

67-72-43/2
25.03.16

ВІДГУК

офіційного опонента

Черняк Лариси Миколаївни

на дисертаційну роботу Гриценка Юрія Борисовича

«Одержання бітумів і бітумних емульсій, модифікованих інденкумароновими смолами», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю

05.17.07 – хімічна технологія палива і паливно-мастильних матеріалів

Дисертаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел літератури (160 найменувань) та 4 додатків. Загальний обсяг дисертації – 154 сторінки друкованого тексту. Дисертація містить 40 таблиць, 30 рисунків.

Анотує дисертації з достатньою повнотою відображає її зміст.

1. Актуальність теми дисертаційної роботи

Дисертаційна робота присвячена розробленню технологічних основ процесу одержання окиснених нафтових бітумів та бітумних емульсій, модифікованих інденкумароновою смолою (ІКС).

Україна має близько 170 тис. км автомобільних доріг загального користування, більшість з яких не відповідає стандартам і вимогам прийнятим в Європейському Союзі. Дана невідповідність, перш за все, пов'язана з незадовільним станом дорожнього покриття. Як відомо, однією з основних причин скорочення терміну тривалої та ефективної експлуатації дорожніх покриттів та підвищення небезпеки руху транспортних засобів даними дорогами є недостатньо високі експлуатаційні властивості товарних бітумів (навіть, якщо вони відповідають вимогам нормативних документів), що використовуються при їх будівництві. Зокрема, бітуми дорожні, що використовуються для будівництва доріг в Україні, досить часто характеризуються низькими адгезійними властивостями, що призводить до незадовільної міцності дорожнього полотна. Однак, використання модифікаторів адгезійних властивостей призводить до значного здорожчання товарного бітуму. Тому, пошук недорогих речовин для модифікування товарних дорожніх бітумів, з метою покращення їх адгезійних властивостей, є на сьогодні надзвичайно важливим та актуальним.

Отже, розроблення технологічних основ процесу одержання окиснених нафтових бітумів та бітумних емульсій (БЕ), модифікованих інден-

кумароновою смолою (ІКС), придатних для виробництва автомобільних доріг з використанням перспективного методу емульсійних технологій у дорожньому будівництві, що окрім зменшення схильності бітумів до старіння, має ще ряд суттєвих переваг над традиційними "гарячими" способами (менші енергозатрати, можливість укладки покриття на вологу основу тощо), є актуальним науково-прикладним завданням, спрямованим на вирішення важливої для суспільства проблеми.

Важливість роботи полягає в тому, що її автор – Гриценко Юрій Борисович, за допомогою системних досліджень процесів отримання модифікованих бітумів та бітумних емульсій на їх основі, вперше розробив технологічні основи процесу одержання окиснених нафтових бітумів та БЕ, модифікованих інден-кумароновою смолою (ІКС).

Робота відповідає паспорту спеціальності 05.17.07 – хімічна технологія палива і паливно-мастильних матеріалів.

2.Оцінювання обґрунтованості наукових положень в дисертації, їх достовірності і новизни

Обґрунтованість наукових положень та висновків в дисертаційній роботі, їх достовірність і новизна забезпечуються:

- якісним аналізом існуючої на сьогодні інформації зі сфери дослідження;
- використанням для проведення лабораторних досліджень стандартних методів оцінювання характеристик окиснених і модифікованих бітумів (температура розм'якшення, дуктильність, penetрація, адгезія тощо), БЕ (однорідність, вміст бітуму з емульгатором, умовна в'язкість, стійкість при зберіганні тощо) та інден-кумаронових фракцій (фракційний склад, бромне число, вміст ненасичених);
- використанням розробки адекватних лінійних ЕСМ на основі експериментальних даних для встановлення оптимальних складів суміші бітум-ІКС-пластифікатор;
- коректним застосуванням методів обробки результатів експериментальних досліджень.

Наукова новизна роботи. Детальний розгляд дисертаційної роботи дозволив встановити, що наукова новизна результатів, отриманих дисертантом, полягає в наступному:

- вперше вивчено вплив якості інден-кумаронової смоли, як побічного продукту коксохімічного виробництва, на експлуатаційні властивості нафтового бітуму та доведено, що для одержання, модифікованих

полімерами бітумів, з відповідними адгезійними властивостями необхідно використовувати інден-кумаронову смолу з температурою розм'якшення від 130 °С до 140 °С;

- встановлено вплив основних чинників на процес коолігомеризації інден-кумаронової фракції з метою одержання інден-кумаронової смоли з заданою температурою розм'якшення;

- за допомогою рівняння Арреніуса виведено залежність виходу інден-кумаронової смоли від температури і тривалості процесу її одержання.

Доведено доцільність використання інден-кумаронової смоли для одержання модифікованих нафтових бітумів, оскільки її застосування дає змогу суттєво збільшити температуру розм'якшення та адгезійні властивості окиснених нафтових бітумів.

