Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу Замікули Костантина Олександровича «ПОЛІПШЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАФТОПРОДУКТІВ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ПРИСАДКАМИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 161 – хімічні технології та інженерія

1. Актуальність теми дисертації

В умовах зниження запасів вуглеводневої сировини і зростання споживання енергоносіїв гостро стоїть проблема залучення до переробки важкої високов'язкої нафти, яка стає додатковим енергоресурсом, для отримання якісних нафтопродуктів.

У зв'язку з цим, підвищення агрегатної стійкості нафтових дисперсних систем є актуальною проблемою, вирішення якої потребує додаткових досліджень для застосування ефективних, екологічно безпечних, мало витратних присадок вітчизняного виробництва.

Значний ресурс для регулювання структурно-механічних характеристик важких нафтопродуктів мають присадки на основі рослинних олій, доцільність використання яких обумовлена їх відновлюваністю, невисокою вартістю, екологічною безпекою та можливістю залучення до складу нафтової сировини навіть у значних концентраціях з метою їх подальшої спільної переробки.

Прогнозований вибір депресорних присадок потребує обґрунтування з термодинамічної та кінетичної точок зору впливу структури їх молекул депресорних присадок на процес випадіння кристалів твердої фази в нафтових дисперсних системах. Очікувані результати на поточний момент не мають конкурентоздатних прототипів і аналогів, які б відповідали світовому рівню сучасної науки і технології.

Поглиблення інформації щодо поведінки нафтових дисперсних систем в контексті зменшення формування твердих парафінів, смол і асфальтенів при застосуванні присадок на основі рослинних олій є дієвим вирішенням проблем, пов'язаних із парафіновими відкладами і розробленням ефективних способів попередження їх утворення. Це надає значної актуальності роботі з комплексного аналізу фізико-хімічних характеристик нафтопродуктів, прогнозуванню їх стабільності в різних експлуатаційних умовах, пошуку способів запобігання утворенню осадів.

Експериментальні результати та теоретичні узагальнення роботи стануть науковим підґрунтям розробки ефективних технологічних методів боротьби з утворенням нафтових шламів, вирішення важливої економічної та екологічної проблеми.

2. Загальна характеристика роботи

Подана до захисту дисертація є завершеною науковою роботою, яка містить нові наукові та прикладні результати досліджень. Дисертація складається із анотації, вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел, 3 додатків, містить 40 рисунків, 17 таблиць. Загальний обсяг дисертації складає 146 сторінок.

У першому розділі представлено огляд літератури і постановка задачі. Зокрема, розглянуті такі питання: закономірності процесу утворення відкладів в нафтових дисперсних системах; перспективи використання природних поверхнево-активних речовин в якості присадок до нафтопродуктів; використання поверхнево-активних речовин для зменшення кількості відкладів та регулювання низькотемпературних властивостей нафтопродуктів; використання поверхнево-активних речовин для перешкоджання флокуляції асфальтенів; регулювання реологічних та трибологічних властивостей нафтопродуктів поверхнево-активними речовинами; прогнозування реологічних характеристик нафтових дисперсних систем сумішевого походження.

У другому розділі наведено методики, які були використані підчас дослідження: методика моделювання процесу кристалізації парафіну в нафтових дисперсних системах; методика синтезу присадок рослинного походження; методики аналізу присадок рослинного походження; методики дослідження ефективності депресорної дії присадок; методики дослідження ефективності стабілізуючої дії присадок; методика дослідження впливу присадок на флокуляції асфальтенів; методики дослідження ефективності дії присадок як розчинників відкладів; методики приготування базових оливних фракцій та визначення їх трибологічних характеристик; методика моделювання густини та в'язкості нафтових дисперсних систем сумішевого походження.

У третьому розділі розглянуті термодинамічні та кінетичні закономірності фазової рівноваги нафтових дисперсних систем.

У четвертому розділі виконано аналіз присадок, синтезованих з рослинної сировини, а саме: аналіз групового складу присадок та їх депресорної дії; вплив присадок на протікання процесу флокуляції асфальтенів; вплив присадок на кінетику розчинення асфальто-смоло-парафінових відкладів; вплив групового складу та додавання поверхнево-активних речовин на трибологічні та реологічні характеристики нафтових дисперсних систем.

У п'ятому розділі розглянуто практичне застосування розроблених поліфункціональних присадок.

3. Найважливіші наукові результати дисертації та їх новизна:

1. Науково обґрунтовано та експериментально підтверджено використання сировини рослинного походження (технічних рослинних олій) для синтезу поліфункціональних присадок з характерними функціональними групами: моно-, дигліцеридів, діетаноламідів жирних кислот, натрію сульфосукцинату, особливістю яких є значно менше, ніж у осадоутворюючих компонентів значення параметра розчинності та підвищена схильність до адсорбційної взаємодії з дисперсними частинками вуглеводнів за рахунок підвищеної полярності, що позитивно впливає на показник стабільності нафтових дисперсних систем.

