

Заключение диссертационного совета 24.2.312.09, созданного на базе
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет», Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени
кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета 4 июня 2025 г. № 14

О присуждении Накып Абдиракым Муратулы, гражданину Казахстана,
ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Водонабухающие резины, наполненные
лигноцеллюлозой и её карбоксиметилированными производными» по
специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных
полимеров и композитов принята к защите 28.03.2025 г. (протокол заседания
№9) диссертационным советом 24.2.312.09, созданным на базе федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Казанский национальный исследовательский технологический
университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»), Министерство науки и высшего
образования Российской Федерации (420015, Казань, ул. Карла Маркса, 68,
приказ Минобрнауки России о создании совета №1351/нк от 24.10.2022 г.).

Соискатель Накып Абдиракым Муратулы, 15 октября 1994 года
рождения, в 2019 году окончил магистратуру федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский
национальный исследовательский технологический университет», в 2024 году
окончил аспирантуру очной формы обучения ФГБОУ ВО «КНИТУ», с
сентября 2024 года работает в должности ассистента на кафедре технологии
синтетического каучука ФГБОУ ВО «КНИТУ», Минобрнауки России.

Диссертационная работа выполнена на кафедре технологии синтетического каучука федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор **Черезова Елена Николаевна**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», кафедра технологии синтетического каучука, профессор.

Официальные оппоненты:

Спиридонова Марина Петровна, доктор технических наук, доцент, Волжский политехнический институт (филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»), директор;

Сандалов Сергей Иванович, кандидат технических наук, акционерное общество «Чебоксарское производственное объединение имени В.И. Чапаева», заместитель генерального директора резино-технического производства, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет» (г. Киров) в своем положительном отзыве, подписанном Весниным Романом Леонидовичем, кандидатом технических наук, доцент, доцентом кафедры химии и технологии переработки полимеров и Козулиным Денисом Анатольевичем, кандидатом химических наук, исполняющим обязанности заведующего кафедрой химии и технологии переработки полимеров, указала, что диссертация Накып Абдираким Муратулы «Водонабухающие резины, наполненные лигноцеллюлозой и её

карбоксиметилированными производными», является самостоятельным завершённым научно-квалификационным исследованием, результаты которого обеспечивают решение важной прикладной задачи в области технологии и переработки синтетических и природных полимеров и композитов, направленной на разработку водонабухающей резины с повышенными прочностными свойствами. Диссертация по актуальности, объёму и уровню проведенных исследований, научной новизне, теоретической и практической значимости полностью соответствует критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции). Автор работы, Накып Абдиракым Муратулы, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, все по теме диссертации, общим объемом 6,44 печ. л. (личный вклад соискателя 80 %), из них 6 статей в рецензируемых отечественных научных изданиях из списка, рекомендованного Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации для размещения материалов диссертаций, 3 статьи в изданиях (Q1), входящих в базу данных Scopus и Web of Science, 10 тезисов докладов в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. **Накып, А.М.** Порошковая карбоксилированная лигноцеллюлоза из соломы овса в качестве наполнителя ограниченно набухающих резин / **А.М. Накып**, Е.Н. Черезова, Ю.С. Карасева, А.И. Нуриев // Вестник Технологического университета. – 2023. – Т. 26. – № 8. – С. 58-63. (K2) DOI 10.55421/1998-7072_2023_26_8_58.

