

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

ЖЕЛТОБРЮХА АНТОНА ДМИТРОВИЧА

на тему: «**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ ПОКРИТТЯ З**

ВИКОРИСТАННЯМ ДРЕНУЮЧИХ АСФАЛЬТОБЕТОНІВ»,

представленої на здобуття наукового ступеня доктора філософії

спеціальність: 192 – будівництво та цивільна інженерія

галузь знань: архітектура та будівництво

Актуальність теми дисертаційної роботи

У зв'язку з зростаючою необхідністю суттєвого підвищення безпеки руху на автомобільних дорогах та екологічного забруднення довкілля від автомобільних доріг в дисертації враховано зрушення парадигми, що розвивається в методах управління зливовими водами, переходу на європейські норми, впровадження нових технологій із застосуванням дренажного асфальтобетонного покриття. Дисертаційні дослідження спрямовані на подолання не вирішених в Україні практичних задач застосування суттєвих переваг дренажного асфальтобетонного покриття за рахунок встановлення параметрів проектування складу, накопичення даних, обґрунтування техніко-економічної доцільності, надання рекомендацій, підрядникам та установам, які в подальшому можуть мати справу з проектуванням конструкцій з дренажним асфальтобетонним покриттям.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційні дослідження виконані відповідно до планів науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт Державного агентства автомобільних доріг України:

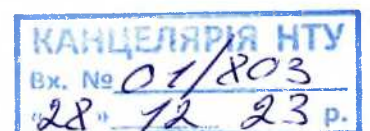
– тема № 51-19 «Провести дослідження та розробити рекомендації з приготування асфальтобетонних сумішей та влаштування дорожнього покриття із дренажного асфальтобетону» (№ державної реєстрації 0119U101541);

– тема № 72-20 «Виконати аналіз та розробити національні стандарти щодо методів випробування асфальтобетонів з ідентичним ступенем відповідності до європейських норм серії EN 12697 (11 документів)» (№ державної реєстрації 0120U103244).

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, та достовірність отриманих в роботі результатів:

підтверджується погодженістю теоретичних передбачень та експериментальних результатів; достатнім обсягом експериментальних даних, що отримані з використанням сучасного лабораторного обладнання;

апробацією результатів роботи під час виробничого впровадження.



Наукова новизна отриманих результатів.

- проведено аналітичний огляд та аналіз досвіду проєктування дренажного асфальтобетону та умов його застосування. Вивчено та проаналізовано етапи підбору складу суміші. Вперше проведено теоретичні дослідження процесу отримання асфальтобетону зі структурою із взаємопов'язаних відкритих пор;

- визначено теоретичні передумови найбільш вагомих параметрів, які впливають на впровадження та проєктування дренажних асфальтобетонів. В підсумку подано метод розрахунку необхідної товщини шару із дренажного асфальтобетону в залежності від максимальної кількості зливових опадів на території України. За досконалим аналізом Довідника № 4 розроблено районування за максимальною інтенсивністю зливових опадів, кліматичними умовами роботи дренажного асфальтобетону;

- розроблено методологію підбору складу суміші дренажного асфальтобетону, проведено експериментальні дослідження з підбору зернового складу та вмісту бітуму в дренажному асфальтобетоні, визначено об'ємні характеристики;

- вперше згідно з європейськими методами виготовлено зразки дренажного асфальтобетону із системою сполучених пор різними методами ущільнювання, досягши необхідних значень пористості, для вільного проходження води через зразок. Визначено проникність та коефіцієнт проникності дренажного асфальтобетону та встановлено залежність проникності від вмісту пор;

- удосконалено конструкції дорожнього одягу та метод проєктування завдяки дослідницькому впровадженню технології влаштування шару покриття із дренажного асфальтобетону.

Практичне значення отриманих результатів полягає у практичному впровадженні нового виду асфальтобетонів, можливості використання даної технології в умовах України, визначенні раціональних областей її використання, розробленні методики підбору складу та визначення основних характеристик дренажного асфальтобетону; розроблені рекомендації щодо виробництва та влаштування дренажного асфальтобетону та визначена економічна ефективність даної технології.

Матеріали досліджень були впроваджені в Державному агентстві відновлення та розвитку інфраструктури України при розробленні нормативних галузевих документів: Р В.2.7-37641918-919:2021 «Рекомендації щодо виробництва та влаштування дренажного асфальтобетону», ДСТУ EN 12697-19:2021 «Бітумомінеральні суміші. Методи випробування. Частина 19. Проникність зразка (EN 12697-19:2020, IDT)», ДСТУ EN 12697-40:2021 «Бітумомінеральні суміші. Методи випробування. Частина 40. Дренажність влаштованого покриття (EN 12697-40:2020, IDT)» та у навчальному процесі, а

саме при викладанні дисциплін «Технологія будівництва доріг», «Сучасні технології будівництва автомобільних доріг» та в дипломному проектуванні для студентів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія, ОП «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів».

