

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук
Андреановой Кристины Александровны
на диссертационную работу Слободкиной Ксении Николаевны
«Маслобензостойкие композиции уплотнительного и герметизирующего
назначения на основе смесей бутадиен-нитрильного каучука и жидкого
тиокола» по специальности 2.6.11. Технология и переработка
синтетических и природных полимеров и композитов

Актуальность темы. Развитие современной индустрии ставит задачи разработки и исследования новых импортозамещающих уплотнительных и герметизирующих материалов, работающих в среде бензина, охлаждающей жидкости, минерального масла. Традиционным сырьем для таких материалов выступает бутадиен-нитрильный каучук (БНК), так как его свойства делают его незаменимым для производства композитов, способных выдерживать действие агрессивных сред. Однако бутадиен-нитрильные каучуки имеют неудовлетворительные технологические характеристики. При этом введение традиционного пластификатора приводит к улучшению технологических свойств, одновременно ухудшая эксплуатационные характеристики. Автор предлагает новое и перспективное решение данной задачи: модификацию бутадиен-нитрильного каучука жидким тиоколом, что позволяет улучшать технологические характеристики герметизирующего материала (например, снизить вязкость композиции во время переработки) и повысить эксплуатационные свойства. Введение жидкого тиокола позволяет придать бутадиен-нитрильному каучуку свойства самовосстановления, позволяя производить ремонт герметика и продлевать срок его эксплуатации.

Поэтому диссертационная работа Слободкиной К.Н., направленная на разработку масло-бензостойких уплотнительных и

герметизирующих материалов на основе модифицированных бутадиен-нитрильных каучуков, отличающихся комплексом высоких эксплуатационных и технологических свойств, безусловно, актуальна.

Анализ содержания диссертационной работы

Структура диссертации Слободкиной К.Н. является традиционной и соответствует требованиям ВАК РФ. Она состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 172 наименований. Диссертация изложена на 166 стр, включая 66 рисунков и 33 таблицы.

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулирована цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

Первая глава диссертационной работы представляет собой обзор литературы по теме исследования. Автор проводит анализ бутадиен-нитрильных каучуков, способов их модификации, в том числе анализ возможности модификации полисульфидными олигомерами. В качестве замечаний по этой части работы следует несколько орфографических ошибок (стр.19, 1 абзац; стр.23, 1 абзац).

Во второй главе автор подробно описывает исследуемые объекты исследования: бутадиен-нитрильные каучуки, полисульфидный олигомер, наполнители, вулканизирующие системы, модификаторы, адгезионные добавки. Описаны методы исследований и физико-механических испытаний, а также методики получения композиций. В качестве замечания по этой части работы следует отметить, что отсутствует ссылка на ГОСТ «Метод определения прочности при сдвиге» (стр.51). Кроме того в п.п.2.3.14 (стр.55) указано, что «для анализа релаксации напряжения материала записывалась зависимость модуля упругости от времени», хотя на рисунке 60 в 3 главе представлено изменение напряжения от времени.

Третья глава диссертационной работы посвящена описанию всех полученных результатов. Исследованы реологические свойства композиций на основе смесей бутадиен-нитрильного каучука и жидкого тиокола, в том числе наполненных композиций. Определены физико-механические свойства получаемых материалов, их термостабильность, стойкость к агрессивным средам.

Эта часть работы имеет научное и практическое значение, т.к. автором разработаны новые составы маслобензостойких композиций, обеспечивающие высокие технологические и эксплуатационные свойства уплотнительных и герметизирующих материалов. Приведенные данные экспериментально доказывают эффективность применения жидкого тиокола в композициях на основе бутадиен-нитрильного каучука. Сравнительный анализ полученной композиции на основе смесей бутадиен-нитрильного каучука и жидкого тиокола с существующими коммерческими аналогами показывает, что по ряду физико-механических характеристик разработанная композиция превосходит коммерческие аналоги.

Большой научный интерес представляет раздел, в котором демонстрируется эффект самовосстановления изучаемых композиций. Однако хотелось бы увидеть более глубокую проработку данного вопроса. Например, оптимизация технологических режимов самовосстановления проводится обычно не по времени «залечивания», а по прочностным свойствам материала после самовосстановления. В данном разделе отсутствуют данные по влиянию состава, а также режимов (температуры, давления, времени выдержки) на процесс самовосстановления.

Закключение содержит 5 выводов, которые являются обоснованными и достоверными и полностью соответствуют поставленным задачам.

Список литературы оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ. Однако хотелось бы увидеть больше ссылок на литературу за последние 5 лет.

