

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке и инновациям
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», канд. с.-х. наук, доцент



С. Г. Литвинец

2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет» о диссертации **Накып Абдиракым Муратулы** на тему «Водонабухающие резины, наполненные лигноцеллюлозой и её карбоксиметилированными производными», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов

Актуальность темы диссертационной работы.

В плане мероприятий («дорожной карты») по развитию нефтегазохимического комплекса Российской Федерации на период до 2025 года указано, что нефтегазохимический комплекс Российской Федерации имеет стратегическое значение для экономики страны.

Для обеспечения развития и функционирования нефтегазохимического комплекса Российской Федерации необходимо проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

В настоящее время набирают популярность эластомерные материалы для пакерного оборудования, используемого в нефтегазодобывающей отрасли. Водонефтенабухающие пакеры – это резиновые изделия, способные набухать в средах различной полярности при контакте с водой, водными растворами солей различной концентрации, нефтью и буровыми растворами. Использование пакеров приводит к снижению затрат на эксплуатацию и ремонт скважин. Применение пакеров с использованием водонефтенабухающих полимерных композиций можно отнести к инновационным технологиям.

В настоящее время в данной области ведутся активные исследования, в частности, актуальным является поиск новых эффективных рецептур и модифицирующих добавок, придающих резинам необходимую универсальность по набухающей способности для практического применения. Следует отметить высокую публикационную активность в этой области.

Водонабухающие резины также применяются для герметизации соединений труб или блоков в строительных работах, в канализационных соединениях, в сборных железобетонных конструкциях, для сохранения воздухо непроницаемости в оборудовании, для изоляции открытых и закрытых скважин в подземных сооружениях и др. Водонабухающие резины позволяют ускорять, упрощать и удешевлять монтажные работы, продлевать срок эксплуатации узлов механизмов. Для материалов этого типа необходимо прогнозировать время и степень их набухания, а также необходимо обеспечить необходимый уровень физико-механических и эксплуатационных свойств.

Одним из основных мировых тенденций в развитии промышленности строительных материалов в последние годы является выпуск новых типов (инновационных и композитных) строительных материалов, что в частности отмечено в стратегии развития промышленности строительных материалов на период до 2020 года и дальнейшую перспективу до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 10 мая 2016 г. № 868-р.

Диссертационная работа Накып Абдиракым Муратулы посвящена изучению и совершенствованию водонабухающих резин. Поэтому не вызывает сомнений актуальность диссертационной работы Накып Абдиракым Муратулы, ее связь с планами нефтегазодобывающей и строительной отраслей народного хозяйства.

Анализ содержания работы.

Работа изложена на 146 страницах, состоит из введения, 5 глав, заключения, 1 приложения, списка использованной литературы из 271 наименований, содержит 49 рисунков, 34 таблицы.

Во введении аргументированы постановка цели и задач исследования, раскрыта научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе проведен обзор литературы, отражены результаты современных исследований по теме диссертации. Представлен обзор структур и свойств водонабухающих наполнителей, обзор типов каучуков, используемых в рецептурах набухающих резин.

Во второй главе приведены характеристики используемых веществ, достаточно подробно описаны методики модифицирования лигноцеллюлозы, методы исследования, включающие ИК-спектроскопию, рентгено-структурный анализ, термогравиметрический анализ, определение вязкости по Муни, стандартные методы анализа физико-механических свойств резин.

Использованные методы проведения исследований соответствуют поставленным задачам.

Главы 3-5 посвящены описанию и анализу результатов собственных исследований.

В третьей главе представлены результаты определения совместимости каучука БНКС с водонабухающими наполнителями и рядом пластификаторов, с учетом чего выбраны сочетания «каучук-набухающий наполнитель-пластификатор» в резиновых смесях.

Здесь же показаны результаты определения влияния лигноцеллюлозных наполнителей из соломы однолетних сельскохозяйственных культур на физико-механические и сорбционные свойства резин. Сделано заключение о перспективности использования лигноцеллюлозы из соломы однолетних сельскохозяйственных культур в качестве добавки, позволяющей повысить прочностные характеристики резин и их термоокислительную стойкость.

В четвертой главе изложены результаты определения влияния условий МВИ-активации на процесс карбоксиметилирования лигноцеллюлозы из соломы однолетних сельскохозяйственных культур и определению характеристик полученного карбоксиметилированного продукта.

