

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.312.09,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 03 апреля 2024 г. № 6

О присуждении Хо Хак Нгок, гражданину Вьетнама, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Эластомерные водонефтенабухающие композиции, наполненные натрий-карбоксиметилцеллюлозой и наноцеллюлозой» по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов принята к защите 20.12.2023 г. (протокол заседания № 35) диссертационным советом 24.2.312.09, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Казанский национальный исследовательский технологический университет», 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).

Соискатель Хо Хак Нгок, 07 июля 1994 года рождения, в 2019 г. окончил Федеральное государственное казённое военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулёва» Министерства обороны Российской Федерации (г. Санкт-Петербург), в 2023 году окончил аспирантуру очной формы обучения при ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Диссертация выполнена на кафедре технологии синтетического каучука ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, старший научный

сотрудник, Рахматуллина Алевтина Петровна, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», кафедра технологии синтетического каучука, профессор.

Официальные оппоненты:

Кейбал Наталья Александровна, доктор технических наук, доцент, Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», кафедра «Химическая технология полимеров и промышленная экология», заведующий;

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 кандидатом технических наук, заведующим кафедрой химии и технологии переработки полимеров Весниным Романом Леонидовичем, указала, что диссертация Хо Хак Нгок «Эластомерные водонефтенабухающие композиции, наполненные натрий-карбоксиметилцеллюлозой и наноцеллюлозой», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов, является самостоятельным, законченным научно-квалификационным исследованием, в котором решена важная научно-практическая задача по созданию водонефтенабухающих резин на основе эластомеров и природных полимеров, обладающих высокой степенью набухания, низкой степенью вымывания гидрофильного полимера, удовлетворительным уровнем физико-механических свойств до и после набухания и пригодностью к повторному использованию.

По актуальности, объему материала, научной новизне, практической, теоретической значимости и достоверности полученных результатов диссертационная работа соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 (в текущей

редакции) и паспорту специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов. Автор диссертации Хо Хак Нгок заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ по теме диссертации общим объемом 3,375 печ.л. (личный вклад автора 80%), из них 4 статьи в отечественных рецензируемых научных изданиях из списка, рекомендованного ВАК РФ для размещения материалов диссертаций, 1 статья в журнале, индексируемом в Scopus, 3 тезисов докладов в сборниках материалов международной и всероссийских научных конференций.

В работах соискателя приведена информация по разработке водонефтенабухающих эластомерных материалов и исследованию их свойств. Рассмотрены данные о получении наноцеллюлозы (НЦ) из бамбука и изучению ее свойств, представлены результаты жидкофазной модификации латекса натурального каучука дисперсией наноцеллюлозы. В работах описывается сравнение методов твердофазного и жидкофазного совмещения гидрофобного каучука и гидросорбционного полимера при получении водонефтенабухающих эластомерных материалов и представлены результаты по разработке двухслойных водонефтенабухающих резин.

Диссертация не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах. В диссертационной работе отсутствует заимствованный материал без ссылки на автора или источник заимствования, а также результаты научных работ, выполненных соискателем в соавторстве, без ссылок на соавторов.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Хо, Х.Н. Разработка водонабухающих резин на основе натурального каучука и натрий-карбоксиметилцеллюлозы / Х.Н. Хо, А.П. Рахматуллина, М.А. Ибрагимов, К.З. Ле, В.Х. Данг // Ползуновский вестник. – 2023. - №2. – С.184-192.

2. Хо, Х.Н. Использование наноцеллюлозы для модифицирования водонабухающих резин на основе натурального каучука и натрий-карбоксиметилцеллюлозы / Х.Н. Хо, А.П. Рахматуллина, К.З. Ле, В.Х. Данг // Ползуновский вестник. – 2023. - №2. – С.208-216.

3. Хо, Х.Н. Жидкофазная модификация натурального каучука наноцеллюлозой и свойства его вулканизатов / Х.Н. Хо, А.П. Рахматуллина,

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от канд. хим. наук **Насырова И.Ш.**, заместителя директора по производству (по науке АО «Синтез-Каучук») АО «СНХЗ» (г. Стерлитамак); от д-ра хим. наук, профессора **Потапова Е.Э.**, профессора кафедры «Химия и физика полимеров и процессов их переработки» ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет» (г. Москва); от д-ра хим. наук, доцента **Петровой Н.Н.**, заведующего кафедрой «Общая, аналитическая и физическая химия» ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» (г. Якутск); от канд. техн. наук, **Сидоренко Н.В.**, доцента кафедры «Химия и технология переработки эластомеров» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» (г. Волгоград); от д-ра тех. наук, профессора **Галимова Э.Р.**, заведующего кафедрой «Материаловедения, сварки и производственной безопасности» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (г. Казань).

