

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

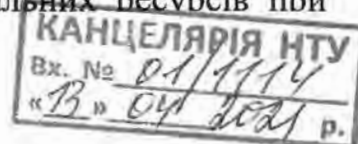
ВІДГУК

офіційного опонента, д.т.н., проф., професора кафедри проектування доріг,
геодезії і землеустрою Харківського Національного автомобільно-дорожнього
університету Батракової А.Г. на дисертаційну роботу
Райковського Віталія Францевича
**«УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ РОЗРАХУНКУ НАДІЙНОСТІ
НЕЖОРСТКОГО ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ ПРИ ДІЇ НАВАНТАЖЕННЯ»**,
що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми
(галузь знань 19 Архітектура та будівництво)

Дисертацію виконано у Національному транспортному університеті
Міністерства освіти і науки України. Дисертаційна робота викладена
українською мовою на 155 сторінках основного тексту та складається зі вступу,
4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 194 найменувань та
містить 6 додатків.

Актуальність теми дослідження. Нежорсткий дорожній одяг на
автомобільних дорогах загального користування є одним з найбільш
досліджуваних об'єктів у сучасній дорожній науці. Це пов'язано як з
найбільшою протяжністю автомобільних доріг з нежорстким дорожнім одягом,
що становить близько 71 % від загальної протяжності мережі автомобільних
доріг загального користування України, так й зі стрімким погіршенням
транспортно-експлуатаційного стану мережі. Зростання вантажообігу,
збільшення частки великовагових транспортних засобів і, як наслідок,
збільшення навантаження на дорожній одяг призводять до стрімкого
погіршення транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг,
зменшення строку служби дорожнього одягу, та, як наслідок, збільшення
витрат на його ремонт та утримання. Як доводять оцінки експертів, загальні
збитки держави від незадовільного транспортно-експлуатаційного стану
автомобільних доріг в останній час досягають 55 млрд. грн. щорічно. За таких
умов особливої актуальності набувають питання підвищення надійності
конструкції дорожнього одягу, збільшення його ресурсу з метою забезпечення
нормативного транспортно-експлуатаційного стану протягом строку служби.

Велике коло завдань, пов'язаних із проблемами забезпечення надійності
та довговічності нежорсткого дорожнього одягу, обґрунтованості ремонтних
заходів. забезпечення ефективності використання матеріальних ресурсів при



наполегливо стимулює розроблення нових підходів до оцінювання надійності нежорсткого дорожнього одягу з урахуванням найбільш впливових факторів. Незважаючи на значну кількість досліджень, що присвячені забезпеченню нормативного техніко-експлуатаційного стану нежорсткого дорожнього одягу протягом строку служби, це питання не можна вважати вирішеним. Це пов'язано, в першу чергу, з багатофакторністю задачі та численними обмеженнями теоретичних моделей оцінки працездатності конструкції нежорсткого дорожнього одягу. У розрахунках надійності нежорсткого дорожнього одягу досить фактично не врахований динамічний вплив великовагових транспортних засобів, що змінюється у процесі експлуатації через змінювання рівності покриття та призводить до прискореного руйнування конструкції дорожнього одягу. Тому дисертаційна робота, яка присвячена удосконаленню методу розрахунку надійності нежорсткого дорожнього одягу шляхом врахування дії динамічного навантаження від транспортних засобів у процесі експлуатації є, безсумнівно, актуальною.

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).

Наукові результати роботи одержані у процесі виконання науково-дослідних робіт, що виконувались кафедрами дорожньо-будівельних матеріалів та хімії та аеропортів Національного транспортного університету, ДП «Укрдіпродор» та ДП «ДерждорНДІ» відповідно до плану науково-дослідних робіт Державного агентства автомобільних доріг України «Укравтодор» (№ РК 0112U003779, № РК 0112U003779, № РК 0112U003779, № РК 0113U004865, № РК 0111U007804, № РК 0117U001968).

