

Спеціалізована вчена рада Д26.059.02
у Національному транспортному
університеті 01010, м. Київ,
вул. М. Омеляновича-Павленка, 1
Вченому секретарю Усиченко О.Ю.

Відгук

офіційного опонента кандидата технічних наук, доцента кафедри
реконструкції аеропортів та автошляхів Національного авіаційного університету

Дубика О.М.

на дисертаційну роботу

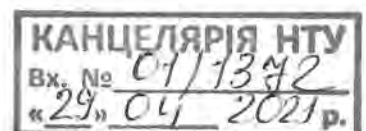
Саркісяна Гора Саркісовича

**“ОБГРУНТУВАННЯ ПОТРІБНОЇ МІЦНОСТІ НЕЖОРСТКОГО
ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ ЗА КРИТЕРІЄМ ГРАНИЧНОЇ РІВНОСТІ”**, яка
представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за
спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Дисертацію виконано в Харківському національному автомобільно-
дорожньому університеті Міністерства освіти і науки України. Дисертаційна
робота викладена українською мовою на 165 сторінках основного тексту та
складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних
джерел із 141 найменування, містить 3 додатки.

Актуальність теми

Існуюча мережа автомобільних доріг не розрахована на навантаження й
швидкості від сучасних автотранспортних засобів. З кожним роком стан
дорожньої інфраструктури значно погіршується. Методи, моделі та критерії
розрахунку нежорстких дорожніх одягів, які передбачені нормативними
документами, не відповідають реальним процесам змінювання рівності
покриття протягом терміну експлуатації автомобільної дороги.



Це все призводить до значних збитків держави від незадовільного транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг.

Тому дисертаційна робота, яка присвячена обґрунтуванню потрібної міцності нежорсткого дорожнього одягу за критерієм граничної рівності є надзвичайно актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами

Дисертаційне дослідження виконано відповідно до тематики науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, тематичних планів науково-дослідних робіт Державного агентства автомобільних доріг України «Укравтодор», у рамках виконання науково-дослідних робіт: «Провести дослідження та розробити альбом типових конструкцій нежорсткого дорожнього одягу на дорогах I-II категорій на навантаження 130 кН» (№ 168/37-57-14, РК 0114U006440); «Провести дослідження та розробити методичні рекомендації з проектування нежорсткого дорожнього одягу під розрахункове навантаження групи A1» (№ 67/37-26-18, РК 0118U000695); «Провести дослідження та підготувати науково обґрунтовані пропозиції щодо удосконалення призначення категорії та основних розрахункових параметрів автомобільних доріг загального користування з урахуванням міжнародного досвіду проектування автомобільних доріг» (№ 70/37-29-19, РК 0119U101465).

Метою дисертаційної роботи є розроблення методу призначення потрібного модуля пружності нежорсткого дорожнього одягу за критерієм граничної рівності. Відповідно до мети поставлені завдання дисертаційної роботи, які вирішені в повній мірі.

Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Обґрунтування наукових положень дисертаційної роботи витікає з проведеного аналізу науково-технічної та нормативної літератури, чіткого

формулювання завдань досліджень, ґрунтовного аналізу теоретичного, експериментального та практичного досвіду.

Завдяки виконаним дослідженням наукові положення і висновки роботи є достатньо обґрунтованими.

Наукова новизна результатів роботи

У дисертаційній роботі отримано теоретичні та експериментальні результати, які мають наукову новизну, а саме:

– вперше запропоновано метод розрахунку коефіцієнта динамічності з урахуванням маси тіл, що зіткнулися, якій, на відміну від раніше відомих, враховує коефіцієнт приведення маси системи до точки удару та дозволяє оцінити додаткове динамічне навантаження на нежорсткий дорожній одяг з урахуванням фактичної або прогнозованої рівності покриття;

– дістала подальший розвиток теорія взаємодії колеса транспортного засобу з нерівностями покриття у частині визначення місця і сили удару колеса залежно від траєкторії руху колеса і профілю нерівності, що дозволяє врахувати форму і розподіл нерівностей та оцінити їх вплив на величину динамічного навантаження на нежорсткий дорожній одяг;

– розроблено математичну модель змінювання рівності покриття у часі, яка враховує вплив інтенсивності руху, складу транспортного потоку, загального еквівалентного модуля пружності дорожнього одягу й динамічного навантаження на дорожній одяг, що дозволяє прогнозувати рівність покриття на останній рік експлуатації перед капітальним ремонтом та є основою ітераційної процедури щодо призначення потрібного модуля пружності конструкції нежорсткого дорожнього одягу;

– розроблено метод призначення потрібного модуля пружності, який, на відміну від раніше відомих, залучає метод розрахунку коефіцієнта динамічності

з урахуванням маси тіл, що зіткнулися, математичну модель змінювання рівності покриття у часі та дозволяє забезпечити граничну рівність покриття на останній рік експлуатації перед капітальним ремонтом.

