

Отзыв научного руководителя

на диссертационную работу **Шакирова Искандера Ильгизовича**

«Деактивация тяжелых металлов на катализаторах крекинга»,

представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук

по специальности 1.4.12. Нефтехимия

Шакиров Искандер Ильгизович поступил в аспирантуру химического факультета Московского Государственного Университета имени М.В. Ломоносова в 2020 году. В период выполнения диссертационного исследования он проявил себя как целеустремлённый и ответственный молодой учёный, обладающий глубокими знаниями в области каталитического крекинга, а также современными экспериментальными навыками в исследовании катализаторов.

Диссертационная работа И.И. Шакирова посвящена решению важной проблемы современной нефтеперерабатывающей промышленности — дезактивации тяжёлых металлов на промышленных микросферических катализаторах для вовлечения в каталитический крекинг в качестве сырья углубленных вакуумных газойлей и мазутов.

В ходе диссертационного исследования был получен маслорастворимый борсодержащий пассиватор на базе отечественных крупнотоннажных химических продуктов. Экспериментально установлены параметры применения полученного пассиватора: определены оптимальные соотношения пассиватор/металл, обеспечивающие максимальную реактивацию микросферического цеолитсодержащего катализатора крекинга; достигнута стабильно высокая степень осаждения пассиватора на поверхности катализатора; подтверждена стабильность пассивирующего эффекта в многократных циклах крекинг-регенерации. С помощью современного комплекса физико-химических методов исследования подробно изучены механизмы пассивации металлов борсодержащими соединениями на микросферических цеолитсодержащих катализаторах крекинга. Показано, что применение борсодержащего пассиватора не увеличивает образование оксидов азота в процессе регенерации катализаторов крекинга. Пилотные испытания на установке с лифт-реактором и циркуляцией катализатора производительностью по сырью 0.5 кг/ч подтвердили эффективность маслорастворимого пассиватора: при

пассивации 3000 ppm никеля в условиях подачи борсодержащей добавки совместно с сырьем достигнуто повышение выхода бензина до 3.0 мас.% при снижении выходов нежелательных продуктов в процессе крекинга – кокса и водорода на 6 и 10 отн.%.

Результаты диссертационного исследования были представлены на научных конференциях, а также опубликованы в рецензируемых научных журналах, соответствующих требованиям Положения о присуждении учёных степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова и получен патент РФ.

Под руководством И.И. Шакирова были также выполнены 2 дипломные работы.

Работа успешно сочетает фундаментальный и прикладной характер, что демонстрирует её комплексный подход к решению проблемы отравления катализаторов тяжелыми металлами. Исследование проводилось с использованием реального углеводородного сырья и промышленных микросферических цеолитсодержащих катализаторов крекинга, что обеспечивает высокую степень достоверности результатов и корреляции с промышленными условиями каталитического крекинга. Значительная часть исследования выполнена в условиях пилотных испытаний на установке с лифт-реактором и циркуляцией катализатора, что говорит о высокой достоверности полученных результатов. Научная новизна работы неоспорима и подтверждается синтезом нового маслорастворимого борсодержащего пассиватора, проявляющего высокую активность в дезактивации никеля в типичных условиях каталитического крекинга.

Полученные результаты могут быть основой для дальнейших работ по разработке, внедрению и тиражированию процесса пассивации на отечественных установках крекинга.

Диссертационное исследование И.И. Шакирова представляет собой завершённое исследование, в котором представлены теоретически обоснованные и экспериментально подтвержденные результаты. Результаты, выводы, а также положения, выносимые на защиту, сформулированные в работе, обладают высокой степенью достоверности и новизны и вносят существенный вклад в развитие направления процесса пассивации на установках каталитического крекинга.

Диссертация «Дезактивация тяжелых металлов на катализаторах крекинга» Шакирова Искандера Ильгизовича соответствует требованиям п. 2 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова» и может быть рекомендована для рассмотрения и защиты в диссертационном совете МГУ.014.7 по специальности 1.4.12. Нефтехимия.

Научный руководитель:

профессор

кафедры химии нефти и органического катализа

Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,

доктор химических наук, профессор *подпись* Лысенко Сергей Васильевич

Личную подпись *Лысенко С.В.*

ЗАВЕРЯЮ: *подпись, печать*

18.12.2024

Нач. отдела делопроизводства
химического факультета МГУ

Самошина Д.Х.