Цінність отриманих результатів для науки і практики дисертаційної роботи Гриценка Ю.Б. не викликає сумніву, оскільки в результаті її виконання розроблено метод й основи технологій виробництва інден-кумаронової смоли із заданою температурою розм'якшення та модифікування нею окиснених бітумів і бітумних емульсій. З використанням інден-кумаронової смоли, одержаної за даною технологією, отримано модифікований товарний нафтовий бітум марки БМП 60/90-52, а також бітумну емульсію марки ЕКПМ-60. Та у результаті експериментальних досліджень підтверджено, що модифікована бітумна емульсія може використовуватись для одержання литих емульсійно-мінеральних сумішей і тонкошарових дорожніх покриттів на їх основі.

Тобто, доведено практичну доцільність використання інден-кумаронової смоли для одержання модифікованих нафтових бітумів, оскільки її застосування дає змогу суттєво збільшити температуру розм'якшення та адгезійні властивості окиснених нафтових бітумів.

Висновки по роботі обґрунтовані, практичні рекомендації мають підтвердження у вигляді основи для розробки технічних умов на виготовлення дослідних партій бітумів, модифікованих ІКС, впровадження в навчальний процес на кафедрі хімічної технології переробки нафти та газу Національного університету "Львівська політехніка".

Автор показав знання сучасних проблем у виробництві товарних дорожніх бітумів з відповідним рівнем експлуатаційних властивостей в Україні, вміння формулювати задачі дослідження, визначати їх методологію та вирішувати поставлені задачі. Автор показав високий рівень професійної підготовки.

3. Аналіз змісту дисертаційної роботи

У вступі описано стан проблеми та її актуальність, сформульовано мету та задачі досліджень, а також наукову новизну та практичне значення одержаних результатів.

Перший розділ присвячено аналізу сучасних проблем, пов'язаних з використанням бітумів та БЕ, описано причини виникнення цих проблем та можливі шляхи їх вирішення. Наведено основні відомості про способи покращення якості бітумів і бітумних емульсій з допомогою введення в їх склад спеціальних речовин, які називають модифікаторами. Зокрема описано ряд сполук, що можуть покращувати експлуатаційні властивості нафтових бітумів. У результаті аналізу характеристик потенційних модифікаторів виділено ті, які можна одержувати з побічних продуктів переробки горючих копалин, що, у свою чергу, дасть змогу одержати відносно дешевий продукт для покращення експлуатаційних властивостей бітумного в'язучого.

На підставі виконаних у цьому розділі аналітичних досліджень обґрунтовано та сформульовано напрями подальших досліджень з метою виконання завдань дисертації для досягнення мети та розв'язання науково-прикладної проблеми.

У *другому розділі дисертації* характеризуються об'єкти і методи дослідження. Висвітлені науково-методичні основи теоретичних і експериментальних досліджень. Подано характеристики вихідних матеріалів, що застосовувалися у дослідженнях. Охарактеризовано послідовність проведення експериментальних досліджень та описано методики виконання експериментальних досліджень, розрахунків та аналізів. А саме, методик: синтезу ІКС, одержання модифікованих бітумів, визначення адгезійних властивостей нафтових бітумів за низьких температур, одержання БЕ за допомогою пропелерної мішалки та колоїдного млина та одержання тонкошарового покриття (ТШ) із ЛЕМС. Зокрема, описано методику використання екстракційно-адсорбційного методу розділення (за методикою Маркуссона) для вивчення групового складу бітумів та бітумів, модифікованих полімерами.

У *третьому розділі* надано результати дослідження, які присвячено вибору ефективного модифікатора нафтових дорожніх бітумів і встановленню оптимальних умов його отримання. Зокрема детально описано вплив чинників на процес одержання ІКС та методика розроблення експериментально-статистичну математичну модель (ЕСМ) процесу одержання ІКС. Автором на основі експериментальних даних розроблено ЕСМ, що описує залежності основних функцій відклику від чинників процесу, і на базі якої можна прогнозувати необхідні умови одержання ІКС. А проведений аналіз отриманих рівнянь регресії підтвердив адекватність

ЕСМ процесу одержання ІКС, статистичну значимість результатів та наявність сильного зв'язку між функціями відклику та вибраними чинниками керування процесом.

Отримані автором результати досліджень дали можливість встановити можливість використання ІКС для модифікування нафтових бітумів; обрати найбільш ефективного модифікатора та встановити оптимальні умови одержання вибраної смоли та синтез модифікатора необхідної якості.

Для всіх зразків модифікованих бітумів (за виключенням ІКС та ШІСК) автором встановлено зменшення адгезійних властивостей після дії низьких температур (низькотемпературна адгезія є меншою від "стандартної"). Це дало можливість дисертанту стверджувати, що модифіковані нафтові бітуми на основі ІКС та ШІСК є найбільш погодостійкими.

На мою думку структура розділу побудована логічно, а результати розрахунків є зрозумілими і послідовними.

