

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО «Ивановский
государственный химико-
технологический университет»

Н.Е. Гордина

23 _____ 2024 г.



Отзыв ведущей организации

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» на диссертацию Харапудько Юрия Владимировича «Мембранный технический текстильный материал с теплоотражающими свойствами», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.16 – Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности

Актуальность темы

Разработка современных текстильных материалов с мембранными свойствами представляет большой научный интерес и объединяет исследования в области текстильного производства и технологий получения полимерных мембран. Диссертация Харапудько Ю.В. в данном направлении предлагает высокорентабельный синтетический текстильный материал, ламинированный полимерной мембраной с дополнительными теплоотражающими свойствами. Данные материалы востребованы в строительной отрасли, особенно в связи с переходом на новые технологии проектирования конструкций фасадов и кровли.

Достоинством предложенной разработки является создание текстильного ламината на основе экономически доступных полиолефинов с применением вакуумной металлизации, что позволяет исключить применение жидких реагентов, обеспечивает минимизацию отходов и высокий уровень ресурсоэффективности. В работе применены передовые аналитические инструментальные методы исследований и грамотно интерпретированы их результаты, в том числе с применением математического моделирования.

На сегодняшний день в России наблюдается потребность в собственном производстве технических текстильных материалов с мембранными и теплоотражающими свойствами, о чем свидетельствуют следующие факты:

– отсутствие на российском рынке технических текстильных материалов, сочетающих мембранные и теплоотражающие свойства;

- активное внедрение в России современных технологий строительства с применением технических текстильных материалов;
- подготовка проектов государственных стандартов в области технических текстильных материалов для строительства;
- применение технических текстильных материалов, сочетающих мембранные и теплоотражающие свойства, позволит повысить энергоэффективность зданий и сооружений с одновременным снижением материалоемкости.

Таким образом диссертация Харапудько Ю.В направлена на решение актуальной задачи по созданию мембранного технического текстильного материала с теплоотражающими свойствами.

Научная новизна работы.

Впервые получены следующие научные результаты:

1. Установлено, что снижение температуры одноосной ориентации дисперсно-наполненной пленки на основе полиэтилена и полипропилена до 85 °С при коэффициенте вытяжки 5,5 позволяет сформировать полимерную мембрану с равномерной пористой структурой, высокими значениями паропроницаемости (до 11000 г/(м²×24 ч)) и водоупорности (не ниже 1490 мм вод.ст.).

2. Экспериментально показано и теоретически обосновано, что при установленных режимах одноосной ориентации полимерной мембраны создаются наиболее благоприятные условия для формирования высокоупорядоченной надмолекулярной структуры с многослойной системой щелевидных пор, образующих сквозные каналы в диапазоне размеров 0,115–0,140 мкм и объемной пористостью 46,3 %.

3. Установлены параметры предварительной ВЧЕ плазменной модификации и нанесения металлического покрытия методом магнетронного распыления в едином вакуумном цикле, обеспечивающие при толщине слоя алюминия до 80 нм получение износостойкого теплоотражающего покрытия на полимерной мембране при сохранении ее паропроницаемости и водоупорности.

4. Предложена модель мембранного текстильного материала с теплоотражающими свойствами и высокими эксплуатационными характеристиками, включающая металлизированную мембрану и нетканый несущий и защитный слой, скрепленные методом точечной УЗ сварки.

Теоретическая и практическая значимость работы.

1. Разработан мембранный технический текстильный материал с теплоотражающими свойствами, обладающий паропроницаемостью до 7800 г/(м²×24 ч), водоупорностью до 1600 мм вод. ст., коэффициентом отражения теплового излучения 0,55.

2. Установлены технологические параметры получения полимерной мембраны, придающие мембранному техническому текстильному материалу повышенные значения паропроницаемости и водоупорности.

3. Установлены технологические параметры нанесения металлического покрытия на мембранный технический текстильный материал, обеспечивающие повышение значений коэффициента отражения ИК-излучения на 90 % и не оказывающие негативного влияния на показатели эксплуатационных свойств.

4. Разработаны технологические рекомендации по производству мембранного технического текстильного материала с теплоотражающими свойствами.

В работе проведена оценка экономической целесообразности промышленного производства разработанного материала. Плановая экономическая эффективность внедрения разработки составляет 62,8 млн руб. в год со сроком окупаемости 2 года при объеме производства 1036,8 пог. км (20 736 рулонов) в год.

Структура и объем работы: диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и приложений; изложена на 147 страницах машинописного текста, содержит 49 рисунков, 22 таблицы и 216 ссылок на литературные источники.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, поставлены цели и определены задачи диссертационного исследования, изложена научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, представлена структура диссертации.

В первой главе представлены основные производители мембранных материалов на текстильной основе. Описаны известные технологии создания мембранных текстильных материалов и области их применения. Представлен обзор материалов с теплоотражающими свойствами, методов их получения и применения. Обоснована актуальность разработки мембранных технических текстильных материалов с теплоотражающими свойствами на основе российского сырья и технологий. Сформулированы основные задачи диссертационной работы.

