

В диссертационный совет 24.1.146.01
на базе Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Институт химии
нефти Сибирского отделения
Российской академии наук

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

**Богданова Ильи Александровича «Влияние технологических
параметров и состава сырья на состав и свойства продуктов в процессах
получения низкозастывающих дизельных топлив»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности**

1.4.12. Нефтехимия

Актуальность темы. Для России, ввиду транспортной трудной доступности огромных северных территорий, снижение стоимости применяемых в этих районах в холодное время года дизельных топлив арктической и зимней марок является одним из условий ускорения промышленного развития и улучшения условий жизни для населения. Поэтому разработка относительно дешевых, но эффективных способов производства топлив указанных марок непосредственно на северных территориях является актуальной технической задачей. Для ее решения необходимо создание научно-технической основы. На это и направлена диссертация Богданова И.А., посвященная разработке или повышению эффективности вариантов, позволяющих получать низкозастывающее дизельное топливо на малотоннажных, автономных установках из прямогонных фракций смешением с депрессорными присадками или каталитической переработкой на цеолитах. Следует отметить, что если введение депрессоров является хорошо известным приемом (однако далеко не всегда позволяющим достичь заданных результатов), то переработка дизельных топлив без предварительной гидроочистки сырья и подачи

водородсодержащего газа на цеолитных катализаторы, не содержащие благородные металлы, является гораздо менее изученным вариантом.

Анализ содержания работы

Диссертационная работа Богданова И.А. состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы. Работа изложена на 123 страницах машинописного текста, содержит 19 рисунков, 35 таблиц, библиография включает 152 наименования.

Во введении показана актуальность темы работы, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе представлен литературным обзор существующих способов улучшения низкотемпературных свойств дизельных топлив (ДТ), научных достижений по направлению применения для этого депрессорных присадок, современных технологий получения моторных топлив путем переработки углеводородного сырья на цеолитных катализаторах (в том числе, основных направлений химических реакций, протекающих при переработке дизельных фракций на катализаторах данного типа). В этой главе автором обоснована перспективность развития вариантов введения депрессорных присадок и каталитической переработки прямогонных дизельных фракций (ДФ) на цеолитном катализаторе для получения на их основе топливных компонентов с улучшенными низкотемпературными свойствами; показана существующая до начала выполнения диссертационной работы необходимость проведения новых исследований в данных направлениях

Во второй главе дана подробная характеристика объектов исследования; описаны методические подходы к приготовлению смесей ДФ с депрессорными присадками, получению узких фракций из исходных дистиллятов, проведению процесса переработки прямогонных фракций на цеолитном катализаторе; представлены использованные стандартизированные методики определения состава и свойств ДФ,

продуктов их каталитической переработки и получаемых топливных фракций; описана лабораторная установка для исследования переработки прямогонных ДФ на цеолитном катализаторе.

В третьей главе описаны результаты исследования состава и характеристик использованных образцов прямогонных ДФ, данные по низкотемпературным свойствам смесей образцов прямогонных ДФ с депрессорными присадками. На основе полученных результатов проведен анализ влияния состава прямогонных ДФ на эффективность действия депрессорных присадок.

В четвертой главе приведены результаты по исследованию влияния нацеленного изменения фракционного состава ДФ на эффективность действия депрессорных присадок. Приведены результаты определения состава и низкотемпературных свойств полученных узких дизельных фракций, влияния введения депрессорной присадки на низкотемпературные свойства узких дизельных фракций и смесей исходного образца прямогонной ДФ с узкими дизельными фракциями. Это позволило сделать важные выводы о возможности усиления действия депрессорных присадок парадокальным образом – путем введения небольших количеств тяжелых узких дизельных фракций.

В пятой главе приведены результаты исследования состава и свойств использованных для переработки на цеолитном катализаторе исходных ДФ, а также выход, состав и свойства получаемых продуктов; проведен анализ характеристик всех полученных продуктов на соответствие требованиям стандартов; разработана групповая формализованная схема превращений углеводородов, входящих в состав прямогонных ДФ на цеолитном катализаторе.