Все отзывы положительные. В отзывах отмечено, что результаты работы Хо Х. Н. представляют интерес для практического применения методов жидкофазного совмещения латекса натурального каучука и раствора натрий-карбоксиметилцеллюлозы с последующим выделением смесей полимеров и использованием их для получения водонепенабухающих резин (ВНР). Полученные ВНР обладают повышенной способностью к набуханию в различных средах, низкой степенью вымывания гидросорбционного полимера с сохранением физико-механических свойств на необходимом уровне. Результаты вторичного набухания ВНР в различных средах выше, чем при первичном набухании, что указывает на преимущество повторного использования ВНР. Данную разработку можно использовать для изготовления материала пакерного оборудования для нефтегазодобычи. Получено положительное заключение АО «Кварт» о перспективности реализации разработанных ВНР.

В качестве основных вопросов и замечаний по содержанию автореферата отмечено:

1) Сравнивали ли полученные в работе результаты с результатами других аналогичных разработок пакеров, проведенных в ВГТУ, МИТХТ им Ломоносова, ЧГУ им И.Н. Ульянова, "Кварт"; и другими организациями

(Потапов Е. Э.)?

2) Сравнивались ли полученные в диссертации результаты с данными для латексов НК, отличающихся своим составом и фирмами производителями (Потапов Е. Э.)?

3) При объяснении экспериментальных результатов диссертант не рассматривал возможность химического/физического взаимодействия производных целлюлозы с белковыми фрагментами, входящими в состав НК и его латекса. Это очень важное направление, которое позволило бы в дальнейшем решить ряд очень серьезных вопросов (Потапов Е. Э.).

4) В дальнейшем нужно очень осторожно относиться к термину "водонефтенабухающие резины" (Потапов Е. Э.).

5) Наличие наноразмерных частиц в продуктах гидролиза бамбука подтверждено с помощью СЭМ. Какова доля наноразмерных частиц в общей массе гидролизата? Хотелось бы видеть результаты, полученные другими методами, например, с помощью метода динамического рассеяния света, дающего распределение частиц по размерам (Петрова Н. Н.).

6) Из реферата неясна технология совмещения хлоропренового каучука и НК, модифицированного Na-КМЦ и наноцеллюлозой при изготовлении двухслойных пакеров. Получение композиционных материалов на основе резко различающихся по всему комплексу свойств эластомеров достаточно сложная задача, требующая определенных подходов. Какова адгезия между слоями двухслойного пакера (Петрова Н. Н.)?

7) В работе не указаны условия измерения (тип ротора и скорость его вращения) при определении динамической вязкости дисперсий, что затрудняет сравнительную оценку полученных результатов (Сидоренко Н.В.).

8) Не ясно при какой температуре определяли значение остаточной массы по ТГ-кривым? В описании методики исследования указан «температурный диапазон печи минус 150 - плюс 2400 °С» (вероятно, имелся в виду температурный диапазон прибора), а на рисунках максимальная температура 600 °С и 800 °С. Чем обусловлен выбор инертной среды (Сидоренко Н.В.)?

9) Отсутствуют сведения о себестоимости разработанных полимерных композиций, а также их сравнение с существующими прототипами. Такие сведения позволили бы более наглядно продемонстрировать преимущества предлагаемых в диссертации научно-технических решений (Галимов Э. Р.).

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 создания водонепроницаемых композиционных материалов, исследованиями свойств синтетических и природных полимеров, фазовых взаимодействий, прогнозировании закономерностей «состав – свойства», технологии изготовления изделий и процессов, протекающих при этом. Исследования в данной области отражены в публикациях ученых ведущей организации (Веснин Р.Л., Шилов И.Б., Козулин Д. А., Мансурова И. А., Широкова Е. С., Бурков А. А. и др.) в российских и международных изданиях (Chemical Bulletin, Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, Вестник технологического университета, Журнал прикладной химии, ChemChemTech, Mater PlastElastomeriFibreSint, Polymers). 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 заключается в следующем:

– *впервые установлено*, что использование пероксида водорода (оптимально в количестве 3% от массы отбеленной целлюлозы, полученной из бамбука) на стадии ее кислотного гидролиза (температура 150 °С, время контакта 3 ч.), позволяет получить волокна наноцеллюлозы с поперечным диаметром от 20 до 100 нм;

