

## Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

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

по этапу № 3

Номер Соглашения Электронного бюджета: 075-15-2019-1225, Внутренний номер соглашения 14.604.21.0159

Тема: «Разработка методов гидропереработки мазута в высококачественные судовые топлива на макропористых катализаторах»

Приоритетное направление: Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика (ЭЭ)

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

Период выполнения: 26.09.2017 - 30.06.2020

Плановое финансирование проекта: 58.00 млн. руб.

Бюджетные средства 45.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 13.00 млн. руб.

Получатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Федеральный исследовательский центр "Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук"

Индустриальный партнер: Акционерное общество "Газпромнефть - Московский НПЗ"

Ключевые слова: ТЯЖЕЛАЯ НЕФТЬ, МАЗУТ, СУДОВЫЕ ТОПЛИВА, ГИДРОПЕРЕРАБОТКА, ТЕКСТУРА, МАКРОПОРИСТЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ

#### 1. Цель проекта

Разработка методов гидропереработки мазута в высококачественные судовые топлива на макропористых катализаторах.

#### 2. Основные результаты проекта

В ходе выполнения третьего этапа были достигнуты следующие результаты:

Проведены экспериментальные исследования физико-химических свойств экспериментального образца макропористого катализатора после первой стадии гидропереработки мазута с преимущественным протеканием реакции деасфальтизации и деметаллизации. Проведены экспериментальные исследования свойств экспериментальных образцов сырья и нефтепродукта, наработанного в оптимальных условиях первой стадии гидропереработки мазута с преимущественным протеканием реакции деасфальтизации и деметаллизации. Проведены экспериментальные исследования по подбору оптимальных условий наработки экспериментального образца нефтепродукта на созданном лабораторном стенде и приготовленном экспериментальном образце макропористого катализатора для второй стадии гидропереработки мазута с преимущественным протеканием реакции гидроочистки и гидрокрекинга. Разработана методика наработки экспериментального образца нефтепродукта в оптимальных условиях второй стадии гидропереработки мазута с преимущественным протеканием реакции гидроочистки и гидрокрекинга. Нароботан экспериментальный образец нефтепродукта в оптимальных условиях второй стадии гидропереработки мазута с преимущественным протеканием реакции гидроочистки и гидрокрекинга. Проведены экспериментальные исследования по подбору оптимальных условий наработки экспериментального образца нефтепродукта на созданном лабораторном стенде и приготовленном экспериментальном образце макропористого катализатора для третьей стадии гидропереработки мазута с преимущественным протеканием реакции гидрокрекинга. Разработана методика наработки экспериментального образца нефтепродукта в оптимальных условиях третьей стадии гидропереработки мазута с преимущественным протеканием реакции гидрокрекинга. Нароботан экспериментальный образец нефтепродукта в оптимальных условиях третьей стадии гидропереработки мазута с преимущественным протеканием реакции гидрокрекинга. Проведены экспериментальные исследования свойств экспериментального образца нефтепродукта, наработанного в оптимальных условиях второй стадии гидропереработки мазута с преимущественным протеканием реакции гидроочистки и гидрокрекинга. Проведены экспериментальные исследования физико-химических свойств экспериментального образца макропористого катализатора после второй стадии гидропереработки мазута с преимущественным протеканием реакции гидроочистки и гидрокрекинга. Проведены экспериментальные исследования свойств экспериментального образца нефтепродукта, наработанного в оптимальных условиях третьей стадии гидропереработки мазута с преимущественным протеканием реакции гидрокрекинга. Проведены экспериментальные исследования физико-химических свойств экспериментального образца макропористого катализатора после

третьей стадии гидропереработки мазута с преимущественным протеканием реакции гидрокрекинга. Разработан проект технического задания на проведение ОКР по теме «Технологии гидропереработки мазута в судовое топливо на макропористых катализаторах». Разработаны предложения и рекомендации по реализации (коммерциализации) результатов ПНИ, вовлечению их в хозяйственный оборот. Сформированы обобщение и выводы по результатам ПНИ, оценка полноты и качества решения поставленных задач по направлениям разработки технологий приготовления макропористых катализаторов и переработки мазута в судовое топливо. Разработана методика приготовления экспериментального образца макропористого катализатора для процесса гидропереработки с рециклом остатка. Приготовлен экспериментальный образец макропористого катализатора для процесса гидропереработки с рециклом остатка. Разработана методика наработки экспериментального образца нефтепродукта в процессе гидропереработки с рециклом остатка. Нароботан экспериментальный образец нефтепродукта в процессе гидропереработки с рециклом остатка. Проведены экспериментальные исследования физико-химических свойств экспериментального образца макропористого катализатора после процесса гидропереработки с рециклом остатка. Проведены экспериментальные исследования свойств экспериментального образца нефтепродукта, наработанного в процессе гидропереработки с рециклом остатка. Подготовлено технико-экономическое обоснование целесообразности процесса гидропереработки тяжелых нефтяных фракций, в том числе мазута, на макропористых катализаторах.