Выводы диссертации сформулированы ясно и логично.

Достоверность результатов, представленных в диссертационной работе Богданова И.А., обеспечена систематическим характером исследований, большим массивом полученных экспериментальных данных, их

согласованностью и воспроизводимостью, применением комплекса аттестованных методов исследований, а также современного сертифицированного оборудования.

Научная новизна и практическая значимость работы. Научная новизна диссертационной работы обусловлена тем, что в своей работе диссертант впервые установил закономерности влияния состава прямогонных дизельных фракций на эффективность действия депрессорных присадок в отношении низкотемпературных свойств; показал, как состав топлива влияет на степень улучшения их низкотемпературных характеристик в результате введения депрессорной присадки; для улучшения температуры застывания дизельного топлива предложил одновременно с депрессорной присадкой вовлекать в него небольшие количества тяжелой ДФ.

Впервые показано, что превращения, протекающие на цеолитном катализаторе типа ZSM-5, марки КН-30 при переработке прямогонных дизельных фракций различного состава, позволяют получить низкозастывающее дизельное топливо, установлено влияние технологических параметров (давление, температура, объемная скорость подачи сырья) процесса переработки прямогонных дизельных фракций на состав и свойства получаемых продуктов. В частности, выявлено, что увеличение температуры процесса с 350 °С до 425 °С приводит к ухудшению низкотемпературных и физико-химических свойств получаемых продуктов, увеличение давления процесса с 0,35 МПа до 0,70 МПа снижает выход жидких продуктов, но улучшает их физико-химические свойства. На основе проведенных исследований предложены технологические параметры реализации процесса безводородной переработки прямогонных ДФ на цеолитном катализаторе типа ZSM-5 марки КН-30, позволяющие получать компоненты арктического ДТ.

Таким образом, автору диссертации удалось получить и объяснить целый ряд новых важных научных результатов по теме работы.

Работа имеет хорошие практические перспективы, поскольку исследования проводились с применением промышленного сырья, присадок и катализатора, разработанные технические решения позволяют решить задачи производства дизельного топлива зимней и арктической марок из прямогонных дизельных фракций, эти решения вполне реализуемы и могут дать хороший экономический эффект. Поэтому считаю, что результаты работы могут быть использованы в промышленности.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, считаю обоснованными, поскольку они базируются на проведенном автором большом комплексе системных исследований, результаты которых хорошо согласуются с предложенной научной концепцией и с общими научными представлениями в изучаемой области.

Замечания по работе.

1. Как известно из литературы и указано в данной работе, в качестве депрессорных присадок для дизельных топлив могут применяться различные полимеры, причем не только соотношение эффективностей разных полимеров изменяется в зависимости от состава дизельных топлив, но и оптимальные характеристики конкретного полимера изменяются в зависимости от этого состава. Соответственно, и зависимости эффективности присадок (даже полимеров одного типа, но с разным соотношением звеньев или молекулярно-массовыми характеристиками) от параметров топлива являются разными. В диссертации использованы 3 композиционные присадки, все - на основе сополимеров винилацетата. Это не позволяет делать выводы об универсальной оптимальности найденных закономерностей, распространяя его на все типы применяемых присадок. Вероятно, правильнее указать, что в работе определены закономерности для исследованных присадок.

2. Данные по снижению показателя ПТФ тестируемых образцов дизельных топлив в результате введения 3 выбранных присадок (рис. 7 автореферата) показали их довольно низкую эффективность в отношении

указанного показателя. В связи с этим, вероятно целесообразно было расширить круг испытываемых присадок для выбора более эффективных продуктов.

3. Если в автореферате при описании главы 3 данные по депрессорным свойствам присадок в различных дизельных топливах представлены в обобщенно-наглядной форме (в виде диаграмм), то в главе 3 диссертации те же результаты показаны только в виде таблиц 3.7-3.9 с многочисленными цифровыми значениями и описательного текста, что затрудняет обобщенное восприятие и выявление закономерностей.