Практичне значення дисертації

Автором дисертації розроблено методику визначення коефіцієнту динамічності, яка враховує параметри руху транспортних засобів і профіль нерівності автомобільної дороги, що дозволяє оцінити додаткове динамічне навантаження на нежорсткий дорожній одяг з урахуванням рівності покриття та підвищити точність визначення руйнівного впливу транспортних засобів, в тому числі великовагових.

Також автор розробив методику призначення модуля пружності конструкції нежорсткого дорожнього одягу за умови досягнення граничної рівності покриття на останній рік експлуатації дорожнього одягу перед капітальним ремонтом, яка враховує додаткове динамічне навантаження на нежорсткий дорожній одяг від пневматичних коліс транспортних засобів.

Результати дослідження впроваджено у нормативну базу з проектування дорожнього одягу Державного агентства автомобільних доріг України «Укравтодор»:

– АД А.2.4-37641918-004:2016 «Альбом типових конструкцій нежорсткого дорожнього одягу для доріг I-II категорій на навантаження 130 кН»;

– МР В.2.3-37641918-905:2019 «Методичні рекомендації з проектування нежорсткого дорожнього одягу під розрахункове навантаження групи А1».

Результати дисертаційного дослідження впроваджено у дисципліни «Вишукування та проектування автомобільних доріг і аеродромів», «Інноваційні методи проектування автомобільних доріг» освітньо-професійних програм підготовки бакалаврів і магістрів спеціальності 192 «Будівництво та

цивільна інженерія» у Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті.

Повнота викладання основних результатів досліджень в опублікованих працях. Основні результати роботи опубліковані в 11 наукових працях, із них 6 статей у періодичних фахових виданнях, що входять до переліку МОН України (з них 1 стаття включена до наукометричної бази Scopus); 1 стаття у зарубіжних періодичних наукових виданнях; 4 статті у збірниках праць за матеріалами міжнародних наукових конференцій.

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 висуваються до опублікування результатів наукових досліджень на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

Оцінка змісту дисертації.

У **вступі** визначено об'єкт (процес змінювання рівності покриття та зниження несучої здатності нежорсткого дорожнього одягу) та предмет (методи призначення потрібного модуля пружності нежорсткого дорожнього одягу з урахуванням змінювання рівності покриття у часі під впливом транспортного навантаження) дослідження, сформульовані мета, завдання та наукови новизна дисертаційної роботи.

У **першому розділі** проведений аналіз методів розрахунку нежорсткого дорожнього одягу з урахуванням рівності покриття.

Автор дуже детально проаналізував вплив динамічного транспортного навантаження на нежорсткий дорожній одяг. При аналізі значну увагу приділено роботам Б.С. Радовського, П.І. Теляєва та Ю.І. Смірнова.

За результатами досліджень вітчизняних і закордонних вчених встановлено, що коефіцієнт динамічності значною мірою залежить від: завантаженості транспортного засобу; швидкості руху; форми нерівності дорожнього покриття; механічних властивостей транспортного засобу. Для ділянок автомобільних доріг з незадовільною рівністю коефіцієнти динамічності слід розраховувати на основі моделі взаємодії «транспортний засіб – дорога». За показником рівності можна призначати ремонти й прогнозувати термін експлуатації автомобільної дороги та оцінювати стан дорожнього одягу.

Другий розділ дисертаційної роботи автор присвятив удосконаленню моделі взаємодії транспортного навантаження та дорожнього одягу з урахуванням рівності покриття.

Запропоновано розділення на два етапи процесу подолання нерівності транспортним засобом:

- перший етап – контакт з нерівністю і підйом на нерівність;
- другий етап – з'їзд з нерівності і «падіння» на покриття.

За моделями прогнозування рівності дорожнього покриття проведені розрахунки перспективної рівності покриття. Проаналізовано достовірність моделей прогнозування рівності дорожнього покриття для двох груп, що побудовані за результатами спостережень протягом 4-5 та 9-15 років.

Встановлено, що процес погіршення експлуатаційного стану покриття суттєво відрізняється для різних типів транспортних засобів та залежить від їх вантажопідйомності і розподілу маси по осям.

Удосконалено модель прогнозування рівності покриття. Приріст індексу рівності покриття розглядається як функція параметрів загального модуля пружності дорожнього одягу, фактичного або потрібного; кількості циклів прикладання навантаження за t років служби дорожнього одягу; частки вантажних автомобілів у транспортному потоці; коефіцієнта запасу міцності дорожнього одягу.

Удосконалена модель дозволяє застосовувати більш широкий діапазон значень загального еквівалентного модуля пружності конструкції дорожнього одягу (від 100 до 600 МПа) та отримувати прогнозовані значення рівності за строк експлуатації нежорсткого дорожнього одягу понад 5 років.

Третій розділ дисертаційної роботи присвячений експериментальним дослідженням рівності покриття та аналізу впливу рівності на розрахункове навантаження.

Автор дослідив 13 ділянок автомобільних доріг із різним станом покриття. Розраховані показники рівності IRI для ділянок автомобільних доріг.

