

Заключение диссертационного совета 24.2.312.12,  
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 от 18.04.2024 г. № 6

О присуждении Харапудько Юрию Владимировичу, гражданину  
Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Мембранный технический текстильный материал с  
теплоотражающими свойствами» по специальности 2.6.16. Технология  
производства изделий текстильной и легкой промышленности принята к защите  
8 февраля 2024 г. (протокол заседания №4) диссертационным советом  
24.2.312.12, 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,  
г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68; приказ Минобрнауки от 22.06.2022 г. № 1311/нк.

Соискатель, Харапудько Юрий Владимирович, 09.12.1995 года рождения,  
в 2019 году окончил магистратуру ФГБОУ ВО «Казанский национальный  
исследовательский технологический университет». С 2019 по 2022 гг. являлся  
аспирантом кафедры «Плазмохимические и нанотехнологии  
высокомолекулярных материалов». С октября 2017 года и по настоящее время  
работает в должности ведущего менеджера отдела инноваций и разработок  
ООО «ДАНАФЛЕКС-НАНО».

Диссертация выполнена на кафедре «Плазмохимические и  
нанотехнологии высокомолекулярных материалов», с использованием методик  
и аналитического оборудования центра коллективного пользования  
«Нанотехнологии и наноматериалы» (ЦКП «Нанотехнологии и  
наноматериалы») ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский  
технологический университет», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, Вознесенский  
Эмиль Фаатович, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский  
технологический университет», профессор кафедры «Плазмохимические  
технологии наноматериалов и покрытий».

Официальные оппоненты:

**Бесшапошникова Валентина Иосифовна** – доктор технических наук,  
профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Российский государственный университет  
им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», профессор кафедры  
«Материаловедение и товарная экспертиза»;

**Гайсин Азат Фивзатович** – доктор технических наук, профессор,  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», профессор кафедры «Физика»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет», г. Иваново, в своем положительном отзыве, подписанном кандидатом технических наук, доцентом кафедры «Химическая технология волокнистых материалов» Козловой Ольгой Витальевной, указала, что научная новизна диссертационной работы заключается в установлении режимов одноосной ориентации дисперсно наполненной полимерной пленки, позволяющих получить мембрану с равномерной пористой структурой и сквозными каналами размером 0,115–0,140 мкм, высокими значениями паропроницаемости (до 11000 г/(м<sup>2</sup>×24 ч) и водоупорности (не ниже 1490 мм вод.ст.), а также установлении параметров ее металлизации для получения мембранного текстильного материала с теплоотражающими свойствами и высокими эксплуатационными характеристиками.

Диссертация Харапудько Ю.В. соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи разработки мембранного технического текстильного материала с теплоотражающими свойствами за счет применения паропроницаемых гидроизоляционных полимерных мембран и методов вакуумной металлизации, а соискатель Харапудько Ю.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, все по теме диссертации, из них 7 статей, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 2 публикации в научных журналах, индексируемых в международной базе данных Scopus, остальные – в материалах конференций различного уровня. В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем ученой степени, заимствованный материал без ссылки на автора и (или) источник заимствования, а также результаты научных работ, выполненных Харапудько Ю.В. в соавторстве, без ссылок на соавторов. Авторский вклад соискателя составляет 83,04%.

Наиболее значимые работы соискателя по теме диссертации:

1. **Харапудько, Ю.В.** Исследование структуры пористых полиэтиленовых пленок с минеральным наполнителем / Ю.В. Харапудько, О.В. Вишневская, Э.Ф. Вознесенский // Вестник Технологического университета. – 2017. – Т. 20. – № 23. – С. 39–40.

2. **Харапудько, Ю.В.** Исследование гигиенических свойств пористых полиэтиленовых пленок с минеральным наполнителем / Ю.В. Харапудько, М.Д. Гаврилов, О.В. Вишневская, Л.И. Шагиев, Э.Ф. Вознесенский // Вестник Технологического университета. – 2018. – Т. 21. – № 1. – С. 103–105.

3. **Харапудько, Ю.В.** Исследование механических и структурных свойств полиэтиленовых пленок с минеральным наполнителем / Ю.В. Харапудько, М.Д. Гаврилов, О.В. Вишневская, Л.И. Шагиев, Э.Ф. Вознесенский, Е.А. Когогин // Вестник Технологического университета. – 2018. – Т. 21. – № 11. – С. 102–105.

4. **Харапудько, Ю.В.** Анализ структурных изменений модифицированных полиэтиленовых пленок методом дифференциальной сканирующей калориметрии / Ю.В. Харапудько, Ю.А. Тимошина, Э.Ф. Вознесенский // Технологии и качество. – 2022. – № 1(55). – С. 5–11.