2. Cherezova, E. Influence of Partially Carboxylated Powdered Lignocellulose from Oat Straw on Technological and Strength Properties of Water-

Swelling Rubber / E. Cherezova, Y. Karaseva, **A. Nakyp**, A. Nuriev, B. Islambekuly, N. Akylbekov // Polymers. – 2024. – Vol. 16. 282. DOI 10.3390/polym16020282. (Q1)

3. **Nakyp, A.** Extraction of Lignocellulose from Rice Straw and Its Carboxymethylation When Activated by Microwave Radiation / **A. Nakyp**, E. Cherezova, Y. Karaseva, K. Shalmagambetov, A. Aleksandrov, R. Zhapparbergenov, N. Akylbekov, R. Turmanov // Polymers, – 2024, – Vol. 16. 3208 DOI 10.3390/polym16223208. (Q1)

В работах соискателя представлены результаты разработки водонабухающей резины с повышенными прочностными свойствами, основанной на использовании порошковой лигноцеллюлозы, получаемой из соломы недревесных сельскохозяйственных культур, и её карбоксиметилированных производных, а также результаты определения влияния условий микроволновой активации на эффективность процесса карбоксиметилирования лигноцеллюлозных продуктов, выделенных из соломы сельскохозяйственных культур.

Диссертация не содержит недостоверных сведений о публикациях, заявленных соискателем ученой степени. В работе отсутствуют заимствованные материалы без указания авторов или источника их заимствования, а также результаты исследований, проведенных соискателем в соавторстве, без соответствующего упоминания соавторов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от следующих специалистов: доктора химических наук **Горбуновой М.Н.**, старшего научного сотрудника лаборатории биологических активных соединений «Института технической химии Уральского отделения Российской академии наук» - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук (г. Пермь); кандидата технических наук **Лазаревой Н.Н.**, ведущего научного сотрудника учебно-научно-технологической лаборатории «Технологии полимерных нанокомпозитов»

имени доцента С.А. Слепцовой химического отделения Института естественных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова» (г. Якутск); PhD, профессора **Азат Сейтхан**, руководителя лаборатории инженерного профиля Некоммерческого акционерного общества «Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева» (г. Алматы, Казахстан); кандидата технических наук **Макарова Т.В.**, руководителя опытно-конструкторской группы Акционерного общества «Казанский завод синтетического каучука» (г. Казань); доктора химических наук **Семенычевой Л.Л.**, заведующего научно-исследовательской лабораторией нефтехимии Научно-исследовательского института химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского (г. Нижний Новгород); кандидата технических наук **Новокшинова В.В.**, директора Общества с ограниченной ответственностью «ВР-Пласт» (г. Казань); доктора химических наук **Бурдуковского В.Ф.**, заместителя директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Байкальский институт природопользования, Сибирского отделения Российской академии наук (г. Улан-Удэ).

Все отзывы положительные. Вопросы, замечания, рекомендации, прозвучавшие в отзывах:

В автореферате не приводятся молекулярно-массовые характеристики полимеров. Осуществлялся ли контроль молекулярной массы или для данных исследований в этом нет необходимости? В результате работы была получен образец высоконаполненной водонабухающей резины с высокой прочностью, получено положительное заключение по результатам испытаний в реальных промышленных условиях. Планируется ли патентование? (**Горбунова М.Н.**)

В автореферате упоминаются зарубежные компании (Shlumberger, Hallibration, TAM International, Baker, Shell). Проводили ли сравнение свойств разработанных резин с коммерческими аналогами упомянутых производителей набухающих резин? Существует ли зависимость степени замещения $-C(O)O^-$ групп в лигноцеллюлозе от параметров МВИ (мощность, время облучения, температура нагрева)? Почему в таблице 10 приведены условия карбоксиметилирования при 210 Вт, тогда как установили, что целесообразно проводить при 350 Вт? Проверяли ли исследования усталостной долговечности разработанных резин? Какова стабильность физико-механических свойств водонабухающих резин при циклических нагрузках (набухания-высыхания)? **(Лазарева Н.Н.)**

Желательно более детально обосновать выбор метода карбоксиметилирования и условий микроволновой активации. Стоило уточнить влияние времени экспозиции резин в агрессивных средах на их механические свойства. Было бы полезно провести сравнение с аналогичными материалами, применяемыми в пакерных системах, для более убедительной демонстрации преимуществ разработанных композитов. В некоторых разделах текста целесообразно добавить ссылки на более актуальные литературные источники (2023–2024 гг.). **(Азат Сейтхан)**

