

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Нагиева Рамина Сохбатовича*
«Катализаторы на основе гетерополисоединения $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$ для процесса гидрообессеривания средних дистиллятов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. *Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ*

Исследование катализаторов для процессов гидрообессеривания средних дистиллятов имеет фундаментальное и прикладное значение, поскольку данный процесс является ключевым этапом глубокой очистки нефтяных фракций от сераорганических соединений, определяющих экологические и эксплуатационные характеристики топлив. С научной точки зрения изучение каталитических систем позволяет раскрыть механизмы активации и гидрогенолиза прочных связей C–S в различных типах сераорганических молекул, а также установить взаимосвязь между структурой активных центров, дисперсностью сульфидных фаз и их электронной структурой. С практической стороны разработка высокоэффективных и устойчивых катализаторов обеспечивает снижение содержания серы в продуктах до ультранизких уровней, что способствует соблюдению строгих экологических норм, увеличению ресурса двигателей внутреннего сгорания и повышению конкурентоспособности нефтеперерабатывающих производств. Вышеизложенным определяется актуальность проведенного исследования.

Личный вклад автора заключается в самостоятельной разработке способа получения новых нанесённых катализаторов на основе гетерополисоединения $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$ с контролируемыми текстурными характеристиками, проведении полного комплекса физико-химических исследований для установления их кислотных свойств, типов и концентрации кислотных центров, а также в выполнении экспериментальных исследований по определению кинетических закономерностей реакции гидродесульфуризации дибензотиофена. Автором впервые продемонстрирована высокая каталитическая активность и стабильность полученных образцов в реакциях гидрообессеривания как модельного соединения дибензотиофена (1100 ppm), так и реальной дизельной фракции из нефтегазоконденсатного сырья, что подтверждает научную и практическую значимость выполненной работы.

Все выводы, представленные в работе, подтверждены полученными экспериментальными результатами и основаны на всестороннем анализе данных, полученных различными физико-химическими и каталитическими методами исследования. Результаты измерений, полученные разными методиками, находятся в хорошем согласии между собой, не противоречат, а напротив — взаимно дополняют друг друга, что свидетельствует о достоверности, воспроизводимости и научной обоснованности проведённых исследований.

Теоретическая значимость данной работы заключается в углублении представлений о взаимосвязи между структурно-текстурными и кислотно-каталитическими свойствами нанесённых катализаторов на основе гетерополисоединения $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$ и их активностью в реакциях гидрообессеривания. Полученные результаты позволили установить влияние пористой структуры и природы кислотных центров на кинетические параметры гидродесульфуризации дибензотиофена, а также уточнить механизмы протекания реакций на поверхностях сульфидированных фаз Ni–Mo. Выявленные закономерности расширяют фундаментальные знания в области катализа процессов гидроочистки и создают научную основу для целенаправленного конструирования высокоэффективных катализаторов нового поколения.

Результаты настоящего исследования могут быть применены в практике нефтеперерабатывающей промышленности при разработке и оптимизации катализаторов для промышленных процессов гидрообессеривания средних дистиллятов, включая производство малосернистого и ультранизкосернистого дизельного топлива. Полученные данные о структуре, кислотных свойствах и кинетических характеристиках катализаторов могут использоваться при проектировании новых каталитических систем с повышенной активностью и стабильностью, а

также при совершенствовании технологических режимов гидроочистки с целью повышения эффективности удаления сераорганических соединений, продления срока службы катализаторов и снижения экологической нагрузки на окружающую среду.

Автореферат написан доступным научным языком на высоком уровне, отличается логичностью изложения и использованием корректного профессионального понятийно-терминологического аппарата. Текст характеризуется ясностью и последовательностью представления материала, что обеспечивает доступность восприятия основных положений работы и результатов исследования как для специалистов в области катализа и нефтехимии, так и для более широкого научного сообщества.

Вместе с тем к работе имеются следующие замечания:

1. В представленной работе предложены схемы каталитического превращения дибензотиофена по маршрутам прямого удаления серы и гидрирования ароматического кольца, однако обсуждение механизма ограничено в основном интерпретацией кинетических данных. Представлялось бы целесообразным дополнить исследование более подробным анализом строения активных центров сульфидированных катализаторов и их влияния на селективность реакций.

2. При высоких показателях активности и низкой склонности к закоксовыванию разработанных катализаторов в работе отсутствует информация о результатах их длительных испытаний и регенерации.

Высказанные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы, которая представляет собой завершённое научное исследование, выполненное на актуальную тему, результаты которого вносят существенный вклад в химию и технологию топлив.

Считаю, что представленная диссертационная работа соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), а ее автор Нагиев Рамин Сохбатович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Шигабаева Гульнара Нургаллаевна,
доцент, кандидат технических наук (05.13.16),
заведующий кафедрой органической и
экологической химии Школы естественных наук,
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский государственный университет»
625003, г. Тюмень, ул. Володарского 6,
8 (3452) 59-74-29
g.n.shigabaeva@utmn.ru

21.11.2025

