

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Шахворостов Алексея Валерьевича

на тему «Гидрофобно-модифицированные полимерные присадки для ингибирирования парафиноотложения и снижения температуры потери текучести нефти», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D073900 – Нефтехимия»

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами.

Казахстан является одним из крупнейших экспортёров нефти на мировом рынке. Основная группа месторождений сосредоточена в западном Казахстане, и довольно значительное количество добываемых нефтей характеризуется повышенным содержанием парафина, смол и асфальтенов, что является причиной ухудшения низкотемпературных свойств как самих нефтей, так и продуктов переработки и вызывает определенные технологические трудности при их транспорте и хранении.

Наиболее эффективным и экономически обоснованным способом улучшения температурных свойств нефтей и нефтепродуктов является использование депрессорных присадок и ингибиторов парафиноотложения. Данные органические вещества имеют синтетическую полимерную природу и содержат в своем составе длинные алифатические радикалы и полярные группы, которые способны вступать во взаимодействие с компонентами нефти посредством гидрофобных, водородных и Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий. Также, стоит отметить, что важными преимуществами депрессорных присадок являются простота ввода их в транспортируемый поток нефти посредством стандартного нефтепромыслового оборудования.

Диссертационная работа Шахворостова Алексея Валерьевича посвящена разработке двухстадийного синтеза поликонденсационных сложноэфирных N-содержащих депрессорных присадок, предназначенных для улучшения низкотемпературных и реологических свойств парафинистых нефтей месторождений Мангышлак и нефtesмеси Бузачи-Мангышлак (67:33 об.%).

Работа выполнялась в рамках проекта «Разработка технологии получения гидрофобно-модифицированных полимерных присадок для ингибирирования парафиноотложения и снижения температуры потери текучести нефти» от Министерства образования науки Республики Казахстан, подпрограмма 102 «Грантовое финансирование научных исследований 2015-2017 гг.», приоритет: «Рациональное использование природных ресурсов, переработка сырья и продукции» (№ гос.регистрации 0115PK01023).

2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям

В диссертационной работе на основе проведенных исследований получены следующие научные результаты:

2.1 Разработан синтез гидрофобных мономеров – алкиламинокротонатов, которые являются продуктами взаимодействия этилового эфира ацетоуксусной кислоты с длиноцепными алкиламинами линейного строения.

2.2 Проведена сополимеризация гидрофобных мономеров с непредельными кислотами винилового ряда. Получены полибетаины на основе алкиламинокротонатов, которые были в дальнейшем использованы в качестве основного компонента в депрессорных присадках и ингибиторах парафиноотложения.

2.3 Выявлено, что разработанные депрессорные присадки обладают высокой активностью по отношению к снижению температуры потери текучести нефти Мангышлак и Бузачи-Мангышлак. Установлено что оптимальной концентрацией присадки в нефти, позволяющей достичь значительной степени депрессии, соответствует 500 ppm.

2.4 Доказано положительное влияние полимерной присадки на изменение реологических показателей при различных температурах и на улучшение низкотемпературных свойств испытуемых нефтей. Определена оптимальная температура ввода присадки в нефть.

2.5 Установлена эффективность ингибирования образования асфальто-смоло-парафиновых отложений (АСПО) на установке «холодный стержень». Присутствие в нефти 500 ppm полимерного ингибитора парафиноотложения позволяет на 84 – 100 % снизить выделение АСПО.

3. Степень обоснованности и достоверности каждого результата (научного положения), вывода и заключения докторанта, сформулированных в диссертации.

Результаты, выводы и заключения, приведенные в диссертации Шахворостова А.В., установлены на основе проведенных экспериментальных исследований, выполненных соискателем в период обучения в докторантуре.

Результат 1 и 2 является достоверным поскольку были использованы современные аналитические методы исследования полученных веществ, а именно инфракрасная спектроскопия, ЯМР спектроскопия, ГХ-Масс спектроскопия, которые широко используются в мировом научном сообществе для установления достоверной структуры синтезированных веществ.

Достоверность третьего и четвертого результата подтверждают проведенные эксперименты по установлению влияния полученных полимерных материалов на изменение температуры текучести исследуемых нефтей и на реологические параметры жидкости с использованием стандартного оборудования и общепринятых методик проведения анализа, описанных в нормативных документах ГОСТ. Влияние депрессорной присадки наглядно продемонстрировано с использованием микроскопических исследований.

