

**ОТЗЫВ**  
научных руководителей на диссертационную работу  
**Джумабаевой Лайлы Саламатовны**

**«Нанодисперсные Pd-катализаторы на кислотно-активированном и пилларированном алюминий циркониевом монтморилоните в реакции изомеризации лёгких н-алканов нефти», представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073900 – «Нефтехимия»**

Требования технического регламента Таможенного союза, ставят задачи, связанные с решением двух основных проблем, это переработка нефти низкого качества и производство топлив с соответствующими экологическими требованиями.

При использовании бензина с высоким содержанием ароматических углеводородов, возникают общеизвестные трудности, такие как выброс канцерогенных соединений при недожиге выхлопных газов, общая токсичность и неравномерное распределение октанового числа по фракциям бензина. Одним из решений данной проблемы является использование высокооктановых компонентов моторных топлив, полученных в процессе скелетной изомеризации легких парафиновых углеводородов.

Мировая практика использования процесса изомеризации в нефтеперерабатывающей отрасли подтверждает актуальность и необходимость исследований по разработке новых составов катализаторов изомеризации.

Актуальность данной работы также подтверждается ее выполнением в рамках реализации целевой научно-технической Программы Министерства образования и науки Республики Казахстан “Создание основ производства продуктов нефти- и газопереработки на базе отечественных каталитических технологий” (2018–2020 гг.) и проекта «Регулирование физико-химических и каталитических свойств модифицированных слоистых алюмосиликатов для синтеза высокооктановых изомеров из н-парафинов нефти» (2015-2017гг.).

Научная новизна диссертационной работы заключается в:

- разработке теоретически обоснованных и экспериментально доказанных новых нанодисперсных катализаторов для процесса изомеризации легких парафиновых углеводородов;

- получении новых нанодисперсных Pd-катализаторов, нанесённых на пилларированный AlZr-монтмориллониты в Na- и Ca-формах из растворов PdCl<sub>2</sub> и Pd-золей, а также определении их каталитической активности в реакции изомеризации н-гексана;

- определении преобладающих количеств кислотных центров средней силы и мезопористой структуры Pd-катализаторов, которые обеспечивают их высокую изомеризующую активность;

-разработке оптимальных составов нанодисперсных Pd-катализаторов и условий проведения процесса изомеризации н-гексана, которые обеспечивают

максимальный выход диметилбутанов и суммарного количестваmono- и диметилзамещенных C<sub>6</sub>-изомеров.

В работе были поставлены и решены следующие задачи:

- синтез золей палладия с определенным размером металлических частиц для их использования в приготовлении палладиевых катализаторов изомеризации н-алканов;

- синтез активированных форм монтмориллонитов, используемых в качестве носителей и приготовление новых нанодисперсных палладиевых катализаторов изомеризации н-алканов из растворов PdCl<sub>2</sub> и Pd-золей на CaHMM и NaHMM;

- синтез носителей из пилларированных алюминий-цирконием монтмориллонита в Ca- и Na-формах и приготовление новых нанодисперсных палладиевых катализаторов изомеризации н-алканов на этих носителях из растворов PdCl<sub>2</sub> и Pd-золей;

- определены физико-химические характеристики приготовленных катализаторов: дисперсность металлических частиц в золях и в нанесённых катализаторах на основе PdCl<sub>2</sub> и Pd-золей, рентгенофазовый анализ, текстурные свойства, элементный состав, распределение кислотных центров по силе;

- проведены испытания синтезированных катализаторов в изомеризации н-гексана, подобраны оптимальные составы катализаторов и условия проведения процесса;

- проведены испытания синтезированных катализаторов в изомеризации легкой фракции прямогонного бензина для повышения октанового числа с полным анализом углеводородного состава сырья и изомеризата.

В результате полученных данных были определены оптимальные составы нанодисперсных Pd-катализаторов и условия проведения процесса изомеризации н-гексана, обеспечивающие максимальный выход диметилбутанов и суммарного количества mono- и диметилзамещенных C<sub>6</sub>-изомеров, равные 26,0-26,3% и 46,0-47,0%, соответственно, с селективностью по C<sub>4+</sub> изомерам (98,3-98,8%).

Результаты работы не вызывают сомнений и являются достоверными, так как были получены с использованием современных физико-химических методов исследования.

Основные результаты исследования изложены в 3 статьях, в журналах входящих в базу данных «Scopus», 3 публикациях в изданиях, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки, 4 тезисах докладов на международных конференциях, в том числе, один на Международном симпозиуме поnanoструктурным материалам (25-th International symposium on metastable, amorphous and nanostructured materials Италия).

Результаты исследований диссертанта нашли отражение и в 3 иностранных профильных журналах, рефирируемых базами данных Web of Science и Scopus, и представлены на 4 международных научно-практических конференциях.

Диссертация представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу. Каждый раздел содержит постановку задачи, ее конкретное решение и обоснованные выводы. Результаты работы соответствуют поставленным целям

и задачам.

В процессе работы Джумабаева Л.С. проявила способность к исследовательской работе, хорошую теоретическую подготовку и навыки экспериментатора. На протяжении периода обучения в докторантуре она самостоятельно проводила аналитические обзоры литературы, экспериментальные работы и обработку данных физико-химических исследований.

В соответствии с вышесказанным считаю, что диссертационная работа Джумабаевой Лайлы Саламатовны по объему выполненных исследований, научной и практической значимости отвечает требованиям, предъявляемым к PhD диссертациям, и может быть рекомендована для защиты в специализированном Совете.

**Научные руководители**

Академик НАН РК, доктор химических наук

Г.Ж. Елигбаева

«30.01.2020»

  
2020 г.

Доктор химических наук, профессор

Зав. лаборатории

«Катализаторы нефтепереработки»

АО НПКЭ им. Д.В. Сокольского

Н.А. Закарина

«30.01.2020»

  
2020 г.