

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Картавой Кристины Евгеньевны
«Раскрытие циклов циклогексана и декалина на гетерогенных родийсодержащих катализаторах: влияние носителя, модифицирующих добавок и способа приготовления», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 Кинетика и катализ

В контексте развития процессов глубокой переработки углеводородного сырья, в том числе тяжёлых фракций нефти, особую значимость приобретает задача каталитической конверсии высококонденсированных структур, к которым относятся полициклические ароматические и нафтеновые углеводороды. Их наличие в моторных топливах приводит к снижению эксплуатационных характеристик, ухудшению экологических показателей и повышению температуры замерзания.

В отличие от процессов ароматизации легких нафтен, приводящих к росту октанового числа бензинов, для тяжелого дистиллятного сырья ценность представляет обратная реакция — селективное раскрытие циклов. Каталитическая деструкция полициклических систем с сохранением углеродного скелета позволяет целенаправленно преобразовывать нежелательные компоненты в ценные продукты: алканы нормального или слаборазветвленного строения. Как показывают модельные эксперименты (на примере циклогексана и декалина), такая конверсия способна привести к значительному росту цетанового числа (до 85–90) и существенному снижению температуры замерзания, что определяет высокую практическую значимость данного диссертационного исследования.

В работе синтезированы, охарактеризованы и впервые исследованы в реакции дециклизации циклогексана родийсодержащие катализаторы, нанесенные на различные оксидные носители, такие как $\text{Ce}_x\text{Zr}_{1-x}\text{O}_2$, ZrO_2 с добавками La_2O_3 , Y_2O_3 , TiO_2 , WO_3 и др. Выявлены зависимости каталитических свойств катализаторов от природы носителя, типа модификаторов, способа введения и типа предшественника родия. Показана корреляция между каталитическими свойствами и кислотными свойствами носителей.

После ознакомления с текстом автореферата появились следующие вопросы и замечания:

1. Из описания актуальности работы не ясно, почему в качестве активного компонента выбран именно родий. Какие ещё металлы используются в этих процессах в качестве активного компонента?
2. Из-за ограничений объёма изложения материала в автореферате нет возможности в полной мере описать особенности синтеза образцов носителей и катализаторов, что осложняет восприятие результатов. Так, например, что означает «осаждением наночастиц родия из раствора RhCl_3 на носитель»? При осаждении формируется именно наночастица металлического родия, или речь идёт всё же об осаждении родия в виде какого-то соединения с последующим восстановлением его до металлического состояния водородом?
3. На стр. 10 автореферата, сказано, что исследование катализаторов методом РФА не проводилось из-за «аморфности» образца, что не может соответствовать истине,

поскольку при размере фазы оксида родия более 20 нм в РФА точно должны быть рефлексы этой фазы. Указанные носители также должны характеризоваться рефлексами в РФА.

4. При сравнении катализаторов отдельно обсуждается сравнение величины конверсии и величины селективности. Однако более корректно сравнивать значения величины селективности при одинаковых (близких) величинах конверсии. Для такого сравнения каталитические данные часто приводятся в координатах зависимости селективности от конверсии.

5. В работе встречаются неудачные выражения, различные обозначения: например, величина удельной поверхности обозначена как $S_{\text{вет}}$, $S_{\text{бэт}}$ и $A_{\text{бэт}}$; во всех таблицах с каталитическими данными в значениях селективности есть обозначение с *, однако не отмечено, что оно означает.

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы. Диссертационное исследование Картавой К.Е. «Раскрытие циклов циклогексана и декалина на гетерогенных родийсодержащих катализаторах: влияние носителя, модифицирующих добавок и способа приготовления» является законченной научной работой и по актуальности, новизне, объёму выполненных исследований, научной и практической значимости, достоверности полученных результатов полностью соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842 (в последней ред.), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор, Картава Кристина Евгеньевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14. – Кинетика и катализ.

Я, Мамонтов Григорий Владимирович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.092.02, и их дальнейшую обработку в соответствии с требованиями Минобрнауки РФ.

19 ноября 2025 года

Мамонтов Григорий Владимирович,
заведующий научно-исследовательской лабораторией пористых материалов и сорбции, Химический факультет,
кандидат химических наук (02.00.04 Физическая химия).

Подпись Мамонтова Григория Владимировича заверяю



Подпись удостоверяю
Ведущий документовед
Андреев И.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», 634050, г. Томск, пр. Ленина, 38 (3822) 529-852, www.tsu.ru, rector@tsu.ru