Аналіз поздовжніх профілів автомобільних доріг показав, що нерівності на покритті поділяються на: нерівності у формі опуклої кривої; нерівності у формі увігнутої кривої; нерівності у вигляді виступу.

Дисертант отримав надзвичайно важливу кореляційну залежність коефіцієнта динамічності від показника рівності покриття. Дана кореляційна залежність дозволяє визначити коефіцієнт динамічності на ділянках автомобільної дороги за величиною прогнозованої рівності покриття.

Встановлено, що для вирішення задач прогнозування рівності покриття доцільно визначати рівність з ймовірністю 8 %.

Четвертий розділ дисертаційної роботи присвячений розробці методики визначення потрібного модуля пружності нежорсткого дорожнього одягу за критерієм граничної рівності покриття. При цьому за розрахункову модель прийнято шаруватий півпростір зі спаяним або вільним контактом між шарами. Розрахунок напружень виконувався в програмному комплексі ANSYS.

Проведене числове моделювання напружено-деформованого стану конструкції дорожнього одягу нежорсткого типу дозволило встановити граничне значення коефіцієнта динамічності ($K_d = 1,7$) за умови допустимого значення коефіцієнта руйнування (0,05). Результати числового моделювання

дозволили побудувати номограму з визначенням потрібного модуля пружності дорожнього одягу за критерієм граничної рівності.

Результати дисертаційного дослідження пройшли апробацію на автомобільних дорогах Харківської області та впроваджені у нормативні документи Державного агентства автомобільних доріг України «Укравтодор»:

- АД А.2.4-37641918-004 Альбом типових конструкцій нежорсткого дорожнього одягу на дорогах I-II категорій на навантаження 130 кН;
- МР В.2.3-37641918-905:2019 Методичні рекомендації з проектування нежорсткого дорожнього одягу під розрахункове навантаження групи А1.

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 року (у редакції від 06.09.2016 р.).

Основні зауваження по дисертаційній роботі

1. Перший розділ дисертаційної роботи є занадто великим.
2. Рисунок 2.3. дисертації має назву «Схема падіння колеса в западину». Швидше за все даному рисунку потрібно було дати назву «Графік траєкторії руху кузова в западину та графік западин».
3. Оцінка напружено-деформованого стану конструкції дорожнього одягу нежорсткого типу під дією навантаження здійснювалась із залученням методу скінченних елементів з використанням програми ANSYS. Однак в роботі не наведено жодної скінченно-елементної моделі дорожнього одягу та не вказано тип скінченних елементів, який використовувався.
4. Не обґрунтовано, чому саме на поверхні розрахункової моделі конструкції дорожнього одягу значення вертикального постійного навантаження становить $p=0,8$ МПа.

В таблиці Б ДБН. В.2.3-4:2015 для першої категорії автомобільних доріг при нормативному навантаженні на вісь 130 кН значення постійного вертикального навантаження становить 0,9 МПа.

5. Не вказано, чи обстежено автором характерні ділянки автомобільних доріг: зупинка автотранспорту, підйом, спуск.
6. Необхідно було б провести розрахунки конструкції дорожнього одягу ще в одній програмі, наприклад, «CREDO РАДОН».
7. В дисертації бажано було б навести схему раціональної послідовності розрахунку на міцність конструкцій нежорстких дорожніх одягів за критерієм граничної рівності покриття.

Загальний висновок

Дисертаційна робота **Саркісяна Гора Саркісовича** на тему: «Обґрунтування потрібної міцності нежорсткого дорожнього одягу за критерієм граничної рівності», що подана до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми (192 «Будівництво та цивільна інженерія»), виконана на актуальну тему, є самостійним і завершеним науковим дослідженням.

Поставлені в дисертаційній роботі задачі, отримані результати, сформульовані на їхній підставі наукові положення і рекомендації є обґрунтованими і аргументованими, що дозволяє зробити висновок про позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Рівень проведених досліджень та отриманих результатів відповідає прийнятому рівню кандидатських дисертацій. Результати дисертаційної роботи викладені в опублікованих наукових працях автора, пройшли апробацію та практичну перевірку.

Тема дисертаційного дослідження, основні теоретичні та експериментальні положення, що виносяться до захисту, науково-практичні результати дозволяють зробити висновок про відповідність дисертаційної

роботи Саркісяна Г.С. паспорту спеціальності 05.22.11 – «Автомобільні шляхи та аеродроми».

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.

Висловлені зауваження не знижують в цілому позитивної оцінки. Вони не порушують цілісності основних наукових положень дисертації і не заперечують наукової новизни отриманих результатів.

Вважаю, що **Саркісян Гор Саркісович** заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Офіційний опонент:

канд. техн. наук, доцент кафедри

реконструкції аеропортів та автошляхів

Національного авіаційного університету (м. Київ)

О.М. Дубик

Підпис О.М. Дубика засвідчую:

Начальник відділу кадрів

Національного авіаційного університету

І.Г. Любченко

