ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Мудриченка Анатолія Ярославовича на тему
«Удосконалення технології будівництва асфальтобетонних шарів з використанням теплих сумішей»,
представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми

Актуальність теми дисертаційної роботи

Сучасна мережа автомобільних доріг багатьох країн світу має переважно покриття, котре влаштовано з гарячої асфальтобетонної суміші (hot mix asphalt), тобто оптимально підібраної суміші мінеральних матеріалів і бітуму, що змішуються в нагрітому до певної температури стані, а після укладання така суміш холоне та утворює монолітний асфальтобетон (asphalt concrete). Основними недоліками гарячої асфальтобетонної суміші є необхідність нагрівання вихідних матеріалів, що потребує значної кількості енергії та негативно впливає на стан навколишнього середовища, а також необхідність застосування бітуму, що значно впливає на загальну вартість асфальтобетону. Одним із шляхів вирішення даної проблеми може бути застосування теплої асфальтобетонної суміші (warm mix asphalt), що має знижені технологічні температури, зокрема за рахунок модифікації та оптимізації складу бітуму, без погіршення основних фізико-механічних показників асфальтобетону. Оскільки представлене дослідження Мудриченка Анатолія Ярославовича спрямоване на вдосконалення технології будівництва дорожніх покриттів з використанням теплих асфальтобетонних сумішей, тому обрана ним тема дисертаційної роботи має актуальне науково-практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Тема дисертації відповідає змісту державних науково-технічних програм, а семе «Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року» (Розпорядження КМУ №430-р від 30.05.2018 р.) і «Державна цільова економічна програма розвитку автомобільних доріг загального користування державного значення на 2018-2022 роки» (Розпорядження КМУ №382 від 21.03.2018 р.)

Дослідження за темою дисертаційної роботи проведені в ході виконання науково-дослідних робіт Національного транспортного університету, зокрема «Провести дослідження та розробити рекомендації щодо приготування та застосування асфальтобетонних сумішей на основі спінених бітумів» (№ держреєстрації 0117U001941) і «Розроблення сучасних методів будівництва та експлуатації автомобільних доріг, транспортних споруд з оцінкою їх якісного стану, проведення експертної оцінки основних фондів дорожніх підприємств» (№ держреєстрації 0122U001566).

КАНЦЕЛЯРІЯ НТУ
Вх. № 01/480
«23» 05. 2024 р.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, що сформульовані у дисертаційній роботі, забезпечена:

– ґрунтовним аналізом науково-технічної та нормативної літератури, який дозволив сформулювати мету й задачі дослідження;

– застосуванням загальноприйнятих положень щодо вивчення напружено-деформованого стану дорожнього одягу, а також використанням стандартних методів випробування дорожніх матеріалів і конструкцій;

– кількісним і якісним аналізом результатів експериментальних досліджень дослідних зразків асфальтобетонів різного складу, що дозволило коректно сформулювати висновки за результатами дослідження;

– упровадженням результатів досліджень при розробленні нормативно-технічних документів та виконанні науково-технічного супроводу приготування теплих асфальтобетонних сумішей та влаштування асфальтобетонних шарів.

Достовірність результатів дослідження, що викладені у дисертаційній роботі, забезпечується:

– обґрунтованим застосуванням математичних моделей та коректною постановкою вихідних умов при реалізації факторного аналізу на етапі теоретичних досліджень;

– продуманою послідовністю виконання експериментальних досліджень щодо визначення раціонального діапазону температури та вмісту вихідних матеріалів для приготування теплої асфальтобетонної суміші;

– узгодженістю теоретичних та експериментальних досліджень щодо технології приготування теплої асфальтобетонної суміші та влаштування асфальтобетонних шарів.

Наукова новизна отриманих результатів досліджень:

– одержано математичні моделі залежностей фізико-механічних показників асфальтобетону з теплої асфальтобетонної суміші від зміни температури змішування матеріалів, вмісту енергозберігаючої добавки та асфальтобетонної крихти;

– розроблено методологічні основи вибору найбільш вагомих параметрів технології приготування та вкладання теплої асфальтобетонної суміші.

Практичне значення отриманих результатів досліджень:

– визначено найбільш раціональні параметри технології приготування теплої асфальтобетонної суміші (температура змішування матеріалів, вміст енергозберігаючої добавки та кількість доданої асфальтобетонної крихти) та досліджено їх вплив на фізико-механічні показники асфальтобетону;

– сформовано рекомендації щодо застосування технології приготування та вкладання теплої асфальтобетонної суміші, зокрема розроблено нормативний галузевий документ та технологічні регламенти на приготування певних типів асфальтобетонних сумішей.