В пятой главе показаны результаты определения физико-механических и сорбционных свойств резин, наполненных полученными карбоксиметилированными производными лигноцеллюлозы из соломы однолетних сельскохозяйственных культур.

В заключении изложены основные результаты и выводы.

Диссертационная работа отвечает по структуре и содержанию научно-квалификационной работе на соискание ученой степени кандидата наук.

Апробация и публикации.

Работа прошла тщательную апробацию, материалы обсуждались на всероссийских и международных конференциях. Основное содержание диссертации изложено в 19 научных публикациях, в том числе 6 статьях в рецензируемых отечественных изданиях, рекомендованных ВАК для размещения результатов диссертационных работ, 3 статьях в журналах, входящих в базы данных WoS и Scopus, 10 тезисах докладов в сборниках научных трудов и материалах российских и международных конференций.

Опубликованные работы в полной мере отражают содержание диссертационной работы, подтверждают новизну и обоснованность выводов.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Научная новизна выполненной работы заключается в следующих полученных результатах.

Расчетным методом Гильдебранда-Скечарда определены термодинамические параметры взаимодействия каучука БНКС-28 АМН с водонабухающими наполнителями лигноцеллюлозами и их карбоксиметилированными производными, с рядом полярных пластификаторов, а также с композициями «набухающий наполнитель + пластификатор».

Выявлено, что каучук БНКС-28 АМН имеет хорошее сродство с указанными набухающими наполнителями и хорошую термодинамическую совместимость с исследованными полярными пластификаторами, указывающую на возможности создания высоконаполненных резин с хорошими прочностными свойствами, что было подтверждено экспериментально.

Установлено, что в процессе карбоксиметилирования лигноцеллюлозы степень её кристалличности снижается. Резины, содержащие карбоксиметилированные лигноцеллюлозы, имеют более высокое набухание в водных средах, большее относительное удлинение и меньшую прочность при растяжении, чем резины, содержащие исходные лигноцеллюлозы.

Практическая значимость работы

Выявлено влияние условий активации микроволновым излучением реакционной среды на процесс карбоксиметилирования лигноцеллюлозы, получаемой из соломы сельскохозяйственных культур. Показано, что активацию реакционной среды следует проводить в течение 60-90 сек при мощности излучения 350 Вт.

Показано, что в повышении термостабильности резин, наполненных лигноцеллюлозой и её карбоксиметилированными производными, значительная роль принадлежит лигнину, в состав которого входят замещенные фенольные фрагменты, тормозящие термостарение композитов.

Предложена рецептура водонабухающей высоконаполненной резины, имеющая высокие прочностные показатели и высокое набухание в водных средах различной минерализации, содержащая в качестве водонабухающего наполнителя частично карбоксиметилированную лигноцеллюлозу в количестве 150 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука БНКС-28 АМН.

Показано влияние минерализации водной среды на степень набухания резин, включающих в качестве наполнителя карбоксиметилированные производные лигноцеллюлозы. Установлено, что степень набухания исследованных резин снижается с возрастанием минерализации воды.

Применяя в составе водонабухающей резины полученные автором карбоксиметилированные лигноцеллюлозы, удалось значительно повысить прочность этой резины.

Полученные результаты представляют существенный научно-практический интерес. Выводы и рекомендации, сформулированные в работе обоснованы, достоверны, подтверждены взаимосогласованными экспериментальными данными, полученными с использованием современных методов, отвечающих задачам исследования.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Результаты работы могут быть использованы на таких химических предприятиях как: АО «КВАРТ»; ПАО «Газпром»; ООО «Промтехинвест»; ПАО «НК «Роснефть»; ПАО «Удмуртнефть» им. В.И. Кудинова и др.

Отмечая целостность и завершенность диссертационного исследования, положительное впечатление о его качестве, сформулируем ряд **вопросов и замечаний** для дальнейшего уточнения позиции автора:

1. Объем литературного обзора 36 машинописных страниц. Полагаем, что можно было сократить объем литературного обзора за счет исключения общей общеизвестной информации.

2. В списке сокращений не приведены сокращения МФИ (очевидно микроволновое излучение) и МХУК (очевидно моноклоруксусная кислота) (стр.51 диссертации),

3. Полагаем, что для систем каучук БНКС-28 – целлюлоза (и ее производные) возможно больше подходит термин сродство, а не совместимость. При их смешении образуются не растворы, а дисперсии полимер в полимере (стр. 61-62 диссертации).