Мета і задачі дослідження обґрунтовані і впливають з критичного аналізу попередніх досліджень за темою дисертації. **Метою** дисертаційної роботи є удосконалення методу розрахунку надійності нежорсткого дорожнього одягу з використанням удосконаленої моделі навантаження, за рахунок уточнення режимів руху транспортних засобів, параметрів навантаження та використання даних багаторічних випробувань параметрів транспортно-експлуатаційного стану мережі автомобільних доріг. Відповідно до мети, автором дисертаційної роботи сформульовано основні задачі дослідження. Дисертаційна робота, висновки та публікації автора свідчать, що всі задачі, що визначені у дисертаційному дослідженні, вирішені.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, наведених у дисертації, підтверджується: застосуванням методів математичної статистики, статистичного аналізу та планування експерименту; обґрунтованим обсягом експериментальних досліджень; коректним застосуванням методів математичної статистики, теорії

ймовірностей та теорії надійності при вирішенні задачі призначення ремонтних заходів нежорсткого дорожнього одягу; відповідність результатів теоретичних розрахунків результатам вимірювань, що отримані на автомобільних дорогах загального користування. Моделі та методи оцінювання стану дорожнього одягу, що розроблені у дисертаційній роботі, є фізично несуперечливими та узгоджуються з результатами, приведеними в науковій літературі.

Таким чином, основні наукові положення, висновки та рекомендації, що розроблені в дисертації є обґрунтованими та достовірними.

Наукова новизна результатів роботи. У дисертаційній роботі отримано теоретичні та експериментальні результати, які мають наукову новизну, а саме:

- вперше розроблено математичну модель визначення та прогнозування інтенсивності та складу транспортного потоку за результатами короткострокових спостережень; встановлено мінімальну та оптимальну тривалість спостережень, що залежить від необхідної точності;

- отримано коефіцієнти приведення (години доби, дні тижня, місяці року) для встановлення середньодобової річної інтенсивності руху;

- дістала подальшого розвитку модель навантаження на дорожній одяг, що ґрунтується на узагальнених результатах багаторічного обліку й аналізу даних щодо зміни складу транспортного потоку, розподілу швидкості руху, частоти проїзду (інтервалу) автомобілів різних типів чи груп через переріз дороги;

- удосконалено метод розрахунку надійності нежорсткого дорожнього одягу з урахуванням удосконаленої моделі навантаження, що ґрунтується на результатах багаторічних вимірювань показників транспортно-експлуатаційного стану покриття, враховує їх неоднорідність і спирається на встановлений зв'язок між показниками транспортно-експлуатаційного стану дорожнього одягу, що встановлені за результатами статистичної обробки вибірок даних вимірювань, і коефіцієнтом надійності.

За рівнем наукової новизни дисертаційна робота відповідає рівню кандидатських дисертацій.

Практичне значення дисертації. У дисертаційній роботі отримані важливі практично значимі результати, що забезпечують вирішення завдань оцінювання та забезпечення транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг з нежорстким дорожнім одягом:

- уточнено методiku визначення інтенсивності руху за результатами короткострокових спостережень, що дозволяє обґрунтовано, з урахуванням часових факторів (години доби, дні тижня, місяці року) проводити вимірювання інтенсивності та складу транспортного потоку;

- встановлено закономірності зміни інтенсивності та складу транспортного потоку для проектування дорожніх одягів;

- отримано базу даних щодо транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг загального користування, що сформована за результатами багаторічних натурних обстежень транспортно-експлуатаційного стану мережі

автомобільних доріг загального користування протяжністю понад 50 тис. км за період з 2006 р. по 2018 р.;

– розроблено порядок практичного застосування моделі навантаження при проектуванні нежорсткого дорожнього одягу;

– уточнено методику встановлення розрахункового навантаження з урахуванням сучасних змін у складі транспортного потоку для різних категорій автомобільних доріг, яку доповнено новими значеннями навантаження на вісь та тиску у шинах для сучасних транспортних засобів;

– уточнено методику приведення інтенсивності руху до розрахункового навантаження.

Результати обстеження автомобільних доріг загального користування, що отримані у процесі дисертаційного дослідження, застосовані у програмному комплексі СУСП при призначенні видів ремонту та визначенні ділянок, що потребують проведення ремонтних робіт, а також використані при перегляді нормативних документів, що стосуються проектування, будівництва та експлуатації автомобільних доріг, та включені до міжнародного проєкту PIARC La Grande Arche.

