

## ВІДГУК

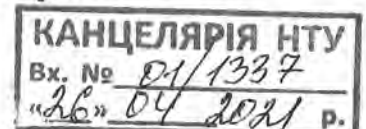
офіційного опонента на дисертаційну роботу  
Копинця Івана Вікторовича “Підвищення довговічності  
асфальтобетонного покриття шляхом зменшення технологічного  
старіння бітумів” на здобуття наукового ступеня кандидата технічних  
наук за спеціальністю 05.22.11 - автомобільні шляхи та аеродроми

Представлена до захисту дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел зі 178 найменувань на 18 сторінках, трьох додатків і містить 134 сторінки основного тексту, серед яких 49 рисунків, 37 таблиць й 16 формул. За структурою робота відповідає вимогам ВАК України.

### Актуальність теми

Старіння органічних в'язучих матеріалів є однією з основних причин передчасного руйнування покриттів нежорстких дорожніх одігів автомобільних доріг. В зв'язку з цим актуальність теми дисертаційної роботи не викликає сумнівів, оскільки присвячена розробці способів уповільнення процесів технологічного старіння асфальтобетонних сумішей і, як наслідок, підвищенню довговічності дорожніх асфальтобетонних покриттів. В той же час, недостатньо вивченими залишаються чинники, що вносять найбільший вклад в старіння в'язучих і процеси, що протікають в адсорбційно-сольватних шарах органічних в'язучих матеріалів. Відомо, що під дією високих температур процеси старіння протікають інтенсивніше, тому важливим є питання вивчення цих процесів в ході виробництва, транспортування і укладання асфальтобетонної суміші, коли її температури мають високі значення.

Окрім цього, системні дослідження, виконані автором при вивченні старіння окислених та залишкових бітумів і бетонів на їх основі, можуть стати моделлю тих процесів і явищ, які характеризують необоротні зміни



композиційних матеріалів з використанням органічних в'язучих.

Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідних робіт Державного агентства автомобільних доріг України, що виконувались Державним підприємством «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М. П. Шульгіна»: «Провести дослідження та розробити пакет нормативних документів з підвищення стійкості бітумів та асфальтобетонів до дії технологічних температур», № РК 0114U006231; «Провести дослідження та розробити національний стандарт на штучне старіння бітумів з ідентичним ступенем відповідності до EN 12607-1», № РК 0114U006234.

**Наукова новизна** отриманих результатів полягає в тому, що на основі встановлення закономірностей зміни властивостей бітумів різних технологічних типів під впливом температури методами тонкої нерухомої та поновлювальної плівок було запропоновано механізм короткострокового старіння бітуму під час виробництва асфальтобетонної суміші, її транспортування і укладання. Новим науковим результатом є удосконалений метод визначення температур початку та закінчення ущільнення асфальтобетонних сумішей на основі зміни в'язкості бітумів під час прогрівання. Розроблено технологічні способи підвищення довговічності асфальтобетонного покриття за рахунок регулювання властивостей бітумів.

**Практичне значення роботи полягає:**

- у впровадженні методу лабораторного технологічного старіння бітумів, що моделює зміну властивостей бітумів під час змішування їх з мінеральним матеріалом;
- у встановленні оптимальних технологічних температур виробництва та ущільнення асфальтобетонних сумішей відповідно до марки бітуму;
- у розробленні практичних рекомендацій з підвищення стійкості бітумів до дії технологічних температур – Р В.2.7-03450778-868:2016.

**Висновки** в дисертаційній роботі в повному обсязі відбивають наукові результати, отримані на основі досить глибокого теоретичного аналізу й обґрунтування, підтверджені об'ємними експериментальними дослідженнями і

практичним впровадженням.

**Вірогідність отриманих результатів** у дисертаційній роботі не викликає сумніву й підтверджується погодженістю теоретичних передумов результатам експериментальних досліджень; відповідністю експериментальних даних даним, отриманим для бітумів і асфальтобетонів наведених у діючих нормативних документах; широким використанням сучасних приладів і оригінальних установок, що дозволило здобувачеві визначити такі характеристики як:

- зміна властивостей окислених та залишкових бітумів після прогріву;
- такі реологічні характеристики, як коефіцієнт пластичності, коефіцієнт температурної чутливості, умовна температура склування та температура переходу у в'язко-пластичний стан після прогріву;
- втомна довговічність асфальтобетонів.
- вплив технологічного старіння бітуму на розрахункові модулі пружності асфальтобетону.