Во второй главе обоснован выбор объектов исследования. Представлено опытно-промышленное полимерное, вакуумное напылительное и плазменное оборудование для получения образцов мембранных технических текстильных материалов с теплоотражающими свойствами. Описаны методы исследований и испытаний. Приведены методы статистической обработки экспериментальных данных и математического моделирования.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований процессов получения пористой мембраны. Разработана математическая модель влияния температуры одноосной ориентации на надмолекулярную структуру полимерной мембраны. Разработана методика получения мембранного технического текстильного материала с теплоотражающими свойствами. Проведены исследования эксплуатационных свойств полученного материала.

В четвертой главе предложены технологические параметры процесса одноосной ориентации (MDO) при производстве паропроницаемой мембраны для технического текстильного материала. Разработаны технологические рекомендации по производству мембранного технического текстильного материала с теплоотражающими свойствами. Проведен расчет экономической эффективности от внедрения разработки в производство.

Степень достоверности и обоснованности результатов исследования, научных положений, выводов и рекомендаций обеспечена применением современных аналитических методов, стандартных и специальных методик испытаний, согласованностью данных, полученных при использовании комплекса методов исследования и в сопоставлении полученных результатов с известными теоретическими и экспериментальными данными других авторов.

Личный вклад автора в опубликованных в соавторстве работах состоит в выборе и обосновании объектов и методов исследований; в проведении экспериментов; анализе, обработке и обобщении полученных экспериментальных данных; в разработке рекомендаций по производству мембранных технических текстильных материалов с теплоотражающими свойствами.

Публикации автора по теме исследования включают 18 научных работ, в том числе: 7 статей в журналах, входящих в перечень научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 2 публикации в научных журналах, индексируемых в международной базе данных Scopus, остальные – в материалах конференций различного уровня.

Апробация работы и публикации.

Результаты работы обсуждались на всероссийских и международных конференциях. Результаты диссертационной работы успешно прошли испытания в АО «Полимализ» (ОЭЗ «Алабуга») и рекомендованы к внедрению в производство ООО «Композиты 116» (г. Казань).

Рекомендации по использованию диссертации

Результаты диссертационной работы Харापудько Ю.В. могут быть использованы на предприятиях, производящих текстильные технические текстильные материалы строительного назначения, нетканые материалы и геотекстиль. Сформулированные в диссертации научные и практические положения могут быть использованы для развития подходов в производстве полимерных мембран и мембранных текстильных материалов, методов металлизации рулонных материалов.

Соответствие диссертации паспорту специальности

Диссертационное исследование соответствует паспорту специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности:

п. 2 – Проектирование структуры и прогнозирование показателей свойств и качества волокон, нитей, материалов ИТЛП;

п. 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;

п. 19 – Разработка новых материалов, обеспечивающих высокие эксплуатационные свойства ИТЛП;

п. 20 – Воздействие излучений и плазмы на волокнообразующие полимеры природного и синтетического происхождения, волокна, ткани, кожевенно-меховые и другие ИТЛП.

По работе имеются следующие **вопросы и замечания:**

1. В работе подробно рассмотрено влияние температурного профиля зон преднагрева и ориентации секции MDO на свойства полимерной мембраны. Интересно было оценить вклад в целевые свойства мембраны последующих зон термостабилизации и охлаждения.

2. Установленные автором эффекты ориентирования надмолекулярной структуры полимерной мембраны в процессе MDO стоило уточнить на чистых модельных образцах без минерального наполнителя.

3. Рентгеновская микротомография в силу своего небольшого разрешения не является исчерпывающе информативным методом для исследования пористой полимерной мембраны.

4. В работе не приведены условия хранения, монтажа и эксплуатации готового ламината.

5. Деформация валентных углов требует больших затрат энергии и практически всегда сопровождается разрывом химических связей. Автором доказаны только конформационные превращения без разрыва химической связи. Что вы имеете в виду под термином «пространственный угол»?

6. Паропроницаемость и водоупорность дисперсной мембраны зависят от размера пор. А как эти показатели коррелируют между собой?

7. В формулировках новизны достигаемых результатов присутствуют такие фразы, как «повышенные значения паропроницаемости...» (п.2), «повышение значений коэффициента отражения...» (п.3). Желательно объяснить в сравнении с чем происходит это повышение, или просто указать значения этих показателей и нормативные требования к ним.

Отмеченные замечания не снижают ценности работы.

Диссертация Харапудько Ю.В. «Мембранный технический текстильный материал с теплоотражающими свойствами» является законченной научной квалификационной работой, обладает научной новизной, теоретической и практической значимостью. Автореферат полностью отражает содержание диссертации. На основании выполненных автором исследований разработан мембранный технический текстильный материал обладающий паропроницаемостью до 7800 г/(м²×24 ч),

водоупорностью до 1600 мм вод. ст., коэффициентом отражения теплового излучения 0,55.

Диссертация «Мембранный технический текстильный материал с теплоотражающими свойствами» отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции), а автор диссертации Харапудько Ю.В. заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Химическая технология волокнистых материалов» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (протокол №10 от « 4 » марта 2024 г.)

Отзыв составил:

Доцент кафедры «Химическая технология волокнистых материалов» ФГБОУ ВО «ИГХТУ», кандидат технических наук (05.19.03 – Технология текстильных материалов), доцент

Ольга Витальевна Козлова
« 04 » марта 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» (ФГБОУ ВО «ИГХТУ»). Почтовый адрес: 153000, Россия, г. Иваново, пр. Шереметевский, д.7. Тел.: +7(4932)329241. E-mail: rector@isuct.ru



Вход. № 05-7934
«29» 03 2024 г.
подпись