Четвертий розділ містить результати вивчення закономірностей одержання товарних дорожніх бітумів і бітумних емульсій, модифікованих інден-кумароновою смолою, та їх застосування. Автором проаналізовано вплив кількості модифікатора (ІКС) та різноманітних пластифікаторів на експлуатаційні властивості БМП. Дисертантом обґрунтовано вибір ефективного емульгатора і з використанням бітумів, модифікованих ІКС, приготовлено БЕ, характеристики яких відповідають нормативним документам. Порівняння експлуатаційних властивостей модифікованих і немодифікованих бітумів, дало автору можливість встановити, що модифіковані бітуми за основними експлуатаційними характеристиками не тільки не поступаються БМП, отриманими з використанням промислового модифікатора Kraton D 1192, а й володіють більшим зчепленням до поверхні мінеральних матеріалів, що є запорукою довговічності дорожнього покриття.

П'ятий розділ присвячено розробленню основ технології одержання модифікованих бітумів і бітумних емульсій. На базі проведених експериментальних досліджень автором розраховано матеріальні баланси процесів одержання ІКС, БМП та БЕ, які лягли в основу розроблення технологій їх отримання. Такі розрахунки, на мій погляд, є необхідними та актуальними. Вони, дали можливість дисертанту довести, що використання ІКС в якості модифікатора нафтових бітумів є виправданим, з техніко-економічної точки зору, оскільки одержані зразки відповідають вимогам нормативних документів, мають відмінні адгезійні властивості та будуть дешевшими від промислових аналогів.

Загальні висновки містять основні результати дисертаційних досліджень.

4. Повнота викладення матеріалу в опублікованих працях

Зміст дисертації відображено у 6 статтях, з них 5 статей – у фахових виданнях України (в т.ч. 3 – у виданнях, що входять у наукометричні бази даних), 1 стаття – у провідному закордонному науковому виданні, що входить у наукометричні бази даних, та 5 тезах доповідей на наукових конференціях різного рівня.

Оформлення рукопису дисертації та автореферату відповідало вимогам ДАК України до дисертацій та авторефератів дисертацій.

Зміст автореферату та рукопису дисертації та опублікованих праць загалом узгоджений.

5. Зауваження з роботи

1. У першому розділі дисертаційної роботи статистичні дані щодо частки модифікованих бітумів, що випускаються у провідних країнах світу, від загального об'єму використаного у дорожньому будівництві бітуму, при наведенні протягом 2010-2012р. У той час, як статистичні дані щодо використання модифікованих бітумів в Україні вказані за 2008 р., що ускладнює можливість їх порівняння та оцінки дійсного стану використання модифікованих бітумів в Україні у порівнянні з іншими країнами світу.
2. Посилання (стор. 71) на методику проведення коолігомеризації ІКФ спрямовує до підрозд. 2.2.3., який містить опис методики визначення адгезійних властивостей нафтових бітумів за низьких температур.
3. На с. 95 вказано, що у розділі 2. представлено перелік пластифікаторів, обраних для дослідження: гудрону західноукраїнських нафт, гудрону орховицької нафти, дистиляційного та залишкового екстракту селективного очищення та оливи трансмісійної SAE 140. Але у розділі 2. представлено характеристику властивостей лише чотирьох пластифікаторів, а характеристика основних властивостей оливи трансмісійної SAE 140, що визначають ефективність її використання, відсутня.
4. У п. 2.2.3 під час опису методики визначення адгезійних властивостей нафтових бітумів за низьких температур вказано, що першим етапом проведення даного дослідження було приготування 8 зразків, але не вказано, яких саме і чому 8? А у табл. 3.1. приведено характеристику адгезії низькотемпературної (А-15, %) для дев'яти зразків модифікованих бітумів.
5. У рукописі дисертації чітко не відображено впливу модифікування бітумів ІКС на їх екологічні характеристики. А саме, не зовсім зрозуміло про

- можливі впливи модифікованого бітуми на основні компоненти довкілля під час використання даного бітуму для виробництва дорожніх покриттів.
6. За текстом дисертації зустрічаються помилки редакційного та лексично-термінологічного характеру.

Зазначені зауваження не носять принципового характеру, не зменшують важливості роботи, деякі з них можна розглядати як побажання автору у його подальшій науковій роботі.

Висновок

На підставі викладеного, беручи до уваги актуальність теми дисертаційної роботи, наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, вважаю, що робота Гриценка Юрія Борисовича «Одержання бітумів і бітумних емульсій, модифікованих інденкумароновими смолами» повністю відповідає вимогам до кандидатських дисертацій, зокрема, п.п. 9, 11, 12 Положення про «Порядок присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р., № 567, а її автор, Гриценко Юрій Борисович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.07 – хімічна технологія палива і паливно-мастильних матеріалів.

Офіційний опонент
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри екології
Національного авіаційного університету



Л. М. Черняк



Підпис пр. Черненко Л.
свідчую
Вчений секретар
Національного авіаційного університету

Л. М. Черненко