів», «Технології та матеріали для особливих умов» запропоновані методи та методики з оцінки стійкості покриття

нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії для проведення лабораторних занять, курсового і дипломного проектування, виконання магістерських науково-дослідних робіт.

### **Оцінка змісту дисертації**

Виконана дисертаційна робота відповідає вимогам до дисертаційних робіт, які висуваються на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Матеріал дисертаційної роботи викладений послідовно і логічний за змістом. Автореферат відповідає змісту дисертаційної роботи.

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано мету, задачі і методологію досліджень, наукову новизну, описано практичне значення і апробацію одержаних результатів, а також особистий внесок здобувача.

Перший та другий розділи дисертаційної роботи, переважно, мають аналітичний характер. Розглянуто та наведено стан проблем експлуатації асфальтобетонного покриття нежорсткого дорожнього одягу на автомобільних дорогах, проаналізовано роботи щодо впливу різних факторів на утворення колії в асфальтобетонному покритті нежорсткого дорожнього одягу, існуючі типові конструкції дорожніх одягів, моделі та методи розрахунку покриття, а також існуючі способи підвищення його довговічності. Проаналізовано з критичної точки зору існуючі моделі та методи з прогнозування утворення колії в покритті нежорсткого дорожнього одягу. Було наведено основні теоретичні положення та аналітичні залежності з прогнозування утворення колії в асфальтобетонному покритті нежорсткого дорожнього одягу. З метою вирішення поставлених задач, розроблено схему утворення колії на асфальтобетонному покритті нежорсткого дорожнього одягу. Запропоновано аналітичну залежність для прогнозування глибини утворення колії в покритті нежорсткого дорожнього одягу від дії циклічного вертикального навантаження транспортних засобів при високих літніх температурах. Для оцінки стійкості покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії запропоновано умову граничного стану. На основі викладеного матеріалу, дисертантом зроблено висновки про задачі дослідження,

які необхідно вирішити для удосконалення методу оцінки стійкості покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії.

Третій розділ дисертаційної роботи розкриває питання експериментальних досліджень розрахункових термореологічних характеристик асфальтобетонів та укріплених ґрунтів, міцності зчеплення між асфальтобетоном та основою при зсуві, проведених лабораторних, стендових та натурних досліджень впливу різних факторів на утворення залишкових деформацій у вигляді колії з метою вивчення їх закономірностей. Також, наведено чисельний аналіз впливу різних факторів на інтенсивність утворення колії в асфальтобетонному покритті нежорсткого дорожнього одягу. На підставі натурних, стендових та теоретичних досліджень встановлено залежність глибини колії в асфальтобетонному покритті при різних конструкціях нежорсткого дорожнього одягу від рецептурно-структурних, конструктивних, технологічних, кліматичних та транспортних факторів.

У четвертому розділі з метою практичного застосування одержаних даних наведено рекомендації щодо підвищення стійкості до утворення колії асфальтобетонного покриття нежорсткого дорожнього одягу; методику розрахунку щодо підвищення стійкості асфальтобетонного покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії за рахунок зазначених вище заходів. Було запропоновано вимоги до характеристик матеріалів основи дорожнього одягу і земляного полотна, вимоги до властивостей асфальтобетонної суміші та асфальтобетону для підвищення стійкості нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії, вимоги до бітумного в'яжучого, вимоги до матеріалів підґрунтовки. Наведено технологічні особливості ремонту асфальтобетонного покриття з метою усунення колійності та запропоновані технічні рішення щодо ліквідації можливих дефектів під час експлуатації, з метою попередження подальших руйнувань та підвищення стійкості покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії.

Зроблені загальні висновки підтверджують необхідність і доцільність практичного використання удосконаленого методу оцінки стійкості покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії.

## **Повнота відображеніх результатів**

Основні положення дисертаційної роботи опубліковано в 18 друкованих роботах, у тому числі: 9 статей у фахових виданнях, 1 у закордонному виданні, 6 публікацій в працях і матеріалах наукових конференцій, 5 без співавторів та 2 свідоцтва на науковий твір.

Апробацію результатів роботи дисертант провів на 17 наукових конференціях протягом 2010 – 2018 років, що підтверджується тезами в матеріалах конференцій.

Основні наукові положення дисертації Гаркуші М.В., висновки і рекомендації у повній мірі викладено в опублікованих наукових працях. Зміст дисертації повністю відповідає змісту опублікованих матеріалів як за змістом, так і за представництвом у фахових виданнях.

## **Зauważення по роботі**

1. Перший розділ роботи перенасичений критеріями і методами оцінки стійкості асфальтобетонного покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії, занадто детально розглянуто результати попередніх досліджень, що призвело до збільшення його обсягу та, відповідно, наявності великої кількості посилань. Варто було б акцентувати увагу на результатах досліджень, що спрямовані на вирішення науково-практичної задачі та безпосередньо стосуються теми роботи.

2. На рис. 2.2 тиск представлений як функція довжини зони контакту, а в тексті він розглядається як сталий, рівномірно розподілений по площі круга. Варто узгодити графічне позначення з числовим.

3. В розділі 3 роботи відсутня обґрунтованість застосування бітумів, модифікованих саме полімером типу термоеластопласт, при лабораторних експериментальних дослідженнях асфальтобетонів на утворення колії, рис. 3.11

4. Розділ 3 перевантажено однотипними рисунками 3.30 – 3.39, 3.62 – 3.67. В свою чергу, їх було б доречно об'єднати та перенести в додаток.

5. В п. 3.5 виконане числове моделювання напруженно-деформованого стану асфальтобетонного покриття нежорсткого дорожнього одягу методом

скінчених елементів. Залишається не з'ясованою обґрунтованість перевірки адекватності розробленої автором математичної моделі даним методом.

### **Заключний висновок**

У той же час, зауваження, які наведені вище, не знижують загальної позитивної оцінки дисертації, що розглядається, а направлені на її покращення і вдосконалення. Дана робота є завершеною науковою працею, містить нові науково-обґрунтовані результати, що у сукупності вирішують важливу наукову задачу – удосконалення методу оцінки стійкості покриття нежорсткого дорожнього одягу до утворення колії.

Використання результатів досліджень на практиці дозволяє підвищити якість асфальтобетонного покриття нежорсткого дорожнього одягу шляхом обґрунтованості необхідних інженерних рішень.

Представлений в дисертації матеріал за актуальністю, науковою та практичною цінністю, об'ємом і глибиною експериментальних даних задовольняє вимогам п.п. 9, 11 – 13 «Порядку про присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567, відповідає паспорту спеціальності 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми та має достатню апробацію на різних рівнях.

Здобувач Гаркуша Микола Васильович заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук,

директор ТОВ «Гранбуд Лідер»



В.В. Стъожка

Підпис Стъожки В.В. засвідчує

Головний бухгалтер ТОВ «Гранбуд Лідер»

С.П. Балацко