4. Следовало привести объяснение, почему вязкость резиновых смесей с лигноцеллюлозой из соломы овса (ЛЦ-Овес) и лигноцеллюлозой из соломы риса (ЛЦ-Рис) значительно выше, чем для резиновой смеси с натрий карбоксиметилцеллюлозой (NaКМЦ) (стр. 104 диссертации). Одним из возможных объяснений может быть более высокое взаимодействие между частицами наполнителя.

5. В диссертационной работе указано, что размытость межфазной границы между частицами карбоксиметиллигноцеллюлозы из соломы овса (КМЛЦ-Ов) и каучука может быть связана с взаимной диффузией частиц при подплавлении более мелких частиц наполнителя (стр. 104 диссертации). Возможно, автор имел в виду диффузию фрагментов макромолекул. Было целесообразно определить температуру плавления карбоксиметиллигноцеллюлозы из соломы овса (КМЛЦ-Ов).

6. Можно порекомендовать расширить круг сред, в которых следует исследовать набухание предлагаемых эластомерных композиций. Прежде всего, практический интерес представляет изучение набухания эластомерных композиций с предлагаемыми наполнителями в нефтяных средах.

Отмеченные выше замечания и указанные вопросы не снижают значимость проведенного соискателем исследования, сохраняют общую положительную оценку выполненной соискателем работы

Заключение о соответствии диссертации требованиям Положения о присуждении ученых степеней.

Диссертация Накып Абдиракым Муратулы является оригинальным самостоятельным исследованием, отличающемся значительной степенью новизны, в котором решена важная научно-практическая задача по созданию водонабухающих резин с улучшенными прочностными характеристиками. Изложение соответствует критериям научного стиля и подчинено логическому развитию мысли автора. Все задачи исследования выполнены, цели достигнуты, гипотеза подтверждена, защищаемые положения убедительно доказаны.

Содержание диссертации соответствует п. 2 (Полимерные материалы и изделия: каучуки, резины, целлюлозные и прочие композиционные материалы; процессы и технологии модификации); п. 4 (Химико-физические методы модификации природных полимеров); п. 6 (Разработка принципов и условий направленного и контролируемого регулирования состава и структуры природных полимерных материалов для обеспечения заданных технологических и эксплуатационных свойств; испытание и определение физико-механических и эксплуатационных характеристик полимерных материалов) паспорта научной специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов:

По актуальности, объему материала, научной новизне, практической значимости и достоверности полученных результатов диссертация Накып Абдиракым Муратулы на тему «Водонабухающие резины, наполненные лигноцеллюлозой и её карбоксиметилированными производными» является законченной научно-квалификационной работой, которая соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013. №842 (в текущей редакции), а ее автор – Накып Абдиракым Муратулы – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Отзыв ведущей организации подготовлен Весниным Романом Леонидовичем, доцентом кафедры химии и технологии переработки полимеров, кандидатом технических наук, доцентом, обсуждён и утверждён на заседании кафедры химии и технологии переработки полимеров федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет» 22.04.2025, протокол №8. Решение принято единогласно.

Составитель отзыва:

доцент кафедры химии и технологии переработки полимеров федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет», кандидат технических наук (05.17.06 Технология и переработка полимеров и композитов), доцент

Веснин Роман Леонидович

Р.Л. Веснин

Председательствующий на заседании:

и.о. заведующего кафедрой химии и технологии переработки полимеров федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет», кандидат химических наук (05.17.06 Технология и переработка полимеров и композитов)

Козулин Денис Анатольевич

Д.А. Козулин



Вход. № 05-8411
«13» 05 2025 г.
подпись

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет» (ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»)

Почтовый адрес: 610000, РФ, Приволжский федеральный округ, Кировская область, г. Киров, ул. Московская, д. 36

Тел.: 8 (8332) 64-65-71, 8 (8332) 208-947; e-mail: info@vyatsu.ru

Официальный сайт организации в сети Интернет: <https://www.vyatsu.ru/>

Лица, подписавшие документ, выражают согласие на обработку персональных данных

Вход. № 05-8411
«13» 05 2025 г.
подпись 