



Открытое акционерное общество
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
«ВНИИ НП»

К.А. Овчинников

2016 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации о диссертационной работе Глотова А.П.

«Обессеривающие добавки к катализаторам крекинга нефтяного сырья»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 02.00.13– нефтехимия, химические науки

В последние годы наблюдается тенденция к ужесточению экологических требований к моторным топливам по содержанию в них сернистых соединений. Каталитический крекинг является крупнотоннажным процессом вторичной переработки нефти, а его продукты используются в качестве основных компонентов при производстве товарных топлив. До 70% серы из сырья в процессе каталитического крекинга попадает в жидкие продукты, в том числе и в бензиновую фракцию. Поэтому **актуальным** является поиск способов удаления серосодержащих соединений непосредственно при проведении процесса каталитического крекинга. Данная работа как раз посвящена одному из способов удаления серосодержащих соединений – использованию серопонижающих добавок к традиционным катализаторам крекинга. В работе в качестве сырья использованы гидроочищенный и негидроочищенный вакуумные газойли, в качестве катализатора – промышленный равновесный микросферический цеолитсодержащий катализатор крекинга. Синтезировано, охарактеризовано комплексом физико-химических

методов и исследовано в качестве обессеривающих добавок более 50 образцов на основе носителя (оксид алюминия, упорядоченные мезопористые оксиды кремния типа HMS и MCM-41) с нанесенными на него металлами La, Ni, W, Zn, Mo. Подобрано соотношение мезопористый оксид кремния/оксид алюминия в носителе, а также количество наносимого металла, позволяющие понижать концентрацию серы в жидких продуктах каталитического крекинга на 40% по сравнению с тем же показателем, полученным без использования добавок.

Научная новизна работы заключается в использовании в составе обессеривающих добавок упорядоченных мезопористых оксидов кремния. В работе впервые проведено систематическое исследование активности добавок на основе структурированного мезопористого оксида кремния типа MCM-41 и HMS к катализаторам крекинга в снижении серы в жидких продуктах каталитического крекинга негидроочищенного и гидроочищенного вакуумных газойлей. Изучено влияние состава носителя, вида металла и его количества в добавке на ее активность в снижении серы. Разработана добавка состава 5%La/MCM-41/ γ -Al₂O₃ (соотношение компонентов в носителе – 60/40 % мас.), при использовании которой в количестве 10% от массы промышленного катализатора крекинга происходит снижение серы в жидких продуктах крекинга негидроочищенного вакуумного газойля на 40% по сравнению с этим же показателем, полученным на катализаторе без добавки. Установлено влияние термостатической стабилизации добавок 5%La/MCM-41/ γ -Al₂O₃(60/40) и 5%La/HMS/ γ -Al₂O₃(60/40) на их активность в крекинге и снижении серы в жидких продуктах.

Структура диссертации построена по традиционной схеме и состоит из введения, литературного обзора, обсуждения результатов, экспериментальной части, заключения, списка сокращений и списка использованной литературы из 220 источников.

Литературный обзор посвящен превращениям соединений серы в процессе каталитического крекинга и модифицирующим добавкам к катализаторам крекинга. В нем полно отражены все современные тенденции и используемые способы. Наибольшее внимание при этом уделено обессеривающим добавкам к

катализаторам крекинга, а также упорядоченным мезопористым оксидам кремния как компонентам катализаторов крекинга и добавок к ним.

В обсуждении результатов проведена систематическая работа по определению состава носителей обессеривающих добавок, концентрации наносимых металлов. Проведено сравнение активности добавок на основе упорядоченных мезопористых оксидов кремния типа MCM-41 и HMS с активностью добавок на основе оксида алюминия в снижении серы в жидких продуктах каталитического крекинга. Важное место в работе занимает изучение текстурных характеристик, активности и стабильности полученных добавок при их гидротермальной обработке. Изучено влияние качества сырья (гидроочищенный и негидроочищенный вакуумные газойли) на снижение серы при использовании обессеривающих добавок.

