

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Кватадзе Аліни Іродіонівни на тему

«Удосконалення методу прогнозування вологісного режиму дренувального шару дорожньої конструкції під дією навантаження»,
представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми

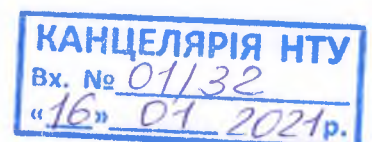
Актуальність теми дисертаційної роботи

Автомобільна дорога – складний інженерний комплекс, який повинен забезпечувати зручність та безпечність руху транспортних засобів за будь-яких погодно-кліматичних факторів, серед них слід виділити цілорічну зміну водно-теплогового режиму дорожньої конструкції, регулювання якого здійснюється завдяки дренувальним шарам основи дорожнього одягу. Особливо несприятливим для напружено-деформованого стану дорожньої конструкції вважається весняний період, коли в дренувальний шар (додатковий шар основи дорожнього одягу) надходить не лише волога від атмосферних опадів через верхні шари дорожнього одягу, але й мігрує волога від відтавання ґрунту земляного полотна. Ситуація в цей складний для функціонування дорожньої конструкції період обтяжується рухом великовагових транспортних засобів, що в решті-решт спричиняє завчасне виникнення деформацій дорожнього одягу та погіршення транспортно-експлуатаційного стану автомобільної дороги.

Оскільки вирішення даного питання потребує розроблення сучасного методу прогнозування вологісного режиму дренувального шару з урахуванням впливу навантаження від великовагових транспортних засобів, тому обрану тему дисертаційного дослідження Кватадзе А.І. можна вважати актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Основні дослідження за темою даної роботи отримані в процесі реалізації плану науково-дослідних робіт Національного транспортного університету «Розробити метод прогнозування водно-теплогового режиму дорожньої конструкції з урахуванням зміни екологічного стану придорожньої смуги» (д.р. 0115U002287), «Виконати аналіз та розробити довідник кліматичних характеристик та кліматичного районування території України для регулювання водно-теплогового режиму в дорожньому будівництві» (д.р. 0116U007514), «Розробити аналітичну систему технічної експертизи та грошової оцінки автомобільної дороги як складової матеріально-технічної бази дорожнього господарства» (д.р. 0117U002326), а також Міжнародного проекту CERES «Centers of Excellence for young REsearchers» за програмою Tempus.



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

– детальним аналізом науково-технічної та нормативної літератури, завдяки чому сформульовано мету й задачі дослідження;

– застосуванням фізично обґрунтованих математичних моделей тривимірних дорожніх конструкцій з дренавальним шаром та коректною постановкою межових умов при реалізації методу скінченних елементів;

– кількісним та якісним аналізом результатів власних досліджень та співставленні їх з результатами інших авторів, завдяки чому сформульовано висновки за результатами дослідження;

– впровадженням результатів роботи при розробленні нормативно-технічних документів та в навчальному процесі з підготовки фахівців дорожнього спрямування.

Достовірність результатів дослідження, які викладені у дисертаційній роботі, забезпечена:

– обґрунтованим застосуванням математичних моделей та коректною постановкою межових умов при реалізації методу скінченних елементів на етапі теоретичних досліджень;

– продуманою послідовністю виконання експериментальних досліджень щодо визначення умов роботи дренавальних шарів з піску та щебню в дорожніх конструкціях мілкового закладення;

– узгодженістю теоретичних та експериментальних досліджень щодо прогнозування вологісного режиму дренавальних шарів дорожніх конструкцій під дією навантаження.

Наукова новизна отриманих результатів:

– досліджено напружено-деформований стан дорожньої конструкції з дренавальним шаром при зволоженому ґрунті земляного полотна під дією навантаження від великовагових транспортних засобів, на підставі чого встановлено осідання ґрунту земляного полотна за розподілом ізополів та ізоліній нормальних напружень і деформацій;

– визначено питомий надлишок віджимання води під дією навантаження від великовагових транспортних засобів з верхнього шару земляного полотна в дренавальний на основі розробленого методу прогнозування вологісного режиму;

– виконано дорожньо-кліматичне районування для регулювання водно-теплового режиму в дорожній конструкції з урахуванням зміни питомого надлишку вологи за рахунок впливу навантаження від великовагових транспортних засобів.

