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 (галузь знань 16 – хімічна інженерія та біоінженерія)

Актуальність теми дисертації. Оскільки на даний момент спостерігається тенденція до зменшення запасів вуглеводневої сировини та збільшення використання енергоносіїв, поліпшення експлуатаційних характеристик важких нафтових дисперсних систем є актуальною проблемою, рішення якої дозволить використовувати важкі нафти в якості додаткових енергоресурсів. Досягнення даної мети можливе за допомогою розробки та впровадження у виробництво ефективних, безпечних і недорогих вітчизняних присадок. В якості сировини для їх виробництва доцільно використовувати технічні рослинні олії.

Запропонована нова методика обґрунтування із термодинамічної та кінетичної точок зору підбору депресорних присадок, які б відповідали світовому рівню сучасної науки і техніки.

Актуальності досліджень, направлених на комплексний аналіз фізико-хімічних характеристик нафтопродуктів, надає той факт, що застосування депресорно-диспергаторних присадок рослинного походження сприятиме вирішенню завдань із попередженням утворення асфальто-смоло-парафінових відкладів на поверхні технологічного обладнання.

Експериментальні результати та теоретичні узагальнення досліджень є науковим підґрунтям для розробки більш досконалих методів боротьби з утворенням відкладів, вирішенням важливих економічних та екологічних проблем.

Scanned with AnyScanner

Загальна характеристика роботи. Дисертаційна робота Костянтина ЗАМІКУЛИ складається з анотації, вступу, основної частини (5 розділів), висновків, списку використаних джерел (133 найменування), 3 додатків. Робота викладена на 146 сторінках, містить 40 рисунків, 17 таблиць. Дисертація є завершеною науковою роботою, яка містить нові наукові та прикладні результати досліджень.

У вступі описано актуальність проблеми, сформульовано мету та завдання досліджень, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі наведений огляд літературних джерел стосовно термодинамічних закономірностей процесу утворення асфальто-смоло-парафінових відкладів у нафтових дисперсних системах, механізму впливу поверхнево-активних речовин на цей процес, можливості застосування природних поверхнево-активних речовин для покращення низькотемпературних властивостей нафтопродуктів. Розглянуто досвід використання поверхнево-активних речовин для запобігання процесу флокуляції асфальтенів, поліпшення трибологічних характеристик нафтопродуктів. Проаналізовано існуючі підходи до прогнозування в'язкості сумішевих нафтових дисперсних систем.

У другому розділі описані методики експериментів та аналізів, що використовувалися в роботі. Наведено алгоритм створення математичних моделей досліджуваних процесів.

У третьому розділі наведено перевірка запропонованої термодинамічної моделі фазної рівноваги рідина/тверде тіло в нафтових дисперсних системах та впливу присадки на основі моно- та дигліцеридів жирних кислот на температуру застигання мазуту, визначено вплив додавання присадки на його фактор стабільності та зміну динаміки росту кристалів парафіну.

У четвертому розділі проаналізовано присадки, вибір яких заснований на наведених раніше закономірностях (діетаноламіди та сульфосукцинати на

Scanned with AnyScanner

основі моно- та дигліцеридів жирних кислот, фосфатидний концентрат). Підтверджено груповий склад синтезованих присадок, визначена їх ефективність в якості депресорів, реагентів для запобігання флокуляції асфальтенів. Досліджено кінетичні закономірності розчинення наявних асфальто-смоло-парафінових відкладів при додаванні присадок до розчинників. Визначено вплив додавання присадок на трибологічні та реологічні властивості нафтових дисперсних систем. Розглянуто можливість додаткового регулювання в'язкості нафтових дисперсних систем додаванням компонентів із заданим груповим складом. Підтверджено поліфункціональність отриманих присадок.

У п'ятому розділі запропоновані шляхи впровадження та розглянуто практичне застосування розроблених поліфункціональних присадок в якості протизадирних до пластичних мастил та в якості депресорно-диспергаторних до пічного палива. Запропоновано принципову технологічну схему блоку синтезу присадок, інтегрованого до установки атмосферної перегонки нафти.

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.

Scanned with AnyScanner

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.

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 °С 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.

