

ВІДГУК

офіційного опонента Тульської Альони Геннадіївни
на дисертаційну роботу ГУРІ ІСАЙЯ БОРБЕЇЙОНГ
“ОДЕРЖАННЯ АДГЕЗІЙНОЇ ДОБАВКИ З РІДКИХ ПРОДУКТІВ
КОКСУВАННЯ ВУГІЛЛЯ І МОДИФІКУВАННЯ НЕЮ
ДОРОЖНІХ БІТУМІВ”,

що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії
спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія

1. Актуальність теми дисертації

Масштабне будівництво доріг в Україні збільшує попит на бітум – основну складову дорожнього покриття, що підтверджено динамікою росту обсягів виробництва бітуму у попередні роки. Прогнозується, що попит на нафтовий дорожній бітум і надалі зростатиме у зв'язку з необхідністю післявоєнної відбудови доріг. Оскільки окиснений дорожній нафтовий бітум в чистому вигляді характеризується, як правило, низькою адгезією до поверхні мінеральних матеріалів, схильний до процесів старіння, а також є чутливим до атмосферного і механічного впливу в складі асфальтобетону, введення до його складу модифікаторів, які забезпечують покращення якості цього бітуму та надають йому необхідні властивості, є актуальним завданням.

Оскільки суттєвим недоліком практично всіх існуючих промислових модифікаторів є їх відносно висока вартість, на даний час в науковій сфері, з подальшим впровадженням в промисловість, ведуться постійні дослідження, метою яких є пошук альтернативних дешевих сировинних ресурсів і способів створення модифікаторів дорожніх нафтових бітумів. В цьому напрямку особливої уваги заслуговують дослідження щодо одержання модифікаторів дорожніх бітумів з нецільових продуктів термічної переробки вугілля, наприклад, кумарон-інденових смол (КІС). Сировиною для їх синтезу є висококиплячі бензинові фракції, які виділяються з рідких продуктів коксування вугілля.

Таким чином, вдається вирішити одразу два важливих технічних завдання – модифікування дорожнього бітуму з метою покращення його технологічних показників та переробка побічних продуктів коксування вугілля.

Результати теоретичних і експериментальних досліджень є науковим підґрунтям створення нових технологій модифікації окиснених бітумів, що дозволяють підвищити їх техніко-експлуатаційні характеристики.

Практичні результати досліджень перевірено випробуваннями гарячого асфальтобетону, виготовленого на основі бітумної композиції, модифікованої кумарон-інден-карбазольною смолою, які були проведені на ПП «Лабораторія ЗахідДорСервіс» та підтверджені відповідним актом.

Також наукова новизна отриманих результатів була підтверджена патентом України на корисну модель.

2. Наукове і практичне значення отриманих результатів

До нових результатів, що одержані особисто здобувачем, слід віднести такі основні пункти: –

- встановлено, що для отримання якісного адгезійного модифікатора дорожніх бітумів доцільно використовувати карбазол та кумаронінденвмісну сировину вузького фракційного складу з вмістом смолоутворюючих компонентів (кумарон, інден, стирол) на рівні 30-40 % мас.;

- встановлено, що вихід кумарон-інден-карбазольної смоли та її температура розм'якшення залежать від глибини відділення непрореагованої сировини від продукту олігомеризації;

- досліджено вплив основних чинників на процес спільної олігомеризації кумарон-інденвмісної сировини й карбазолу з метою одержання кумарон-інден-карбазольної смоли;

- у температурному інтервалі 70–130 °С для реакцій олігомеризації смолутворюючих компонентів вузької кумарон-інденової фракції і карбазолу встановлено кінетичні залежності виходу кумарон-інденкарбазольної смоли;

- запропоновано хімізм одержання кумарон-інден-карбазольної смоли

В дисертаційній роботі здобувачем доведено можливість використання кумарон-інден-карбазольної смоли як адгезійного модифікатора дорожніх нафтових бітумів. Ступені покращення зчеплення бітуму з поверхнею мінеральних матеріалів і зміни інших його експлуатаційних властивостей задовільняють вимоги відповідних діючих в Україні нормативних документів.

Розроблено експериментально-статистичну модель процесу одержання КІКС, на базі якої встановлено оптимальні умови цього процесу, а саме: вміст карбазолу в сировині – 19,50 % мас. на смолоутворюючі компоненти (стирол, кумарон, інден); кількість каталізатора в реакційному середовищі – 8,0 % мас. на смолоутворюючі компоненти; температура процесу – 115 °С; тривалість процесу – 46 хв..

