

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке Федерального
государственного автономного
образовательного
учреждения высшего образования
«Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет»




А.И. Швейкин

» сентября 2023 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» на диссертационную работу Юсупова Марселя Разифовича «Топливо-нефтехимическая переработка бензиновых фракций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»

Актуальность темы выполненной работы. Диссертационная работа Юсупова М.Р. посвящена оптимизации работы топливно-нефтехимических комплексов и разработке технологии переработки побочных бензиновых фракций, вырабатываемых на производствах ароматических углеводородов. Объектами исследования являются рафинат каталитического риформинга и остаток гидрогенизата с установки предфракционирования – фракция 170-кк.

Производство ароматических углеводородов играет важную роль для нефтехимического синтеза, большую часть потребности которого в настоящее время обеспечивают установки каталитического риформинга. Однако, при производстве ароматических углеводородов вырабатываются побочные бензиновые фракции, которые не находят квалифицированного использования, такие как рафинат каталитического риформинга и тяжелые бензиновые фракции с установок фракционирования гидроочищенных бензинов. Рафинат производства ароматических углеводородов содержит преобладающую долю алканов изомерного строения и не находит основного применения на отечественных установках, поэтому его вовлекают в качестве

сырья установок пиролиза, что увеличивает выход побочных продуктов, таких как пироконденсат, тяжелые смолы пиролиза, метановодородная фракция и снижают долю целевых олефинов. Тяжелые бензиновые фракции вовлекают в качестве компонентов товарных дизельных топлив, однако они ухудшают показатели качества топливных композиций, что ограничивает их вовлечение.

Все перечисленное свидетельствует о том, что диссертационная работа Юсупова М.Р. выполнена на актуальную тему.

Значимость для науки результатов диссертационных исследований, полученных автором

Разработана технология дифференцированной переработки рафината каталитического риформинга, при которой после предфракционирования одна часть продукта используется в качестве сырья блока фракционирования установки изомеризации, что позволяет повысить выход товарных компонентов бензинов, высвободить дополнительное количество нормального пентана, который после компаундирования с другой частью рафината позволит увеличить содержание алкановых углеводородов нормального строения в сырье пиролиза и увеличить выход целевой фракции олефинов.

Показано, что образование ароматических углеводородов C_{10+} протекает не только через дегидроциклизацию алкановых и дегидроизомеризацию нафтеновых углеводородов, но через конденсацию моноциклических аренов.

Предложена технология переработки тяжелой бензиновой фракции 170-кк на установке риформинга бензинового профиля с дальнейшим выделением нафталинового концентрата для получения компонентов высокоплотных реактивных топлив.

Разработана технологическая схема подготовки сырья каталитического риформинга с последовательным выделением кубового продукта путем фракционирования, которая позволит снизить энергопотребление на 51,2 %.

Значимость для производства результатов диссертационных исследований, полученных автором

Прикладная сторона диссертации состоит в том, что разработанная технология переработки рафинатов может использоваться на топливно-нефтехимических комплексах и заводах, где включено производство по получению ароматических углеводородов путем каталитического риформинга. Кроме того, практическая значимость работы определяется разработанными автором технологическими схемами установки предфракционирования, при использовании которых согласно проведенным исследованиям снижается энергопотребление на 40-50%.

Основное содержание диссертации

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 139 страницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав,

выводов, списка литературы из 175 наименований, и включает 30 таблиц и 48 рисунков.

Во введении автором обоснована актуальность выбранной темы, сформулированы основные цели и задачи диссертационного исследования, показана научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе диссертации приведен литературный обзор существующих разновидностей технологии каталитического риформинга и производства ароматических углеводородов, рассмотрены современные технологии подготовки сырья каталитического риформинга и технологии переработки побочных продуктов процесса риформинга.

Во второй главе обоснован выбор объектов исследования бензиновых фракций производства ароматических углеводородов, описаны аналитические методы исследования и расчета.

В третьей главе изложены исследования по разработке дифференцированной технологии переработки бензол-толуольных рафинатов каталитического риформинга.

