

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ахмадуллина Рената Маратовича
**«Стабилизаторы и катализаторы на основе производных хинона:
синтез, свойства и применение»,**
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.6.10. Технология органических веществ

Диссертационная работа Ахмадуллина Р.М. включает фундаментальные исследования, позволяющие расширить и обосновать научную базу для последующего практического применения при разработке отечественных технологий производства стабилизаторов и катализаторов процессов получения органических и полимерных материалов нового поколения, применяемых в различных отраслях промышленности. Решение такой проблемы как с научной, так и с технологической точек зрения, безусловно, является *актуальной*.

В работе Ахмадуллина Р.М. получены следующие *новые результаты*:

1. Сформулированы и экспериментально обоснованы принципы формирования состава гетерогенного водно-щелочного катализатора – КОФ. Установлено, что сероорганические промоторы (диметилсульфоксид 9,3–10,2 %, диметилсульфон 16,5–18,2 %, алкилсульфоны и тиосульфаты ~3–6 %) является многофункциональным, обеспечивая повышение эффективной основности каталитической системы, интенсификацию межфазного переноса реагентов и стабилизацию активных кислородных форм;

2. Реализована концепция структурного конструирования и технология получения гетерогенных щелочных катализаторов на основе твёрдого гидроксида натрия, модифицированного оксидами титана (КГЩ-Ti) и кобальта (КГЩ-Co), заключающаяся в поэтапном формировании каркасной структуры типа Na-Ti-O, обеспечивающих их применение в процессах окисления и дегидрирования стерически затруднённых фенолов.

3. Получены результаты, уточняющие представления о механизме дегидрирования и подтверждающие способность пространственно затруднённых хинонов выступать эффективными и обратимыми акцепторами атомов водорода.

4. Для отдельных стадий промышленно ориентированного процесса ДТБФ → ТТБДФХ → ТТББФ получены кинетические характеристики, позволившие установить лимитирующие стадии и обосновать условия и продолжительность процесса. Это сформировало научную основу промышленной реализации процесса. Установлены количественные материальные взаимосвязи между отдельными стадиями циклического превращения с достижением конверсии ДТБФ выше 95 %.

5. Разработан метод получения ранее не описанных в литературе олигопирокатехолатов металлов переменной валентности (Ni, Cu, Co, Fe, Mn), включающий стадию олигомеризации пирокатехиновых фрагментов с образованием натриевой формы олигопирокатехолата (ОПК- Na_2). Показано, что полученные материалы формируют новый класс гетерогенных каталитических систем, эффективных в реакциях жидкофазного окисления меркаптанов.

6. Выявлены кинетические закономерности реакции жидкофазного окисления меркаптидов натрия в щелочной среде в присутствии нового гетерогенного катализатора – олигопирокатехолата меди, иммобилизованного на полиэтилен высокой плотности (ОПК- Cu /ПЭВП), обеспечивающего ~90 % конверсию изопропилмеркаптида натрия.

Достоверность полученных результатов работы подтверждается тем, что они обоснованы экспериментальными данными с использованием широкого ряда современных физических и физико-химических методов анализа, использованием современного оборудования для изучения каталитических жидкофазных реакций в лабораторных условиях, при масштабировании стадий процессов, пилотных испытаниях и промышленной эксплуатации блока демеркуризации СУГ АО «НЗНП», показавших правильность подходов и разработанных методов при решении поставленных нетривиальных теоретических и практических задач.

В основе диссертации лежат 17 статей, включающих 6 статей (Scopus и Web of Science) опубликованных в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также 5 патентов РФ.

Принципиальных замечаний к результатам, представленным в автореферате, нет.

Особо следует отметить тщательное изучение возникающих вопросов при решении поставленных задач, а именно, при изучении стабилизирующих свойств олигохинонов впервые показано, «... что олигохиноны повышают радиационную стойкость полипропилена, уменьшая на 75 % деструкцию при электронном облучении на уровне промышленного антиоксиданта АпохВВ021.». Это создаёт предпосылки для создания полимерных материалов нового поколения.

В целом работа Р.М. Ахмадуллина по своему существу является законченной, хорошо оформленной научной работой. В ходе работы были решены все поставленные задачи, получены оригинальные и важные научные результаты, имеющие большое практическое применение. Это убедительно продемонстрировано при масштабировании стадий процессов, стендовых и пилотных испытаниях. Созданный эффективный гетерогенный катализатор ОПК- Cu /ПЭВП для жидкофазного окисления меркаптидов натрия в щелочной среде, превосходит по активности катализаторы на основе мономерных пирокатехолатов и промышленного фталоцианинового катализатора, при

сохранении стабильной каталитической активности (не менее 30 циклов). ОПК-Си/ПЭВП. Он внедрен в промышленность в технологии демеркаптанзации сжиженных углеводородных газов в АО «Новошахтинский завод нефтепродуктов» (Акт внедрения от 11.11.2025 г.). Кроме этого, предприятиями ПАО «Орскнефтеоргсинтез», АО «Газпромнефть-Московский НПЗ» и ООО «Первый Завод» закуплены лицензионные права и находятся на стадии строительства блоки демеркаптанзации углеводородного сырья с возможностью использования данного катализатора.

Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям (п. 9 «Положение о порядке присуждения учёных степеней»), а её автор, Ахмадуллин Ренат Маратович, безусловно, заслуживает присуждения искомой степени доктора технических наук по специальности 2.6.10. – Технология органических веществ.

Главный научный сотрудник,
Отдел тонкого органического синтеза,
Доктор технических наук,
Заслуженный работник оборонно-
промышленного комплекса Российской Федерации

 Пай Зинаида Петровна

ФГБУН «ФИЦ «Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН»
630090, Новосибирск, Пр-т Академика Лаврентьева, 5;
Телефон +7(383)3269567, e-mail: zpai@catalysis.ru

Подпись д.т.н. Пай З. П. заверяю
Учёный секретарь Института катализа СО РАН
Кандидат химических наук

25 августа 2026 г



Ю.В. Дубинин

Вход. № 05-9112
« 04 » 09 20 26 г.
подпись 