

ВІДГУК

на дисертаційну роботу

Резніка Олександра Миколайовича

«Проектування автомобільних доріг на ділянках з підвищеним рівнем небезпеки аквапланування», поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.11 «Автомобільні шляхи та аеродроми»

Актуальність теми дисертаційного дослідження

Рівень розвитку транспортної інфраструктури, технічний стан автомобільних доріг є одним з показників, що характеризують соціально-економічний розвиток країни. Дороги повинні відповідати сучасним вимогам світового співтовариства з безпеки руху автомобільного транспорту і особливо на складних ділянках.

В Україні рівень аварійності на дорогах, дорожньо-транспортний травматизм та смертність внаслідок дорожньо-транспортних пригод (ДТП) у кілька разів вищий ніж в країнах Європи.

Кількість ДТП збільшується в 2-2,5 рази при русі автомобільного транспорту на вологому покритті. На слизьких та мокрих покриттях автомобільних доріг виникає біля 50 % всіх ДТП. Наявність води на покритті викликає зменшення коефіцієнту зчеплення, а за відповідних умов, появу проковзування коліс по шару води - явище аквапланування автомобіля.

Умови аквапланування автомобіля частіше за все виникають на складних ділянках автомобільних доріг із застоєм води - угнутих вертикальних кривих поздовжнього профілю, горизонтальних ділянках після інтенсивних опадів. Одним із сучасних засобів підвищення ефективності поверхневого водовідведення для попередження аквапланування автомобілів може бути розробка спеціальної конструкції дорожнього одягу. Склад такого асфальтобетонного покриття, дозволяє вбирати надлишкову воду з покриття, не знижуючи при цьому міцність та довговічність нижче розташованих шарів.

Актуальність теми зумовлена необхідністю вирішення завдань, пов'язаних з розробкою конструкцій дорожнього одягу для складних (щодо

Вхід № 2

19 червня 2019р



погодних умов та поверхневого водовідведення) ділянок та ділянок з підвищеним рівнем небезпеки аквапланування.

Розробка, вдосконалення і впровадження асфальтобетонних дорожніх одягів, здатних вбирати надлишкову воду з покриття без негативного впливу на міцність та довговічність нижче розташованих шарів є складною науково-практичною проблемою.

Актуальність проблеми підтверджується чинним законодавством стосовно забезпечення безпеки дорожнього руху: прийнятою вперше у 1998 році в Україні «Комплексною програмою забезпечення безпеки дорожнього руху і екологічної безпеки транспортних засобів», «Державною програмою підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2020 року», регіональними програмами розвитку дорожнього руху та його безпеки, тощо.

Обраний напрямок дослідження безпосередньо пов'язаний з тематикою науково-дослідних робіт Національного авіаційного університету у рамках держбюджетних та госпдоговірних тем.

Основні наукові положення, висновки і рекомендації, що сформульовані у дисертації, ступінь їх обґрунтованості і достовірності
Наукові положення, висновки і рекомендації, які сформульовані в дисертаційній роботі Резніка О. М. достатньо обґрунтовані:

– аналізом теоретичних і практичних розробок в області оцінки впливу поверхневого водовідведення на умови та безпеку руху, вдосконалення та створення дорожніх одягів з використанням нових матеріалів для запобігання аквапланування;

– методами математичного моделювання впливу нерівностей покриття автомобільної дороги на швидкість аквапланування;

– методиками визначення фізико-механічних та структурно-механічних властивостей пористого асфальтобетону і базальтового суцільного полотна;

– використанням принципів і методів системного підходу до аналізу факторів, що впливають на попередження появи аквапланування із застосуванням сучасних математичних методів моделювання.

Достовірність одержаних результатів, що полягають у визначенні та обґрунтуванні принципів проектування автомобільних доріг на ділянках з підвищеним рівнем небезпеки аквапланування, підтверджено достатньою кількістю даних про впровадження.

Наведені в дисертаційній роботі теоретичні обґрунтування та експериментальні дослідження виконані коректно на необхідному науковому рівні.

Наукова новизна дисертаційної роботи.