Для достижения целей работы использовались различные физико-химические методы анализа: рентгенофазовый анализ, адсорбция-десорбция азота, ТПД аммиака, просвечивающая электронная микроскопия, газовая хроматография, твердотельная ЯМР спектроскопия, рентгенофлуоресцентный анализ, термогравиметрический анализ. Использование широкого спектра физико-химических методов в сочетании с их правильной интерпретацией позволяет утверждать о **достоверности** полученных в работе результатов.

Важным достижением работы следует признать разработку обессеривающей добавки на основе носителя, содержащего упорядоченный мезопористый оксид кремния типа MCM-41 и оксид алюминия, с нанесенным на него лантаном. При использовании такой добавки удалось снизить содержание серы на 40% в жидких продуктах крекинга негидроочищенного вакуумного газойля. Необходимо отметить, что полученные добавки не только понижают концентрацию серы в жидких продуктах крекинга вакуумного газойля, но и позволяют увеличить выход бензиновой фракции на 1-2% мас. по сравнению с тем же показателем без их использования.

Результаты, полученные в работы, имеют высокую **практическую ценность** и могут лечь в основу технологии приготовления обессеривающей добавки к катализаторам крекинга. С результатами работы стоит ознакомить нефтехимиков и

специалистов в области гетерогенного катализа в центре исследований и испытаний катализаторов процесса каталитического крекинга (г. Пермь), НТЦ «Салаватнефтеоргсинтез» (г. Салават), НТЦ Газпромнефть (г. Санкт-Петербург), РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина (г. Москва), Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН (г. Новосибирск), ФГБУН «Институт проблем переработки углеводородов СО РАН (г. Омск).

Результаты работы изложены в 10 печатных публикациях, из них 3 статьи в журналах, отвечающих требованиям ВАК, и доложены на Всероссийских и международных конференциях, получен 1 патент на изобретение РФ.

Автореферат и опубликованные в печати работы полно и правильно отражают содержание диссертации.

По диссертации Глотова А.П. можно высказать следующие замечания.

1. Исследуемые добавки не являются микросферическими, в то время как промышленные катализаторы крекинга представляют собой микросферу.
2. Испытания добавок проводятся в реакторе со стационарным слоем катализатора. Нет данных по исследованию добавок в псевдооживленном слое с циркуляцией катализатора, который является типичным для процесса каталитического крекинга.
3. В работе не приводятся данные по содержанию серы в коксе и в газах, это дало бы возможность определить распределение серы в жидких, газообразных продуктах и коксе.

Приведенные замечания не могут повлиять на общую высокую оценку диссертационной работы.

Заключение. Диссертация Глотова А.П. является завершенной научной работой, которая выполнена на высоком экспериментальном уровне и по существу дает новое техническое решение в области обессеривающих добавок к катализаторам крекинга нефтяного сырья.

По актуальности поставленных задач, научной новизне, достоверности, теоретической и практической значимости полученных результатов диссертационная работа «Обессеривающие добавки к катализаторам крекинга нефтяного сырья» соответствует требованиям п.9 Положения ВАК РФ «О порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года, №842), предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор Готов Александр Павлович заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 02.00.13 – нефтехимия, химические науки.

Диссертационная работа Глотова А.П. «Обессеривающие добавки к катализаторам крекинга нефтяного сырья» и настоящий отзыв обсуждены и одобрены на секции № 1 Учёного совета ОАО «ВНИИ НП» (протокол № 2 от 11 октября 2016 г.).

Отзыв составил:

Доктор технических наук, профессор



В. А. Хавкин

111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 6;

Тел. +7 (495) 787-48-87, info@vniinp.ru; http://www.vniinp.ru

Открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти» (ОАО «ВНИИ НП»).

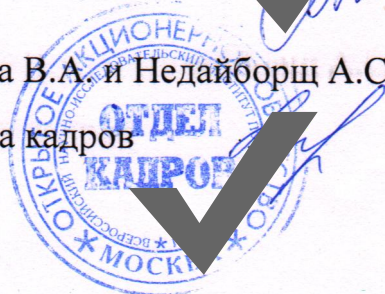
Ученый секретарь



А. С. Недайборщ

Подписи Хавкина В.А. и Недайборщ А.С. заверяю.

