

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Мардупенка Олексія Олександровича «Технологія бітумних матеріалів за функціональними властивостями», подану до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 – хімічні технології та інженерія

Актуальність теми дисертаційної роботи.

Нафтові бітуми сьогодні є надзвичайно важливою групою товарних нафтопродуктів, яка широко використовується у дорожньому та цивільному будівництві, для облаштування покрівель, для захисту трубопроводів та інших металоконструкцій від корозії тощо. Сировинні ресурси для одержання нафтових бітумів на даний час є обмеженими, враховуючи зниження об'ємів переробки нафти на українських нафтопереробних заводах, а також те, що далеко не з кожної нафти можна виробляти кондиційні бітуми. Тому використання вторинної сировини може бути одним з можливих варіантів вирішення цієї проблеми. Крім цього існує проблема утилізації нафтових шламів і полімерних відходів, накопичених в надзвичайно великих кількостях на території України. В дисертаційній роботі Мардупенка О.О. пов'язано ці обидві проблеми – а саме запропоновано на основі нафтових шламів та полімерних відходів одержувати нові види бітумних матеріалів, які за своїми властивостями відповідають сучасним вимогам до цієї групи нафтопродуктів. Тому вважаю, що актуальність цієї дисертаційної роботи не викликає жодного сумніву.

Оцінка обґрунтованості наукових положень висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі, їх достовірності і новизни.

Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі, теоретично обґрунтовані, а їх достовірність

підтверджується результатами теоретичних і експериментальних досліджень. Всі висновки базуються на масиві матеріалів, одержаних з використанням сучасних стандартизованих і науково обґрунтованих методів досліджень.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести те, що її автор – Мардупенко О.О. – розробив якісно новий підхід до процесу одержання бітумних матеріалів на основі сировини вторинного походження – нафтових шламів і полімерних відходів.

Автором отримані такі основні наукові результати:

- сформульовано принцип формування властивостей бітумних матеріалів залежно від складу і властивостей сировини та додатків, які використовуються для покращення їх якості;
- встановлено оптимальний вміст полімерної добавки (полімерних відходів) у бітумно-полімерних композиціях;
- висунуто гіпотезу щодо формування просторової структури бітумів, модифікованих полімерами, завдяки хімічній взаємодії радикалів полімерної добавки з сірковмісними сполуками і асфальтенами.

Практична значимість дисертаційної роботи не викликає сумніву, оскільки в результаті її виконання автором запропоновані основні технологічні принципи одержання нового типу бітумних матеріалів на основі вторинної сировини (нафтових шламів та полімерних відходів), які за своїми експлуатаційними властивостями є кращими, ніж промислові аналоги. Розроблено новий метод оцінювання адгезійних властивостей бітумів під дією відцентрової сили.

Результати дисертаційної роботи впроваджені на багатьох підприємствах, зокрема ТОВ «АБЗ ПРОМБУД» (м. Сєверодонецьк), ТОВ «Хімконсалтинг Трейд» (м.Люботин), що підтверджено відповідними актами. Крім цього результати дисертаційної роботи використані у навчальному процесі на кафедрі технології переробки нафти, газу та твердого

палива Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Практична значимість роботи підтверджена 2-ма патентами на корисну модель.

Публікації та апробація результатів роботи.

Усі основні положення дисертаційної роботи висвітлені в наукових публікаціях. За темою дисертації опубліковано 20 наукових праць, з них 8 статей у наукових фахових виданнях (з них 4 у виданнях, включених у науково метричну базу SCOPUS, 1 у закордонному виданні та 3 у фахових виданнях України), 2 патенти, 10 матеріалів і тез доповідей на наукових конференціях різного рівня.

Аналіз змісту дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Мардупенка О.О. складається з вступу, основної частини (5-ти розділів), висновків та списку джерел літератури (163 найменувань) і додатків. Робота викладена на 209 стор., містить 66 рисунків і 15 таблиць.

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

У розділі 1 «Теоретичні основи отримання бітумів», обсягом 30 стор., наведений аналіз джерел літератури стосовно складу, властивостей, асортименту та застосування нафтових бітумів. Описано методи промислового виробництва бітумів і наголошено на необхідності їхнього модифікування. Окремо виділено інформацію стосовно можливості використання вторинної сировини у бітумному виробництві.

У розділі 2 «Об'єкти досліджень, методи досліджень та обробки експериментальних даних», обсягом 17 стор., описано властивості використаних в роботі вихідних речовин, а також методики експериментів та аналізів.

У розділі 3 «Теоретичні основи отримання полімервмісних в'язучих бітумних матеріалів (ПВБМ) з нафтових шламів», обсягом 30 стор., сформульовано наукові основи процесу одержання нафтових бітумів на основі сировини вторинного походження – нафтових шламів та полімерних добавок (зокрема полімерних відходів). Описано імовірний механізм взаємодії полімерів з компонентами сировини нафтового походження. Наведено оптимальні концентрації полімерних добавок, які найчастіше використовуються для модифікування бітумів.