Дисертантом отримані наступні основні наукові результати:

– вперше запропоновано і впроваджено для запобігання акваплануванню спеціальну конструкцію дорожнього одягу, яка відрізняється науково обґрунтованим використанням сучасних матеріалів - пористого асфальтобетону та базальтового суцільного полотна;

- виявлено причини зниження зчеплення шини колеса з покриттям і виникнення аквапланування за негативних погодно-кліматичних умов;

- удосконалено математичну модель утворення явища аквапланування в залежності від глибини шару води на покритті та швидкості руху автомобілів;

- удосконалено математичну модель оцінки впливу нерівностей покриття на швидкість аквапланування автомобіля в залежності від довжини і часу спливання колеса від стану покриття;

- встановлено основні транспортно-експлуатаційні показники, які мають бути враховані при прогнозуванні положення і параметрів ділянок з підвищеним рівнем небезпеки аквапланування: рівність, коефіцієнт зчеплення та шорсткість;

- розроблено теоретичні положення щодо раціональності укладання пористого асфальтобетону для запобігання та усунення проявів

аквапланування автомобілів під час дії негативних погодних умов на ділянках з підвищеним рівнем небезпеки аквапланування;

- розроблено оптимальний з точки зору попередження явища аквапланування склад пористого щебеневого асфальтобетону;

- доведено, що улаштування розробленої раціональної конструкції нежорсткого дорожнього одягу з використанням сучасних матеріалів на складних ділянках автомобільних доріг забезпечує своєчасне відведення води з поверхні проїзної частини і попереджає появу аквапланування.

Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях.

Основні положення дисертації опубліковані в 10 наукових працях, з них: 5 статей у фахових виданнях, затверджених МОН України; 1 стаття у закордонному науковому періодичному виданні; 2 публікації у збірниках за матеріалами конференцій, 2 публікації, які додатково відображають результати дисертаційного дослідження.

Обсяг друкованих робіт та їх кількість відповідають вимогам МОН України щодо публікації основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Зміст автореферату є ідентичним до змісту дисертації і достатньо повно відображає основні положення дослідження.

Практичне значення одержаних результатів

Результати досліджень використано інститутом «Укрдіпродор» при проектуванні автомобільних доріг на ділянках з високим ризиком виникнення аквапланування, при будівництві ділянки автомобільної дороги III технічної категорії Львів-Тернопіль ТОВ «Євробан-захід». Окремі результати дисертаційної роботи використані в навчальному процесі Національного авіаційного університету для підготовки фахівців за будівельним напрямом.

Оцінка змісту дисертації в цілому

Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 133 найменувань на 14 сторінках, додатків на 26 сторінках.

Загальний обсяг дисертації складає 193 сторінки. Основна частина дисертації надрукована на 136 сторінках, містить 39 рисунків та 35 таблиць.

У **вступі** Резніком О. М. обґрунтована актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими програмами, сформульовані мета і задачі досліджень, викладені наукова новизна та практична значимість отриманих результатів, наведені дані про особистий внесок, публікації та апробацію наукових розробок, структуру та обсяг роботи.

В першому розділі дано аналіз наукових досліджень щодо вибору раціональної конструкції дорожнього одягу автомобільних доріг на ділянках з підвищеним рівнем небезпеки виникнення явища аквапланування.

Розглянуто результати наукових досліджень з вивчення зчеплення колеса автомобіля з покриттям автомобільної дороги, методи регулювання режимів руху транспортних потоків, конструкції дорожнього одягу автомобільних доріг на ділянках з погіршеним водовідведенням та підвищеним рівнем небезпеки виникнення явища аквапланування і забезпечення безпеки руху за цих умов.

Автором розроблена класифікація факторів, що впливають на умови виникнення явища аквапланування.

Детальний огляд існуючих методів проектування автомобільних доріг на ділянках з підвищеним рівнем небезпеки аквапланування, показав їхню недостатню ефективність щодо забезпечення безпеки руху, технологічності, економічності.

Аналіз методів запобігання акваплануванню показав можливість і доцільність суттєвого зниження рівня небезпеки цього явища улаштуванням раціональної конструкції дорожнього одягу на відповідних ділянках доріг.

