

Соглашение о предоставлении субсидии № 14.607.21.0172 на выполнение прикладных научных исследований и экспериментальных разработок по теме «Разработка новых технологических решений облагораживания углеводородного сырья, минимизирующих или исключаящих образование отходов и негативного воздействия на окружающую среду»

ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

Уникальный идентификатор: RFMEFI60717X0172

Период выполнения: 26.09.2017 - 30.06.2020

Приоритетное направление: Рациональное природопользование

Критическая технология: Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе

Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук

Индустриальный партнер: Акционерное общество "Газпромнефть - Омский НПЗ"

Цель работы

В рамках выполнения проекта решается задача по разработке и экспериментальной апробации безводородных каталитических технологий акватермолиза первичного и вторичного углеводородного сырья и их смесей для улучшения их качества и снижения затрат и отходов при последующей гидропереработке.

Проект направлен на решение проблемы по созданию отечественной конкурентоспособной ресурсосберегающей технологии облагораживания различных видов углеводородного сырья для минимизации образования отходов при переработке и выделения сероорганических и полиароматических соединений в качестве ценных продуктов.

Проект направлен на получение в процессе безводородных каталитических технологий акватермолиза первичного и вторичного углеводородного сырья облагороженных полусинтетических нефтей с выделением светлых дистиллятных фракций и последующую их гидропереработку с прямыми дизельными фракциями, с получением бензиновых и дизельных фракций с содержанием серы не более 10 ppm.

Этап 2

Основные результаты проекта.

На втором этапе:

1. проведена отработка параметров безводородного каталитического акватермолиза вторичного углеводородного сырья (гудрон) в проточном режиме со сларри-реактором (температура, давление, количество катализатора, соотношение вода : сырье);
2. проведены экспериментальные исследования по изучению закономерностей протекания безводородного каталитического акватермолиза вторичного углеводородного сырья (гудрон) в присутствии дисперсных катализаторов в проточном режиме со сларри-реактором, влияния химического состава, строения и состава активного компонента дисперсных катализаторов на выход, фракционный и групповой состав продуктов, на вязкость, плотность, содержание серы, кислорода, олефинов и металлов и др.;

3. проведены физико-химические исследования, как исходного первичного и вторичного углеводородного сырья (нефть, гудрон), так и продуктов его переработки (бензиновые и дизельные, масляные и остаточные фракции);

4. разработаны программы и методики физико-химического исследования исходных смесей прямогонных и вторичных светлых фракций, выделенных из продуктов акватермолиза нефти и гудрона, а также продуктов их гидропереработки;

5. проведена наработка экспериментальных образцов полусинтетических нефтей с содержанием серы не более 75 % от исходного сырья, полученных акватермолизом первичного и вторичного углеводородного сырья (нефть, гудрон);

6. проведена наработка экспериментальных образцов вторичных светлых фракций н.к. – 360 °С, полученных из продуктов акватермолиза нефти и гудрона;

7. разработаны программы и методики выделения светлых фракций н.к. – 360 °С в процессе ректификации полусинтетических нефтей, полученных после акватермолиза нефти и гудрона;

8. разработаны программы и методики проведения совместной гидропереработки смеси прямогонных и вторичных светлых фракций, выделенных из продуктов акватермолиза нефти и гудрона;

9. проведены физико-химические исследования исходных смесей прямогонных и вторичных светлых фракций, выделенных из продуктов акватермолиза нефти и гудрона, так и продуктов их гидропереработки;

10. проведено экспериментальное исследование совместной гидропереработки смеси прямогонных и вторичных светлых фракций, выделенных из продукта акватермолиза нефти и гудрона;

11. наработаны образцы бензиновых (н.к. – 200 °С) и дизельных (200 – 360 °С) фракций с содержанием серы не более 10 ppm, полученных при совместной гидропереработке смеси прямогонных и вторичных светлых фракций, выделенных из продукта акватермолиза нефти гудрона.

