

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Костіна Дмитра Юрійовича на тему:

«ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ДО НАКОПИЧЕННЯ ПЛАСТИЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ЩЕБЕНЕВО-МАСТИКОВИХ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ПОКРИТТІВ ДОРОЖНІХ ОДЯГІВ»,

представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми

Актуальність теми дисертаційної роботи

Останнім часом в Україні, під час ремонту та будівництва автомобільних доріг загального користування спостерігається зростання об'ємів виробництва та використання щебенево-мастикових асфальтобетонних сумішей (ЩМАС). Закордонний та вітчизняний досвід будівництва асфальтобетонних шарів дорожніх одягів показує, що завдяки використанню ЩМАС забезпечується вища зсувостійкість шарів влаштованих з даних сумішей, шорсткість покриттів, тривала водостійкість та морозостійкість, порівняно з шарами з традиційних щільних дрібнозернистих асфальтобетонів. Однак на сьогодні відсутні комплексні дослідження стосовно стійкості до накопичення залишкових пластичних деформацій, фізико-механічних та розрахункових характеристик щебенево-мастикових асфальтобетонів різних гранулометричних складів нормованих ДСТУ Б В.2.7-127:2015, які достатньо суттєво впливають на строк служби щебенево-мастикових асфальтобетонних покриттів, тому обрану тему дисертаційної роботи можна вважати актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами планами, темами

Основні результати дисертаційної роботи отримані під час виконання науково-дослідних робіт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету та планами науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт Державного агентства автомобільних доріг України. Як слідує з дисертації та



автореферату, дисертаційне дослідження виконувалося у тісному зв'язку з національною транспортною стратегією України на період до 2030 року та державної цільової економічної програмами розвитку автомобільних доріг загального користування державного значення на 2018-2022 роки. Основні результати дисертаційного дослідження знайшли відображення у двох державних стандартах, одному стандарті організації України та двох галузевих рекомендаціях, що підтверджує зв'язок дисертаційного дослідження з науковими програмами, планами та темами.

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

- аналізом наукової та нормативно-технічної літератури різних країн світу, який дозволив сформулювати мету й задачі дисертаційного дослідження;
- застосуванням робочої гіпотези, яка полягала в тому, що підвищеної стійкості до накопичення пластичних деформацій та міцності щебеневомастикових асфальтобетонів можна досягти шляхом збільшення внутрішнього тертя мінерального остова, який утворюється зернами щебеню та теплостійкості прийнятого для приготування ЦМАС в'язучого;
- кількісним та якісним аналізом комплексних результатів експериментальних досліджень розрахункових характеристик та колієстійкості щебеневомастикових асфальтобетонів різних видів, що дозволило коректно сформулювати висновки за результатами досліджень;
- розробленням рекомендацій та впровадженням результатів під час виконання робіт з влаштування покриттів дорожніх одягів з щебеневомастикових асфальтобетонних сумішей.

Достовірність результатів дослідження, які викладені у дисертаційній роботі, підтверджується достатнім обсягом експериментальних досліджень, які отримані шляхом використання сучасного лабораторного обладнання,

підтвердженням теоретичних передумов результатами експериментальних досліджень, а також результатами виробничої перевірки.

Наукова новизна отриманих результатів:

– вперше комплексно досліджено вплив виду гранулометрії мінеральної частини, марочної в'язкості бітумів, полімерних модифікуючих добавок до бітуму та модифікаторів безпосередньо в суміш на фізико-механічні властивості та стійкість щебенево-мастикових асфальтобетонів до накопичення пластичних деформацій за різних температур та рівнів навантаження;

– вперше встановлені залежності розрахункових характеристик щебенево-мастикових асфальтобетонів від гранулометричного складу мінеральної частини та марочної в'язкості бітумів за різних температур, завдяки чому стало можливим виконувати розрахунки конструкцій нежорстких дорожніх одягів автомобільних доріг з їх використанням.

Практичне значення одержаних результатів:

– результати досліджень використовувались при розробленні двох національних стандартів ДСТУ Б В.2.7-127:2015 «Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастикові. Технічні умови», ДСТУ-Н Б В.2.7-40:2016 «Настанова з влаштування покриття дорожнього одягу з використанням щебенево-мастикових асфальтобетонних сумішей», СОУ 45.2-00018112-039:2009 «Способи оцінки стійкості асфальтобетонних покриттів до утворення колії. Методи випробувань», а також рекомендацій Р В.2.7-02071168-799:2012 «Рекомендації щодо підвищення довговічності асфальтобетонних покриттів дорожніх одягів за критерієм коліестійкості», Р В.2.7-02071168/03450778-808:2012 «Рекомендації щодо раціонального використання асфальтобетонних сумішей різних типів і видів при будівництві коліестійких шарів дорожніх одягів автомобільних доріг загального користування», що увійшли у фонд нормативних документів Державного агентства автомобільних доріг України (Укравтодор);

– виконано впровадження результатів досліджень у виробничих умовах під час ремонтів дорожніх одягів автомобільних доріг у Харківській, Волинській та Івано-Франківській областях.

