

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хайруллиной Зульфии Рустамовны

**«Гидроизомеризация n-парафинов C16+ 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

Производство дизельного топлива с чётко установленными низкотемпературными характеристиками является важной и актуальной задачей для нефтеперерабатывающей отрасли промышленности. Производство зимнего и арктического сортов дизельного топлива возможно либо при введении депрессорных присадок в состав топлива, либо при условии удаления нормальных парафиновых углеводородов из состава топлива методами сольвентной или каталитической депарафинизации. При этом в зарубежной практике распространён метод, основанный на изомеризации n-парафинов в изопарафины на бифункциональных цеолитсодержащих катализаторах. В связи с этим, представленная к защите работа Хайруллиной З.Р. содержит весьма актуальную и полезную информацию, касающуюся способа получения высокоэффективного гранулированного катализатора процесса гидроизомеризации нормальных парафиновых углеводородов дизельных фракций.

Научная новизна работы заключается в разработке каталитической системы на основе гранулированного силикоалюмофосфатного молекулярного сита SAPO-11 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой для процесса гидроизомеризации n-парафинов в дизельном топливе.

Значительное внимание Хайруллина З.Р. уделила исследованию влияния различных факторов (условия синтеза, природа источника алюминия, содержание кремния) на физико-химические свойства силикоалюмофосфатного молекулярного сита SAPO-11. Изучено влияние пористой структуры и кислотных свойств бифункциональных катализаторов на основе SAPO-11 на их активность и селективность в гидроизомеризации n-гексадекана и дизельной фракции с содержанием серы менее 50 ppm.

Диссертационное исследование Хайруллиной З.Р. выполнено на хорошем профессиональном уровне и подтверждено использованием современного лабораторного оборудования и методов анализа (РФА, ВМУ ЯМР спектроскопии на ядрах  $^{27}\text{Al}$ ,  $^{31}\text{P}$ ,  $^{29}\text{Si}$ , термопрограммированная десорбция аммиака, низкотемпературная адсорбция-десорбция азота, метод сканирующей электронной микроскопии и др.).

Практическая значимость определяется возможностью промышленного применения бифункционального катализатора, на основе гранулированного силикоалюмофосфатного



молекулярного сита SAPO-11 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой, для гидроконверсии дизельной фракции с выходом целевого продукта более 90% масс, с предельной температурой фильтруемости на уровне минус 42 °С. На основании проведенных исследований Хайруллиной З.Р. предложена технологическая схема блока гидроизомеризации дизельной фракции с содержанием серы менее 50 ppm и рассчитан материальный баланс блока.

В целом, диссертационная работа Хайруллиной З.Р. посвящена актуальной теме разработке отечественного катализатора процесса гидроизомеризации n-парафинов для получения зимнего и арктического сортов дизельного топлива.

По представленному автореферату можно сделать следующие замечания:

- полезно было бы привести в работе оценку дисперсности платины и физико-химические характеристики платиносодержащих катализаторов;

- следовало бы привести данные по содержанию продуктов уплотнения на цеолитсодержащем катализаторе в процессе гидроизомеризации дизельной фракции.

Указанные замечания не снижают качества работы. Считаю, что 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.

Доктор химических наук по  
специальности 02.00.06 –  
Высокомолекулярные соединения,  
декан химического факультета БашГУ

Ахметханов Ринат Маснавич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный университет»

450076, Приволжский федеральный округ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32

Тел. +7 (347) 229-97-07

e-mail: rimasufa@rambler.ru



Подпись Р.М. Ахметханова  
Заверяю: ученый секретарь Ученого совета  
Башкирского государственного университета  
С.Р. Баимова  
« 15 » апреля 2022

Подпись Ахметханова Рината Маснавича заверяю