Начальник отдела кадров



О. И. Беловодова



ОАО «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ»

111116, Москва, ул. Авиамоторная, д. 6

Тел.: +7 (495) 787 4887, факс: + 7 (495) 361 1285

Исх. № 1-2429

от "05" 29

2016 г.

На №

Председателю диссертационного совета
Д 501.001.97, созданного на базе
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Московский государственный
Университет имени М.В. Ломоносова»,
доктору химических наук, профессору
Караханову Э.А.

Глубокоуважаемый Эдуард Аветисович!

Подтверждаю согласие на назначение ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти» ведущей организацией по диссертации Глотова Александра Павловича на тему: **«Обессеривающие добавки к катализаторам крекинга нефтяного сырья»**, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.13 – нефтехимия, химические науки.

Сведения, необходимые для внесения информации о ведущей организации в автореферат Глотова А.П. и для размещения на сайте МГУ им. М. В. Ломоносова прилагаются.

Генеральный директор

ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти», к.х.н.



К.А. Овчинников

Сведения о ведущей организации

1. Полное и сокращённое наименование организации:

Открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти»

2. Место нахождения – г. Москва

3. Почтовый адрес: 111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 6; +7 (495) 787-48-87; info@vniinp.ru; <http://www.vniinp.ru>

4. Список основных публикаций работников по теме диссертации за последние 5 лет:

- А.А. Бабынин, А. К. Калимуллин, В.М. Капустин, В.В. Пресняков, Б.З. Соляр, В.А. Хавкин, С.Н. Хаджиев. Освоение установки каталитического крекинга в ОАО «ТАИФ-НК» – достижение нефтепереработчиков Татарстана // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний, 2014, № 1, С. 16 – 17.
- А.А. Бабынин, Л.Ш. Глазов, Н.Г. Годжаев, А.К. Калимуллин, Е.А. Климцева, Б.З. Соляр. Development of designs for enhancing output and operation efficiency of ОАО TAIF-NK catalytic cracking plant. // CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF FUELS AND OILS, 2012, № 6, Т. 47, С. 421 - 425
- А.Э. Аладышева, Л. Ш Глазов, Н.Г. Годжаев, Е.А. Климцева, И.М. Либерзон, М.В. Мнев, В.Н. Попов, Б.З. Соляр. Модернизация установок каталитического крекинга на основе инновационных технологий // Химическая техника, 2012, № 11, С. 1.
- А.А. Бабынин, Л.Ш. Глазов, Н.Г. Годжаев, А.К. Калимуллин, Е.А. Климцева, Б.З. Соляр. Разработка технических решений по повышению производительности и эффективности работы установки каталитического крекинга в ОАО «ТАИФ-НК» // Khimiya i Tekhnologiya Topliv i Masel, 2011, № 6, С. 7 – 10.
- В.А. Хавкин, Н.Я. Виноградова, Л.А. Гуляева, Р.Р. Алиев, О.И. Шмелькова. Современные технологии производства дизельных топлив // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. - 2013. - № 4. - С. 17-25

- А.В. Зуйков, Е.А. Чернышева; В.А. Хавкин, Л.А. Гуляева, Н.Я. Виноградова. Особенности гидрирования полициклических ароматических углеводородов в условиях получения низкосернистого дизельного топлива процессом гидроочистки // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. - 2012. - № 5. - С. 23-27
- А.В. Хавкин, Л.А. Гуляева, А.К. Калимуллин. О технологиях селективной гидроочистки бензина каталитического крекинг // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. - 2013. - № 11. - С. 18-22.
- О.И. Шмелькова, Л.А. Гуляева, В.А. Хавкин, Н.Я. Виноградова, Е.Г. Горлов. Развитие деструктивных процессов переработки нефтяных остатков в России и за рубежом // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. - 2013. - № 9. - С. 15-19.
- В.А. Хавкин, Л.А. Гуляева, Н.Я. Виноградова. О подготовке сырья для процесса каталитического крекинга вакуумных дистиллятов // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. - 2012. - № 11. - С. 27-31.

Заместитель генерального директора
по научной работе
ОАО «Всероссийский научно-
исследовательский институт
по переработке нефти»,
д.т.н., профессор



В.А. Хавкин