– результати дисертаційного дослідження впроваджені у навчальний процес за спеціальністю «192 Будівництво та цивільна інженерія» у Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті в лекційних курсах за дисциплінами «Технологія будівництва автомобільних доріг», «Інноваційні технології будівництва автомобільних доріг» та дипломному проектуванні.

Апробація результатів дослідження

Основні положення дисертаційного дослідження доповідались та обговорювались на науково-технічних конференціях різного рівня в період з 2009 року по 2020 рік та використані при розробленні низки нормативно-технічних документів, які на сьогодні є чинними і використовуються фахівцями дорожньої галузі під час своєї професійної діяльності.

Відображення результатів дослідження

Результати експериментальних досліджень за темою дисертаційного дослідження опубліковані в 16 друкованих працях, із них: 7 у періодичних фахових виданнях, що входять до переліку МОН України (включені до міжнародної наукометричної бази ScholarGoogle); 1 стаття у виданні, що включене до наукометричної бази SCOPUS; 8 у збірниках праць за матеріалами наукових конференцій.

Автореферат відповідає основному змісту дисертаційної роботи й достатньо повно відображає основні наукові і практичні результати досліджень, що отримані здобувачем.

Оцінка змісту дисертаційної роботи:

Дисертаційна робота складається з вступу, п'яти розділів, загальних висновків, бібліографії з 135 найменувань і 4 додатків. Загальний обсяг роботи

складає 176 сторінок, в тому числі 152 сторінок основного тексту, 61 рисунок, 43 таблиці.

У вступі обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи, зв'язок з науковими програмами, сформульовано мету і задачі дисертаційного дослідження, наведено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, особистий внесок здобувача, дані про апробацію та публікації результатів досліджень.

У першому розділі дисертаційної роботи викладено аналіз існуючих даних щодо чинників які сприяють виникненню пластичних деформацій в асфальтобетонних шарах дорожніх одягів та способи уповільнення їх розвитку. Результати аналізу літературних джерел свідчать про два основних напрямки підвищення стійкості асфальтобетонних шарів дорожнього одягу до накопичення пластичних деформацій – забезпечення формування каркасної структури зернами щебеню мінеральної частини та підвищення когезійної міцності модифікацією бітумного в'язучого. Наведено порівняння вимог до ЦМАС згідно стандартів які використовуються в різних країнах світу та Україні. В результаті виконаного аналізу літературних джерел автором дисертаційної роботи сформульовано мету й задачі дослідження.

У другому розділі наведено теоретичні передумови підвищення стійкості асфальтобетонів до накопичення пластичних деформацій за рахунок розвитку просторового каркасу, що в свою чергу призводить до збільшення кута внутрішнього тертя в асфальтобетоні і як наслідок, підвищення його зсувостійкості. Доведено, що гранулометричний склад асфальтобетону на рівні з марочною в'язкістю в'язучого, використаного для приготування асфальтобетонної суміші, суттєво впливає на здатність асфальтобетону чинити опір до утворення пластичних деформацій. Показано, що збільшення максимального розміру зерен щебеню призводить до зростання зсувостійкості асфальтобетону і як наслідок підвищення стійкості до накопичення пластичних деформацій. В розділі наведено програму експериментальних досліджень.

В третьому розділі наведені характеристики прийнятих матеріалів і методів досліджень. Для вирішення поставлених задач використовувались стандартні методи та прилади щодо визначення фізико-механічних властивостей асфальтобетонів та бітумних в'язучих. Для дослідження закономірностей накопичення пластичних деформацій у вигляді колії в щебенево-мастикових асфальтобетонах різних видів використовували прилад-коліємір, розроблений на кафедрі будівництва та експлуатації автомобільних доріг ХНАДУ.

