

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Луганского Артура Игоревича
"Основы технологии инициированного крекинга гудрона"
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.17.04 – Технология органических веществ

Диссертационное исследование Луганского А.И. заключается в разработке научных основ эффективной технологии инициированной кислородом воздуха термической конверсии гудрона. Основной задачей исследования было изучение иницирующего воздействия кислорода воздуха при термической конверсии гудрона в периодических условиях и исследование влияния основных параметров (температура, время пребывания, количество инициатора) на процесс крекинга гудрона в непрерывных условиях.

В настоящее время, технологии термической переработки органического сырья вызывают большой научный и промышленный интерес. Термические процессы переработки тяжелых нефтяных остатков характеризуются низкими капитальными и эксплуатационными затратами, но недостатком этих процессов является невысокий выход светлых фракций углеводородов. Поэтому актуальным является изучение таких условий протекания процессов, которые позволяют увеличить выход светлых фракций.

Наибольший интерес в данной области представляют технологии, основанные на использовании экологически чистых окислителей, в частности кислорода воздуха. Это позволяет существенно упростить аппаратную схему производства, отказавшись от дорогостоящего оборудования, необходимого при плазменном или СВЧ инициировании термодеструкции. Тема исследования является актуальной как с научной, так и с технологической точки зрения.

Проведенное исследование характеризуется безусловной новизной, поскольку автором впервые проведено глубокое и целенаправленное физико-химическое исследование процесса термического крекинга гудрона. Автором установлены основные закономерности иницирующего воздействия кислорода воздуха на термический крекинг гудрона, выбран наиболее эффективный способ подачи воздуха и определены оптимальные условия инициированного крекинга гудрона в непрерывных условиях.

Проведенные исследования открывают путь к разработке новой технологии переработки гудрона в топливные фракции и дорожный битум или топочный мазут, методом инициированного кислородом воздуха крекинга. Предлагаемая технология является гибкой и позволяет перерабатывать гудрон в целевые продукты, исходя из сезонных потребностей.

Автором проведены технологические расчеты и выполнено сравнение технологии инициированного крекинга и промышленного процесса висбрекинга. Проведенные расчеты подтвердили эффективность разработанной технологии.

Одним из безусловных достоинств работы является разработка экспериментального стенда для непрерывного крекинга гудрона. Данный стенд позволил автору провести серию экспериментов, подтверждающих выводы диссертации.

Рецензируемая диссертационная работа состоит из пяти глав, изложена на 134 страницах и включает 44 рисунка и 48 таблиц. Список литературы содержит 110 наименований.

Во введении дана постановка проблемы, определена цель, сформулированы задачи исследования, приведена краткая характеристика работы.

В первой главе («Литературный обзор») проведен глубокий анализ литературы по рассматриваемой проблеме. Проведенный обзор достаточно широк (355 источников) для кандидатской диссертации и он доказывает необходимость комплексного подхода к разработке технологии термической переработки тяжелых нефтяных фракций. Рассмотрены существующие промышленные процессы тяжелого нефтяного органического сырья, сделаны выводы о существующих проблемах, сформулированы задачи исследования, позволяющие решить указанные проблемы.

Во второй главе работы («Характеристика сырья, методики проведения экспериментов и анализа продуктов крекинга») приведены характеристики гудрона Московского НПЗ, который служил основным сырьем для проведения экспериментов. В этой же главе описаны установки термического крекинга в периодических условиях и экспериментальный стенд, для проведения процесса в непрерывных условиях. Вторая глава также содержит технологические расчеты иницированного крекинга гудрона в лабораторных условиях.

Третья глава работы («Исследование процесса крекинга гудрона в периодических условиях») включает результаты экспериментальных исследований процесса термического крекинга при варьировании различных параметров. Автором исследовалось влияние температуры, способа отбора легких фракций и количества подаваемого инициатора на выходные показатели процесса. В главе приведен материальный баланс процесса и сделан вывод, что при использовании в качестве инициатора воздуха можно получать до 10% легких фракций углеводородов.