Научную новизну имеют следующие полученные автором результаты:

1. Методом динамического механического анализа установлено, что смеси БНК и тиокола двухфазны; при этом наблюдается снижение температуры стеклования БНК максимально на 7 °С, что свидетельствует о пластифицирующем действии тиокола и его ограниченной растворимости в каучуке.
2. Установлено, что тиокол в композициях с БНК приводит к более значительному снижению вязкости по сравнению с низкомолекулярным пластификатором – дибутилфталатом, взятом в таком же количестве, что и полисульфидный олигомер, благодаря гетерогенности смеси «БНК – жидкий тиокол».
3. Показано, что адгезионная прочность вулканизованных композиций на основе смесей БНК и тиокола не зависит от вида субстрата (сталь, дюралюминий, резина) и метода испытаний (нормальный отрыв, сдвиг, отслаивание), а определяется работой деформации, которая возрастает благодаря эластифицирующему действию тиокола и различных добавок.

Практическая значимость.

В работе получены ценные данные о физико-механических, адгезионных характеристиках, стойкости к действию топлив, тосола и масел маслобензостойких композиций на основе бутадиен-нитрильного каучука и жидкого тиокола. Результаты позволяют рекомендовать данную композицию в качестве уплотнительного и герметизирующего материала.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и результатов сомнений не вызывают, так как они базируются на использовании современных методов анализа и стандартных методов испытаний. Достоверность сделанных выводов подтверждается большим объемом экспериментальных данных, согласующихся с литературными данными.

Диссертационная работа логично структурирована, написана грамотным научным языком, изложена в современном нормативном научно-техническом стиле, аккуратно оформлена, по всем признакам отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа базируется на большом количестве исследований, их грамотном анализе и обработке. Принципиальных замечаний к оформлению диссертации и автореферата нет. Оформление работы соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Публикации автора имеют достаточно хороший уровень (категории журналов K1 и K2) и отражают основное содержание диссертации и автореферата. К числу публикаций относится 23 работы, в том числе 14 статей в научных изданиях, рекомендуемых ВАК, 1 статья, индексируемая в системе Scopus, 8 докладов в сборниках научных трудов и материалов российских и международных конференций.

Замечания по диссертации и автореферату:

1. Представляется, что нельзя считать до конца решенным вопрос о степени термодинамической совместимости компонентов смеси «бутадиен-нитрильный каучук – жидкий тиокол». Вывод об их частичной совместимости сделан на основании данных динамического механического анализа, указывающих на наличие пластифицирующего действия тиокола по отношению к бутадиен-нитрильному каучуку. Прямые исследования фазовых равновесий в данной работе не

выполнены. Между тем, раскрытие этого вопроса представляет как теоретический, так и практический интерес. Возможно, это станет предметом дальнейшего исследования.

2. На страницах диссертации 98-99 (рис.30,31) приведены данные адгезионных испытаний композиций с разным содержанием канифоли, но не указано, сколько в композиции содержится жидкого тиокола.

3. Непонятно чем обусловлен выбор таких высоких температур для процесса самозалечивания (170°C)? Возможно, более низкие температуры для данного процесса приведут к лучшим прочностным свойствам.

4. В заключении диссертации (стр.142-143) указано, что наилучшими упруго-прочностными свойствами обладают композиции с содержанием тиокола в диапазоне 20-30 м. ч., а для сравнения с коммерческими аналогами использованы материалы, содержащие только 20 м. ч. тиокола. Почему? То же касается результатов адгезионных исследований.

Однако указанные замечания носят уточняющий характер и не влияют на положительную оценку диссертационной работы.

Заключение о соответствии диссертации критериями, установленными Положением о присуждении ученых степеней.

Таким образом, диссертация Слободкиной Ксении Николаевны является научно-квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованное решение актуальной задачи получения масло- и бензостойких эластомерных композиций на основе бутадиен-нитрильного каучука уплотнительного и герметизирующего назначения с улучшенными эксплуатационными характеристиками, что имеет большое значение для развития современной техники, что соответствует требованиям ВАК РФ (п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской

Федерации от 24.09.2013 г. №842 в действующей редакции),
предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертационная работа Слободкиной Ксении Николаевны
«Маслобензостойкие композиции уплотнительного и герметизирующего
назначения на основе смесей бутадиен-нитрильного каучука и жидкого
тиокола» является завершённой научно-квалификационной работой и
соответствует паспорту специальности 2.6.11. – Технология и
переработка синтетических и природных полимеров и композитов по п.2
и п.6.

Автор диссертационной работы, Слободкина Ксения Николаевна,
заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и
природных композитов.

Официальный оппонент, кандидат технических наук по специальности
05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов, доцент
кафедры производства летательных аппаратов федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Толстого, д. 15,
Телефон: +7(843)231-03-25, e-mail: KAAndrianova@kai.ru

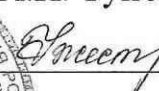


Андрианова Кристина Александровна

4.12.2025

Подпись, должность, ученую степень и ученое звание К.А. Андриановой
заверяю:

Учёный секретарь КНИТУ им. А.Н. Туполева – КАИ

кандидат исторических наук  Жестовская Фарида Ахатовна



Вход № 05-8714
«09» 12 2025 г.
подпись 