– *установлено*, что при жидкофазном совмещении латекса натурального каучука и раствора натрий-карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) достигается равномерное распределение ее частиц по объему, что способствует в процессе набухания серных вулканизатов образованию внутренних водных каналов, обеспечивая перенос воды с поверхности резиновой матрицы в объем на гидрофильные частицы Na-КМЦ.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– *доказано* с использованием методов рентгенофазового анализа и сканирующей электронной микроскопии, что жидкофазный способ введения наноцеллюлозы в натуральный каучук способствует ее эксфолиации и

равномерному распределению в каучуковой матрице, что позволяет получить вулканизаты с улучшенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами;

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

– *усовершенствован* технологический процесс получения наноцеллюлозы из бамбука, позволяющий сократить время процесса получения наноцеллюлозы, заключающийся в использовании на стадии кислотного гидролиза пероксида водорода;

- *показаны* перспективы использования наноцеллюлозы в качестве модификатора для улучшения прочностных свойств водонефтенабухающих резин на основе смеси НК/Na-КМЦ, полученной методом жидкофазного совмещения;

- *установлено* влияние соотношения натурального каучука и гидросорбционных полимеров (Na-КМЦ и НЦ) на комплекс свойств водонефтенабухающих резин; показано, что при соотношении НК/Na-КМЦ/НЦ, равном 50/48/2 (% мас.), обеспечивается наилучшее сочетание водонефтенабухаемости и прочностных показателей резин;

– *разработаны* двухслойные водонефтенабухающие резины, внутренний слой которых базируется на хлоропреновом каучуке, а внешний - на смеси полимеров НК/Na-КМЦ/НЦ; полученные резины обладают высокой степенью набухания в минерализованной воде и высокосернистой нефти, сохраняют физико-механические свойства до и после набухания на необходимом уровне;

– *проведены* опытные испытания в АО «КВАРТ» разработанных водонефтенабухающих резин, включающих смеси натурального каучука, натрий карбоксиметилцеллюлозы и наноцеллюлозы, полученных методом жидкофазного совмещения, по итогам которых получены положительное заключение.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что результаты основаны на экспериментальных данных, полученных с использованием современного оборудования и аналитических методов исследования.

Теория построена на известных фактах, и базируется на установленных закономерностях по тематике исследования, согласуется с опубликованными экспериментальными результатами по направлению диссертационной работы.

Идея базируется на анализе литературных данных и выявлении проблем в области разработки водонефтенабухающих резин.

Установлено качественное совпадение авторских результатов и результатов, представленных в независимых источниках.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке цели и задач исследования, анализе литературных данных по теме диссертации, проведении экспериментов, обработке и интерпретации полученных результатов, формулировке научных выводов, подготовке результатов исследований к публикациям и обсуждении результатов исследований на международной и всероссийских конференциях.

В ходе защиты диссертации принципиальных критических замечаний высказано не было. Соискатель аргументированно ответил на прозвучавшие в ходе заседания замечания и вопросы, привел собственную аргументацию. С рядом высказанных замечаний соискатель согласился.

Результаты работы могут быть использованы предприятиями нефтегазопромышленной промышленности. Особый интерес они представляют для таких фирм, как НПФ «Пакер», АО «КВАРТ», «ТатНИПИнефть», ООО «Югсон-Сервис», а также для высших учебных заведений, в которых реализуется подготовка специалистов по химии и технологии переработки эластомеров.

По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов: пп.1,2.

Диссертационным советом сделан вывод, что диссертация Хо Хак Нгок соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки России (постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., в действующей редакции), является научно-квалификационной работой, в которой решена важная научно-практическая задача по созданию водонефтенабухающих резин на основе эластомеров и природных полимеров, обладающих высокой степенью набухания, низкой степенью вымывания гидрофильного полимера, удовлетворительным уровнем физико-механических свойств до и после набухания и пригодностью к повторному использованию.

На заседании 03.04.2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Хо Хак Нгок ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов за решение научно-практической задачи по разработке водонефтенабухающих резин на основе эластомеров и природных полимеров для изготовления материала пакерного оборудования для нефтегазодобычи, обладающих высокой степенью набухания, низкой степенью вымывания гидрофильного полимера, удовлетворительным уровнем физико-механических свойств до и после набухания.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовал: «за» – 19, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного
совета 24.2.312.09



Вольфсон Светослав Исаакович

Ученый секретарь диссертационного
совета 24.2.312.09



Черезова Елена Николаевна



3 апреля 2024 г.