Практичне значення отриманих результатів:

– розроблено метод розрахунку дренавального шару дорожньої конструкції під дією навантаження від великовагових транспортних засобів з урахуванням кліматичних особливостей регіону;

– запропоновано інженерну методичку визначення питомого надлишку вологи, що надходить в дренальний шар дорожньої конструкції під дією навантаження від великовагових транспортних засобів.

Апробація результатів дослідження

Основні положення дисертаційної роботи доповідались та обговорювались з 2017 р. на наукових і науково-практичних конференціях різного рівня, окрім того використані при розробленні нормативно-технічних документів та програмного забезпечення за темою дослідження.

Відображення результатів дослідження

Основні результати дисертаційної роботи в повній мірі викладено в 15 публікаціях, зокрема 4 статті у іноземних виданнях та у вітчизняних виданнях, які включено до міжнародних наукометричних баз, 2 статті у наукових фахових виданнях, 6 праць апробаційного характеру, 2 статті додатково відображають наукові результати дисертації та 1 охоронний документ.

Автореферату 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 основної частини, загальних висновків, списку використаних джерел із 120 найменувань та трьох додатків. Основний текст дослідження викладено на 130 сторінках, містить 20 таблиць та 43 рисунки.

У вступі обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи, її зв'язок з науковими програмами й темами; встановлено мету й задачі дослідження; вказано об'єкт і предмет дослідження; наведено застосовані методи досліджень; визначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів; вказано особистий внесок здобувача при виконанні наукових досліджень; наведено інформацію щодо апробації результатів та публікації за темою дослідження, структура й обсяг дисертаційної роботи.

У першому розділі дисертаційної роботи наведено короткий аналіз загальної схеми річного циклу водно-теплого режиму дорожніх конструкцій, зокрема визначено особливості роботи дренавальних шарів від різних типів зволоження, а також розглянуто відомі дослідження щодо проектування й розрахунку дорожніх конструкцій дренавальними шарами.

На підставі проведеного аналізу сформульовано мету й задачі дослідження щодо удосконалення методу прогнозування вологісного режиму дренавального

шару дорожньої конструкції під дією навантаження.

У другому розділі дисертації подано результати дослідження роботи дренавальних конструкцій мілкового закладення з різними матеріалами засипки (щебінь фр. 20-40 мм та середньозернистий пісок) у складі експериментальної установки дорожньої конструкції, яка відповідала параметрам III категорії. Встановлено, що дренавальна конструкція з шаром щебню працює за принципом осушення, а дренавальна конструкція з шаром піску – за принципом поглинання з поступовим осушуванням.

На підставі дослідження процесу зміни водно-теплого режиму дорожньої конструкції під дією навантаження від великовагових транспортних засобів з урахуванням кліматичних особливостей регіону визначено значення коефіцієнта ущільнення ґрунту земляного полотна для всіх періодів річного циклу водно-теплого режиму дорожньої конструкції.

Автором встановлено, що існуючий метод розрахунку зміни вологісного стану дорожньої конструкції під дією навантаження не відповідає сучасним нормативним вимогам, що обумовило необхідність удосконалення цього методу шляхом застосування сучасних розрахункових комплексів для визначення напружено-деформованого стану дорожньої конструкції з урахування сучасних нормативних навантажень від великовагових транспортних засобів.

У третьому розділі дисертаційної роботи представлено тривимірну модель дорожньої конструкції з дренавальним шаром на основі методу скінченних елементів, числове моделювання напружено-деформаційного стану якої від статичної дії великовагових транспортних засобів проведено в ППК SCAD Office. Розрахункова схема моделі дорожньої конструкції побудована в розрізі за геометричними параметрами автодороги II-ї категорії з похилом укосу 1:1,5. Параметри скінчено-елементних сіток тривимірної моделі дорожньої конструкції з дренавальним шаром прийнято співрозмірно діаметру зведеного до круга відбитка колеса розрахункового автомобіля за статистичним навантаженням, що регламентується діючими нормативними документами та рекомендаціями SCAD для забезпечення найменшої похибки розрахунку.