Повнота реалізації результатів дисертаційного дослідження.

Результати дослідження впроваджено в нормативні та нормативно-технічні документи дорожній галузі: Р В.2.3-218-02070915-716:2007 «Рекомендації з забезпечення експлуатаційної надійності конструкцій нежорстких дорожніх одягів автомобільних доріг України»; М 02070915-711:2012 «Методика з розрахунку зміни жорсткості та міцності пакету асфальтобетонних шарів в залежності від стохастичної зміни температурного режиму повітря в річному циклі»; Р В.2.3 – 21476215-803:2012 «Рекомендації з розрахунку температурних полів і напружень в асфальтобетонних покриттях конструкцій нежорстких дорожніх одягів»; МР В.2.3 – 02070915-848:2014 «Методичні рекомендації встановлення параметрів розрахункового навантаження для проектування дорожніх одягів»; ДСТУ 8824:2019 «Автомобільні дороги. Визначення інтенсивності руху та складу транспортного потоку».

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дисертаційної роботи були представлені та обговорювалися на національних та міжнародних конференціях і семінарах та наукових конференціях професорсько-викладацького складу Національного транспортного університету.

Повнота викладу основних результатів дисертації в опублікованих працях. Основні результати дисертаційної роботи відображено у 21 наукових друкованій праці, в тому числі: 1 посібник (у співавторстві), 8 статей у періодичних фахових виданнях, що входять до переліку МОН України; 2 статті у зарубіжних періодичних наукових виданнях; 10 статей у збірниках праць за матеріалами міжнародних наукових конференцій; 1 свідоцтво авторського права.

Вважаю, що за обсягом публікацій у наукових фахових виданнях України, виданнях іноземних держав, за повнотою відображення матеріалів

дисертації у наукових працях, дисертація відповідає вимогам МОН України, що висувуються до опублікування результатів наукових досліджень на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

Оцінка змісту дисертації в цілому. Аналіз змісту дисертації та автореферату дозволяє оцінити її як закінчене самостійне наукове дослідження, що містить достовірні обґрунтовані наукові та практичні результати. Викладення основного матеріалу дисертації, наукових положень, результатів та висновків логічне та аргументоване. Використання матеріалів інших авторів здійснюється з посиланням на наукові праці. Мова, стиль та структура дисертації відповідають загальноприйнятому в наукових роботах.

Зміст та обсяг вступної частини дисертації та автореферату ідентичні.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, сформульовано мету, предмет, об'єкт та основні завдання дослідження, а також наведено відомості про наукову новизну, практичну значимість та апробацію результатів дослідження..

Перший розділ дисертації присвячений: аналізу існуючих теоретичних та експериментальних методів оцінювання надійності нежорсткого дорожнього одягу, моделей навантаження та методів врахування впливу транспортних засобів на конструкцію нежорсткого дорожнього одягу; визначенню основних проблем щодо оцінювання надійності конструкції нежорсткого дорожнього одягу та обґрунтуванню шляхів їх вирішення.

В першому розділі дисертації проведений змістовний критичний аналіз теоретичних та експериментальних моделей і методів оцінювання надійності нежорсткого дорожнього. За результатами проведеного аналізу автором дисертації доведено, що найбільший вплив на надійність та довговічність конструкцій дорожнього одягу мають великовагові транспортні засоби, які мають найбільший руйнівний вплив за критеріями граничного стану на конструкцію нежорсткого дорожнього одягу. Проведений аналіз дозволив визначити основні напрямки наукових досліджень щодо удосконалення методу розрахунку надійності нежорсткого дорожнього одягу при дії навантаження. Науково обґрунтовано застосування теорії надійності як інструменту врахування неоднорідності конструкції дорожнього одягу та його міцності; можливість розроблення критеріїв і методів оцінювання надійності нежорсткого дорожнього одягу за аналізу даних багаторічних спостережень за інтенсивністю руху та складом транспортного потоку, показниками транспортно-експлуатаційного стану покриття. Проведений аналіз дозволив автору дисертації сформулювати робочу наукову гіпотезу, мету та завдання дослідження.

