

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Докучаева Игоря Станиславовича  
**«Химические превращения тяжелых нефтяных остатков в условиях термического крекинга в присутствии регенерированных катализаторов гидроочистки и доноров водорода»**, представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12 – Нефтехимия

Диссертационная работа соискателя посвящена поиску новых подходов к переработке тяжелых нефтяных остатков. Существующие технологии, основанные на использовании высокого давления водорода, характеризуются значительными энергозатратами. В связи с этим разработка энергоэффективных методов переработки тяжелых нефтяных остатков с использованием альтернативных источников водорода и регенерированных катализаторов является актуальной задачей. В работе впервые проведено систематическое исследование крекинга тяжелого нефтяного сырья в присутствии регенерированного отработанного алюмокобальтмолибденового катализатора гидроочистки и доноров водорода, в качестве которых использованы фракции гидрированного легкого газойля каталитического крекинга и образцы полимеров. Полученные данные могут быть использованы при разработке энергосберегающих технологий переработки тяжелых нефтяных остатков.

В первой части работы исследована каталитическая активность регенерированного алюмокобальтмолибденового катализатора гидроочистки в условиях крекинга модельных систем «н-додекан – толуол» и «декалин – толуол – н-гексан». Определены направления превращений парафиновых и нафтеновых углеводородов. Показано, что парафиновые углеводороды вступают в реакции крекинга, изомеризации и уплотнения; нафтеновые углеводороды активно дегидрируются; при наличии доноров водорода в системе катализатор способен инициировать реакции трансфера водорода, тем самым гидрируя молекулы предшественников кокса.

Во второй части работы исследовано превращение реальных типов сырья (мазута и гудрона) в присутствии регенерированного катализатора гидроочистки в условиях крекинга. Представлены результаты экспериментов по исследованию влияния растворителей – доноров водорода и образцов полимеров на выход светлых фракций и кокса.

Анализ результатов, представленных в автореферате, позволяет уверенно заявить, что поставленная цель выполнена. Грамотное применение физико-химических методов исследования каталитических систем и продуктов превращения реального и модельного сырья позволяет судить о достоверности и высокой ценности большого количества экспериментальных результатов, полученных в диссертационной работе. В заключении обобщены выводы по работе, которые полностью отражают основные результаты и положения.

Автореферат и публикации по теме диссертационной работы (статьи, тезисы докладов на конференциях различного уровня) в полной мере отражают основные положения и содержание работы.

Тем не менее при ознакомлении с авторефератом возникли следующие вопросы и замечания:

1. Как проводилась подготовка образцов полимеров к процессу?
2. Какие существуют риски внедрения данной технологии?
3. Какие конкретно марки полимеров применялись и какие имели характеристики: молекулярную массу, ПТР, наличие модификаторов?
4. Выход продуктов крекинга различных типов сырья во всех экспериментах указан с точностью до 0,01 мас.% - какая величина доверительного интервала при выполнении экспериментов?
5. В таблице 12 указано, что коэффициент рефракции для фракции н.к.-180°C увеличивается с ростом вовлекаемого количества полимера, что указывает на повышение содержания ароматических углеводородов в данном продукте, а во фракции 180-350 °С, напротив, отмечается снижение содержание ароматических углеводородов. Чем обусловлена различная тенденция изменения содержания ароматических углеводородов в разных фракциях?

Высказанные замечания не умаляют значение основных результатов, полученных в диссертационной работе. Работа представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком научном уровне.

Основные результаты изложены в 8 статьях (1 статья, входящая в международные реферативные базы данных и системы цитирования, 7 статей в рецензируемых научных изданиях, входящих в Перечень ВАК Минобрнауки России) и 35 материалах докладов в трудах международных и российских конференций.

Диссертация соответствует заявленной специальности 1.4.12. Нефтехимия. Диссертационная работа выполнена в полном объеме и отвечает требованиям п.9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Докучаев И.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия.

Старший научный сотрудник Центра новых химических технологий ИК СО РАН, к.х.н.

О.В. Потапенко

Дата составления отзыва:

Подпись к.х.н. Потапенко О.В. заверяю

Ученый секретарь ЦНХТ ИК СО РАН, к.х.н.

А.В. Сырвева

**Потапенко Олег Валерьевич**, кандидат химических наук (05.17.07 - Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ), Старший научный сотрудник, и.о. заведующего отдела каталитических процессов, 644040, г. Омск, ул. Нефтезаводская д. 54, [almazra@mail.ru](mailto:almazra@mail.ru), тел.: +79139666824

