

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации **Юсовского Алексея Вячеславовича** «Гидродеароматизация вторичных среднестиллятных фракций на высокопроцентных NiMo/Al₂O₃ катализаторах», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12 — Нефтехимия (химические науки).

Согласно ТР ТС 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» (с изменениями от 24.11.2023), содержание серы и полиароматических углеводородов в топливах, соответствующих классу К5, не должно превышать 10 ppm и 8 мас.% соответственно. Для достижения заданных показателей качества топлив по вышеупомянутым критериям вторичные дистилляты подвергают гидродеароматизации, направленной на превращение ароматических углеводородов в нафтеновые, гидрирование непредельных соединений и удаление гетероатомных компонентов. В условиях постоянного ужесточения требований экологических стандартов, предъявляемых к производимым и эксплуатируемым топливам, особую актуальность и значимость приобретают научные и практико-ориентированные исследования, направленные на разработку новых и совершенствование существующих катализаторов, обладающих повышенной гидрирующей активностью и, вместе с тем, устойчивых к действию гетероатомных соединений серы и азота. В связи с этим, диссертационное исследование Юсовского А.В., посвященное разработке научных основ способа приготовления и применения высокопроцентных NiMo сульфидных катализаторов на основе оксида алюминия для глубокой гидродеароматизации вторичных среднестиллятных фракций является важным и актуальным, а практическая значимость работы не вызывает сомнений.

В рамках работы было проведено исследование влияния содержания активного компонента, способа приготовления катализаторов на их физико-химические характеристики и каталитические свойства в гидродеароматизации смесового сырья (85%об. ЛГКК и 15%об. ЛГЗК с общим содержанием АУВ 75,1 мас.%), оптимизированы условия эксплуатации, позволяющие получать компоненты дизельного топлива и маловязкой углеводородной основы для буровых растворов. Научная новизна заключается в систематическом исследовании особенностей формирования и структуры частиц активного компонента катализаторов в зависимости от их состава и условий синтеза, определении взаимосвязей «состав-структура» и «структура-свойства» для высокопроцентных катализаторов. Для доказательства состава и структуры катализаторов в работе использованы современные физико-химические методы, что не позволяет усомниться в достоверности полученных результатов. Несомненным преимуществом работы является использование в качестве сырья нефтяных фракций, а также сравнение данных по активности референсных промышленных образцов и предлагаемых катализаторов, оценка полученных продуктов на соответствие требованиям ГОСТ. Важно отметить, что результаты работы могут стать основой для решения важных практических задач в рамках критических отраслевых технологий переработки нефтяного сырья с производством моторных топлив, а также производству отечественных конкурентоспособных катализаторов для нефтепереработки и нефтехимии.

При прочтении автореферата возникли следующие вопросы:

1. Согласно утверждению из текста автореферата, на ПЭМ-снимках катализатора 7-NiMo/Al-0,75 «наблюдались мультислойные частицы NiMoS активной фазы...». На чем базируется данное утверждение? Почему наблюдаемые частицы относятся именно к смешанному сульфиду, а не к отдельной фазе MoS₂? Наблюдались ли на микрографиях ПЭМ частицы сульфида никеля?
2. Изменения морфологии частиц сульфидов при увеличении загрузки металлов автор связывает с уменьшением силы взаимодействия между частицами активного компонента и носителем за

счет хелатирующих агентов. К сожалению, в автореферате не приводятся данных о кислотных свойствах носителя. Кроме того, было бы интересно оценить подвижность сульфидной фазы, например, методом ТПВ-Н₂.

3. К сожалению, в тексте автореферата не приводятся данные об элементном составе поверхности катализаторов (поверхностное атомное содержание металлов, серы, углерода и кислорода), установленном методом РФЭС. Автор связывает различия в составе и структурных характеристиках частиц сульфидов с особенностями взаимодействия частиц активного компонента с поверхностью носителя. Наблюдалось ли в РФЭ-спектрах смещения по энергиям для одного и того же валентного окружения металлов для катализаторов различного состава?
4. В качестве основных показателей процесса автор оценивает глубину деароматизации и гидрообессеривания. При этом не указано, наблюдалось ли раскрытие цикла нафтеновых колец или побочные реакции (крекинг, изомеризация).
5. Было бы интересно оценить не только коксуемость, но и как изменяются текстурные свойства, характеристики частиц сульфидов для отработанных катализаторов.

Замечания носят рекомендательный характер и не снижают общего положительного впечатления о работе. Диссертационное исследование выполнено на высоком научном уровне, а его цели и задачи отвечают паспорту специальности 1.4.12 «Нефтехимия» по п. 2 и п. 4. Диссертационное исследование Юсовского А.В. является полноценной научно-квалификационной работой, которая по актуальности, научной новизне, уровню проведенных исследований, объёму полученных результатов, теоретической и практической значимости соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук и установленным пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации 24.09.2013 года №842, с учетом изменений и дополнений. Соискатель Юсовский А.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12 — Нефтехимия.

Вутолкина Анна Викторовна

Кандидат химических наук по специальности 02.00.13 - «Нефтехимия», ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории катализа и нефтехимического синтеза кафедры химии нефти и органического катализа химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы 1, стр. 3

Рабочий телефон: +7 (495) 939-53-77

Рабочий адрес эл. почты: annavutolkina@mail.ru

ФГБОУ ВО Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Химический факультет

18.11.2024

Подпись к.х.н., в.н.с. Вутолкиной А.В. удостоверяю

Личную подпись Вутолкиной А.В. ЗАВЕРЯЮ:  Т.А. Костина Т.А.
Нач. отдела делопроизводства химического факультета МГУ