В составе резин предложено использовать пластификаторы. Количество пластификатора составляло 30 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука. Есть ли у автора обоснование выбора именно такого количества пластификатора? Для сравнения свойств с промышленным образцом резин автор использовал состав набухающей резины, выпускаемой АО «КВАРТ». Однако в качестве набухающего наполнителя там использован другой класс соединений. Была ли возможность использовать для сравнения более близкий класс наполнителей? **(Макаров Т.В.)**

Текст автореферата «перенасыщен» таблицами. Часть из них возможно было изложить в виде текста с указанием основных характеристик, например, таблицу 3, или объединить данные таблиц в одну, например, 7 и 8 и т.п. Часть

аббревиатур в тексте не расшифрованы (ДОФ, ДОС, ДОТФ). На рисунках 2, 3, в начале координат находятся 2 ноля, это не корректно. На рисунке 5 очень мелкие цифры по осям координат (**Семенычева Л.Л.**).

К недостаткам работы можно отнести отсутствие исследования влияния размеров частиц лигноцеллюлозных наполнителей на уровень свойств резин на их основе. Поскольку размер частиц лигноцеллюлозы может варьироваться в зависимости от исходного материала и способа обработки. Частицы могут быть от мелких, порядка 50 мкм, до крупного размера, вплоть до 2 мм или более. Можно предположить различное влияние размера и формы частиц на прочность и относительное удлинение резин на основе этих наполнителей. Для повышения водопоглощения, возможно стоило повысить количество лигноцеллюлозы и ее производного, поскольку достигнутый уровень прочностных свойств резины позволяет вводить более высокие количества наполнителя (**Новокшионов В.В.**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой профессиональной квалификацией, компетенцией в вопросах, имеющих отношение к теме работы, а также способностью профессиональной оценки научно-практической значимости диссертационного исследования.

Ведущая организация известна своими достижениями в области полимерных композиционных материалов, разработкой рецептур резиновых смесей и режимов их изготовления, а также созданием теоретических основ для получения новых полимерных композиционных материалов. Исследования в данной области отражены в публикациях ученых ведущей организации (Веснин Р.Л., Фомин С.В., Широкова Е.С. и др.) в ведущих российских и международных изданиях (Polymers, Chemical Bulletin, Journal of Advanced Materials and Technologies, Известия высших учебных заведений). Ведущая организация и оппоненты не имеют совместных проектов и публикаций с соискателем.

Диссертационный совет отмечает, что наиболее существенные результаты, полученные лично соискателем, и их научная новизна заключаются в следующем:

определены расчетным методом Гильдебранда-Скечарда энергетические и термодинамические параметры сродства каучука БНКС-28 АМН с водонабухающими наполнителями, лигноцеллюлозой и её карбоксиметилированными производными, с рядом полярных пластификаторов и композициями, включающими набухающий наполнитель и пластификатор;

выявлено, что каучук БНКС-28 АМН обладает высоким термодинамическим сродством к лигноцеллюлозе и её карбоксиметилированным производным, а также исследованным полярным пластификаторам, позволяющим создавать высоконаполненные резины с улучшенными прочностными свойствами, что было подтверждено экспериментально;

установлено, что снижение упруго-прочностных свойств резин, наполненных карбоксиметиллигноцеллюлозой, и возрастание их способности к набуханию связано с тем, что в процессе карбоксиметилирования лигноцеллюлозы снижается степень её кристалличности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

выявлено влияние параметров микроволновой активации на процесс карбоксиметилирования лигноцеллюлозного сырья, полученного из соломы сельскохозяйственных культур и установлено, что для эффективного протекания реакции карбоксиметилирования активацию реакционной массы следует проводить при мощности МВ-излучения 350 Вт, варьируя время активации для достижения нужной степени карбоксиметилирования целлюлозы;