За результатами числового моделювання отримано розподіл ізополів та ізоліній нормальних напружень і розподіл деформацій в об'ємних елементах дорожніх конструкцій, що дало можливість оцінити зміну глибини віджимання води в дренавальний шар з ґрунту земляного полотна під дією прикладеного навантаження.

Порівняння результатів розрахунку з визначення питомого надлишку віджимання води в дренавальний шар під впливом навантаження від великовагових транспортних засобів за розробленим автором методом оцінки напружено-деформованого стану дорожньої конструкції та стандартним методом оцінки дало змогу підтвердити актуальність і достовірність проведених досліджень.

У четвертому розділі дисертації на підставі статистичної обробки кліматичних показників регіонів України та використання кластерного аналізу побудовано карту дорожньо-кліматичного районування території за значеннями питомого надлишку води в дренажних шарах, завдяки чому вдосконалено метод розрахунку дренажних конструкцій мілкового закладення.

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. На початку роботи варто було подати перелік прийнятих умовних скорочень, наприклад, ДКМЗ чи СЕ.

2. Під час проведення експериментальних досліджень слід було звернути увагу на можливу зміну режиму роботи щєбєневих дренажувальних шарів внаслідок замулення в процесі експлуатації.

3. Термін «побутова щільність ґрунту» потребує пояснення, оскільки не має загальноприйнятого визначення в нормативно-технічних документах.

4. Висновок по розділу 2 стосовно того, що дренажувальний шар з піску працює на поглинання може бути хибним, оскільки в реальних умовах він перебуває під рівномірно розподіленим навантаженням від дорожнього одягу.

5. Деякі характеристики матеріалів (див. табл. 3.1-3.8), які прийняті в розрахунках дорожньої конструкції, викликають сумніви, зокрема:

- для дороги I категорії (табл. 3.1) в шарі №4 використана щєбєнево-піщана суміш С-7 з цементом М20 (модуль пружності $E = 400$ МПа, висота $h = 0,12$ м),
- для дороги II категорії (табл. 3.3) в шарі №4 використана щєбєнево-піщана суміш С-7 з цементом М40 (модуль пружності $E = 700$ МПа, висота $h = 0,20$ м);

6. Розрахунок дорожньої конструкції з дренажувальним шаром (див. п. 3.4) слід виконувати з урахуванням вимог розділу 8 «Розрахунок на дренажування» ГБН В.2.3-37641918-559:2019.

7. Оскільки в сучасних кліматичних умовах в зимовий період майже щоденно відбувається замерзання й відтавання дорожньої конструкції, варто було більше уваги приділити дренажувальним шарам, що працюють на осушення.

Висновок

Дисертаційна робота Кватадзе А.І. на тему «Удосконалення методу прогнозування вологісного режиму дренажувального шару дорожньої конструкції під дією навантаження» оформлена згідно діючих вимог 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 й експериментальні результати щодо розроблення сучасного методу прогнозування вологісного режиму дренавального шару з урахуванням впливу навантаження від великовагових транспортних засобів на основі числового моделювання напружено-деформованого стану дорожньої конструкції та районування території України для регулювання водно-теплогового режиму дорожньої конструкції.

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

Дисертаційна робота відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24.07.2013 р. (зі змінами і доповненнями) щодо кандидатських дисертацій, а її авторка, Кватадзе Аліна Іродіонівна, – заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук,
доцент кафедри автомобільних доріг,
геодезії, землеустрою та сільських будівель
Національного університету
«Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»



Володимир ІЛЬЧЕНКО

Проректор з наукової та міжнародної роботи
Національного університету
«Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»



Світлана СІВІЦЬКА