5. Карноухов, А.Е. Технологические рекомендации производства ламинированных текстильных материалов с металлическими покрытиями / А.Е. Карноухов, **Ю.В. Харапудько**, Ю.А. Тимошина, Э.Ф. Вознесенский, Я.О. Желонкин // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2022. – Т. 56. – № 2. – С. 11–15.

6. **Харапудько, Ю.В.** Плазмохимическая модификация полиэтиленовых пленок для газопроницаемых многослойных текстильных материалов / Ю.В. Харапудько, А.Е. Карноухов, Ю.А. Тимошина, Э.Ф. Вознесенский, Н.В. Тихонова // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2022. – Т. 56. – № 2. – С. 7–10.

7. **Харапудько, Ю.В.** Влияние плазменной модификации на свободную поверхностную энергию текстильных материалов, ламинированных полимерными пленками на основе полиолефинов / Ю.В. Харапудько, Ю.А. Тимошина, Э.Ф. Вознесенский, Н.В. Тихонова // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2022. – Т. 57. – № 3. – С. 113–116.

8. Тимошина, Ю.А. Применение ВЧ плазмы пониженного давления для повышения адгезии синтетических материалов к полимерным связующим и металлическим покрытиям / Ю.А. Тимошина, И.И. Морозова, **Ю.В. Харапудько**, А.Е. Карноухов, И.И. Каримуллин, Э.Ф. Вознесенский, Н.В. Тихонова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2021. – № 6(396). – С. 146–152.

9. **Харапудько, Ю.В.** Полимерные пленочные и текстильные материалы на основе полипропилена и полиэфира с титановым покрытием / Ю.В. Харапудько, А.Е. Карноухов, Ю.А. Тимошина, Э.Ф. Вознесенский, Н.В. Тихонова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2021. – № 6(396). – С. 161–166.

На автореферат диссертации поступило 7 отзывов: от доктора технических наук, профессора кафедры «Техническое регулирование и товароведение», УО «Витебский государственный технологический университет» **Буркина А.Н.**; от кандидата технических наук, генерального директора ООО «ТЕКС-ЦЕНТР» **Леваковой Н.М.**; от доктора технических наук, генерального директора ООО «Нефтегазовые технологии МИФИ» **Панина И.Н.**; от кандидата технических наук, заместителя генерального директора по технологии ООО «Эрмайнс» **Усенко В.А.**; от доктора технических наук, доцента, профессора кафедры «Пожарная безопасность объектов защиты» (в составе УНК «Государственный надзор») ФГБОУ ВО



«Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России **Циркиной О.Г.**; от доктора технических наук, заместителя генерального директора по научной работе ООО НПО «Программируемые Композиты» **Киселева А.М.**; от доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой материаловедения, сварки и производственной безопасности, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» **Галимова Э.Р.**

Все отзывы положительные. В качестве пожеланий и замечаний отмечено следующее: 1. Хотелось бы рассмотреть меняется ли характер смачивания поверхности у мембран, отличающихся по величине паропроницаемости? (**Буркин А.Н.**); 2. Предлагаю провести исследование фото- и термостабильности полученного материала в условиях близких к эксплуатационным. (**Левакова Н.М.**); 3. Содержание диссертации обладает сведениями, которые автору необходимо было бы защитить как интеллектуальную собственность, однако, этого не сделано, или из содержания автореферата не видно? (**Панин И.Н.**); 4. В работе отсутствуют результаты по исследованию химического состава и морфологии теплоотражающего металлического слоя. (**Усенко В.А.**); 5. В качестве рекомендаций для дальнейших исследований в области разработки строительных мембран на текстильной основе хочу обратить внимание на возможность применения антипиренов при изготовлении материала. (**Циркина О.Г.**); 6. Почему автор папропроницаемость и водоупорность разработанной мембраны описывает с точки зрения геометрии пор, не учитывая параметров смачиваемости поверхности? (**Киселев А.М.**); 7. Исследовалось ли формирование пористой композиционной мембраны с применением других технологий, например двухосной ориентации? (**Галимов Э.Р.**); 8. Из текста не понятно повлияла ли металлизация на качество ламинирования мембраны с нетканым полотном? (**Галимов Э.Р.**).

Выбор официальных оппонентов обосновывается их достижениями и компетенцией в области исследований материалов текстильной и легкой промышленности, создания мембранных текстильных материалов, газоразрядной модификации и вакуумной металлизации материалов, наличием публикаций в соответствующей области исследований и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Ведущая организация известна исследованиями в области текстильного материаловедения, модификации текстильных материалов различной физической природы. Исследования ведущих ученых (О.И. Одинцовой, О.В. Козловой, Е.Л. Владимирцевой, Б.Л. Горберга) отражены: в патентах на изобретения, публикациях в журналах реферативной базы Scopus, в российских и международных изданиях.