У другому розділі удосконалено метод розрахунку надійності конструкції дорожнього одягу за критеріями граничного стану з урахуванням таких параметрів транспортних засобів: навантаження на вісь, тиск в пневматику коліс, діаметру відбитку колеса та інтервалу руху між транспортними засобами для розрахунку на довготривалу та короткочасну дію навантажень; уточнено

методики приведення до розрахункового навантаження та кількості прикладання розрахункового навантаження за період експлуатації.

Узагальнення результатів багаторічних спостережень за інтенсивністю руху на автомобільних дорогах загального користування дозволило автору отримати основні закономірності зміни режиму руху транспортних засобів та уточнити коефіцієнти переходу від годинної інтенсивності руху до добової, тижневої та середньорічної, які можуть застосовуватися при визначенні інтенсивності руху транспортних потоків на автодорогах України.

Заслужують на увагу методика встановлення розрахункових значень параметрів навантаження із необхідною надійністю при проектуванні конструкції дорожнього одягу на міцність та витривалість, порядок визначення сумарного коефіцієнт у приведення до розрахункового автомобіля при відомій схемі транспортного засобу та його загальній масі (2.25). Проведені автором дисертації теоретичні дослідження дозволили удосконалити ймовірнісний метод оцінювання стану нежорсткого дорожнього одягу на основі даних багаторічних вимірювань, що дозволяє врахувати неоднорідність геометричних і фізико-механічних параметрів конструкції та їх зміну у часі. У розвиненому автором підході розглядається як надійність конструкції дорожнього одягу за критеріями граничного стану, так й експлуатаційна надійність за критерієм допустимої нерівності покриття дорожнього одягу. При цьому експлуатаційна надійність визначається, як ймовірність безвідмовної роботи з умови комфортності та безпечності для здоров'я руху. Такий підхід дозволяє автору дисертації врахувати як неоднорідність міцності конструкції дорожнього одягу, так й його експлуатаційний стан, що характеризується показником рівності покриття, якій у свою чергу може бути визначений через геометричні параметри нерівностей.

Завдання, що сформульовані та вирішені у другому розділі дисертації створюють основу удосконаленого методу розрахунку надійності нежорсткого дорожнього одягу при дії навантаження. Структура та зміст другого розділу дисертації є логічними відповідно до меті дослідження.

У третьому розділі наведено результати експериментальних досліджень щодо встановлення параметрів моделі навантаження від транспортних засобів на нежорсткий дорожній одяг. Доведено, що побудова ймовірнісної оцінки інтенсивності транспортних потоків дозволяє отримати надійну основу для планування нового будівництва, реконструкції, ремонту та експлуатаційного утримання автомобільних доріг на мережі автомобільних доріг загального користування.

За результатами узагальнення даних багаторічних спостережень щодо зміни інтенсивності руху та складу транспортного потоку на автомобільних дорогах загального користування автором дисертації запропоновано залежність для визначення перспективної інтенсивності руху (3.6), що враховує тип транспортного засобу через коефіцієнт приросту інтенсивності руху. У процесі дослідження автором дисертації уточнено коефіцієнти переходу від годинної інтенсивності руху до добової, тижневої та середньорічної, які можуть застосовуватися при визначенні інтенсивності руху транспортних потоків на

автомобільних дорогах України. Експериментальні дослідження щодо збору даних, аналізу та встановлення зміни інтенсивності руху та складу транспортного потоку на мережі автомобільних доріг державного значення, визначення навантаження на вісь, встановлення часу дії навантаження та тиску в шинах вантажних транспортних засобів, а також оцінки транспортно-експлуатаційних показників мережі автомобільних доріг загального користування за даними польових випробувань складають основу моделі навантаження від транспортних засобів на нежорсткий дорожній одяг.

Таким чином, експериментальні дослідження, що проведені автором дисертації та докладно викладені у третьому розділі дисертаційної роботи, разом з теоретичними положенням другого розділу дисертації формують узагальнений метод розрахунку надійності дорожнього одягу під дією навантаження від транспортних засобів.