В разрабатываемом процессе безводородного каталитического акватермолиза первичного и вторичного углеводородного сырья (нефть, гудрон) в присутствии выбранных дисперсных каталитических систем в процессе ректификации впервые был получен новый тип вторичных бензиновых и дизельных фракций. Данные фракции относятся к дистиллятам фракции вторичных термокаталитических процессов, а с другой стороны отличаются, как было установлено в ходе выполнения экспериментальных исследований, по своим физико-химическим свойствам. При исследовании физико-химических характеристик вторичных светлых фракций, полученных в результате проведения акватермолиза нефти и гудрона, можно сделать вывод, что свойства данных продуктов определяются в значительной степени свойствами исходного сырья.

В ходе выполнения проекта впервые был проведен процесс совместной гидропереработки нового типа смесевоего сырья – вторичных светлых фракций, полученных в результате акватермолиза нефти и/или гудрона в смеси с прямогонными дизельными фракциями.

Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки.

1. Заявка на изобретение № 2018145234 от 20.12.208 г. «Способ получения малосернистого дизельного топлива», РФ; Заявка на изобретение №2018145235 от 20.12.208 г. «Катализатор гидроочистки дизельного топлива», РФ;

2. Заявка на изобретение № 2018145240 от 20.12.208 г. «Способ приготовления катализатора гидроочистки дизельного топлива», РФ.

3. Патент на изобретение № 2659076 от 28.06.2018 г. «Катализатор процесса облагораживания углеводородного сырья и способ его приготовления», РФ.

Назначение и область применения результатов проекта.

Результаты проведенных ПНИЭР позволяют разработать новую эффективную технологическую схему переработки первичного и вторичного углеводородного сырья (нефть, гудрон), включающую: безводородный каталитический акватермолиз в проточном режиме, ректификацию полученных полусинтетических нефтей с выделением светлых фракций н.к.-360°С последующую их гидропереработку с прямогонными дизельными фракциями, получение после ректификации бензиновых и дизельных фракций с содержанием серы не более 10 ppm. В дальнейшем, разработанная схема будет использована при создании технологического комплекса по переработке тяжелого первичного и вторичного углеводородного сырья с помощью безводородных каталитических технологий с получением маловязких облагороженных полусинтетических нефтей. Вовлечение в инфраструктуру НПЗ полученных полусинтетических нефтей позволит выделять новый тип вторичных светлых дистиллятов, который в дальнейшем будет направлен на совместную гидропереработку с прямогонными дизельными фракциями с целью улучшения их физико-химических характеристик с получением дизельных топлив по ГОСТ 32511-2013. На основании полученных результатов будут созданы основы безводородного каталитического акватермолиза тяжелого первичного и вторичного углеводородного сырья для получения принципиально новой продукции высоким углеводородным потенциалом, а также подходы к ее дальнейшей квалифицированной переработке, промышленное производство которой в настоящее время отсутствует в РФ.

Эффекты от внедрения результатов проекта.

Разработанные технические решения позволяют:

- повысить выход светлых дистиллятных фракций на 40 % от исходного сырья в процессе акватермолиза;
- снизить степень обессеривания не менее, чем на 25 % в процессе акватермолиза;
- добиться остаточного содержания серы в бензиновой и дизельной фракции после совместной гидропереработки с прямогонными дизельными фракциями не более 10 ppm;
- увеличить выход светлых дистиллятных фракций до 70 %;
- увеличить степень обессеривания до 90 %;
- снизить массовую долю образующихся отходов менее 1 %.

Формы и объемы коммерциализации результатов проекта.

Технология безводородного каталитического акватермолиза тяжелого первичного и вторичного углеводородного сырья (нефть, гудрон) позволит получать маловязкие облагороженные полусинтетические нефти с увеличенной долей дистиллятных фракций, как на месторождении с последующей транспортировкой, так и на НПЗ. Вовлечение в инфраструктуру НПЗ полученных полусинтетических нефтей позволит выделять новый тип вторичных светлых дистиллятов, который в дальнейшем будет направлен на совместную гидропереработку с прямогонными дизельными фракциями с целью улучшения их физико-химических характеристик с получением дизельных топлив по ГОСТ 32511-2013. Основным потребителем является индустриальный партнер проекта - АО "Газпромнефть-ОНПЗ".

Наличие соисполнителей.

Соисполнители не привлекались.