Обґрунтовано необхідність та доцільність влаштування нежорсткого дорожнього одягу оригінальної конструкції з використанням сучасних матеріалів для попередження аквапланування шляхом значного прискорення відведення води з поверхні проїзної частини на складних ділянках автомобільних доріг.

Конструкція нежорсткого дорожнього одягу передбачає використання пористого асфальтобетону та базальтового суцільного полотна марки ПСБ-Д (просочене), що підвищує швидкість осушення поверхні та протидіє виникненню застою води на покритті після дії атмосферних опадів.

У другому розділі дисертаційної роботи запропонована удосконалена математична модель для оцінки впливу нерівностей покриття автомобільної дороги на швидкість, при якій виникає явище аквапланування.

Відзначено, що існуюча залежність не враховує наявності нерівностей на покритті і може бути застосована лише на стадії проектування доріг.

Виконано оцінку ризику виникнення та критичної швидкості, при якій відбувається явище аквапланування.

Запропоновано послідовність визначення ризику початку глісування при середній товщині плівки та середній швидкості та залежність для визначення фактичної товщини шару води на покритті.

Для врахування впливу нерівностей покриття, що виникли в процесі експлуатації, в математичній моделі рекомендовано визначати: швидкість руху, за якої можливе виникнення аквапланування автомобіля; кут спливання колеса; критичну товщину шару рідини, за якої вірогідність виникнення аквапланування відповідає 50 % ризику.

Наведено залежності для визначення ризику виникнення аквапланування автомобіля на шарі рідини, довжини спливання колеса, часу спливання колеса.

Показано, що аквапланування стає можливим, коли довжина нерівності, заповненої водою, більша або дорівнює довжині спливання

У третьому розділі дисертаційної роботи наведено результати досліджень за стандартними методиками згідно ДСТУ Б В.2.7 - 119 з визначення фізико-механічних та структурно-механічних властивостей пористого асфальтобетону та базальтового суцільного полотна. Визначено оптимальний склад пористого асфальтового бетону та досліджено його довговічність. Фізико-механічні властивості базальтового суцільного полотна визначались згідно вимог ГБН В 2.3-37641918-544.

Проведені лабораторні дослідження підтвердили теоретичні положення про доцільність та ефективність використання пористого асфальтобетону для значного покращення водовідведення на ділянках, де за негативних погодних та інших умов підвищується рівень небезпеки аквапланування.

Показано, що пористий асфальтобетон в процесі експлуатації підвищує свої показники міцності, а розтяжність при низьких температурах є не менша, ніж у щільного дрібнозернистого асфальтобетону.

У четвертому розділі наведено результати дослідження транспортно-експлуатаційних показників дослідної ділянки дороги III технічної категорії з покриттям із пористого асфальтобетону (2,2 км). На ділянці виявлено підвищений рівень небезпеки аквапланування автомобілів під час атмосферних опадів.

Для підтвердження теоретичних положень щодо забезпечення відведення надлишкової води, підвищення міцності та надійності розроблено *оригінальну* дорожню конструкцію з використанням прошарку із базальтового суцільного полотна марки ПСБ-Д (просочене), що укладається між шарами покриття: верхній шар із пористого асфальтобетону, нижній шар із крупнозернистого асфальтобетону.

Розрахунок конструкції дорожнього одягу проводився за допустимим пружним прогином згідно ВБН В.2.3-218-186 «Дорожній одяг нежорсткого типу». Підтверджено, що дана конструкція дорожнього одягу відповідає вимогам надійності та міцності.

Оцінка коефіцієнту ефективності армування за модулем пружності показала, що армування дорожньої конструкції збільшує її міцність і надійність у 2,5 рази.

Вимірювання глибини шару води, на контрольній ділянці показало, що ймовірність нормального розподілу глибин складає $P_1 = 0,58$.

Відповідно до вимірювань глибини шару води на покритті вимірювались швидкості руху поодиноких автомобілів. Отримано значення середньої

швидкості вільного руху, дисперсії та середнього квадратичного відхилення вільного руху.