Апробація результатів дослідження

Основні положення дисертаційної роботи доповідались та обговорювались з 2017 р. на наукових і науково-практичних конференціях різного рівня, а результати досліджень використані при розробленні нормативно-технічних документів.

Відображення результатів дослідження

Результати дисертаційної роботи опубліковано в 14 наукових працях, а саме: 2 публікації в іноземних виданнях та вітчизняних виданнях, що включено до міжнародних наукометричних баз; 4 публікації у вітчизняних фахових виданнях; 6 публікацій у збірниках матеріалів конференцій та 2 публікації, що додатково відображають наукові результати досліджень за темою дисертації.

Автореферат дисертації відповідає змісту самої роботи й достатньо повно відображає основні наукові й практичні результати, що отримані здобувачем.

Аналіз змісту дисертації

Дисертаційна робота містить вступ, чотири розділи основної частини, загальні висновки по роботі, список використаних джерел та п'ять додатків. Загальний обсяг дисертації становить 197 сторінок друкованого тексту, зокрема 133 стор. основної частини, що має 52 таблиці та 48 рисунків, а також 15 стор. списку використаних джерел із 136 найменувань та 33 стор. додатків.

У вступі (обсяг 6 стор.) обґрунтовано вибір теми дисертаційної роботи, встановлено мету й завдання дослідження; визначено 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, а також структура й обсяг дисертаційної роботи.

У першому розділі дисертаційної роботи (обсяг 26 стор.) наведено критичний огляд існуючого закордонного досвіду щодо приготування та використання теплої асфальтобетонної суміші.

Встановлено, що процес приготування теплої асфальтобетонної суміші відбувається при відносно нижчих, порівняно з традиційною гарячою асфальтобетонною сумішею, температурах, тому виникає потреба в модифікації та оптимізації складу бітуму, без погіршення фізико-механічних показників асфальтобетону, які мають відповідати вимогам нормативних документів для асфальтобетонів на основі гарячої асфальтобетонної суміші. Оскільки технологія приготування теплої асфальтобетонної суміші є відносно новою для української дорожньої галузі, тому вона потребує детального вивчення та дослідження.

На підставі проведеного огляду сформульовано наукову гіпотезу, мету й задачі дисертаційного дослідження.

У другому розділі дисертаційної роботи (обсяг 32 стор.) подано теоретичне обґрунтування технології приготування теплої асфальтобетонної суміші, що пов'язане з пошуком раціональних технологічних параметрів для отримання високих фізико-механічних властивостей асфальтобетону.

У результаті вивчення апріорної інформації з вибору найбільш вагомих факторів, які визначають доцільність технології приготування теплої асфальтобетонної суміші, встановлено, що фізико-механічні показники асфальтобетону залежать від певного сполучення ряду технологічних та технічних параметрів. На основі факторного аналізу методом експертних оцінок обґрунтовано вагомість факторів, що впливають на фізико-механічні показники асфальтобетону. Для оцінки узагальненої міри узгодженості думок експертів по всім факторам, було розраховано коефіцієнт конкордації, який показав наявність середнього ступеня узгодженості думок експертів.

Проведені розрахунки показників вагомості кожного окремого фактору дали можливість обрати три найбільш вагомі фактори, а саме: температура змішування матеріалів під час приготування асфальтобетонної суміші, вміст енергозберігаючої добавки та кількість асфальтобетонної крихти.

У третьому розділі дисертаційної роботи (обсяг 35 стор.) наведено експериментальні дослідження з визначення раціональних технологічних параметрів найбільш вагомих факторів.

Раціональні значення найбільш вагомих факторів, а саме температури змішування асфальтобетонної суміші (X1), вмісту енергозберігаючої добавки (X2) та кількості асфальтобетонної крихти (X3), визначено шляхом експериментально-статистичного моделювання за такими показниками: водонасичення (Y1), міцність за стиску при температурі 0°C (Y2) та 50°C (Y3).

Експериментальна частина роботи передбачала лабораторні дослідження зразків асфальтобетону, заформованих з теплої асфальтобетонної суміші, що за зерновим складом та вмістом в'яжучого відповідає гарячій дрібнозернистій асфальтобетонній суміші типу А за ДСТУ Б В.2-7-119:2011.

У результаті вивчення апріорної інформації з вибору математичних моделей проведено пошук раціональних технологічних параметрів приготування теплої асфальтобетонної суміші для отримання високих фізико-механічних показників асфальтобетону з використанням квадратичної моделі, на підставі чого складено три рівняння та проведено дев'ять дослідів за планом повного факторного експерименту. Реалізація даних моделей дозволила графічно встановити раціональні області температури змішування асфальтобетонної суміші, вмісту енергозберігаючої добавки та кількості асфальтобетонної крихти.