В четвертой главе представлены данные по исследованию физико-химических свойств побочной фракции 170-кк и возможности ее использования в качестве компонента моторных топлив и сырья каталитического риформинга в стационарном и движущемся слое катализатора.

В пятой главе приведены результаты исследований по оптимизации текущей технологической схемы предфракционирования сырья каталитического риформинга.

Выводы, сделанные на основании результатов исследований, соответствуют научным положениям, целям и задачам диссертационной работы.

Публикации автора. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 9 научных публикациях, в том числе 1 статья в журнале, индексируемом Scopus, 4 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации. Автореферат диссертации по своей структуре и содержанию соответствует диссертации и достаточно полно её отражает.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации. Разработанная дифференцированная технология переработки рафината каталитического риформинга и предложенные схемы ректификации для подготовки сырья каталитического риформинга могут представлять интерес для проектных организаций ПАО «Газпром», ПАО НК «Роснефть», ПАО «Лукойл» и других топливно-энергетических компаний. Теоретические положения диссертации могут быть использованы при проведении лекционных и практических занятий в ВУЗах соответствующих специальностей.

Замечания и вопросы по диссертационной работе

1. В литературном обзоре недостаточно внимания уделено реакциям образования ароматических углеводородов C_9+ в процессе каталитического риформинга.
2. В главе 4 при исследовании фракции 170-кк в качестве моторных топлив и сырья каталитического риформинга следовало бы провести экономический анализ с использованием программного обеспечения PIMS.
3. В таблице 4.1 представлен состав фракции 170-кк, полученный на хроматографе. Могут ли в ней присутствовать олефиновые углеводороды, если фракция 170-кк является остатком от гидрогенизата? Проводилось ли определение олефиновых углеводородов по другим методикам?
4. Не приведен ресурс фракции 170-кк, что необходимо для обоснования целесообразности проведенных исследований.
5. Стоит ли в предложенной технологии отделять концевую фракцию 100-кк от бензол-толуольного рафината и существенно ли изменится состав продуктов пиролиза, если мы не будем её выделять?
6. Предлагаемую схему разделения гидрогенизата, по нашему мнению, следует отнести к части практического применения, а не к научной новизне.

Приведенные замечания не ставят под сомнение защищаемые положения и основные выводы диссертации, не снижают значимость полученных при выполнении диссертационной работы результатов.

Заключение о соответствии диссертационной работы критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней.

Диссертация Юсупова М.Р. является целостной и завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком теоретическом и практическом уровне. Полученные результаты представляют интерес для оптимизации существующих и разработке новых технологий и имеют важное практическое значение.

Диссертация выполнена на актуальную тему, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения. Сделанные диссертантом выводы в полной мере соответствуют полученным результатам. Автореферат и публикации отражают основное содержание диссертационной работы. Ведущая организация считает, что представленная диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, а её автор – Юсупов М.Р. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ».

Отзыв ведущей организации на диссертацию Юсупова М.Р., подготовлен д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Химические технологии» Рябовым В.Г. и к.х.н., доцентом, кафедры «Химические технологии» Чудиновым А.Н., обсужден и одобрен на заседании кафедры «Химические технологии» ФГАОУ ВО ПНИПУ №1 от 06.09.2023, протокол №1.

Отзыв составили:

Заведующий кафедрой
«Химические технологии»
ФГАОУ ВО «ПНИПУ», д.т.н.
(05.17.07 – «Химическая
технология топлива и
высокоэнергетических
веществ»), профессор



Рябов Валерий
Германович

доцент кафедры «Химические
технологии» ФГАОУ ВО
«ПНИПУ», к.х.н. (02.00.04 –
«Физическая химия»)



Чудинов Александр
Николаевич

Телефон: +7(342) 2-198-071

Факс: +7(342) 2-198-520

Веб-сайт: <https://pstu.ru>

E-mail: kanc@pstu.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ФГАОУ ВО «ПНИПУ»)

Адрес: ул. Комсомольский проспект, 29, Пермь, Пермский край, 614990

Подпись Рябова В.Г. и Чудинова А.Н. заверяю

Зам. начальника УК
Н.В. Колчина