Використовуючи отримані модифіковані бітуми, приготовано асфальтобетонну суміш, відповідний їй асфальтобетон. Доведено, що асфальтобетон на основі модифікованого КІКС дорожнього бітуму володіє хорошими фізико-механічними властивостями, зокрема, водонасиченням та границею міцності при стиску за температури 20 °С. Також дисертантом розроблено технологічні основи одержання кумарон-інден-карбазольної смоли та модифікованих нею бітумів.

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність і новизна

Достовірність наукових положень і результатів забезпечена застосуванням сучасних хімічних та фізичних методів досліджень, проведенням фізико-механічних випробувань, точністю вимірювання та великим обсягом експериментальних даних, а також проведенням статистичної обробки цих даних. Обґрунтованість наукових положень і висновків підтверджується актами випробування гарячого асфальтобетону, виготовленого на основі бітумної композиції, модифікованої кумарон-інден-карбазольною смолою впровадження результатів роботи, які наведені в дисертаційній роботі. У загальних висновках викладені важливі наукові положення, що в цілому забезпечують розв'язання

наукового завдання з розробки технологічних основ одержання кумарон-інден-карбазольної смоли та модифікованих нею бітумів.

4. Повнота викладу наукових положень дисертації в опублікованих працях.

Матеріали дисертації відображено у 11 наукових публікаціях, з них 3 статті у наукових фахових виданнях України, 2 статті, що входять до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science (з них 1 стаття опублікована у науковому періодичному виданні іноземної держави); 5 тез доповідей опубліковано у збірниках матеріалів конференцій (з них 1 матеріали конференції включені до наукометричних баз Scopus та/чи Web of Science); 1 патент на корисну модель.

Дисертаційна робота складається із анотації двома мовами, вступу, п'яти 5 розділів, висновків, списку використаних джерел літератури та 3 додатків; містить 64 таблиці та 33 рисунки. Загальний обсяг дисертації – 194 сторінки; обсяг, який займають ілюстрації, таблиці, список джерел використаної літератури та додатки, становить 85 сторінок.

Основний зміст дисертації викладено послідовно – від аналізу відомих з огляду літератури відомостей про об'єкт та предмет дослідження, через обґрунтування вибору модифікаторів, дослідження способу їх одержання та введення до складу бітуму, експериментальну перевірку впливу умов введення модифікаторів на такі основні показники, як адгезія до поверхні скла та щебеню, penetрація, температура розм'якшеності, дуктильність, до практичної реалізації творчого доробку та формулювання висновків. Анотація висвітлює основний зміст дисертації та у повному обсязі розкриває наукові результати та практичну цінність дисертаційної роботи. Дисертація є завершеною працею, яка містить нові наукові результати. Порушень академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено.

5. Академічна доброчесність

Порушень академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові та практичні результати дисертації, не виявлено. Усі результати, які винесені автором на захист, отримані самостійно та містяться в опублікованих роботах. В роботах, опублікованих в співавторстві, використані тільки ті ідеї та результати, які отримані в результаті самостійного наукового пошуку

6. Зауваження

До дисертаційної роботи є наступні зауваження:

1. Назва підрозділу 3.1.3. «Вибір оптимальної температури відгонки непрореагованої сировини» не відповідає його змісту. В підрозділі 3.1.3 обґрунтовано температуру відгонки, а не проведена процедура оптимізації.

2. Для показників якості бітуму в табл. 3.13, стор. 94 доцільно навести довірчий інтервал.

3. За рахунок чого після добавки модифікатора різко зростає зміна маси після прогрівання? (стор. 154, табл. 4.1)

4. Чи були проведені ресурсні випробування та чи визначалась зміна показників асфальтобетону під час тривалої експлуатації?

5. Викликає сумніви доцільність використання джерел інформації, що датуються 1980-ми роками або раніше.

Водночас, зроблені зауваження не є принциповими та не зменшують наукову новизну та практичну цінність результатів дисертаційної роботи

7. Загальна оцінка дисертації.

Дисертаційна робота “Одержання адгезійної добавки з рідких продуктів коксування вугілля і модифікування нею дорожніх бітумів”.

Актуальність обраної теми дисертації, ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у роботі, повнота їх викладення в опублікованих працях, значення отриманих результатів для науки та промисловості дає змогу зробити висновок, що дисертаційна робота Гурі Ісайя Борбейонг відповідає вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а саме п. 6, 7, 8 та 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою КМУ від 12 січня 2022 року № 44. а здобувач Гурі Ісайя Борбейонг заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 – «Хімічні технології та інженерія»

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук,
доцент кафедри технології переробки
нафти, газу та твердого палива
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»

Альона ТУЛЬСЬКА

Підпис Тульської А.Г. засвідчую

Проректор
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»



Олександр ТРУШ