Особистий внесок здобувача. Теоретичні та експериментальні результати досліджень, які виносяться на захист, отримано автором самостійно. Внесок автора в опублікованих зі співавторами наукових працях:

– проведено аналітичний огляд досвіду проектування та досвіду впровадження зазначеної технології закордоном. Вивчено та проаналізовано етапи підбору складу суміші, висвітлені вимоги до щебневих матеріалів, гранулометричного складу суміші, вмісту в'язучого та стабілізуючих добавок. [2, 5, 8, 9, 10 – 13];

– проведено експериментальні дослідження з підбору зернового складу та вмісту бітуму в дренуючому асфальтобетоні. [3, 5, 13];

– розроблено метод розрахунку необхідної товщини шару із дренуючого асфальтобетону в залежності від максимальної кількості зливових опадів на території України. Розроблено районування за максимальною інтенсивністю зливових опадів, кліматичними умовами роботи дренуючого асфальтобетону. [4];

– встановлення технічних вимог до матеріалів і сумішей та рекомендованих параметрів щодо виробництва та влаштування дренуючих асфальтобетонів. [5, 15]

– автором проаналізовано технологічні та вартісні аспекти доцільності впровадження дренуючого асфальтобетону [1].

Апробація результатів дослідження

Основні результати дисертаційної роботи були представлені на наступних конференціях і семінарах: Міжнародній науково-практичній конференції "Органічні і мінеральні в'язучі та дорожні бетони на їх основі". Харків, ХНАДУ, 2022; Міжнародній конференції «Впровадження інноваційних матеріалів і технологій при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в рамках програми «Велике будівництво». Київ, НТУ, 2022.; наукових конференціях професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів Національного транспортного університету в 2021 р., 2022 р. та 2023 р.

Публікації. За темою дисертаційного дослідження опубліковано 16 наукових праць, у тому числі: 8 у періодичних фахових виданнях, що входять до переліку МОН України; 1 стаття у зарубіжних періодичних наукових виданнях; 7 у збірниках праць за матеріалами наукових конференцій;

Оцінка змісту дисертації

Дисертація включає вступ, чотири розділи, загальні висновки, список використаних джерел із 109 найменувань та три додатки. Загальний обсяг дисертації становить 184 сторінки. Основний текст викладений на 142 сторінках. Текст ілюструється 47 рисунками і містить 37 таблиць.

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, структура й обсяг дисертаційної роботи.

На першому етапі проведено аналіз закордонного існуючого досвіду використання дренажного асфальтобетону, умов його проектування, застосування, визначенно переваги та недоліки таких асфальтобетонів та виконано теоретичні дослідження процесу формування асфальтобетону зі структурою із взаємопов'язаних відкритих пор.

На другому етапі визначено узагальнені теоретичні передумови найбільш вагомих параметрів, які впливають на впровадження та проектування дренажних асфальтобетонів. На підставі аналізу, встановлено, що головним метеорологічним чинником, що визначає стан доріг не тільки в осінньо-зимово-весняний, але й у літній період, є опади, їхня інтенсивність, тривалість і повторюваність. і їх розподіл по місяцях, клімат на території держави. Тому було охарактеризовано режим зливових опадів території України. Визначено, що саме на основі даних щодо максимальної кількості зливових опадів впродовж року, і розраховують необхідну товщину дренажного асфальтобетону. Тому, було розроблено метод розрахунку необхідної товщини таких асфальтобетонів та за досконалим аналізом Довідника № 4 розроблено карту України за інтенсивністю зливових опадів та розроблено карту поділу території України за кліматичними умовами роботи дренажного асфальтобетону.

На підставі цього, використання даної карти дозволить виконувати вибір виду дренажного асфальтобетону то розрахувати його необхідну товщину. Умовно територію України за кліматичними умовами роботи дренажного асфальтобетону було розділено на три райони. На практиці це допоможе визначити відповідно для кожного району рекомендовані марки бітуму та забезпечити достатню колієстійкість відповідно до обраного району.

Враховуючи районування за максимальною інтенсивністю зливових опадів та за кліматичними умовами роботи дренажного асфальтобетону, це дасть змогу встановити вимоги до бітуму та розробити конструкції дорожнього одягу

для різних категорій автомобільних доріг. Оскільки шар дренажного асфальтобетону влаштовують як шар зносу, то для нього не встановлюють розрахункові характеристики.

Встановлено, що порівняно зі щільним, дренажним асфальтобетон на всіх стадіях (виробництво, укладання, ущільнення, експлуатація) вимагає вкрай високої уваги та жорстких вимог до щебневих матеріалів. При цьому, обов'язково треба використовувати бітум, модифікований полімером та обов'язкове використання стабілізуючої добавки. Тому, було проведено випробування всіх основних складових матеріалів перед початком експериментів з підбору складу.

