

Отзыв

научного руководителя на диссертационную работу
Темировой Айман Максатовны «Получение ароматических углеводородов
из пропан-бутановых фракций на модифицированных
высококремнеземных катализаторах», представленную на соискание
степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D073900 – Нефтехимия

Диссертация выполнена в рамках проекта, финансируемого из государственного бюджета. Рациональное использование легких алканов, входящих в состав природного, попутного и нефтезаводских технологических газов, и их переработка остается актуальным вопросом нефтяной отрасли. В связи с этим, тема данной работы посвящена разработке новых катализаторов на основе цеолитов, модифицированных добавками элементов и их использование в процессах получения ароматических углеводородов.

Республика Казахстан обладает большими запасами легкого углеводородного сырья: газоконденсата, природного и попутного нефтяного газов. Наряду с сокращением общих запасов углеводородного сырья наблюдается несбалансированность добычи нефти и переработки сопутствующих попутных нефтяных газов, что приводит к увеличению их объема ежегодно сжигаемых в факелах. Кроме того, до настоящего времени значительная часть легких газов нерационально используется в качестве технологического и бытового топлива, нанося ощутимый вред экологии.

В тоже время, на современном этапе развития общества неуклонно растет потребление моторных топлив, и ужесточение требований к их эксплуатационным и экологическим характеристикам. Отсюда и острая потребность в моноциклических ароматических углеводородах (АрУ) – бензоле, толуоле, ксилолах, этилбензолах, которые обладают самой высокой детонационной стойкостью. Поэтому рациональное использование природного и попутного нефтяного газа, а также отходящих газов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств является одной из приоритетных задач, стоящих перед нефтегазовым комплексом РК.

Ароматические углеводороды стабильно занимают наиболее важное место в интенсивном развитии нефтехимического синтеза.

Диссертация Темировой А.М. посвящена получению ароматических углеводородов, которые применяются в качестве высокооктановых компонентов моторных топлив, растворителей, реагентов органического синтеза. Одним из эффективных способов их получения является каталитическая переработка попутных нефтяных газов. Для проведения данного процесса необходимо разработать высокоселективные катализаторы или усовершенствовать существующие катализаторы для повышения их эффективности. В связи с этим, диссертационная работа посвящена разработке катализаторов на основе высококремнеземных цеолитов, модифицированных

различными элементами для получения ароматических углеводородов из фракций нефтяных попутных газов.

Результаты, полученные в работе, являются новыми. Катализаторы Zn-La-P-ZSM-Al₂O₃ обладают высокой каталитической активностью и селективностью в процессах переработки пропан-бутановой и пропан-пропиленовой фракций в ароматические углеводороды. Максимальный выход бензола 49,3% образуется на катализаторе Zn-La-ZSM-Al₂O₃ при температуре 600 °С, при степени конверсии пропан-бутановой фракции 98,4%.

Выявлено, что модифицирование цеолитной матрицы приводит к значительному повышению их активности и селективности превращения углеводородов в реакциях ароматизации. Показано, что ароматизирующая способность катализаторов определяется величиной силикатного модуля в цеолите, природой и концентрацией модифицирующей добавки.

Предложен катализатор, модифицированный цинком, лантаном и фосфором Zn-La-P-ZSM-Al₂O₃, обеспечивающий оптимальный баланс между содержанием в продукте и выходом целевых ароматических углеводородов при переработке пропан-пропиленовой фракции (59,1 мас.%).

Установлено, что степень превращения C₁-C₄ углеводородов возрастает с повышением температуры из-за увеличения скорости реакций крекинга и дегидрирования. Сделано предположение о механизме реакций низших алканов C₁-C₄ на границе раздела фаз «газ-твердое тело» с участием активных центров: на катализаторах реализуются реакции дегидроциклизации, изомеризации, алкилирования, дегидрирования.

Научная новизна работы заключается в синтезе катализаторов на основе высококремнеземных цеолитов, модифицированных добавками элементов цинка, лантана, фосфора путем ионного обмена и температурной обработки, обладающих высокой каталитической активностью и селективностью при получении ароматических соединений из пропан-бутановой и пропан-пропиленовой фракций. Активность катализаторов обусловлены взаимодействием модифицирующих элементов с кислотными центрами цеолита. Предложен механизм образования ароматических углеводородов на синтезированных катализаторах.

За время работы она освоила методики приготовления полифункциональных катализаторов, работу на проточных установках высокого давления, хроматографические методы анализа исходных реагентов и образующихся продуктов, физико – химические методы исследования катализаторов (ИКС, электронная микроскопия, БЭТ, ТПД-аммиака).

По результатам проведенных исследований А.М. Темировой опубликовано 1 статья в журналах с процентилем 30, входящей в базу данных Scopus, 3-х статей в изданиях, рекомендованных Перечнем КОКСОН МОН РК, 4-х материалов конференций.

Она показала себя как грамотный и подготовленный специалист. В коллективе пользуется уважением, ответственно относится к работе и

дисциплинирована. Она хорошо владеет научной литературой по теме ее работы, принимала участие в международных конференциях с докладами.

Следует отметить, высокий квалификационный уровень диссертанта, самостоятельность в выполнении эксперимента и обсуждении результатов экспериментов, анализе литературы, разработке методик анализа. Считаю, что, представленная диссертационная работа по объему выполненных исследований, их научной и практической значимости отвечает требованиям Комитета по контролю в сфере образования науки РК, предъявляемым к докторским диссертациям PhD и может быть рекомендовано для защиты на специализированном Совете. Направление проведенных исследований соответствует паспорту специальности «6D073900 - Нефтехимия».

К.Х.Н.



Омарова А.А.