

О Т З Ы В

на автореферат диссертации ВОСМЕРИКОВОЙ Людмилы Николаевны «Закономерности ароматизации алканов C_2-C_4 с участием активных центров металлсодержащих цеолитных катализаторов», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.12 – «Нефтехимия»

Алканы C_2-C_4 являются сопутствующими компонентами при добыче нефти и природного газа, а так же присутствуют во многих побочных продуктах различных процессов нефтепереработки и нефтехимии, а получаемые из первых арены C_6-C_8 имеют широкое применение в различных отраслях промышленности. Поэтому актуальность работы Восмериковой Л.Н., направленной на разработку научных основ получения ароматических углеводородов из легких парафинов C_2-C_4 на металлсодержащих цеолитных катализаторах является несомненной.

Из содержания автореферата следует, что соискателем, при его непосредственном участии или под его руководством, выполнен большой объем экспериментальных исследований с привлечением комплекса современных физико-химических методов.

Экспериментальная часть диссертационной работы Восмериковой Л.Н. посвящена исследованию физико-химических и каталитических свойств металлсодержащих цеолитных катализаторов в процессах ароматизации этана, пропана, двух различающихся составами пропан-бутановых фракций и природного газа в зависимости от структурного типа цеолита, способа приготовления катализаторов, их состава и условий осуществления процесса.

В результате проведенных кинетических исследований (влияние температуры реакции, скорости подачи сырья) показано, что в процессе ароматизации парафинов C_2-C_4 на модифицированных такими металлами как Zn, Cd, Ga, In, Zr, Pd и Pt цеолитах наиболее эффективными катализаторами являются цеолиты со структурой ZSM-5 (MFI), модифицированные Zn, Ga, Zr и Pt. В целом установлен ряд закономерностей превращения парафинов C_2-C_4 в ароматические углеводороды в зависимости от состава катализатора и от состава сырья. Показано, что для разного состава сырья (например, этан или бутан) для получения максимального выхода ароматических углеводородов необходимы катализаторы, отличающиеся химическим составом, в связи с чем для разного типа сырья определены оптимальные составы катализаторов и условия их эксплуатации.

Интересным является факт обнаружения влияния используемого при синтезе цеолита ZSM-5 природы темплата (структурообразующей добавки) на характер распределения вводимого пропиткой модифицирующего металла - цинка - в синтезированном цеолите, и последующего результирующего влияния на каталитические свойства получаемого катализатора в реакциях ароматизации парафинов.

Реакции ароматизации парафинов C_2-C_4 на цеолитсодержащих катализаторах протекают с одновременным образованием углеродистых отложений, т.е. катализаторного кокса, что приводит к дезактивации катализатора. Ряд катализаторов, отработавших в реакциях ароматизации парафинов C_2-C_4 , был исследован Л.Н.Восмериковой с целью определения природы коксовых отложений, их количества, мест локализации и факторов, влияющих на их образование. В результате данного цикла исследований было установлено, что в изученных системах катализаторный кокс состоит

из двух видов – в виде наслоений разупорядочных графитоподобных структур с толщиной слоя до 2-5 нм и в форме нитевидных структур. Определен температурный интервал выгорания катализаторного кокса, что в дальнейшем позволит отработать стадии регенерации катализатора ароматизации легких парафинов.

Приведенный в автореферате диссертации материал имеет четкую и последовательную структуру изложения. В то же время по содержанию автореферата имеется ряд следующих замечаний.

1. Из содержания автореферата непонятно, что конкретно подразумевается под «слабокислотными» и «сильными кислотными» центрами (комментарии результатов к таблицам 2, 4, 8, 11, 16) - не раскрыта их природа и тип кислотности.
2. В описании кислотных свойств образца Zn/ZSM-12 на стр. 15 (начало 2-го абзаца) присутствует явная опечатка – низкотемпературные кислотные центры не имеют «наибольшей» силы.
3. При описании различия кислотных свойств катализаторов, приготовленных на основе цеолитов, синтезированных с различными темплатами (стр. 18), следовало бы привести данные по составу кислотных центров этих катализаторов.
4. При описании каталитических свойств исследованных образцов из реферата непонятно о каком выходе ароматических углеводородов идет речь – о выходе на поданное сырье или о выходе на превратившееся сырье.

Однако приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку работы, представляющей собой вполне законченное научное исследование, в результате которого получен ряд новых данных, представляющих несомненный интерес, как с научной, так и с практической точек зрения.

По объему представленного в автореферате экспериментального материала, научной новизне полученных результатов и сделанных на их основе выводов, а так же количеству опубликованных работ, представленная диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г., № 842), а её автор, Восмерикова Людмила Николаевна, заслуживает присуждения ей учёной степени доктора химических наук по специальности 1.4.12. «Нефтехимия».

Дата составления отзыва: 5 октября 2023 г.

Степанов Виктор Георгиевич, д.х.н. ст.н.с.



- Научный консультант, группа катализаторов риформинга в движущемся слое;
АО «Специальное конструкторско-технологическое бюро «Катализатор»,
ул. Тихая 1, г. Новосибирск, 630058, РФ;
адрес электронной почты: stepanov@catalyst.su

Подпись д.х.н. Степанова В.Г. заверяю:

Директор по персоналу АО «СКТБ «Катализатор»



А.Ю.Низковский