

Кадышев Е.Н.



1

данного каучука, при сохранении эксплуатационных свойств материала представляет научный и практический интерес.

Актуальность данного исследования обусловлена проблемой создания и усовершенствованием уплотнительных и герметизирующих материалов для машиностроения, обладающих высокой масло- и бензостойкостью и базирующихся на отечественном сырье.

2. Новизна исследования и полученных результатов заключается в следующем:

- методом динамического механического анализа установлено, что смеси БНК и тиокола двухфазны; при этом наблюдается снижение температуры стеклования БНК максимально на 7°C, что свидетельствует о пластифицирующем действии тиокола и его ограниченной растворимости в каучуке;

- 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»;

- 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 (канифоль, инден-кумароновая смола, нефтеполимерная смола и др.).

3. Значимость для науки и практики полученных автором диссертации результатов.

Разработанные композиции на основе смесей бутадиен-нитрильного каучука и жидкого тиокола могут быть рекомендованы в качестве уплотнений со свойствами герметика, а также обкладочных резиновых смесей для гуммирования изделий, имеющих контакт с топливом, маслом и тосолом.

Следует отметить, что разработанные композиции по адгезионным и ряду упруго-прочностных свойств превосходят коммерческие аналоги. Данный факт подтвержден исследованиями, проведенными в Центре испытаний и разработки методик ООО «СибурПолилаб».

Результаты диссертационной работы могут быть использованы на таких предприятиях, как АО «КВАРТ», АО «Казанский завод синтетического каучука, ПАО «СИБУР Холдинг», АО «Уралэластотехника».

4. Оценка содержания диссертации.

Диссертация Слободкиной К.Н. представлена на 166 страницах и состоит из введения, трех глав (литературный обзор, экспериментальная часть, обсуждение результатов), а также заключения и списка литературы, содержащего 172 источника.

Во введении аргументирована актуальность исследования, поставлены цель и задачи, приведены научная новизна и практическая значимость работы, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе приведен обзор литературы по тематике диссертации. Представлены сведения о бутадиен-нитрильных каучуках, их применении, а также о полисульфидных олигомерах и их использовании в качестве добавок для каучуков общего назначения применительно к перспективам создания композитных адгезивов.

Во второй главе приведены характеристики объектов исследования, подробно (порой излишне) описаны методы исследования, включающие изучение реологических характеристик, реометрию, исследование низкотемпературной вулканизации, физико-механические испытания, изучение адгезионных характеристик, исследование на стойкость в агрессивных средах, а также ДСК, ТГА, ДМА.

Следует отметить, что использованные методы исследований соответствуют поставленной цели и решаемым задачам.

В третьей главе представлены основные результаты, полученные автором. Данную главу можно условно разделить на сколько частей.

В первой части приведены реологические свойства композиций на основе смесей бутадиен-нитрильного каучука и жидкого тиокола, приведено сравнение с традиционным пластификатором – дибутилфталатом.

В следующей части обоснован выбор вулканизирующей системы для исследуемых объектов, приведены реометрические характеристики композиций. Полученные результаты указывают на возможность использования данных композиций для ремонтных работ резинотехнических изделий.

В третьей части приведены упруго-прочностные характеристики композиций на основе смесей бутадиен-нитрильного каучука и жидкого тиокола. Установлено, что наилучшим комплексом свойств обладают композиции на основе смесей бутадиен-нитрильного каучука и тиокола, вулканизированные при температуре 140 °С и содержащие 20 мас. ч. тиокола.

В четвертой части представлены результаты адгезионных исследований. Показано положительное влияние на адгезию тиокола и ряда других добавок, примененных совместно с тиоколом, таких как канифоль, инден-кумароновая смола, высокохлористый полиэтилен, низкомолекулярный полимер (комплекс олигомеров изопрена), нефтеполимерная смола, продукт «Паволан» (продукт сополимеризации альфа-олефинов и малеинового ангидрида).

В пятой части главы приведена стойкость композиций к воздействию бензина, минерального масла и тосола. Установлено, что с увеличением содержания тиокола в композиции наблюдается возрастание упруго-прочностных показателей после выдержки в агрессивной среде при повышенной температуре.

В шестой части главы показан эффект самовосстановления композиций на основе смеси бутадиен-нитрильного каучука и жидкого тиокола после повреждения. Самовосстанавливающиеся эластомерные материалы открывают возможности для создания более долговечных изделий.