Результаты проекта, полученные на третьем этапе, соответствуют мировому уровню и удовлетворяют требованиям Технического задания и Плана-графика исполнения обязательств по Соглашению о предоставлении субсидии, а также отвечают целям и задачам коммерциализации разработок ПАО «Газпромнефть-МНПЗ». Все полученные результаты являются новыми, применение описанных решений для приготовления катализаторов и проведения процесса гидропереработки мазута для получения судовых топлив предлагается впервые в России, приготовленные экспериментальные образцы макропористых катализаторов для процесса гидропереработки гудрона не имеют аналогов в мире. Проведенные эксперименты по рециркуляции нефтяного остатка на макропористых катализаторах являются новыми и совместно с остальными результатами проекта готовятся к пилотным испытаниям при поддержке ПАО «Газпромнефть-МНПЗ» на томской испытательной площадке.

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

1. Заявка на получение патента на изобретение, патент на изобретение, № 2019119528, 24.06.2019, СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛОГО НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ НА ЗАЩИТНОМ СЛОЕ БИФУНКЦИОНАЛЬНОГО КАТАЛИЗАТОРА, Россия
2. Заявка на получение патента на изобретение, патент на изобретение, № 2019119530, 24.06.2019, СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛОГО НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ НА КАТАЛИЗАТОРЕ ЗАЩИТНОГО СЛОЯ, Россия
3. Заявка на получение патента на изобретение, патент на изобретение, № 2019128433, 11.09.2019, КАТАЛИЗАТОР, СПОСОБ ЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ И СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ, Россия

### **4. Назначение и область применения результатов проекта**

Разрабатываемая технология гидропереработки мазута на макропористых катализаторах в судовое топливо ориентирована на расширение сырьевой базы промышленного получения судового топлива путем вовлечения в процесс тяжелых нефтей и остатков переработки и увеличение глубины переработки нефти путем увеличения эффективности гидрокрекинга тяжелых углеводородов. Разработанные технические решения являются основой для разработки в будущем макропористых катализаторов гидропереработки тяжелых нефтей, конкурентоспособных на российском и международном рынках. Приготовленные на первом этапе экспериментальные образцы макропористых катализаторов будут использованы в экспериментальных исследованиях процесса гидропереработки гудрона. Результаты разработки соответствуют следующим направлениям приоритета инновационного развития «Развитие нефтепереработки и нефтехимии» Индустриального партнера проекта ПАО «Газпромнефть» и готовятся к реализации в 2020 г.: расширение сырьевой базы и разработка новых видов продукции; увеличение глубины переработки нефти; развитие производства катализаторов нефтепереработки.

### **5. Эффекты от внедрения результатов проекта**

Выполнение НИОКР будет способствовать:

- производству из мазута и тяжелого нефтяного сырья коммерчески востребованных судовых топлив с улучшенными характеристиками (Ф-5, Ф-12);
- обеспечению независимости ведущих российских нефтяных компаний (ПАО «Газпром нефть», ОАО «НК «Роснефть», ОАО «НК «Лукойл», ОАО «Татнефть», ОАО «Сургутнефтегаз») от закупки импортных катализаторов для процессов переработки тяжелого сырья.

### **6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта**

Совокупность технических и экономических параметров предлагаемого процесса должна привести к расширению сырьевой базы для получения компонентов моторных топлив на 35%, увеличению глубины переработки нефти до 90%, снижению себестоимости производства моторных топлив за счет использования более дешевого сырья на 25%. Крупномасштабная реализация результатов разработки позволит ежегодно дополнительно вовлекать в производство моторных топлив более 60 млн. мазута, не менее 20 млн. тонн тяжелых нефтей, а в перспективе - тяжелое нетрадиционное сырье. Потребителями

результатов разработки могут быть предприятия нефтеперерабатывающей промышленности, в том числе: ПАО «Газпромнефть», ПАО «Лукойл», ПАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Роснефть», ПАО «Татнефть» и другие.

## 7. Наличие соисполнителей

Соисполнители отсутствуют.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
"Федеральный исследовательский центр "Институт катализа им.  
Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии  
наук"

Заместитель директора

*(должность)*

*(подпись)*

Носков А.С.

*(фамилия, имя, отчество)*

## Руководитель работ по проекту

Научный руководитель института

*(должность)*

*(подпись)*

Пармон В.Н.

*(фамилия, имя, отчество)*

**М.П.**