4. В автореферате неудачно сформулированы первые абзацы о третьей и четвертой главах диссертации, призванные в обобщенной форме отразить их суть (допущены частичные повторы):

- на с. 7 – «**В третьей главе** приведены результаты по исследованию влияния состава прямогонных ДФ на эффективность действия депрессорных присадок. Приведены результаты определения характеристик и состава образцов прямогонных ДФ, низкотемпературных свойств смесей образцов прямогонных ДФ с депрессорными присадками. Проведен анализ влияния депрессорных присадок на низкотемпературные свойства образцов прямогонных ДФ, состава прямогонных ДФ на эффективность действия депрессорных присадок.

- на с. 11 – «**В четвертой главе** приведены результаты по исследованию влияния фракционного состава ДФ на эффективность действия депрессорных присадок. Проведен анализ состава и характеристик исходного образца прямогонной ДФ. Приведены результаты определения низкотемпературных свойств узких дизельных фракций, содержания парафинов в узких дизельных фракциях, исследования влияния депрессорной присадки на низкотемпературные свойства исходного образца прямогонной ДФ и узких дизельных фракций ...».

5. В диссертации и автореферате не очень удачно представлены также многочисленные данные по влиянию различных факторов на изменение

состава получаемых продуктов при проведении безводородной переработки ДФ на цеолитном катализаторе. Таблицы и текстовые описания лучше было дополнить иллюстративными наглядными вариантами – диаграммами и рисунками, демонстрирующими выявленные закономерности.

6. При определении оптимальных условий проведения безводородной переработки ДФ на цеолитном катализаторе, с учетом многофакторного характера зависимостей, целесообразно было использовать математические методы статистической обработки результатов экспериментов.


Однако указанные замечания связаны с формой представления результатов или имеют дискуссионный характер. Поэтому они не снижают обоснованность, научную новизну и практическую ценность основных результатов и научных положений диссертации.

Включенный в автореферат список публикаций Богданова И.А. (в соавторстве) по теме диссертации включает 5 статей в зарубежных журналах (из них по 2 статьи в журналах первого и второго квартилей), 8 статей в российских изданиях, рекомендуемых ВАК. Раздел «Апробация работы» содержит сведения о представлении результатов работы на 3 конференциях и симпозиуме международного уровня, а также на 2 Школах молодых ученых. Автореферат диссертации полностью отражает ее основное содержание.

Считаю, что диссертация Богданова И.А. является законченной научно-квалификационной работой, соответствует паспорту специальности 1.4.12. Нефтехимия (по пунктам 2 и 4), работа по всем критериям (ее цельность, значение для научного направления, актуальность, уровень достигнутых научных и практических результатов, обоснованность научных положений и выводов) соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям пунктами 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в редакции Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 г. № 335). Автор диссертации, Богданов

Илья Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия.

Согласен на сбор, обработку, хранение и размещение в сети «Интернет» моих персональных данных (в соответствии с требованиями приказа Минобрнауки России № 662 от 01.07.2015 г.), необходимых для работы диссертационного совета 24.1.146.01.

Официальный оппонент, д.х.н., профессор  О.А. Казанцев
«08» ноября 2023 г.

Информация об официальном оппоненте:

Казанцев Олег Анатольевич, доктор химических наук (1998 г., специальность 05.17.04 – Технология продуктов тяжелого (или основного) органического синтеза), профессор, заместитель директора по научной работе Дзержинского политехнического института (филиала) Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексева (ДПИ НГТУ). Почтовый адрес: 606026, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, 49, ДПИ НГТУ; (8313)34-47-30; e-mail: kazantsev@dpingtu.ru

Подпись Казанцева О.А. заверяю
Начальник отдела кадров ДПИ НГТУ
«08» ноября 2023 г.



И.И. Муль