**Редакційний аналіз** показав, що дисертаційна робота за структурою й оформленням відповідає «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24.07.2013 р. (зі змінами і доповненнями) щодо кандидатських дисертацій. Побудована в логічній послідовності, викладений матеріал систематизований. Робота написана грамотно, конкретно, підкуповує переконливістю наведених експериментальних даних.

У редакційному й структурному плані є деякі зауваження.

Дисертаційна робота присвячена розробці теоретично- та експериментально обґрунтованому методу зменшення технологічного старіння дорожніх бітумів. У той же час в аналітичному огляді відсутній критичний порівняльний аналіз щодо існуючих методів зниження технологічного старіння, як окислених, так і залишкових бітумів та асфальтобетонів на їх основі. Підрозділ 1.2 на нашу думку доцільно було б перенести до підрозділу 3.2, який присвячений опису прийнятих методів досліджень технологічного старіння

бітумів. На сторінці 103 присутнє посилання на таблицю 4.6 яка відсутня у дисертаційній роботі. Деякі ілюстрації й таблиці в дисертаційній роботі розташовані не відразу після тексту, де приводиться на них посилання, що вимагає «Порядок присудження наукових ступенів».

**Зміст автореферату** в повній мірі відповідає матеріалу, викладеному в дисертаційній роботі.

**Оцінка публікацій.** Основні результати в повному обсязі розкривають основні положення дисертаційної роботи й відображені у 18 наукових працях, в тому числі: 6 у періодичних фахових виданнях, що входять до переліку МОН України (1 стаття у виданні, яке включене до наукометричної бази Scopus); 10 у збірниках праць за матеріалами наукових конференцій; 2 праці додатково відображають наукові результати дисертації.

**Загальні зауваження по роботі:**

1. В теоретичних передумовах відсутня чітко сформульована наукова гіпотеза досліджень підвищення довговічності асфальтобетонного покриття шляхом зменшення технологічного старіння бітумів.

2. При обґрунтуванні добавок для підвищення стійкості бітумів до технологічного старіння, що наведено у підрозділі 3.1.2, автором наводиться досить стисла характеристика цих добавок, але не наводиться інформація про фактичну їх назву, що було б цікаво для аналізу конкретного продукту.

3. В роботі слід було навести схему та прийняті режими випробувань асфальтобетону на втому.

4. З метою встановлення фізико-хімічних перетворень в процесі старіння бітумів доцільним було б застосувати спеціальні методи досліджень, такі, як ІЧ-спектроскопія, диференційно скануюча калориметрія, дериватографічні дослідження, термогравіметрія тощо.

5. Не зрозумілою є залежність збільшення температури крихкості окисленого бітуму марки 90/130 ВАТ «Мозирський НПЗ» після прогріву методом RTFOT на рис 3.7 у порівнянні з іншими бітумами де температура крихкості зменшується.

6. В роботі слід було б приділити увагу дослідженню технологічного старіння асфальтобетонів різних типів залежно від зернового та мінералогічного складу мінеральних заповнювачів.

7. Наслідком старіння асфальтобетону є втрата ним деформативних властивостей особливо в області низьких температур. У зв'язку з цим доцільним було б дослідження залежності міцності зразків асфальтобетону при згині від температури випробувань, що дозволило б встановити умовну температурну межу переходу асфальтобетону у пружно-крихкий стан.

### **Загальний висновок**

Дисертаційна робота Копинця Івана Вікторовича на тему “Підвищення довговічності асфальтобетонного покриття шляхом зменшення технологічного старіння бітумів” є закінченою науково-дослідною роботою. По актуальності наукового завдання, що полягає в розробці способів уповільнення процесів старіння асфальтобетонних сумішей, по науковій новизні, що полягає в здобутті нових експериментальних даних які розкривають фізичні перетворення в бітумах при технологічному старінні, за практичною значимістю, що виразилася у встановленні оптимальних технологічних температур виробництва та ущільнення асфальтобетонних сумішей відповідно до марки бітуму та у розробленні практичних рекомендацій з підвищення стійкості бітумів до дії технологічних температур 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, Копинець Іван Вікторович – заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Офіційний опонент,

директор ТОВ «Сучасна транспортна інфраструктура»

кандидат технічних наук, доцент



В.В. Гончаренко