В четвертой главе, «Исследование крекинга гудрона, иницированного кислородом воздуха, в непрерывных условиях», даны результаты экспериментальных исследований иницированного крекинга гудрона в непрерывных условиях. Для проведения экспериментов использовалась разработанная диссертантом экспериментальная установка – лабораторный стенд. Проведенные авторами эксперименты показали, что в случае крекинга, иницированного кислородом воздуха, оптимальной температурой является 450°C. На основании исследований, проведенных автором и описанных в четвертой главе, выполнены технологические расчеты и составлен материальный баланс процесса.

Пятая глава диссертации («Преимущества технологии иницированного крекинга»), посвящена сравнению разрабатываемой автором технологии и

существующим промышленным технологиям. В качестве прототипа взят процесс висбрекинга, как наиболее близкий по технологическим параметрам. Автор проводит технологические и экономические расчеты, которые показывают преимущества разрабатываемой технологии.

В выводах подчеркнута новизна и практическая значимость диссертационного исследования. Основные научные положения работы докладывались на международных и всероссийских съездах, симпозиумах и конференциях. По результатам исследований опубликовано 16 печатных работ, в том числе 10 в изданиях рекомендованных ВАК, подано 3 заявки изобретение.

По работе имеется ряд вопросов и замечаний.

- 1) В литературном обзоре на стр.54 приводится механизм реакции взаимодействия кислорода с тяжелыми фракциями нефтяных остатков. В экспериментальной части работы механизм термодеструкции не изучался. Были ли использованы найденные в литературе особенности механизма протекания процесса, учтены при проектировании установки?
- 2) Введение кислорода в углеводородную фракцию неизбежно приводит к процессам окисления. Окислительные процессы могут существенно снизить выход легкой фракции крекинга.
- 3) В работе не анализировалось содержание кислородсодержащих соединений в продуктах крекинга. Наличие таких соединений существенно снижает теплоценность легких фракций углеводородов.
- 4) В работе не проводился анализ газовой фракции, получаемой в результате крекинга. Какие газы были получены в процессе, какое содержание в них CO_2 ?
- 5) Было бы целесообразно провести калориметрическое исследование как газовой, так и жидкой фракции.
- 6) Чем обусловлен температурный интервал проведения процесса?
- 7) Экспериментальный стенд, разработанный диссертантом, позволяет контролировать давление в реакторе крекинга. На стр.93 диссертации говорится, что эксперименты проводились при 2 атм. Чем обусловлен именно такой выбор давления в реакторе?

Указанные замечания носят дискуссионный характер, не затрагивают существа работы и основных выводов.

В диссертационном исследовании поставлена и решена важная народно-хозяйственная задача, разработаны основы технологии переработки гудрона в моторные фракции и дорожный битум.

Диссертация написана хорошим литературным языком, количество грамматических ошибок минимально. Автореферат отражает основное содержание диссертационной работы.

По актуальности, научной новизне и практической значимости работа соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013

года № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.04 – Технология органических веществ по п. 1. Разработка технологий производств всей номенклатуры органических продуктов из разных сырьевых источников, по п. 2. Разработка физико-химических основ и технологических принципов наукоемких химических технологий, позволяющих решать проблемы ресурсосбережения и экологической безопасности.

Диссертант Луганский Артур Игоревич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.04 – Технология органических веществ.

Официальный оппонент,
Профессор кафедры биотехнологии и химии
Тверского государственного технического
университета
доктор технических наук, профессор
г.Тверь, просп. Ленина, 25, ХТ-249
E-mail: kosivtsov@science.tver.ru
Телефон: 8 (4822) 78-93-48

Ю.Ю.Косивцов

Подпись Косивцова Ю.Ю.

УДОСТОВЕРЯЮ

Учёный секретарь Совета
Тверского государственного
университета



Косивцов
09.2015