**Диссертационный совет 24.2.312.12** отмечает, что наиболее существенные результаты, полученные соискателем исследований, и их научная новизна заключаются в следующем:

- *изложены* доказательства влияния температуры одноосной ориентации на пористость, паропроницаемость и водоупорность полимерной мембраны, а также *определена* температура вытяжки, позволяющая получить мембрану на основе полиэтилена и полипропилена с равномерно распределенными порами

размером 0,115–0,140 мкм, паропроницаемостью до 11000 г/(м<sup>2</sup>×24 ч) и водоупорностью до 1490 мм вод.ст.;

– *выявлено*, что ВЧЕ плазменная обработка и нанесение слоя алюминия толщиной до 80 нм в едином вакуумном цикле позволяет получить на полимерной мембране износостойкое теплоотражающее покрытие, не нарушающее ее паропроницаемость и водоупорность.;

– *подтверждено*, что технический текстильный материал на основе пористой металлизированной мембраны, ламинированной с неткаными несущим и защитным слоями, обладает теплоотражающими свойствами и высокими эксплуатационными характеристиками.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что**

– теоретически *обоснован* и экспериментально *подтвержден* механизм формирования упорядоченной надмолекулярной структуры при одноосной ориентации полимерной мембраны;

– *определены* технологические параметры получения металлизированной полимерной мембраны с повышенной паропроницаемостью и теплоотражающими свойствами.

**Значимость полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

– *полученные* результаты диссертационной работы успешно прошли производственные испытания в АО «Полимализ» (особая экономическая зона Алабуга) и одобрены к внедрению на ООО «Композиты 116» (г. Казань);

– *представлены* технологические рекомендации по производству мембранного технического текстильного материала с теплоотражающими свойствами;

– *получен* мембранный технический текстильный материал с теплоотражающими свойствами, обладающий паропроницаемостью до 7800 г/(м<sup>2</sup>×24 ч), водоупорностью до 1600 мм вод.ст., коэффициентом отражения теплового излучения 0,55;

– *определен* срок окупаемости в 2 года и экономическая эффективность от внедрения в производство разработанной технологии, составляющая 62,8 млн. руб. в год.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила, что** научные положения, выводы и результаты, сформулированные в диссертационной работе, подтверждаются квалифицированным использованием аналитических и стандартных методов исследования, согласованностью и воспроизводимостью результатов экспериментов, апробацией основных положений диссертации в научной периодической печати, конференциях, а также актом производственных испытаний.

**Личный вклад соискателя** состоит в постановке цели и задач исследования, выборе и обосновании методик исследований; в проведении экспериментов; анализе, обработке и обобщении полученных экспериментальных данных; в разработке рекомендаций по производству мембранного технического текстильного материала с теплоотражающими свойствами, подготовке всех публикаций выполненной работы.

По своему содержанию диссертация Харапудько Ю.В. отвечает паспорту специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности, в частности, пунктам: 2 – Проектирование структуры и прогнозирование показателей свойств и качества волокон, нитей, материалов ИТЛП; 7 – Цифровое прогнозирование, математические методы, информационные технологии моделирования технологических процессов первичной обработки сырья, организации производства и изготовления волокон, нитей, материалов и изделий текстильной и легкой промышленности; 19 – Разработка новых материалов, обеспечивающих высокие эксплуатационные свойства ИТЛП; 20 – Воздействие излучений и плазмы на волокнообразующие полимеры природного и синтетического происхождения, волокна, ткани, кожевенно-меховые и другие ИТЛП.

Результаты рекомендуется использовать на АО «Полимализ» (особая экономическая зона Алабуга) и ООО «Композиты 116» (г. Казань), а также высшими учебными заведениями при подготовке бакалавров и магистров по направлениям «Материаловедение и технологии материалов», «Технологии и проектирование текстильных изделий».

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний; соискатель исчерпывающе ответил на вопросы, задаваемые ему в ходе заседания, привел собственную аргументацию. С рядом высказанных замечаний соискатель согласился.

Диссертационным советом сделан вывод, что диссертация Харапудько Юрия Владимировича на тему «Мембранный технический текстильный материал с теплоотражающими свойствами» является научно-квалификационной работой и соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции).

На заседании 18 апреля 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Харапудько Юрию Владимировичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности за решение актуальной задачи по разработке мембранного технического текстильного материала с теплоотражающими свойствами за счет применения паропроницаемых гидроизоляционных полимерных мембран и методов вакуумной металлизации.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовал: «за» – 13, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета  
доктор технических наук, профессор

Л.Н. Абуталипова

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор технических наук, доцент  
18.04.2022 г.

Н.В. Тихонова