Експериментальними дослідженнями підбору складу дренажних асфальтобетонів встановлено, що його потрібно виконувати таким чином, щоб в ущільненому матеріалі була система сполучених пор, для видалення води з поверхні дороги. Це досягається за рахунок особливостей зернового складу суміші, основну частку якого становить однофракційний щебінь.

Відповідно до об'ємних підходів основною вимогою є забезпечення потрібного вмісту пор в ущільнених зразках. Як наслідок, було вироблено асфальтобетонні суміші з максимальним розміром зерен 16 мм, 11 мм та 8 мм та вмістом бітуму від 5,5 % до 7,5 %. Ущільнення зразків повинно виконуватись методом Маршала.

Згідно випробувань матеріалів для приготування, підбору складу суміші та дотримання технологій та температур, було досягнуто необхідного вмісту пор при встановлених мінімальних та максимальних кількостях бітумного в'язучого та встановленого процесу ущільнення зразків.

Завдяки визначеному показнику структури дренажного асфальтобетону – заповнення пор мінерального остова бітумом, який в подальшому можливо використовувати як умову підбору складу суміші або як параметри для оцінки суміші після укладання та ущільнення, було визначено, що для зразка ДАБ-16 відсоток пор, заповнених в'язучим, у мінеральному заповнювачі становить 28 %, для ДАБ-11 – 34 %, для ДАБ-8 – 39 % (при мінімальном вмісті бітумного в'язучого), що свідчить про досягнення достатнього забезпечення дренажної здатності дренажного асфальтобетону при оптимальній залишковій пористості.

Результати досліджень впроваджено при розробленні державних нормативних документів, зокрема рекомендацій та ДСТУ EN.

Одним із результатів наукових досліджень є розроблені рекомендації щодо виробництва та влаштування дренажного асфальтобетону.

Розроблені рекомендації встановлюють:

- класифікацію за найбільшим максимальним номінальним розміром зерен

заповнювача;

- вимоги до матеріалів, складу ДАБС та властивостей ДАБ та ДАБС;
- рекомендовані параметри з виробництва, влаштування та ущільнення дренажних асфальтобетонних сумішей;
- вимоги до контролю якості та правил приймання робіт.

На підставі техніко-економічних розрахунків підтверджена доцільність застосування технології влаштування покриттів з дренажного асфальтобетону. Враховуючі, що дренажний асфальтобетон – це спеціальний вид асфальтобетонів, і тому звичайно потребує особливої уваги на всіх етапах і певних технічно складних підходів до себе, але в порівнянні з ЩМА, завдяки визначеним вагомим економічним факторам таким як матеріали (зерновий склад) (до 10 %), вартість суміші (до 6 %), витрата матеріалу для влаштування (до 30 %), вигодою зменшення соціально-економічних втрат від дорожньо-транспортних пригод, під час впровадження технології ДАБ в Україні, з'являється можливість покривати витрати пов'язані з потребою спеціального зимового утримування і заходів з очищення пор, які можуть засмітитися за роки експлуатування.

Загальні висновки по дисертаційній роботі охоплюють наукові положення та практичне значення, які отримані автором в ході виконання даних досліджень.

Зауваження та побажання по роботі

1. Доцільно з п. 1.2 обширний детальний ілюстративний матеріал перенести в додаток.
2. В актуальності досліджень не достатньо приділено уваги більш ширшим аспектам питання захисту навколишнього середовища.
3. В літературному огляді не враховані дослідження вітчизняних дослідників направленою регулювання залишкової пористості асфальтобетону з використанням положень аналітичної геометрії (наприклад, дослідження, виконані на кафедрі дорожньо-будівельних матеріалів НТУ Цеханським О.Е.).
4. Не повно відображені питання морозостійкості та кальматації пор дренажного асфальтобетону.
5. Текст дисертації потребує літературного редагування та його скорочення за рахунок концентрованішого викладення окремих положень.
6. Потрібно перевірити розмірності в наведених формулах.
7. При наведенні результатів випробувань необхідно вказувати параметри експериментального розкиду.

В цілому дисертаційна робота Желторбюха Антона Дмитровича «Удосконалення технології влаштування покриття з використанням дренажних асфальтобетонів», відповідає вимогам до дисертацій наукового ступеня доктора філософії спеціальності: 192 – будівництво та цивільна інженерія галузі знань: архітектура та будівництво. У дисертаційній роботі вирішена важлива науково-практична задача, що полягає в удосконаленні такої технології, як дренажні асфальтобетони для покриття автомобільних доріг.

Все вище наведене дозволяє рекомендувати до захисту дисертаційну роботу Желторбюха Антона Дмитровича «Удосконалення технології влаштування покриття з використанням дренажних асфальтобетонів».

РЕЦЕНЗЕНТ

доктор технічних наук, професор
завідувач кафедри дорожньо-
будівельних матеріалів і хімії
Національного транспортного
університету



Володимир МОЗГОВИЙ

