

В диссертационный совет Д 24.2.312.09,
созданный на базе ФГБОУ ВО
«Казанский национальный
исследовательский
технологический университет»

ОТЗЫВ

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

Актуальность диссертационной работы Ахмадуллина Рената Маратовича определяется необходимостью создания отечественных ресурсосберегающих технологий функциональных органических соединений и материалов, востребованных в производстве полимеров, стабилизаторов и катализаторов. Особое значение имеет разработка процессов, объединяющих высокую селективность, возможность возврата промежуточных продуктов, снижение образования отходов и переход от лабораторного результата к опытно-промышленной и промышленной реализации.

Представленная работа носит комплексный научно-технологический характер. В ней химия окислительно-восстановительных превращений производных хинона связана с конструированием гетерогенных каталитических систем, получением функциональных олигомерных продуктов и оценкой их применения в полимерных композициях и процессах очистки углеводородного сырья. Такой подход соответствует современным направлениям химии и технологии материалов, в которых состав, строение и свойства вещества рассматриваются совместно с технологичностью его получения и эффективностью в составе конечной системы.

Цель исследования заключается в разработке научных основ и технологических решений для получения и применения функциональных производных хинона и фенола, а также катализаторов окислительных процессов. Поставленные задачи охватывают исследование кинетики и механизма реакций, формирование активной фазы катализаторов, установление взаимосвязи состава и свойств, масштабирование процессов и подтверждение их практической результативности.

К числу наиболее значимых результатов следует отнести формирование взаимосвязанной технологической цепочки превращения 2,6-ди-трет-бутилфенола в 3,3',5,5'-тетра-трет-бутил-4,4'-дифенохинон, 3,3',5,5'-тетра-трет-бутил-4,4'-дигидроксифенил и 4,4'-бифенол. Автором определены кинетические и термодинамические характеристики отдельных стадий, обоснованы режимные параметры и предложены решения по возврату непрореагировавшего сырья и промежуточных продуктов. Практическая ценность этого направления подтверждается

наработкой опытных партий целевых продуктов и разработкой исходных данных для масштабирования.

Научный интерес представляет разработка гетерогенных щелочных катализаторов на основе водно-щелочных систем и твердого гидроксида натрия, модифицированного соединениями титана и кобальта. Установленная связь фазового состояния, морфологии поверхности и природы активного компонента с каталитической активностью развивает представления о щелочном гетерофазном катализе реакций окисления и дегидрирования пространственно затрудненных фенолов.

Существенным достоинством диссертации является выделение олигохинонов и олигопирокатехолов переходных металлов в самостоятельную группу функциональных материалов. Строение и олигомерная природа полученных продуктов подтверждены комплексом физико-химических методов. Показана возможность регулирования их окислительно-восстановительных, координационных и электрофизических свойств, а на основе олигопирокатехолата меди создан гетерогенный катализатор ОПК-Сu/ПЭВП для окисления меркаптидов в щелочной среде. Промышленная апробация данного катализатора в процессе демеркаптанизации сжиженных углеводородных газов свидетельствует о завершенности выполненного научно-технологического цикла.

С позиций химии высокомолекулярных соединений особого внимания заслуживают результаты применения олигогидрохинона и олигохинона в полимерных матрицах. Введение олигогидрохинона в полифениленсульфид повышает индукционный период окисления и стабилизирует реологические характеристики расплава при высокотемпературной выдержке. Для полипропилена показано снижение радиационной деструкции при введении олигохинона, в том числе синергетическое действие при его сочетании с промышленным антиоксидантом. Эти результаты позволяют рассматривать синтезированные олигомеры не только как ингибиторы радикально-цепных процессов, но и как функционализирующие компоненты полимерных композиций.

Научная новизна исследования состоит в установлении закономерностей формирования и функционирования гетерогенных щелочных катализаторов, выявлении роли сероорганических промоторов и воды в сопряженных редокс-превращениях, разработке способов получения олигохинонов и олигопирокатехолов металлов переменной валентности, а также в обосновании их каталитических и стабилизирующих свойств. Совокупность полученных результатов позволяет квалифицировать работу как исследование, содержащее новые научно обоснованные технологические решения, внедрение которых вносит вклад в развитие отечественной химической и нефтехимической промышленности.

Достоверность выводов обеспечена применением взаимодополняющих методов исследования, включая ЯМР-, ИК- и ЭПР-спектроскопию, хроматографические

методы, масс-спектрометрию, рентгенофазовый анализ, электронную микроскопию, термический анализ и кинетические измерения. Результаты работы опубликованы в 44 научных трудах, в том числе в 17 статьях, защищены 3 патентами Российской Федерации и представлены в 24 материалах научных конференций. Автореферат логично построен, содержит основные положения, результаты и выводы диссертации и дает достаточное представление о личном вкладе соискателя.

Наряду с высокой общей оценкой работы по материалам автореферата возникают следующие вопросы и замечания дискуссионного характера:

1. При оценке термостабилизирующего действия олигогидрохинона в полифениленсульфиде основное внимание уделено индукционному периоду окисления, термогравиметрическим характеристикам и показателю текучести расплава. Желательно было бы привести сопоставление с серийными стабилизаторами при одинаковой концентрации, а также данные о сохранении прочностных и деформационных характеристик после длительного термоокислительного старения.
2. Вывод об антирадиационном действии олигохинона в полипропилене сделан преимущественно на основании изменения показателя текучести расплава после γ - и электронного облучения. Представляют интерес сведения об изменении молекулярно-массового распределения, степени кристалличности, ударной вязкости и относительного удлинения композиций после облучения и последующего хранения, поскольку именно эти показатели определяют эксплуатационную пригодность изделий.
3. Для практического использования олигохинонных добавок важно нормировать их молекулярно-массовые характеристики, содержание хиноидных и гидрохинонных фрагментов, цветность, остаточные примеси и однородность распределения в полимерной матрице.

Высказанные замечания не снижают научной и практической значимости работы, имеют характер рекомендаций для дальнейшего развития исследований и не ставят под сомнение обоснованность основных положений и выводов диссертации.

Диссертационная работа Ахмадуллина Рената Маратовича «Стабилизаторы и катализаторы на основе производных хинона: синтез, свойства и применение» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения в области получения производных хинона и фенола, функциональных олигомерных материалов и гетерогенных катализаторов, внедрение которых имеет важное хозяйственное значение.

По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, достоверности результатов и уровню их апробации диссертация соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор,

Ахмадуллин Ренат Маратович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.10. Технология органических веществ.

Член-корреспондент РАН,
доктор химических наук, профессор,
проректор по научно-исследовательской работе
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский
государственный университет им. Х.М. Бербекова»



С. Ю. Хаширова

«27» августа 2026 г.

Сведения о лице, представившем отзыв:

Хаширова Светлана Юрьевна
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»
360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173
Должность: проректор по научно-исследовательской работе
Ученая степень, звание: доктор химических наук, профессор, член-корреспондент РАН
Телефон: +7 (8662) 40-48-06, доб. 1171
E-mail: new_kompozit@mail.ru

Подпись С.Ю. Хашировой заверяю:

Ученый секретарь
Кабардино-Балкарского государственного
университета им. Х.М. Бербекова,
доктор филологических наук



И.В. Ашинова

«27» августа 2026 г.

Вход. № 05-9/08

«07» 09 2026 г.

подпись

