

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Смоликова Михаила Дмитриевича** на тему:
«Катализаторы изомеризации и риформинга углеводородов для интегрированных процессов производства экологически чистых моторных топлив», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 2.6.12 (05.17.07) – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Процессы риформинга и изомеризации являются ключевыми в формировании бензинового пула любого НПЗ. Ужесточение требований, как по общему содержанию ароматических углеводородов, так и по содержанию бензола приводят к необходимости разрабатывать процессы для восстановления октановых характеристик компонентов бензинов и технологий их производства, что сближает два указанных процесса и обуславливает необходимость разработки подходов к синтезу и эксплуатации катализаторов. Разработка современных катализаторов открывает новые горизонты, как для науки, так и для технологии в данной области исследований. Таким образом, представленная работа является существенным вкладом в изучение химии и технологии катализаторов и процессов риформинга и изомеризации, а ее актуальность бесспорна.

В автореферате доказательно изложена научная новизна, которая состоит в разработке новых основ получения эффективных нанесенных катализаторов для изомеризации пентан-гексановых фракций углеводородов. Предложены катализаторы для нового процесса изомеризации углеводородов гептанового ряда.

Практическая значимость работы не вызывает сомнения, новая технология производства нанесенных катализаторов предложена к промышленному освоению. Новый фторсодержащий катализатор риформинга прошел промышленный пробег на заводской установке риформинга с положительными результатами по снижению ароматических углеводородов без потери октановых характеристик продукта.

Работа характеризуется научной новизной и значительным объемом проанализированных данных. Для исследований привлечен набор современных физико-химических методов исследований, дана аргументированная интерпретация полученных данных. Выводы имеют научную и практическую ценность.

Результаты, полученные в работе, опубликованы в 40 научных статьях в международных журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, индексируемых базами Scopus и WoS. Апробация работы проведена на более чем 30 международных и всероссийских научных конференциях.

Автореферат диссертации дает достаточное представление об использованных методах и объеме работы, которые являются достаточными для диссертации на соискание ученой степени доктора химических наук.

Однако по тексту автореферата можно сделать некоторые замечания:

- Не очень понятно, какие именно образцы представлены в таблицах 1-5 автореферата, указанные как $\text{SO}_4/\text{ZrO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ и SZA? На стр. 7 автореферата говорится, что образец SZA представляет собой сульфатированный оксид циркония, а на стр.11 при описании результатов ПЭМ автор говорит, что при исследовании внутренней структуры образцов Pt/SZA и Pd/SZA “отдельная фаза Al_2O_3 не была обнаружена”. Вопрос: так был ли в составе носителя, названного SZA, оксид алюминия? Каким образом получали образец $\text{SO}_4/\text{ZrO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$?
- При оценке дисперсности Pt в образцах Pt/SZA использовался метод адсорбционного титрования кислородом и водородом. Известно, что водород способен взаимодействовать с адсорбированными сульфатными группами на поверхности оксидных носителей. Каким

Получено ИХХТ СО РАН
15 Октября 2021 г.
Вход. № 2878-21-08/46

- образом оценивался вклад этих взаимодействий? Не связано ли повышенное значение отношения числа атомов водорода на атом платины (H/Pts) именно с этим эффектом?
- Использовался ли еще какой-либо метод (например, РФЭС) для количественной оценки состояния Pt(Pd) на поверхности исследуемых нанесенных катализаторов и сравнения с данными титрования?
 - На стр.16 автореферата представлены результаты по сравнению выхода изомеров гексана на исследуемых Pd катализаторах и их смесях с SZA. Неясно, каким образом проводилось сравнение в тех случаях, когда Pd был нанесен на индивидуальные оксиды – Al_2O_3 или SiO_2 , или сразу нанесён на $SO_4/ZrO_2/Al_2O_3$ систему? Как учитывали содержание Pd (Pt) в каталитическом слое? Каким образом было оценено время контакта реакционной смеси в каталитическом слое в тех случаях, когда производилась добавка SZA компонента в каталитический слой? Как были расположены компоненты в таких слоях, это была послойная загрузка или другой вариант?
 - Неясно с чем связан минимум при 180 °С, появляющийся на кривых зависимости выхода суммы изомеров от температуры (рис.23, 24 на с.21-22 автореферата)?
 - Не указаны стойкость к отравляющим микропримесям, сроки эксплуатации и возможное число регенераций без потери свойств, которым могут быть подвергнуты разработанные катализаторы.

Тем не менее, эти замечания не снижают ценности работы. Содержание автореферата отражает суть выполненных исследований. По критериям актуальности, научной новизны, практической значимости, объема проведенных исследований, а также количества и уровня публикаций диссертационная работа **Смоликова Михаила Дмитриевича** «Катализаторы изомеризации и риформинга углеводородов для интегрированных процессов производства экологически чистых моторных топлив» соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 23 сентября 2013 года №842), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, безусловно, заслуживает присуждения искомой ученой степени «доктор химических наук» по специальности 2.6.12 (05.17.07).

«11» октября 2021г.

Заведующая кафедрой физической и коллоидной химии,
доктор химических наук, профессор
тел.: 8(3822) 52-95-85, e-mail: tsu@mail.ru

Водянкина Ольга Владимировна

Федеральное учреждение высшего образования
«Томский государственный университет» (ТГУ), Российская
Федерация, ул. Ленина 36, www.tsu.ru, 8(3822) 52-95-85, e-mail:

Подпись _____, сотрудника лаборатории каталитических исследований, заведующей кафедрой физической и коллоидной химии, доктора химических наук, профессора Водянкиной Ольги Владимировны заверяю.

Ученый-секретарь ТГУ



Н.А. Сазонтова