изложены доказательства хорошего термодинамического сродства каучука БНКС-28 АМН с набухающими наполнителями (лигноцеллюлозой и её карбоксиметилированными производными) и композициями, включающими набухающий наполнитель и полярный пластификатор (оксаль Т-92, эпоксидированное соевое масло), свидетельствующие о потенциале для создания высоконаполненных резиновых композиций с повышенными прочностными свойствами, что подтверждено результатами экспериментальных исследований.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

предложена рецептура водонабухающей высоконаполненной резины, имеющей высокие прочностные показатели и высокую набухающую способность в водных средах различной минерализации, включающая в качестве водонабухающего наполнителя частично карбоксиметилированную лигноцеллюлозу в количестве 150 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука БНКС-28 АМН, вулканизацию которой проводят при 160-170 °С при использовании серной вулканизирующей системы. Получено положительное заключение по результатам испытаний в АО «КВАРТ» водонабухающей резины по предложенной рецептуре.

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

установлено влияние водной среды различной степени минерализации и pH на набухающую способность резин, содержащих в качестве наполнителя карбоксиметилированные производные лигноцеллюлозы. Получены данные о снижении степени набухания резин с возрастанием минерализации воды.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что работа выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, результаты основаны на большом объеме экспериментальных данных, полученных с использованием современного оборудования и аналитических методов исследования.

Теория базируется на установленных закономерностях по тематике исследования, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по направлению диссертационной работы.

Идея работы базируется на анализе литературных данных, связанных с разработкой набухающих резин, применяемых в пакерном оборудовании для разобщения пластов.

Использованы современные методы анализа, такие как ИК-спектроскопия, термогравиметрический анализ, рентгенструктурный анализ, сканирующая электронная микроскопия, реометрия, вискозиметрия,

стандартизированные методы исследования физико-механических свойств резин.

Выводы обоснованы и достоверны; полученные результаты являются воспроизводимыми, согласуются между собой и не противоречат литературным данным.

Личный вклад соискателя заключается в сборе и анализе литературных данных, постановке цели и задач, проведении экспериментальных исследований, анализе и обсуждении полученных экспериментальных результатов, формулировании выводов по работе, подготовке публикаций по теме исследования.

Соискатель ответил на прозвучавшие в ходе заседания замечания и вопросы, привел собственную аргументацию. С рядом высказанных замечаний соискатель согласился.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в профильных научно-исследовательских институтах, занимающихся разработкой набухающих резин, а также вузах, ведущих подготовку специалистов в области технологии и переработки полимерных материалов, в частности, ФБГУН Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН, ФБГУН Федерального исследовательского центра химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», а также на промышленных предприятиях, выпускающих полимерную продукцию, таких как АО «КВАРТ», ПАО «Газпром», ООО «Промтехинвест», ПАО «Удмуртнефть» им. В.И. Кудинова и др.

По своему содержанию выполненная диссертация отвечает паспорту специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов: п.п. 2, 4, 6.

Диссертационным советом сделан вывод, что диссертация Накып Абдиракым Муратулы соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки России (постановление Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года в действующей редакции), является научно-квалификационной работой, в которой решена

важная научно-практическая задача по разработке водонабухающей резины с повышенными прочностными свойствами, за счет использования частично карбоксиметилированных производных лигноцеллюлозы, получаемой из соломы недревесных сельскохозяйственных культур.

На заседании 4 июня 2025 года диссертационный совет принял решение присудить Накып Абдиракым Муратулы ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов за решение задачи по разработке высоконаполненных водонабухающих резиновых композиционных материалов на основе бутадиен-нитрильного каучука с улучшенными физико-механическими свойствами и высокой способностью к набуханию.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 23 человек, из них 6 докторов наук по специальности, рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовал: «за» – 23, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного
совета 24.2.312.09

Вольфсон Светослав Исаакович

Ученый секретарь диссертационного
совета 24.2.312.09

Каримова Лиана Катифьяновна

4 июня 2025 г.