У четвертому розділі дисертації наведено результати апробації методу розрахунку надійності конструкцій дорожніх одягів на об'єктах будівництва та реконструкції автомобільних доріг, виконано аналіз впливу параметрів моделі навантаження на надійність дорожнього одягу та запропоновано шляхи практичної реалізації результатів дисертаційної роботи.

За результатами польових випробувань визначено закономірності розподілу міцності (загальний еквівалентний модуль пружності) конструкції нежорсткого дорожнього одягу, що дозволило розрахувати надійність конструкції за критерієм допустимого пружного прогину. За результатами оцінювання впливу параметрів моделі на надійність конструкції дорожнього одягу автором зроблено важливий висновок, що за критерієм загального модуля пружності основний вплив на надійність має товщина стабільних шарів, та її розкид, розкид модуля пружності напівпростору, відношення значень модуля пружності пакету асфальтобетонних шарів до модуля пружності основи чи ґрунту земляного полотна. Встановлено, що максимальний вплив на надійність конструкції дорожнього одягу за критерієм згину монолітних шарів має показник втоми в кривій витривалості. Іншими важливими показниками є товщина асфальтобетону та її коефіцієнт варіації, навантаження на вісь (інтенсивність навантаження та діаметр відбитку колеса) та модуль основи під покриттям. За критерієм зсуву важливе значення на надійність має загальна товщина дорожнього одягу, модуль ґрунту земляного полотна та його розкид. Важливим результатом дослідження є встановлені розрахункові параметри навантаження на вісь, тиску в шинах та площі контакту шини із покриттям, які мають бути враховані при розрахунках дорожніх одягів та при перегляді чинних нормативних документів. Проведені дослідження створили основу алгоритму розрахунку надійності конструкції нежорсткого дорожнього одягу та призначення виду ремонту.

У Додатках наведено результати методикою приведення короткочасового візуального до середньорічної добової інтенсивності руху за допомогою коефіцієнтів приведення даних, отриманих з лічильників автоматичного обліку руху; обґрунтування підвищення розрахункового контактного тиску на основі

дослідження тенденції зміни тиску в шинах вантажних транспортних засобів; приклад результатів визначення ТЕС.

Оцінюючи основний зміст дисертаційного дослідження, слід зазначити, що: структура дисертації логічна та відповідає основним етапам дослідження; мова та стиль дисертації відповідають загальноприйнятому в наукових роботах; формулювання мети, предмета та об'єкту дослідження, наукової новизни, висновків та основних наукових положень дисертації виконані коректно; автор дотримується принципів наукової етики, використовуючи посилання на джерела інформації.

Автореферат ідентично відображає основний зміст і основні положення дисертаційної роботи, оформлений відповідно до вимог п. 13 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р. (у редакції від 06.09.2016 р.).

Зауваження щодо змісту та суті дисертаційної роботи

1. Потребує пояснення, у чому різниця між рис. 1.1 та рис. 1.2, оскільки вони абсолютно ідентичні.

2. Доцільно було за текстом дисертації навести порядок визначення надійності за коефіцієнтом зчеплення (с. 66), оскільки коефіцієнт зчеплення є багатофакторним параметром, що залежить від параметрів макрошорсткості, стану покриття, протектора шин, поздовжнього ухилу, швидкості руху. Як у даному випадку визначити коефіцієнт безпеки та надійність?

3. Розділ 2.5.5 (с. 77) слід доповнити даними щодо розподілу положення центру відбитку колеса по ширині проїзної частини для автомобільних доріг з багатьма смугами руху.

4. У формулі (3.7) для визначення коефіцієнту варіації загальної маси (с. 100) з урахуванням навантаження на кожен вісь

$$V_{Q_i} = \frac{1}{\sum Q_i} \sqrt{\sum (Q_i \cdot V_i)^2}, \quad (3.7)$$

не визначено, за яким показником у чисельнику визначається сума квадрату добутку навантаження на швидкість. Ймовірно, це кількість осей ($i=1 \dots n$). Суму навантажень на осі слід було позначити як сумарне навантаження (загальна маса транспортного засобу).

