

Соглашение о предоставлении субсидии № 14.604.21.0155 на выполнение прикладных научных исследований и экспериментальных разработок по теме «Разработка методов увеличения надёжности и энергоэффективности гидропроцессов нефтепереработки на основе каталитических систем, обеспечивающих улавливание никеля, ванадия и кремния из нефтяных дистиллятов»

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

Уникальный идентификатор: RFMEFI60417X0155

Период выполнения: 26.09.2017 – 30.06.2019

Приоритетное направление: Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика

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

1. Разработка методов сорбционно-каталитического улавливания тяжелых металлов (Ni, V) из нефтяных дистиллятов основанных на использовании каталитических систем, предназначенных для защиты катализаторов нефтепереработки и обеспечивающих снижение энергозатрат.
2. Разработка методов сорбционно-каталитического улавливания кремния из нефтяных дистиллятов основанных на использовании каталитических систем, предназначенных для защиты катализаторов нефтепереработки и обеспечивающих снижение энергозатрат.
3. Разработка катализаторов защитного слоя для процессов глубокой гидроочистки среднедистиллятных фракций и вакуумного газойля, обеспечивающих удаление из сырья не менее 80% твердых частиц при удалении растворимого железа на 85% и емкости по никелю 4%, ванадию 8%, кремнию 5% и углероду 15%, при степени очистки от данных компонентов не ниже чем на современных импортных аналогах.
4. Разработка технологической документации для наработки опытно-промышленных партий катализаторов защитного слоя, с возможностью производства на технологическом оборудовании нового производства катализаторов глубокой гидроочистки Индустриального партнера – АО «Газпромнефть-ОНПЗ».

Этап 2

Основные результаты проекта.

Отработаны режимы приготовления алюмооксидных носителей для катализаторов ЗС. В результате установлены параметры приготовления, обеспечивающие получение носителей с заданными текстурными характеристиками. Разработана эскизная конструкторская документация на изготовление лабораторного стенда для исследовательских испытаний экспериментальных образцов катализаторов для удаления Ni, V и Si из нефтяных дистиллятов (ЛСДМ) и изготовлена I очередь ЛСДМ. За счет внебюджетных средств проведена оценка распределения сырьевого потока по сечению реактора на основе CFD-моделирования. Отработаны режимы приготовления инертных материалов для

распределения сырьевого потока и разработан стандарт организации на лабораторный процесс их приготовления.

На втором этапе отработаны технологические режимы приготовления алюмооксидных носителей и разработаны стандарты организации на лабораторные процессы их приготовления. Разработаны проект технического задания на проведение ОТР по теме ПНИ и предложения и рекомендации по внедрению результатов ПНИ. Введена в эксплуатацию II очередь ЛСДМ. За счет внебюджетных средств отработаны технологические режимы приготовления катализаторов ЗС различного типа. Разработаны методики определения защитных свойств и стандарты организации на лабораторные процессы приготовления катализаторов ЗС. Результаты сравнительных испытаний показали, что разработанные пакеты катализаторов ЗС не уступают по своим защитным характеристикам промышленным аналогам. Разработаны проекты ТУ, пусковые записки на соответствующие типы катализаторов, а также рекомендации по их применению.

Полученные результаты полностью соответствуют требованиям к выполняемому проекту, представленным в ТЗ и КП. Разработанные лабораторные методики позволяют получать образцы, характеристики которых воспроизводимы с высокой точностью. Разработанные программы и методики позволяют получать все необходимые данные о характеристиках исследуемых образцов. Все используемые в работе научно-исследовательские методы и подходы основаны на технологиях, полностью соответствующих по уровню используемым в настоящее время в мире. Исследование промышленных катализаторов ЗС, а также анализ современной научно-технической литературы, позволили оценить, что используемые в настоящей работе подходы к синтезу катализаторов соответствуют мировому уровню.

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

1. Изобретение патент №2653494 от 10.05.2018 "Катализатор защитного слоя", РФ;
2. Изобретение заявка №2018145239 от 20.12.2018 " Катализатор защитного слоя", РФ;
3. Изобретение заявка №2018145236 от 20.12.2018 "Способ приготовления катализатора защитного слоя", РФ;
4. Изобретение заявка №2018145241 от 20.12.2018 "Способ очистки дизельного топлива от соединений кремния", РФ.

Назначение и область применения результатов проекта.

1. Полученные результаты будут использованы в нефтеперерабатывающей промышленности.
2. Внедрение полученных результатов позволит создать отечественное производство катализаторов, предназначенных для защиты катализаторов основного слоя процесса гидроочистки от соединений никеля, ванадия, кремния и т.д. и для распределения сырьевого потока и улавливания механических примесей.
3. Результаты проекта изменят структуру производства катализаторов защитного слоя.

Эффекты от внедрения результатов проекта.

1. Разрабатываемые катализаторы будут обеспечивать удаление из сырья не менее 80% твердых частиц при удалении растворимого железа на 85% и емкости по никелю 4%, ванадию 8%, кремнию 5% и углероду 15%. Данные характеристики позволят увеличить срок эксплуатации основного катализатора не менее, чем на 10%. Продление срока эксплуатации катализатора приведет к получению с 1 т катализатора дополнительного количества дизельного топлива Евро-5 в размере 3 200 т за срок службы катализатора, что эквивалентно 96 млн. руб.

2. Эффективность в расчёте на 1 т разрабатываемого катализатора по сравнению с импортными аналогами будет складываться из различий в цене катализатора и экономическом эффекте в результате его эксплуатации.

3. Создание технологий производства катализаторов защитного слоя приведет к появлению новых рабочих мест.

Формы и объемы коммерциализации результатов проекта.

1. Коммерциализация проектом не предусмотрена.

2. Результаты разработки могут быть использованы Индустриальным партнером по одному из вариантов:

- Продажа другим компаниям катализаторов, произведённых Индустриальным партнером;

- Продажа другим компаниям лицензий на производство катализаторов по технологии Индустриального партнера. Рынком сбыта катализаторов являются российские нефтеперерабатывающие заводы.

3. Ориентировочная годовая потребность в разработанных катализаторах защитного слоя составляет 100 т, что позволяет прогнозировать срок окупаемости не более 5 лет.

Наличие соисполнителей.

Соисполнители не предусмотрены.