

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хайруллиной Зульфийи Рустамовны «Гидроизомеризация *n*-парафинов  $C_{16+}$  на Pt/SAPO-11 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Высокая потребность в высококачественных низкозастывающих дизельных топливах обусловлена климатическими особенностями основной части Российской Федерации. К основным методам, позволяющим производить зимнее и арктическое виды дизельных топлив, относят метод введения депрессорных присадок, препятствующих образованию кристаллов парафина, и метод, основанный на изомеризации нормальных парафиновых углеводородов. Ввиду высокой стоимости присадок и их ограниченной эффективности большое внимание уделяется селективной гидроизомеризации *n*-парафинов в изопарафины в присутствии бифункциональных цеолитсодержащих катализаторов. Продукты данного процесса характеризуются более низкими значениями температуры помутнения и предельной температуры фильтруемости. Актуальность проблемы разработки отечественного катализатора процесса гидроизомеризации *n*-парафинов, решаемой в диссертационной работе З.Р. Хайруллиной, не вызывает сомнений.

При оценке научной значимости диссертации необходимо отметить следующие аспекты проведенных исследований:

- установлено влияние стадии низкотемпературной выдержки исходного алюмофосфатного и силикоалюмофосфатного геля на структуру кристаллических  $AlPO_4-11$  и SAPO-11;
- установлено влияние источника алюминия на морфологию, дисперсность и характеристики пористой структуры кристаллов  $AlPO_4-11$  и SAPO-11;
- установлено влияние содержания кремния на морфологию, дисперсность, характеристики пористой структуры и кислотность SAPO-11;
- разработан способ получения гранулированного силикоалюмофосфата SAPO-11 высокой фазовой чистоты с микро-мезо-макропористой структурой.

Практическая значимость работы заключается в демонстрации возможности применения бифункционального катализатора на основе гранулированного молекулярного сита SAPO-11 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой для гидроизомеризации *n*-парафинов с получением низкозастывающих дизельных топлив, соответствующих Техническому Регламенту Таможенного Союза ТР ТС 013/2011.

Автореферат диссертации изложен логично, сделанные выводы соответствуют экспериментальному материалу и поставленной цели работы. Достоверность полученных данных не вызывает сомнений и подтверждается использованием современных физико-химических методов исследования.

По тексту автореферата возникли некоторые вопросы и замечания

1. Почему наиболее высокую активность в гидроизомеризации *n*-гексадекана демонстрирует образец на основе Pt/SAPO-11, приготовленный с использованием изопропоксида алюминия?
2. Проводилась ли оценка стабильности полученных бифункциональных катализаторов Pt/SAPO-11?
3. Проведена ли технико-экономическая оценка эффективности производства и применения разработанных катализаторов?

Возникшие вопросы и замечания не снижают ценности работы.

По критериям актуальности, научной новизны, практической значимости, объема проведенных исследований, а также количества и уровня публикаций диссертационная

работа Хайруллиной Зульфии Рустамовны соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Российской Федерации к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г.), автор работы заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Директор  
Центра новых химических технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (Омский филиал),  
доктор химических наук (02.00.04 – Физическая химия, 05.17.07 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ),  
доцент  
644040, г. Омск, ул. Нефтезаводская, 54.  
тел.: (8-381)-267-33-32  
e-mail: [lavr@ihcp.ru](mailto:lavr@ihcp.ru)  
14.04.2022

Лавренов  
Александр  
Валентинович

Научный сотрудник отдела каталитических превращений  
Центра новых химических технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (Омский филиал),  
кандидат химических наук (02.00.04 – Физическая химия)  
644040, г. Омск, ул. Нефтезаводская, 54.  
тел.: (8-381)-267-03-14  
e-mail: [ktr@ihcp.ru](mailto:ktr@ihcp.ru)  
14.04.2022

Карпова  
Татьяна  
Равильевна

Подписи А.В. Лавренова и Т.Р. Карповой заверяю  
Ученый секретарь ЦНХТ ИК СО РАН,  
кандидат химических наук



А.В. Сырьева