2. Із застосуванням методу математичного моделювання та термодинамічних розрахунків визначено особливості двофазної рівноваги в системі «тверда фаза-рідина», що дозволило прогнозувати кількісний та якісний склад твердої фази (парафіну) у зразках нафтових дисперсних систем залежно від температури.

3. Вперше обґрунтовано спосіб прогнозування зміни густини та в'язкості нафтопродуктів залежно від групового складу компонентів в процесі змішування та розроблено алгоритм оцінювання відхилення цих властивостей в усьому діапазоні компонентного складу.

4. Вперше доведено, що використання присадок на основі рослинних олій підвищує ступінь розчинності компонентів відкладів за рахунок їх здатності до диспергування. Результати досліджень підтвердили доцільність застосування поліфункціональних присадок з урахуванням особливостей спільного перебігу процесів розчинення і диспергування асфальтенових відкладів.

4. Практичне значення результатів роботи полягає у наступному:

– розроблено методики синтезу ефективних поліфункціональних присадок з рослинної сировини та надано рекомендації щодо оптимальних концентрацій їх додавання до нафтопродуктів. Експериментально підтверджено, що додавання 0,3 % мас. синтезованої присадки на основі моно- та дигліцеридів жирних кислот забезпечує зниження температури застигання мазуту на 12 ^{0}C і підвищує його стабільність;

– розроблено алгоритм та створено комп'ютерну програму (авторське право на твір 90781) з визначення впливу депресорної присадки на температуру застигання вуглеводнів.

– розроблено алгоритм та створено комп'ютерні програми (авторське право на твір 99020, 111554) для розрахунку густини та в’язкості суміші палив з урахуванням групового складу. Встановлені закономірності дозволяють скоротити кількість і тривалість лабораторних експериментів в процесі дослідження реологічних властивостей

нафтопродуктів і їх сумішей для більш ефективного і раціонального планування та проведення технологічних процесів.

Альтернативною сферою застосування синтезованих речовин є використання їх в якості протизадирних присадок до трансмісійних олив та пластичних мастил.

Розроблено математичні моделі, що дозволяють створювати рецептури для компаундування стабільних нафтових дисперсних систем.

Практична значимість роботи підтверджена трьома авторськими правами на твір, трьома актами випробування.

5. Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень і висновків дисертації

Для проведення досліджень автор використав сучасні методики та інструментарій. Опрацювання отриманих експериментальних даних здійснено за використання сучасних програмних засобів. Результати досліджень узгоджуються з відомими в літературі, зокрема з наведеними у першому розділі дисертації положеннями інших авторів. Основні результати дисертації викладені у рецензованих статтях, які опубліковані у вітчизняних і закордонних фахових журналах. Усе вищевказане забезпечує обґрунтованість і достовірність одержаних результатів та сформульованих на їх основі висновків дисертації. Апробація роботи проходила на багатьох авторитетних наукових конференціях. Публікації автора у виданнях, які входять до наукометричної бази даних Scopus, відображають суть виконаних досліджень і поданих в дисертації результатів. Анотація дисертації відповідає її змісту і адекватно передає основні результати дисертанта. Довідка про результати перевірки на академічний плагіат рукопису дисертації Замікули К.О. однозначно свідчить про відсутність порушення академічної доброчесності.

6. Зауваження щодо дисертації

1) Стехіометричні рівняння на стор. 48, 49 та 50 не мають номерів, що ускладнює їх ідентифікацію.

2) Підрозділ 2.2 не дає чіткого уявлення, чому присадки 1-5 були виготовлені саме з цієї сировини та цих умов.

3) Незрозуміло яка присадка з 5 використовувалась для визначення термодінамічних та кінетичних закономірностей фазової рівноваги нафтових дисперсних систем (Розділ 3 дисертації). Взагалі навіщо ці дослідження наведені у дисертаційній роботі?

4) Роботі бракує економічних розрахунків.

5) У чому унікальність розробленої Вами технологічної схеми?

6) Список літератури містить велику кількість літератури (6, 10, 43, 44, 57, 76, 78, 79, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 91, 124, 125), що була надрукована раніше 2000 року тому. Крім того, посилання 97, 98 та 128 недопустимі, бо посилаються на радянські нормативні документи, а посилання 133 взагалі без року видання.

Зазначені зауваження не мають вирішального впливу на загальну позитивну оцінку дисертації. Вважаю, що дисертація Замікули К.О. за актуальністю, новизною і практичною значимістю результатів, повнотою їх висвітлення у фахових наукових виданнях повністю відповідає вимогам п. 6, 7, 8 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, вимогам МОН України до робіт, які подаються на здобуття ступеня доктора філософії, а її автор заслуговує присудження йому ступеня доктора філософії зі спеціальності 161 – хімічні технології та інженерія.

Офіційний опонент,
Завідувач кафедри «Технології
переробки нафти, газу та твердого палива»
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»
доктор технічних наук,
професор Денис МІРОШНИЧЕНКО

Підпис д-ра Дениса Мірошниченка
ЗАСВІДЧУЮ:
ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР
НАЦІОНАЛЬНОГО-ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"
"26" 10 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"
код 02071180

ЗАЙЦЕВ Ю. І.