5. Теоретичні значення розрахованого діаметру відбитку колеса за формулою (3.14) (с. 104) потребують експериментального підтвердження за результатами вимірювання фактичної площі відбитку колеса різних типів транспортних засобів.

6. На с. 107 пропущено значення тиску на покриття $p = ??? \text{ кгс/см}^2$ для другого випадку, що розглядається. Одиниці вимірювання повинні відповідати системі СІ.

7. У п. 4.2 бажано було навести зв'язок коефіцієнта надійності за критеріями граничного стану з величиною розрахункового навантаження для автомобільних доріг категорій I-б, II та III.

8. Важко погодитися з висновком автора (с. 154), що «незважаючи на значно менші від нормативних значень ймовірності безвідмовної роботи за окремими критеріями граничного стану, конструкція має надзвичайно високу надійність в цілому». Згідно з логікою формули (4.14) надійність конструкції дорожнього одягу менше 0,95 у випадку, якщо значення коефіцієнтів надійності за критеріями міцності ($P_{Eзас}$, $P_{Rз}$, $P_{тиску}$, $P_{терунту}$) одночасно досягають 0,53. Такий стан конструкції дорожнього одягу майже неможливий та свідчить про її повне руйнування. Відмова наступить значно раніше - це відмова за критеріями безпеки дорожнього руху, рівності покриття, тощо. Тому висновок щодо високої надійності потребує пояснення.

9. Зазначимо, що за текстом дисертації у значній частині формул відсутні одиниці вимірювання або застосовуються одиниці, що не належать до системи СІ, доцільно застосовувати замість «слідів коліс» - «відбитку коліс», замість «коефіцієнт запасу модуля пружності» - «коефіцієнт запасу міцності за критерієм допустимого пружного прогину», замість «кількість транспортних засобів, %» - «частка транспортних засобів, %» тощо.

Заключний висновок

Аналіз дисертації, автореферату та опублікованих праць Райковського Віталія Францевича дозволяє зробити висновок:

1. Дисертаційна робота на тему «Удосконалення методу розрахунку надійності нежорсткого дорожнього одягу при дії навантаження» є актуальним, завершеним, цілісним і самостійним науковим дослідженням, яке містить наукову новизну та має теоретичне й практичне значення. У дисертаційній роботі отримано нові науково обґрунтовані результати у формі теоретико-експериментальних положень й рекомендацій щодо розрахунку надійності нежорсткого дорожнього одягу при дії навантаження від пневматичних коліс транспортних засобів.

2. Рівень проведених досліджень та отриманих результатів відповідає прийнятому рівню кандидатських дисертацій, а запропонований метод свідчать про високий рівень фахової кваліфікації автора. Результати дисертаційного дослідження мають практичне значення та можуть бути застосовані підприємствами державної та комунальної власності для вирішення завдань проектування, будівництва та експлуатації автомобільних доріг з нежорстким дорожнім одягом, а також у системі управління станом покриття.

3. Основні результати дисертації викладені в опублікованих наукових працях автора, пройшли апробацію та практичну перевірку.

4. Тема дисертаційного дослідження, основні теоретичні та експериментальні положення, що виносяться до захисту, науково-практичні результати дозволяють зробити висновок про відповідність дисертаційної роботи Райковського В.Ф. паспорту спеціальності 05.22.11 - «Автомобільні шляхи та аеродроми», зокрема, пункту 6 «Методи оцінки, діагностики експлуатаційного стану дорожніх і аеродромних покриттів» та пункту 8 «Конструювання, розрахунок дорожніх і аеродромних покриттів».

5. Дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 9, 11, 12 «Порядку

присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року (зі змінами і доповненнями) щодо кандидатських дисертацій.

6. Автореферат відображує основний зміст дисертації. Зміст автореферату та основних положень дисертації ідентичні. Оформлення автореферату відповідає вимогам п. 13 «Порядку присудження наукових ступенів».

7. Вважаю, що дисертаційна робота Райковського Віталія Францевича відповідає усім вимогам МОН України щодо кандидатських дисертацій, а здобувач Райковський Віталій Францевич заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.11 – «автомобільні шляхи та аеродроми».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри проектування доріг,
геодезії і землеустрою
Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету



А.Г. Батракова