Scanned with AnyScanner

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

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень і висновків дисертації

Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі, теоретично обґрунтовані, а їх достовірність підтверджується результатами експериментальних, промислових і теоретичних досліджень. Всі висновки базуються на масиві матеріалів, одержаних з використанням сучасних стандартизованих і науково обґрунтованих методів досліджень. Поставлені завдання досягнуто та доведено до логічного завершення.

Наукові положення, практичне значення та висновки дисертації логічно побудовані у контексті мети та поставлених завдань, теоретично обґрунтовані та захищені (за результатами проведених досліджень оформлено 4 авторських права на твір). Про корисність результатів досліджень, їх практичну значимість та особистий внесок здобувача свідчать 32 наукові публікації, з яких – 3 розділи у монографіях, 7 статей у наукових фахових виданнях, з яких 6 статей – у науковому періодичному виданні іноземних держав (1) і публікації у виданнях України, що включені до міжнародних науко-метричних баз даних (5), 4 авторських права на твір, 18 тез доповідей у збірниках матеріалів конференцій різного рівня. Опубліковані праці повністю відображають основний зміст дисертаційної роботи та переважний вклад дисертанта. Довідка про результати перевірки на академічний плагіат рукопису дисертації Замікули К.О. свідчить про відсутність порушення академічної доброчесності (оригінальність рукопису 88,1%).

Scanned with AnyScanner

6. Зауваження щодо дисертації

1. Не можу погодитись щодо формулювання деяких положень наукової новизни, а саме в частині:

- щодо застосування методу математичного моделювання та термодинамічних розрахунків (це до розділу отриманих практичних результатів);

- щодо розробки алгоритму оцінювання відхилення цих властивостей (з тієї ж причини).

2. Загальне зауваження відносно висновків по результатах приведених в таблиці 4.1 на сторінці 80. Розглядаються ІЧ спектри різних присадок без урахування впливу других компонентів, а тому використання значень параметрів розчинності н-алканів та депресорних присадок не можуть бути абсолютно значимими, це в свою чергу буде впливати на показники оптимальних співвідношень.

3. На мій погляд, в роботі містяться інформація, які потребує додаткового пояснення. На стор. 72 автор стверджує, що диспергуюча дія присадки справедлива за концентрації до 0,3 % мас. При збільшенні вмісту присадки до 0,5 % мас. проявляється ефект розчинення дрібних кристалічних утворень і переміщення парафінистого матеріалу до більш крупних, що супроводжується збільшенням об'ємної концентрації кристалічних частинок твердого парафіну. На стор. 97 наводяться результати, за якими для перешкоджання повторного утворення агрегатів АСПВ парафінистого типу необхідно створювати композиції розчинник-присадка із високим вмістом ПАР (до 5% мас.).

4. Потребують пояснення результат дії присадки формування твердої фази в мазуті, представленої на рис. 3.4 стор.70, перший абзац. Бажано було б деталізувати зроблені висновки.

5. Не зрозуміло, чим саме, з точки зору хімічної будови, відрізняються одержані синтезовані присадки від інших аналогічних відомих диспергаторів. Які їх переваги над існуючими аналогами?

Scanned with AnyScanner

6. В роботі не вказано звідки саме відбирали асфальто-смоло-парафінові відклади парафінистого та асфальтенового типів.

7. Не зрозуміло, яким чином математична модель в'язкості сумішеих палив пов'язана із регулюванням властивостей нафтопродуктів поліфункціональними присадками.

Вказані зауваження не є принциповими та не знижують науково-практичної цінності дисертаційної роботи. Наукова новизна, практичне значення результатів, апробація аргументовані, кількість публікацій достатня. Дисетрація відповідає вимогам пунктів 6-8 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 12.01.2022 № 44 та вимогам до оформлення дисертації, затверджених Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 №40.

Автор дисертаційної роботи – Замікула Костянтин Олександрович – заслуговує присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія.

Офіційний опонент,
завідувач кафедри
металургійного палива
та вогнетривів
Українського державного
університету науки і технологій,
доктор технічних наук, професор **Анатолій СТАРОВОЙТ**

Вчений секретар
доцент Тетяна Радкевич

Scanned with AnyScanner