Проведені розрахунки дали можливість встановити найбільш раціональні значення досліджуваних параметрів: температура змішування асфальтобетонної суміші складає 135 °C; вмісту енергозберігаючої добавки 0,15 % і кількість асфальтобетонної крихти 20 % від загальної маси матеріалів.

У четвертому розділі дисертаційної роботи (обсяг 32 стор.) подано практичні рекомендації з приготування теплої асфальтобетонної суміші та інших видів асфальтобетонних сумішей, що базуються на аналізі проведених автором результатів теоретичних та експериментальних досліджень.

У результаті розрахунку та порівняння вартості приготування на стаціонарному асфальтобетонному заводі 100 т гарячої асфальтобетонної суміші, що виготовлена з вмістом 5% бітуму за стандартних технологічних температур, і теплої асфальтобетонної суміші, що виготовлена з вмістом 4,5% бітуму, модифікованого енергозберігаючою добавкою для зниження технологічних температур, та додаванням асфальтобетонної крихти, встановлено економічна ефективність досліджуваного матеріалу, оскільки за рахунок зменшення кількості бітуму та часткової заміни заповнювача асфальтобетонною крихтою можна досягти 20% зниження вартості приготування асфальтобетонної суміші, а за рахунок модифікації бітуму та контрольованого зниження технологічних температур досягається зменшення енерговитрат на виконання виробничих процесів та скорочення забруднення навколишнього середовища.

Результати виконаних досліджень впроваджено при розробленні галузевих рекомендацій та технологічних регламентів щодо виробництва та використання асфальтобетонних сумішей.

Загальні висновки по дисертаційній роботі (обсяг 2 стор.) в повній мірі відображають наукові положення та практичне значення, що отримані автором в ході виконання даних досліджень.

Зауваження та побажання по роботі:

1. Розділ 1 «Аналітичний огляд... » варто було завершити детальним аналізом особливостей, переваг та недоліків різних технологій та матеріалів для приготування теплих асфальтобетонних сумішей.

2. Потребує пояснення термін «теплий асфальтобетон», оскільки згідно ДБН 9214:2023 унормовано лише термін «асфальтобетон – монолітний матеріал, утворений після остигання до температури навколишнього середовища асфальтобетонної суміші» без зазначення температури його приготування.

3. Вибір факторів впливу на фізико-механічні показники асфальтобетону, влаштованого з теплої асфальтобетонної суміші (див. п. 2.2), потребує більш детального обґрунтування, зокрема застосування асфальтобетонної крихти.

4. З тексту роботи не зрозуміло, яка саме асфальтобетонна крихта використовувалась для приготування теплої асфальтобетонної суміші та виготовлення дослідних зразків асфальтобетону (стор. 62, стор. 82).

5. В роботі відсутнє обґрунтування розміру витрат на приготування гарячої асфальтобетонної суміші та теплих асфальтобетонних сумішей різного складу, значення яких наведено в табл. 4.1 (стор. 118).

6. Потребує пояснення відповідність технологічних вимог щодо температури повітря при влаштуванні шару дорожнього покриття з теплої асфальтобетонної суміші рекомендаціям п. 20.8.5 ДБН В.2.3-4:2015.

7. З тексту роботи не зрозуміло, які саме результати дослідження теплих асфальтобетонних сумішей використано автором при розробленні технологічних регламентів на приготування асфальтобетонних сумішей (див. п. 4.2).

Висновок

Дисертаційна робота Мудриченка А.Я. на тему «Удосконалення технології будівництва асфальтобетонних шарів з використанням теплих сумішей» за темою, структурою й змістом дослідження відповідає паспорту спеціальності 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Дисертація є закінченою науково-дослідною роботою, в якій отримані нові науково обґрунтовані теоретичні і експериментальні результати щодо удосконалення технології виготовлення та використання теплої асфальтобетонної суміші для влаштування шарів дорожнього одягу, що дозволить скоротити енерговитрати та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище при приготуванні асфальтобетонної суміші, а також забезпечувати більш економічні рішення при будуванні та відновленні автомобільних доріг.

Вказані зауваження та побажання не знижують загального позитивного враження та значимості виконаного дисертаційного дослідження.

Дисертаційна робота на тему «Удосконалення технології будівництва асфальтобетонних шарів з використанням теплих сумішей» 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 автор, Мудриченко Анатолій Ярославович, – 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 та землеустрою
Національного університету
«Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка» Володимир ІЛЬЧЕНКО

Підпис засв. Згуро
Маноленко В.К.
Єфімов