

«Утверждаю»



Директор по научной работе
Исследовательского института нефти и газа имени И.М. Губкина

д.т.н., проф. А.В. Мурадов

«04» сентября 2015 г.

ОТЗЫВ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина» на диссертационную работу Луганского Артура Игоревича «Основы технологии инициированного крекинга гудрона», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.04. - Технология органических веществ.

Актуальность работы:

Диссертационная работа Луганского А.И. посвящена разработке способа инициирования термической конверсии гудрона кислородом воздуха.

Применение термических процессов переработки тяжелых нефтяных остатков малоэффективно для получения дополнительного количества топливных фракций и в основном направлено на производство остаточных целевых продуктов (топочный мазут). Использование термокаталитических и гидрокаталитических процессов сопряжено с высокими капитальными и эксплуатационными затратами, а также осложнено отсутствием отечественных разработок в этой области.

Таким образом, необходимость разработки эффективного способа переработки тяжелых нефтяных остатков, с целью получения дополнительного количества топливных фракций и различной товарной продукции делает данную диссертационную работу в полной мере актуальной.

Работа выполнялась в целях реализации проекта RFMEFI57714X0107 в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы».

Структура и объем работы:

Диссертация состоит из введения, пяти глав и выводов. Список использованной литературы включает 110 источников. Работа изложена на 134 страницах печатного текста, содержит 48 таблиц, 44 рисунка.

В первой главе соискатель подробно проанализировал научно-техническую и патентную литературу по промышленным методам переработки тяжелых нефтяных

остатков и способам инициирования термического крекинга, выделил преимущества и недостатки существующих технологий, обосновал цель и задачи собственного исследования.

Во второй главе представлены характеристика исходного сырья, методики проведения экспериментов в периодическом и непрерывном режимах, методики аналитических исследований получаемых продуктов.

Третья глава посвящена исследованию инициирующего воздействия кислорода воздуха на термический крекинг гудрона при различных температурах в реакторе периодического действия. Установлено, что добавление воздуха в реактор крекинга позволяет увеличить выход светлых фракций, при этом необходимо отметить, что с ростом температуры инициирующее воздействие усиливается.

Логическим продолжением работы являются исследования влияния параметров процесса (температура, время пребывания сырья, концентрация инициатора) в установке непрерывного действия, описанные в главе 4. В результате данных исследований были подобраны оптимальные параметры процессы инициированного крекинга гудрона по максимальному выходу топливных фракций в сочетании с качеством получаемого остатка.

В пятой главе представлена технологическая схема промышленной установки инициированного крекинга гудрона. Произведен расчет материального и теплового баланса реакционного узла установки мощностью 100 тыс. тонн в год. Показана экономическая выгода от внедрения процесса в промышленность.

Достоверность полученных результатов работы основывается на обширном экспериментальном материале; использовании современных физико-химических и инструментальных методов анализа. Материалы работы прошли апробацию на научных конференциях, в том числе международных. Основное содержание диссертации опубликовано в профильных журналах и трудах конференций.

На основании вышеизложенного можно заключить, что научные результаты, полученные в диссертационной работе, являются достоверными, а выводы и рекомендации, сделанные на их основе - обоснованными.

Автореферат диссертации изложен на 18 страницах, содержит 10 рисунков и 6 таблиц. Автореферат адекватно отражает содержание диссертационной работы.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

- Разработан новый технологический подход к переработке гудрона в моторные фракции и дорожный битум, основанный на инициированном кислородом воздуха термическом крекинге.

- Обоснован выбор наиболее эффективного способа подачи воздуха – подогретый до температуры процесса воздух подается непосредственно в реактор крекинга, показано, что на эффективность протекания процесса достигается при концентрации кислорода воздуха в сырье 1,5-2% мас.;

- Показано, что время пребывания сырья в реакторе является параметром, регулирующим состав продуктов процесса. Уменьшение времени пребывания позволяет увеличить выход топочного мазута, тогда как увеличение времени пребывания ведет к увеличению выхода битума.

- Обоснован выбор принципиальной технологической схемы промышленной установки инициированного кислородом воздуха крекинга гудрона.

Практическая значимость:

- Предложен новый технологический подход к переработке гудрона в компоненты моторных топлив, дорожный битум марки БНД60/90 или топочный мазут марки М100.

- Создана стендовая установка непрерывного действия мощностью от 2 до 6 л/ч по сырью для исследования процессов инициированного крекинга тяжелых нефтяных остатков.

- Определены оптимальные условия инициированного крекинга при одновременном получении моторных фракций и дорожного битума марки БНД60/90 или топочного мазута марки М100 в непрерывной установке.

- Показано, что экономический эффект от внедрения инициированного крекинга гудрона в промышленность на установке мощностью 100 тыс. тонн в год по сырью может составить от 66 до 117 млн. руб. в год.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Разработанная технология переработки гудрона в моторные топлива, топочный мазут или битум может найти свое применение на нефтеперерабатывающих заводах (Московский НПЗ, Рязанская НПК и др.) в качестве альтернативы процессам висбрекинга и получения битума.

Рекомендуется продолжить исследования по инициированному крекингу, с использованием различного тяжелого нефтяного сырья (мазут, вакуумный газойль, природный битум и др.).

По работе можно сделать следующие замечания:

1. Какими способами предлагается «облагораживать» бензиновую, дизельную фракции и топочный мазут для последующего использования в качестве топлива? Как дополнительная обработка повлияет на экономическую эффективность процесса?
2. Не уделено внимание способу утилизации газов крекинга, образующихся в ходе процесса, а также азота, поступающего с воздухом.
3. Неясно, будут ли образовываться пожароопасные и взрывоопасные смеси с воздухом в реакторе и аппаратах системы разделения? Обнаруживается ли кислород на выходе из реактора в газах крекинга.
4. Следовало бы более детально охарактеризовать химизм протекающих процессов. Неясно, содержатся ли в продуктах реакции кислородсодержащие соединения?
5. К замечаниям технического характера следует отнести наличие некоторого количества опечаток и формулировку выводов, в которых отмечается практическая значимость, но не уделено должного внимания научной новизне.

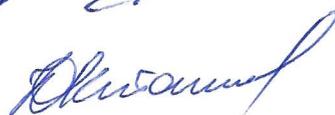
Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки выполненной диссертационной работы.

В целом нужно отметить, что диссертационная работа отвечает паспорту специальности 05.17.04 – Технология органических веществ по п.п. 1, 2 и является законченным научным исследованием, которое по своей новизне, актуальности, научной и практической ценности соответствует требованиям п. 9 "Положения о порядке присуждения ученых степеней" (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842), а ее автор, Луганский Артур Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.04 – Технология органических веществ.

Отзыв составлен на основании результатов обсуждения рецензируемой работы на заседании научного семинара «Новые материалы для нефтегазопереработки» (протокол № 5 от 04.09.2015 г.).

Профессор РГУ нефти и газа
имени И.М. Губкина, д.х.н.

Доцент РГУ нефти и газа
имени И.М. Губкина, к.т.н.

Локтев А.С.

Киташов Ю.Н.