Визначення міцності дорожнього одягу на дослідній та контрольній ділянках проводилось за а стандартними методиками згідно ДСТУ Б В.2.7 – 119 з точністю вимірювання прогинів $\pm 0,01$ мм.

Встановлено, що значення модуля пружності на дослідній ділянці та ділянці з покриттям зі щільного дрібнозернистого асфальтобетону мають однаковий рівень - міцність шарів дорожнього одягу дослідної ділянки достатня. Рівність поверхні асфальтобетонного покриття визначалась відразу після закінчення будівництва, через 8 та 14 місяців навесні, влітку, і восени.

На дослідній ділянці з пористим асфальтобетоном, рівність виявилась вища, ніж на покритті із дрібнозернистого асфальтобетону.

Порівняльні визначення коефіцієнту зчеплення дорожнього покриття на дослідній та контрольній ділянках показали, що на дослідній ділянці значення коефіцієнту вищі, ніж на покритті зі щільного дрібнозернистого асфальтобетону. Значення коефіцієнту зчеплення на контрольній ділянці були менші, ніж на дослідній, але більші, ніж регламентоване значення 0,3.

Таким чином, дослідження транспортно-експлуатаційних показників розробленої автором дорожньої конструкції та технології її улаштування показало відповідність усім критеріям міцності та довговічності. Значення коефіцієнтів зчеплення на дослідній ділянці знаходяться в межах, визначених нормативними документами.

Оцінка економічної ефективності застосування спеціальних конструкцій дорожнього одягу для підвищення якості водовідведення на складних ділянках доріг та запобігання аквапланування автомобілів і зменшення кількості ДТП показала для досліджуваної ділянки річний економічний ефект 500тис. грн. та термін окупності витрат 2 роки.

Загальні висновки по роботі відповідають її змісту, конкретно і стисло висвітлюють основні наукові результати.

В дисертації здійснено теоретичне узагальнення та викладено практичні результати вирішення науково-прикладної задачі підвищення транспортно-експлуатаційних показників автомобільних доріг на ділянках з підвищеним рівнем небезпеки аквапланування.

Зауваження по роботі

На стор. 16 рис. 1.1 Профілограма ділянки покриття із щільного асфальтобетону типу «Б». Ці результати належать автору?

На стор. 21 вказано, що на основі вивчення літературних даних автором розроблена класифікація факторів, що впливають на значення коефіцієнту, зчеплення, але не наведено посилань які дані вивчено.

На стор. 24 Аналіз карток обліку дорожньо-транспортних пригод в різних кліматичних зонах України..... Не показано, що виконано автором?

На стор. 34 вказано, що проводились дослідження щодо зменшення кількості виникнення ДТП на ділянках з підвищеною товщиною водяного шару, але не вказано ким, де і коли.

На стор. 47 на ділянках з підвищеним рівнем небезпеки аквапланування рекомендується до використання полотна марки ПСБ-Д (просочене). Ким рекомендується і на якій підставі?

На стор. 80-82 опис послідовності використання номограмм (рис. 2.11-2.13) занадто детальний.

У додатках Г про впровадження результатів дисертаційної роботи вказано прізвище Резніка О.М. стор. 193.

Наведені вище зауваження не мають принципового значення і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Загальний висновок про дисертаційну роботу

Дисертація Резніка О. М. «Проектування автомобільних доріг на ділянках з підвищеним рівнем небезпеки аквапланування» відповідає паспорту спеціальності 05.22.11 «Автомобільні шляхи та аеродроми».

За актуальністю теми, обсягом виконаних досліджень дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, в якій отримані нові науково обґрунтовані теоретичні та практичні результати, що в сукупності є суттєвими для розвитку засобів і методів покращення водовідведення на складних ділянках доріг та підвищення безпеки руху.

Дисертація відповідає вимогам п.13 « Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», а її автор Резнік Олександр Миколайович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.11 «Автомобільні шляхи та аеродроми».

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук, доцент кафедри
земельного адміністрування та геоінформаційних
систем Харківського національного університету
міського господарства ім. О.М. Бекетова

В.О. Пеньков

Підпис В.О. Пенькова засвідчую

