



Отзыв ведущей организации

на диссертационную работу Абдусаламова Артема Вячеславовича

«Формирование композиции противотурбулентной присадки

и её физико-химические и реологические свойства», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 - физическая химия.

Диссертационная работа Абдусаламова А. В. посвящена решению научной задачи, связанной с разработкой физико-химического метода получения полимерной присадки суспензионной формы на основе высших поли- α -олефинов, растворимой в углеводородных жидкостях, а также установлению закономерностей влияния присадки на скорость турбулентного течения углеводородных жидкостей в цилиндрическом канале в широком интервале температур.

Актуальность выполненного исследования определяется возможностью использования данного физико-химического метода для промышленного получения маловязких противотурбулентных присадок суспензионного типа с более высоким содержанием полезного вещества (полимера до 30 %) по сравнению с традиционными противотурбулентными присадками растворного типа (полимера до 10 %).

Научная новизна работы определяется значимыми результатами, полученными в ходе выполнения работы. В частности, впервые теоретически обоснованно и практически доказано, что понижение температуры перекачиваемой жидкости сопровождается уменьшением «оптимальной» концентрации полимера, при которой достигается максимальная величина эффекта. Установлено, что уменьшение величины эффекта снижения гидродинамического сопротивления (СГДС) при многократном прохождении разбавленного раствора полимера через цилиндрический канал при малых напряжениях сдвига является следствием не только деструкции полимерных цепей, но и распадом крупных надмолекулярных ассоциатов, состоящих из нескольких взаимно перепутанных макромолекулярных клубков. Экспериментально определены физико-химические условия

формирования стабильной суспензии полимера из истинного раствора высокомолекулярного полигексена при осаждении его из многокомпонентной смеси.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что автором предложена методика формирования низкозастывающей композиции суспензионной присадки, которая по своим физико-химическим свойствам и противотурбулентным показателям не уступает лучшим импортным аналогам. Оригинальность результатов подтверждается наличием патента на состав и способ формирования суспензионной присадки, научно-техническая информация которого может быть использована при разработке отечественной промышленной технологии.

Следует отметить, что в работе решены задачи по достижению поставленной цели, а именно, физико-химическое обоснование метода получения полимерной присадки суспензионной формы, растворимой в углеводородных жидкостях, и установление закономерностей её влияния на скорость турбулентного течения в цилиндрическом канале в широком интервале температур.

Полученные диссертантом научно-практические результаты расширяют представления о процессах и способах получения суспензионных композиционных материалов из истинных растворов сверхвысокомолекулярных полимеров.

Необходимо также отметить, что диссертационная работа выполнялась в соответствии с направлением научных исследований кафедры высокомолекулярных соединений и нефтехимии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», лаборатории коллоидной химии нефти федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт химии нефти Сибирского отделения РАН», в том числе по проектам:

1. «Разработка научных основ энергосберегающих и экологически безопасных технологий добычи, транспорта и утилизации углеводородного сырья с использованием полимерных композиций» (государственный контракт № 02.740.11.0645)

2. Научно-исследовательской работы по договору № 990 П/НИР/02-41/2012 «Проведение лабораторных испытаний противотурбулентных присадок российского производства»

3. «Использование противотурбулентных присадок для трубопроводного транспорта углеводородов в арктических условиях», включенного в программу фундаментальных исследований Президиума РАН «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации» (координатор Программы академик А.И. Ханчук)

Оценка содержания диссертации.

Работа Абдусаламова А. В. состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка условных обозначений и сокращений, списка использованной литературы из 133 наименований и 3 приложений. Диссертация изложена на 177 страницах, содержит 87 таблиц (включая 65 таблиц в приложениях) и 78 рисунков (включая 13 рисунков в приложении).

Работа изложена в доступной форме, выбранная структура работы выдержана по всему тексту. Основные результаты диссертации опубликованы в 19 работах, из них 6 статей в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (в том числе 4 статьи в российских научных журналах, переводные версии которых индексируются Web of Science), 1 патент Российской Федерации, 12 публикаций представлены в сборниках материалов российских и международных конференций.

Работа посвящена исследованию влияния физико-химических параметров на величину эффекта снижения гидродинамического сопротивления потока углеводородной жидкости с полимерными добавками. Проведены теоретические и экспериментальные исследования зависимости величины эффекта снижения гидродинамического сопротивления (СГДС) полимерами от температуры в широком температурном интервале, термодинамического качества растворителя (влияние растворителя на объёмы макромолекулярных клубков в растворе), концентрации полимерной части (установлена причина уменьшения величины СГДС предельно разбавленных растворов при турбулентном перемешивании при малых скоростях сдвига). Подобраны оптимальные компоненты и условия получения мелкодисперсной суспензии полимера и установлено их влияние на процесс осаждения, изучена зависимость размера частиц, формирующихся в процессе осаждения полимера из раствора, от полярности дисперсионной среды. На основании этих данных разработаны методы формирования ПТП суспензионного типа из раствора полигексена. Оригинальным подходом является введение сажи для стабилизации суспензионной формы ПТП.

Основное содержание диссертационной работы отражено в автореферате и опубликованных автором печатных научных трудах.

При прочтении диссертационной работы Абдусаламова А. В. возник ряд вопросов и замечаний:

1. Автор работы справедливо замечает, что для формирования эффективной противотурбулентной присадки требуются сверхвысокомолекулярные образцы поли- α -олефинов, но в литературном обзоре, к сожалению, приведено очень мало информация о способах и условиях проведения синтезов таких полимеров, а также не всегда указано, на каком полимере проводилась отработка режимов приготовления присадок.