У розділі 4 «Експериментальні дослідження властивостей полімервмісних в'язучих бітумних матеріалів (ПВБМ) з нафтового шламу», обсягом 48 стор., описано результати вивчення основних закономірностей процесу одержання ПВБМ. Наведено результати мікроскопічного дослідження структури ПВБМ, вивчено вплив кількості полімерної добавки на експлуатаційні показники, адгезійні властивості, захисні і електричні властивості модифікованого бітуму.

У розділі 5 «Технологічні аспекти виробництва ПВБМ з нафтового шламу», обсягом 24 стор., описано принцип промислового виробництва модифікованого бітуму на основі вторинної сировини. Розглянуто стадії підготовки нафтового шламу і полімеру та стадію одержання самого ПВБМ. Наведені характеристики обладнання та характеристики одержаних продуктів.

Академічна доброчесність.

Порушень академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено.

Зауваження та дискусійні положення.

1. Дуже дивно і занадто ускладнено сформульовані об'єкт і предмет досліджень.

2. У огляді літератури і в дисертації в цілому не враховані наукові праці і досвід співробітників кафедри хімічної технології переробки нафти і газу Національного університету «Львівська політехніка» щодо одержання і модифікування нафтових бітумів.
3. У розділі 1 (табл. 1.1) і далі по тексту дисертації автор посиляється на застарілий нормативний документ ДСТУ 4044-2001. Сьогодні чинним є ДСТУ 4044-2019.
4. У розділі 2 (табл. 2.3) наведено параметри процесу окиснення КВФ у лабораторних умовах. По-перше, не сказано звідки взяли ці умови. По-друге, вважаю неприпустимим витрату повітря на окиснення подавати в м³/год, оскільки ця величина не несе жодної інформації. Необхідно вказувати питому витрату повітря, прив'язану до реакційного об'єму. По-третє, тривалість окиснення, на мою думку, є занадто малою – на промислових установках використовується тривалість окиснення в рази, або навіть в десятки разів більша!
5. Не погоджуюся з гіпотезою механодеструкції полімерів під час модифікування бітумів (розділ 3) за методикою, описаною в розділі 2. Для розриву полімерних макромолекул з утворенням радикалів механічного зусилля простої мішалки явно недостатньо! Крім цього, згадана гіпотеза практично нічим не підтверджена крім мікроскопічних досліджень, чого є явно недостатньо.
6. Не зрозуміло, чому в роботі не використано загальноприйняті для бітумів методики визначення адгезійних властивостей (зчеплення зі склом або мінеральним матеріалом). Крім цього бажано було б провести порівняння адгезійних властивостей розроблених в роботі ПВБМ та нафтових бітумів, одержаних класичними методами.
7. Не зовсім зрозумілою є мета визначення захисних властивостей ПВБМ, адже автор розробляє аналог дорожнього бітуму. Тоді для чого вивчати захист трубопроводів у ґрунті і таке інше, адже захист від корозії це прерогатива бітумів зовсім іншого виду – ізоляційних бітумів. Вони

випускаються згідно зовсім інших нормативних документів і вимоги до їхньої якості відрізняються від дорожніх!

8. При розробці принципових технологічних схем виробництва ПВБМ для підведення тепла в колону К-1 (рис. 5.4 і 5.5) необхідно було передбачити трубчасту піч, адже неможливо нагріти нафтовий шлам до 360-395°C у теплообміннику і випарувати його значну частину (що буде використано як теплоносії?).
9. У розділі 5 запропоновано використовувати два варіанти схем одержання ПВБМ – з стадією окиснення та без неї, але не вказано, у яких випадках використовувати ту чи іншу схему. Крім цього в роботі відсутні результати вивчення процесу окиснення вуглеводневої частини нафтових шламів. Тоді на основі чого розроблялася відповідна технологічна схема?
10. Некоректно порівнювати властивості ПВБМ з вимогами до бітуму БНД 90/130 згідно ДСТУ 4044, адже ПВБМ – це модифікований бітум, для якого існують зовсім інші марки та стандарти!
11. У розділі 5 відсутні розрахунки матеріального балансу окремих стадій і виробництва ПВБМ в цілому, а також немає хоча б орієнтовних економічних розрахунків, що не дає можливості зробити висновок про можливість подальшого промислового впровадження результатів цієї дисертаційної роботи.

Вказані зауваження не є принциповими і не знижують достатньо високого рівня проведених наукових досліджень та технічного оформлення дисертаційної роботи.

Висновок. Дисертаційна робота Мардупенка Олексія Олександровича «Технологія бітумних матеріалів за функціональними властивостями» є цілісною завершеною працею, яка вирішує важливу науково-прикладну проблему – одержання нових типів бітумних матеріалів на основі вторинної сировини та за своїм змістом відповідає спеціальності 161 – хімічні

технології та інженерія.

Дисертаційна робота має наукове та практичне значення і повністю відповідає вимогам п. 10,11,12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. №167.

Автор дисертаційної роботи – Мардупенко Олексій Олександрович – заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 – хімічні технології та інженерія.

Офіційний опонент

професор кафедри хімічної технології

переробки нафти і газу

Національного університету

«Львівська політехніка»,

доктор технічних наук, професор



Гринишин О.Б.

Підпис д.т.н. Гринишина О.Б. засвідчую:

Вчений секретар

Національного університету

«Львівська політехніка»



Брилиський Р.Б.