

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук **Шакирова Искандера Ильгизовича** на тему: «**Деактивация тяжелых металлов на катализаторах крекинга**» по специальности 1.4.12. Нефтехимия.

Автореферат диссертации Шакирова И.И. посвящен решению важной научно-технической проблемы – разработке эффективных методов пассивации тяжёлых металлов (Ni, V) на промышленных катализаторах для вовлечения тяжелого нефтяного сырья в процесс каталитического крекинга. Актуальность темы не вызывает сомнений, учитывая общемировую тенденцию к утяжелению сырьевой базы нефтеперерабатывающей отрасли и ужесточение экологических требований.

Автором получен ряд весьма интересных результатов, отличающихся научной новизной и практической значимостью. В работе рассматривается влияние пассивации никеля на характеристики катализаторов и их активность в крекинге гидроочищенного вакуумного газойля. Показано, что пассивация никеля в количестве до 5000 ppm на катализаторе крекинга борсодержащими соединениями позволяет частично реактивировать катализатор. Кроме того, снижение дезактивирующей активности никеля за счет пассивации борсодержащими соединениями сохраняется, по меньшей мере, на протяжении 5 циклов крекинг-регенерации. Изучено влияние присутствия ванадия на катализаторе на процесс пассивации никеля. Также рассматривается возможность дезактивации ванадия изучаемым пассиватором никеля. В работе посредством систематических экспериментов и физико-химических методов установлены основные закономерности при совместной пассивации никеля и ванадия. Присутствие борсодержащего пассиватора на отравленных металлами катализаторах снижает дегидрирующую активность ванадия в условиях крекинга, значительно улучшая характеристики процесса. Никель при нанесении борсодержащей добавки на катализатор, дезактивированный никелем и ванадием, стабилизируется в пассивированном состоянии.

Положения, выносимые на защиту, и выводы диссертации обоснованы и аргументированы, базируются на фактическом экспериментальном материале и полностью отражают полученные результаты, достоверность и надежность которых не вызывает сомнений, поскольку эти результаты основаны на использовании современных подходов к организации экспериментального оформления и корректно выбранных физико-химических методов анализа.

Результаты исследования отражены в 4 работах, в том числе 3 статьях в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базе ядра Российского индекса научного цитирования "eLibrary Science Index", международными базами данных (Web of Science, Scopus, RSCI), а также 1 патент РФ на изобретение.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. Информация на рисунке 2(б) трудно воспринимается, поскольку обозначения спектров визуально не отличаются.

2. Накопление металлов на катализаторе может приводить к изменению его физических свойств, в частности, насыпной плотности и псевдооживления. Оценивалось ли влияние накопления соединений бора на данные параметры катализатора?

3. В тексте автореферата присутствует большое количество аббревиатур, некоторые из которых не расшифровываются (ППФ, ББФ).

Несмотря на высказанные замечания, представленные в автореферате материалы позволяют сделать вывод о том, что диссертация Шакирова Искандера Ильгизовича на тему: «Дезактивация тяжелых металлов на катализаторах крекинга» отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного типа. Содержание диссертации соответствует специальности 1.4.12. Нефтехимия (химические науки), а также критериям, определенным п.2. Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова.

Автор диссертационной работы Шакиров Искандер Ильгизович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия.

Научный сотрудник лаборатории «Химии углеводов» Отдела нефтепереработки и нефтегазохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук (ИНХС РАН),

кандидат химических наук

*подпись*

Голубев Олег Владимирович

13.02.2026

Почтовый адрес: 119991, ГСП-1, г.Москва, Ленинский проспект, д. 29, ИНХС РАН

Рабочий телефон: +7 (495) 647-59-27 (доб. 241); Рабочий e-mail: golubev@ips.ac.ru

Подпись сотрудника ИНХС РАН к.х.н. Голубева О.В. удостоверяю:

*Ученый секретарь ИНХС РАН,  
д.х.н., доц. Ю.В. Костина подпись, печать*