Важнейшей частью диссертационной работы является исследования, направленные на изучение адгезионных характеристик композиций на основе

бутадиен-нитрильного каучука и жидкого тиокола. Показано, что введение тиокола в композиции на основе бутадиен-нитрильного каучука приводит к росту адгезионной прочности к различным субстратам независимо от их природы, способа оценки и применяемых добавок. В данном случае работоспособность эластомерного определяется механизмом, характерным для адгезивов, чувствительных к давлению.

В заключении изложены основные результаты и выводы, указаны перспективы развития данного направления исследования.

В приложении приведен акт выпуска и испытаний опытной партии эластомерного уплотнительного и герметизирующего материала на основе смеси бутадиен-нитрильного каучука марки БНКС-40АМН и жидкого тиокола марки НВБ-2.

Таким образом, анализ содержания диссертации дает основание заключить, что автором решены все задачи и достигнута поставленная цель. Диссертационная работа отвечает по структуре и содержанию научно-квалификационной работе на соискание ученой степени кандидата наук специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов. Общая оценка работы является положительной.

5. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, не вызывает сомнений.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов диссертационной работы не вызывает сомнений и подтверждается большим объемом экспериментального материала и сопоставительным анализом данных, полученных с привлечением различных современных методов исследования (реологических и адгезионных исследований, физико-механических испытаний, испытаний на стойкость к воздействию жидких агрессивных сред, дифференциально-сканирующей калориметрии, термогравиметрического и динамического механического анализов), а также положительными результатами тестирования материала, проведенного в Центре испытаний и разработок методик ООО «СибурПолилаб».

6. Замечания и вопросы по диссертационной работе.

1. В диссертации не указано, на основании каких предпосылок (литературных, наработок коллег и т.д.) был выбран в качестве компонента полимерной смеси именно «жидкий» тиокол марки НВБ-2.

2. В диссертации отсутствуют прямые исследования фазовых равновесий в смесях «БНК-тиокол».

3. Объяснение причины эффекта самовосстановления вулканизированной смеси «БНК-тиокол» никак не подтверждено экспериментально.

4. Хотелось бы получить ответ на вопрос: связан ли эффект самовосстановления поврежденного материала с его адгезионной способностью. В диссертации ответ на этот вопрос отсутствует.

Указанные выше замечания не снижают общего положительного впечатления о работе. Диссертация написана в полном соответствии с принятыми стандартами, изложена грамотно и логично.

7. Автореферат и научные публикации достаточно полно отражают содержание диссертационной работы.

8. Полученные в диссертации новые экспериментальные данные представлены в 24 научных публикациях, в том числе 15 статьях, входящих в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК РФ (К1, К2) для размещения материалов диссертаций, 1 статья, индексируемая в международной системе Scopus (Q3), 8 тезисах докладов международных, всероссийских конференций.

9. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в Положении о порядке присуждения ученых степеней.

Выполненная диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.6.11. – Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов по пунктам 2 и 6.

Диссертационная работа Слободкиной Ксении Николаевны представляет собой законченное исследование, в которой содержатся **научно-обоснованные технические и технологические разработки**, касающиеся создания

химически стойких полимерных композиционных материалов на основе бутадиен-нитрильного каучука, тиокола и различных модифицирующих добавок для производства уплотнений и герметиков с улучшенными эксплуатационными свойствами, такими как перерабатываемость, адгезия, упруго-прочностные показатели, способность к самозалечиванию повреждений, что способствует техническому прогрессу в стране и развитию ее экономики.

По своей актуальности, уровню выполнения, объему, научной и практической значимости полученных результатов диссертационная работа **полностью соответствует требованиям** п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в текущей редакции), а её автор, Слободкина Ксения Николаевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры физической химии и высокомолекулярных соединений (протокол № 5 от «24» ноября 2025 года).

Отзыв составили:

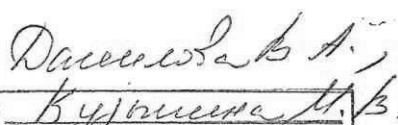
Доцент кафедры физической химии и высокомолекулярных соединений, кандидат химических наук (02.00.06 – Высокомолекулярные соединения), доцент

Доцент кафедры физической химии и высокомолекулярных соединений, кандидат химических наук (05.17.06 – Технология переработки полимеров и композитов), доцент



Анилов Владимир Александрович

Кузьмин Михаил Владимирович

Подпись руки 
заверяю
Начальник отдела делопроизводства
ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»
И.А. Гордесва
24 11 20 25 г.

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», 428015, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр-т, д. 15. Тел.: +7 (8352) 58-30-36, факс: +7 (8352) 45-02-79, e-mail: office@chuvsu.ru; Web-сайт: www.chuvsu.ru

Вход. № 05-0682
« 2 » 12 20 25 г.
подпись 