В четвертому розділі наведені експериментальні дослідження колієстійкості щебенево-мастикових асфальтобетонів та підтверджено, що на стійкість до накопичення пластичних деформацій у вигляді колії суттєво впливає температура випробування. Встановлено, що на колієстійкість впливає максимальний розмір мінеральних зерен у складі ЦМА, серед дрібнозернистих ЦМА найбільша колієстійкість властива ЦМА-20, а найменша ЦМА-5. Встановлено, що на стійкість ЦМА до накопичення пластичних деформацій суттєво впливає марочна в'язкість вихідного бітуму, з її збільшенням колієстійкість ЦМА зростає. Експериментально встановлено, що при збільшенні тиску від колеса колієміра на зразок з 0,5 МПа до 0,8 МПа колієстійкість зменшується майже в 2 рази. Доведено, що застосування прийнятих в дисертаційній роботі модифікаторів, можливо досягти більшу до 5 разів стійкість до накопичення пластичних деформацій.

Дослідженнями щебенево-мастикових асфальтобетонів різних видів на основі бітумів різних марок встановлено, що зі зростанням температури випробування та збільшенням максимальної крупності зерен щебеню в мінеральній частині щебенево-мастикового асфальтобетону модулі пружності та границя міцності на розтяг при згині зменшуються. Експериментально встановлено, що збільшення марочної в'язкості бітуму у складі щебенево-мастикового асфальтобетону, призводить до зростання модулів пружності та границі міцності на розтяг при згині. Введення до складу бітумів полімерів дозволяє збільшити значення розрахункових характеристик щебенево-мастикових асфальтобетонів всіх видів.

В п'ятому розділі наведено розроблені за результатами досліджень рекомендації щодорационального використання асфальтобетонних сумішей різних типів і видів при будівництві колієстійких шарів дорожніх одягів автомобільних доріг. Апробовано результати виконаних досліджень у виробничих умовах які дозволяють стверджувати, що використання для будівництва покриттів дорожніх одягів щебенево-мастикових асфальтобетонних сумішей з максимальним розміром та вмістом зерен щебеню (ЩМА-20) забезпечує стабільну їх роботу в умовах багаторазових циклічних навантажень під дією великовагових транспортних засобів за високих літніх температур без накопичення пластичних деформацій та руйнувань.

Загальні висновки по дисертаційній роботі в достатній мірі відображають наукові положення та практичне значення, які отримані безпосередньо автором під час виконання дисертаційного дослідження.

Зауваження та побажання по роботі

1. В роботі наведена стара класифікація за марками бітумів яка була нормована в стандарті який втратив чинність в 2020 році.

2. В таблицях 3.8, 3.9, 3.10, 3.12 наведено лише три показника властивостей використаних в роботі в'язучих, а чи визначались не наведені показники та чи відповідають вони діючим стандартам?

3. В дисертаційній роботі не вказано чим обумовлений вибір для подальших досліджень колієстійкості щебенево-мастикових асфальтобетонів з максимальним розміром зерен щебеню 10 та 20 мм?

4. В дисертаційній роботі доцільно було б навести результати порівняльного аналізу впливу добавок природних бітумів та полімерів на фізико-механічні властивості ЩМА? Не зроблено висновок, яка із досліджених добавок до ЩМАС є більш ефективною?

5. Згідно таблиці 4.1 наведено три групи навантаження та результати визначення колієстійкості, однак сьогодні чинними нормативними документами додано ще одну групу яка становить 130 кН на вісь, чому не виконувались дослідження з тиском на зразок з даним навантаженням?

6. В дисертаційній роботі доцільно було б навести порівняльний аналіз відомих результатів досліджень впливу максимального розміру зерен щебеню у складі мінеральної частини для традиційних щільних дрібнозернистих асфальтобетонів та щебенево-мастикових.

7.3 рукопису не зрозуміло, чи виконувалась статистична обробка отриманих результатів досліджень і якщо так, яка похибка вимірювань?

8. В роботі недостатньо виокремлено головні чинники, які першочергово сприяють отриманню такого високого економічного ефекту.

Висновок

Дисертаційна робота Костіна Д.Ю. на тему «Підвищення стійкості до накопичення пластичних деформацій щебенево-мастикових асфальтобетонних покриттів дорожніх одягів» за темою та змістом дослідження відповідає паспорту спеціальності 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Наведені зауваження не знижують позитивної оцінки дисертації та можуть бути враховані здобувачем в подальших дослідженнях. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою та відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», який затверджено постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24.07.2013 р. (зі змінами і доповненнями) щодо кандидатських дисертацій, а її автор Костін Дмитро Юрійович – заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук,

доцент, технічний керівник

ТОВ «Контроль дорожнього будівництва»



Володимир ДАЦЕНКО