Достоверность результата 5 подтверждается испытаниями на установке модельного трубопровода, а также совместными испытаниями в

лаборатории проблем трубопроводного транспорта, которые были выполнены на базе НТЦ АО «КазТрансОйл».

В целом, использованные научные методы и подходы позволяют не сомневаться в достоверности представленных результатов

4. Степень новизны каждого научного результата (положения), выводов докторанта, сформулированных в диссертации.

Степень новизны полученных результатов подтверждается получением инновационного патента РК.

Результат 1 и 2 являются новыми, поскольку впервые были получены алкиламинокротонаты с длиной гидрофобной части С12-С18 и полибетаины на их основе.

Результат 3 является новым так как был осуществлен подбор оптимальной дозировки полученных депрессорных присадок и ингибиторов парафиноотложения к испытуемым нефтям. Установлена степень депрессии температуры потери текучести нефти.

Новизна результатов 4 и 5 доказывается полученными новыми данными относительно эффективности влияния разработанных полимерных материалов в отношении нефти Мангышлак и Бузачи-Мангышлак.

Изучен механизм влияния депрессорных присадок на высокопарафинистую нефть, показано, что при подборе депрессорных присадок, позволяющих достичь положительный реологический эффект, необходимо учитывать индивидуальный характер испытуемых нефтей, что в свою очередь обязывает к индивидуальному экспериментальному подходу для каждой из транспортируемых нефтей.

5. Теоретическая и практическая значимость научных результатов.

Полученные результаты могут оказать положительное влияние на развитие отечественной науки и технологии в плане развития научных центров посвященных данной проблематике, привлечения молодых ученых и специалистов в науку, технологию и производство.

В период выполнение данной работы, докторантом Шахворостовым Алексеем Валерьевичем, была подготовлена глава, посвященная применению депрессорных присадок в процессе транспортировки нефти в коллективной монографии «Полифункциональные полимеры в бурении, добыче, транспортировке нефти и переработке нефтепродуктов» (под редакцией Кудайбергенова С.Е. – Алматы, Типография: «Центр оперативной полиграфии», 2018. – 188с), которая может служить вспомогательным учебным пособием в процессе обучения специалистов в области нефтехимии.

Практическая значимость заключается разработке отечественных реагентов, которые потенциально могут найти промышленное применение при транспортировке высокопарафинистых нефтей казахстанских месторождений, а также нефтепродуктов.

6. Недостатки по содержанию и оформлению диссертации.

По работе диссертанта имеются следующие замечания:

1. При сополимеризации полученных гидрофобных алкиаминокротонатов с ненасыщенными кислотами такими как акриловая или метакриловая кислота, какая же все-таки кислота более предпочтительна?
2. Какова роль бетаиновых групп, содержащаяся в структуре макромолекул гидрофобно-модифицированных полимерах, по отношению к эффективности депрессорных реагентов и ингибиторов парафиноотложения в целом?
3. Почему были выбраны в качестве испытуемых нефти нефти с Мангышлакского бассейна и нефтесмесь Бузачи-Мангышлак, какими критериями подбора вы руководствовались?
4. Какой из предложенных вами механизм взаимодействия разработанной депрессорной присадки реализуется с наибольшей вероятностью?
5. В тексте диссертации имеется ряд опечаток и неясных выражений, на которые требуется дополнительно уделить внимание.

В целом, данные замечания не являются критическими и не снижают общую ценность и значимость представленных результатов.

7. Соответствие содержания диссертации требованиям, в рамках нормативного документа «Правила присуждения ученых степеней».

Исходя из вышеизложенного, диссертационная работа «Гидрофобно-модифицированные полимерные присадки для ингибирования парафиноотложения и снижения температуры потери текучести нефти», выполнена с соблюдением принципов самостоятельности, внутреннего единства, научной новизны, достоверности и практической ценности, что полностью соответствует требованиям к содержанию и оформлению диссертаций PhD, а ее автор Шахворостов Алексей Валерьевич, заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D073900 – Нефтехимия», за решение приоритетной и актуальной задачи в области химии высокомолекулярных соединений по созданию и исследованию новых депрессорных присадок и ингибиторов парафиноотложения для высокопарафинистых нефтей.

Официальный рецензент

доктор химических наук,

доцент кафедры физической химии

катализа и нефтехимии,

факультета химии и химической

технологии,

НАО «КазНУ им. аль-Фараби»



Д.Н. Акбаева