2. На стр. 89 диссертации представлен рис. 4.7, на котором полимерные цепи в предельно разбавленных растворах представлены в вытянутой палочкообразной форме (стадия VI), существование в которой макромолекул поли- α -олефинов маловероятно.

3. В диссертации не представлены результаты турбореометрических исследований скорости течения растворителя в присутствии сажи. Как сказывается присутствие технического углерода на вязкость перекачиваемой жидкости?

4. При понижении температуры скорость растворения суспензионной присадки уменьшится. Для обоснования возможности применения полученной присадки в арктических условиях желательно было бы дополнить работу экспериментальными данными по времени растворения при отрицательных температурах.

5. В автореферате в разделе «Практическая значимость работы» автор сообщает, что ему впервые удалось: Получить патент на состав и способ формирования суспензионной присадки... (п.2). Считаем эту формулировку неудачной. Получение патента еще не означает реального решения практической задачи, а только дает некоторую возможность решения.

6. В литературном обзоре Автор цитирует статьи и патенты до 2014 г, более свежие работы - это цитирование собственных статей. Таким образом, отсутствует анализ литературы после 2014 г. В частности, было бы полезным проанализировать обзор и ссылки в нем: П. В. Ивченко, И. Э. Нифантьев, А. В. Тавторкин // ПОЛИОЛЕФИНОВЫЕ ПРОТИВОТУРБУЛЕНТНЫЕ ПРИСАДКИ (ОБЗОР) // НЕФТЕХИМИЯ, 2016, том 56, № 6, с. 553–566. Спорным является также утверждение об отсутствии производства ПТП в России. Например, по данным сайта (<http://ahprom.ru/catalog/himicheskie-reagenty/protivoturbulentnaya-prisadka/>) в ОАО «Алтайский Химпром» им. Г.С. Верещагина с 2015 года производится отечественная присадка под маркой ForeFTA.

7. В таблице 2 автореферата не указано, при какой концентрации присадки достигнуты такие величины снижения гидродинамического сопротивления, потому, что присадки между собой нужно сравнивать при одинаковых концентрациях.

8. В выводах диссертации отмечается, что полученная ПТП суспензионного типа по своим характеристикам не уступает самым лучшим импортным аналогам. Вместе с тем,

на рисунке 7 автореферата наблюдается существенное различие в свойствах полигексена (НИОСТ № 1) и сополимера гексена с деценом (Baker).

9. Авторы утверждают, что методами ИК-спектроскопии определен состав полимерной части (то, что присадка является сополимером гексена с деценом или додеценом). Вызывает сомнение возможность определения состава полимерной указанными методами, так как в ИК спектроскопии полосы поглощений от разветвлений в полигексене и сополимерах гексена с деценом/додеценом перекрываются.

10. Не совсем понятно, в чем суть (новизна) метода формирования присадки? На рынке достаточно давно используются импортные противотурбулентные присадки зарубежного производства. В чем заключается «физико-химическое» обоснование способа получения суспензионной формы и роль сажи?

11. Из диссертации и автореферата не понятно, на какой стадии находится промышленная реализация процесса изготовления разработанной присадки.

Квалификационное заключение на диссертационную работу. Содержание рассматриваемой диссертационной работы соответствует предметной области, определенной паспортом ВАК при Минобрнауки РФ, научной специальности 02.00.04 - физическая химия, пункту 2 – «Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, изучение термодинамики фазовых превращений и фазовых переходов»; пункту 3 – «Определение термодинамических характеристик процессов на поверхности, установление закономерностей адсорбции на границе раздела фаз»; пункту 4 – «Теория растворов, межмолекулярные и межчастичные взаимодействия».

В целом, диссертационная работа Абдусалямова А. В. «Формирование композиции противотурбулентной присадки и её физико-химические и реологические свойства» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу. В работе содержится решение научной задачи, связанной с физико-химическим обоснованием метода получения полимерной присадки суспензионной формы, которая растворяется в углеводородных жидкостях, и установление закономерностей влияния полимерных макромолекул на скорость турбулентного течения жидкостей в цилиндрическом канале в широком интервале температур, имеющей значение для развития физической химии.

Исследование выполнено на хорошем экспериментальном и теоретическом уровне. По критериям актуальности, научной новизны и практической значимости работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор – Абдусалямов Артем

Вячеславович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04. - «физическая химия».

Диссертационная работа и отзыв обсуждены и одобрены на семинаре отдела технологии каталитических процессов ИК СО РАН (протокол № 5 от 15.05.2018г.).

Отзыв подготовлен главным научным сотрудником лаборатории каталитической полимеризации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения РАН, доктором химических наук по специальности 02.00.15 – кинетика и катализ, Захаровым Владимиром Александровичем и главным научным сотрудником лаборатории каталитической полимеризации, кандидатом химических наук по специальности 02.00.15 – кинетика и катализ, Мацько Михаилом Александровичем.

Главный научный сотрудник
лаборатории каталитической полимеризации
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Институт катализа им. Г.К. Борескова
Сибирского отделения Российской академии наук

д.х.н., профессор В.А. Захаров

Главный научный сотрудник
лаборатории каталитической полимеризации
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Институт катализа им. Г.К. Борескова
Сибирского отделения Российской академии наук

к.х.н. М.А. Мацько

Подписи главного научного сотрудника В.А. Захарова и главного научного сотрудника М.А. Мацько заверяю

Ученый секретарь ИК СО РАН, д.х.н. Д.В. Козлов

Почтовый адрес: 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. ак. Лаврентьева, д.5,
т. 8(383) 33-08-234, email: zva@catalysis.ru

ФГБУН Институт Катализа им. Г.К. Борескова СО РАН

Адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 5

Тел.: (383) 330-67-71, <http://www.catalysis.ru>, bic@catalysis.ru

«15» мая 2018 г.