

Соглашение № 14.607.21.0051. о предоставлении субсидии от 08 августа 2014 г.

Разработка основ комплексной технологии каталитической переработки «нетрадиционной» нефти керогенсодержащих пород в жидкие углеводороды

Этап 5 (заключительный)

Разработка рекомендаций по внедрению результатов проведенных ПНИ в реальный сектор экономики

Основные результаты выполнения работ по пятому этапу проекта:

1. Проведено обобщение и оценка эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем. В ходе выполнения ПНИ по Соглашению о предоставлении субсидии № 14.607.21.0051 от 08 августа 2014 г. был разработан новый процесс, который благодаря сочетанию волнового воздействия на сырье вместе с экстракционным и термическим подходами с добавлением технологий облагораживания синтетической нефти – гидрокрекинга и окислительного обессеривания позволяет достигнуть результатов (высокий выход и качество синтетической нефти), превосходящий известный уровень техники. В проведенных патентных исследованиях, были выявлены отдельные современные технические решения, близкие по принципу работы к отдельным элементам разрабатываемого решения, но не обеспечивающие достижение высоких показателей превращения керогена породы и необходимого качества нефти. Новизна предложенного решения связана с объединением нескольких усовершенствованных подходов, в единую технологию, включающую в себя четыре оптимизированные технологические стадии:

- ТП1. Волновая обработка сырья;
- ТП2. Высокотемпературная гидрообработка;
- ТП3. Гидрооблагораживание;
- ТП4. Окислительное обессеривание

Условия переработки керогенсодержащей породы соответствуют требованиям, сформулированным в техническом задании проекта, а именно: рабочая температура процесса не превышает 500 °С, рабочее давление - не более 15,0 МПа, отношение H_2 /сырьё не более 1000 см³/г.

Предложенный комплекс технических решений, в сравнении с существующими, позволил добиться следующих результатов:

- степень извлечения углеводородов не менее 90%;
- выход светлых фракций и сырья для нефтехимии не менее 50% от углерода, содержащегося в сырье;
- селективность по жидким углеводородам не менее 80%.

Полученные в рамках работы результаты обеспечивают возможность получения жидких продуктов из керогенсодержащих пород, в том числе горючих сланцев, запасы которых являются одним из основных ресурсов для последующего получения углеводородов в будущем. Результаты соответствуют мировому уровню исследований в данной области и отчасти опережают их.

2. Проведена разработка рекомендаций по внедрению результатов проведенных ПНИ в реальный сектор экономики, а также в дальнейшие исследования и разработки. Разработанные рекомендации содержат общую характеристику рынка и потребителей, рекомендации для поставщика (разработчиков) и защите элементов технологии, рекомендации по лицензированию технологии, описание модели и стадий внедрения технологии и выводы.

Основными рекомендациями являются:

1) лицензирование индустриального партнера с предоставлением ему неисключительной лицензии на использование имеющихся результатов работ на проведение ОКР-ОТР и строительство первой опытно-промышленной установки переработки керогенсодержащего сырья. В случае строительства такой установки все права на интеллектуальную собственность, созданной в рамках ПНИ и возможные результаты, которые могут быть получены в рамках ОКР-ОТР передаются компании – индустриальному партнеру;

2) создание консорциума МГУ-индустриальный партнер- проектная организация с для строительства опытно-промышленной установки и ее испытания с передачей исключительных прав на технологию этому консорциуму с включением договор дополнительных платежей МГУ при продаже лицензий со стороны данного консорциума.

Необходимые условия для внедрений технологий в реальный сектор экономики являются:

- закрепление интеллектуальной собственности за МГУ в форме получения патентов по заявкам и передача лицензии Индустриальному партнеру или консорциуму с его участием;

- проведение ОКР-ОТР, направленных на масштабирование технологии, апробацию на опытно-промышленной установке и проведение ее технико-экономической оценки;

- создание базового проекта на промышленную установку переработки керогенсодержащего сырья по разработанной технологии;

- подготовка технологи к продаже лицензии (создание «пакетных» предложений с созданием базового проекта) или к продаже конкретных установок, которые могут быть выполнены по указанному базовому проекту

3. Разработан проект ТЗ на проведение ОКР по теме «Разработка технологии и создание опытного образца установки получения синтетической нефти из керогенсодержащих пород», целью которых являются

- Разработка комплексной технологии получения высококачественной синтетической нефти из керогенсодержащих пород за счет сочетания физико-химических воздействий на породу, гидрокрекинга и окислительного облагораживания полученных фракций.
- Разработка и изготовление опытного образца установки переработки нетрадиционного углеводородного сырья в синтетическую нефть с высоким содержанием светлых фракций.

4. Проведена разработка инструкций по изготовлению и эксплуатации экспериментальной установки по переработке керогенсодержащих пород в синтетическую нефть с учетом технологических возможностей и особенностей индустриального партнера - организации реального сектора экономики. Инструкции

содержат описание конструкции, монтажа и руководство по эксплуатации экспериментальной установки по переработке керогенсодержащих пород в синтетическую нефть. Приведены технические данные установки, меры безопасной эксплуатации, описание работы, указания по техническому обслуживанию и транспортировке. Установка состоит из следующих модулей:

1. Модуль активации углеводородной среды (АУВС)
2. Модуль высокотемпературной гидрообработки (ВТГО)
3. Модуль гидрооблагораживания (ГО)
4. Модуль окислительного обессеривания (ООС)

Модули собираются из готовых покупных комплектующих, а затем монтируются в единую установку.

5. Проведены маркетинговые исследования с целью изучения перспектив коммерциализации РИД, полученных при выполнении ПНИ. Исследования проведены фирмой «Келис-Консалтинг». Ориентир по стоимости нефти в мире для заметной активизации российских добытчиков и переработчиков сланцев, а главное – для инвесторов в отрасль, в том числе и по производству сланцевой нефти II типа, - не менее 60 долларов за баррель. Именно при таких ценах результаты настоящего проекта будут иметь перспективу внедрения и коммерциализации.

Опубликованы три статьи в высокорейтинговых журналах (по материалам 1, 2. и 3 Этапов) и подана патентная заявка (по материалам 3 и 4 Этапов)

Задачи, поставленные на пятом этапе, выполнены полностью, полученные результаты являются новыми и соответствуют требованиям ТЗ

Полученные в рамках работы результаты соответствуют пп. 2, 3 и 4 Технического задания. В ходе выполнения проекта достигнута заявленная цель проекта (п. 1 ТЗ), а именно разработаны основы комплексной энергоэффективной технологии переработки нетрадиционного углеводородного сырья в синтетическую нефть с высоким содержанием светлых фракций за счет сочетания нескольких подходов: физико-химических воздействий на породу, гидрокрекинга и облагораживания полученных фракций и создан экспериментальный образец установки