

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования "МИРЭА - Российский
технологический университет"
(РТУ МИРЭА)



д. х. н., проф. Прокопов Н. И.

« 16 » ноября 2024 г.

Отзыв

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "МИРЭА - Российский технологический университет" (РТУ МИРЭА) на диссертационную работу Ямилинца Станислава Юрьевича на тему «Модификация резинотканевых композитов для высокоточной полиграфической печати», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов

Актуальность работы. Сохранение демпфирующих свойств резинотканевых композитов, повышение их долговечности в условиях эксплуатации является актуальной задачей полимерного материаловедения и технологии композиционных материалов. Особое значение для суверенитета страны и ее финансовой безопасности имеет качество государственных и платежных документов производимых на бумажных материалах с помощью офсетных резинотканевых композитов – слоистых волокнистых полотен со строго определенными размерами, химической стойкостью, релаксационными и адгезионными параметрами. Производство таких материалов имеет признанных мировых лидеров в США, Германии, КНР и в настоящее время реализовано в России из природных и синтетических полимеров отечественного производства. Себестоимость таких композитов достаточно велика и достигает 10 000 - 50 000 рублей/м² и поэтому возможность повышения их эксплуатационного ресурса путем модификации с использованием химической технологии экономически оправдано. Исходя из этого, научный и практический интерес представляет проведенное соискателем исследование одновременно протекающих процессов деформации сжатия, восстановления и набухания резинотканевых композитов в жидкостях, проникающих в структуру композита, и разработка рецептурно-технологических путей защиты полимерных композитов от негативного влияния условий эксплуатации.

Таким образом, актуальность темы диссертации определяется необходимостью обеспечения высокоточной передачи типографской краски на бумагу и другие запечатываемые материалы, а также устойчивости демпфирующих резиноканевых композитов к циклической деформации в различных жидких средах.

Анализ содержания работы и ее завершенности. Диссертационная работа Ямилинца С.Ю. имеет традиционную структуру и состоит из введения, четырех глав, общих выводов по работе, списка литературы. Работа изложена на 137 страницах машинописного текста, содержит 53 рисунка и 22 таблицы. Список литературы включает 113 библиографических и электронных источника.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи работы, основные положения, выносимые на защиту, научная новизна и практическая значимость, представлен личный вклад автора и апробация результатов исследований в виде докладов на научных конференциях, приведены количество публикаций, структура и объем работы.

В главе 1 представлен обзор научной и патентной литературы, в котором описаны химический состав и механические свойства сшитых эластомеров используемых в производстве резиноканевых композитов, приведены составы агрессивных сред, контактирующих с резиновыми покрытиями деталей полиграфических машин, проанализированы известные работы по исследованию деформации и разрушения резин при циклическом нагружении в агрессивных средах, методики повышения стойкости полимеров к агрессивным средам. Рассмотрены и охарактеризованы общепринятые методы испытания полимерных материалов на стойкость к внешним воздействиям и оригинальные методики оценки сорбции жидкости сшитыми эластомерами, влияющей на воспроизведение цветных изображений в полиграфии, а также при производстве платежных документов с использованием машин для офсетного способа печати.

В главе 2 описаны объекты исследования, а также современные инструментальные физико-химические и физико-механические методы исследования полимеров и композитов.

В качестве объектов исследования автор использовал офсетные резиноканевые композиты (ОРТП), широко применяемые в отечественном полиграфическом производстве и изготовленные на заводах Flint Group (США), Heidelberg (Германия), производство которых будет перенесено в Россию.

В диссертации использованы экспертные методы оценки качества полиграфической продукции, стандартные и модифицированные приборы: оптический комплекс инструментов для полиграфии компании Techkon с ПО Prinect Paper Stretch Compensation; ИК-Фурье-спектрофотометрия (SIMEX FT-801); газовая хроматография (хроматограф «Кристалл 2000М»); физико-

механические испытания ГОСТ 11262 (на РМ-50); релаксометрия сжатия ГОСТ 23206-78 (на Instron 5969); гравиметрия сорбции (аналитические весы АДВ-200); гравиметрия сорбции по Кобб (ГОСТ 12605-97); оптическая стереометрия набухания (оптический микроскоп ZEISS Axio Scope.A1 (с видео регистрацией) и др..

Для проведения натуральных испытаний модифицированных демпфирующих резинотканевых композитов использовали печатную машину Heidelberg CD74, стенд для оптической фотометрии набухания с видео регистрацией, стенд (модификация прибора Клемма – Винклера) для оценки пористости резинотехнических материалов.

Глава 3 посвящена описанию и обсуждению результатов теоретических и экспериментальных исследований, выявлению причин изменения формы мелких деталей и цвета изображений на оттисках, определению потоков проникания жидкой среды в композит покрывающий печатный цилиндр офсетной машины и поиску технологии модификации композиционного материала для повышения его химической стойкости в условиях эксплуатации. Проведенные исследования позволили определить и запатентован способ модификации композита путем нанесения дополнительного слоя полимера на торцевую поверхность резинотканевых полотен препятствующего прониканию капиллярных и диффузионных потоков жидкости в многослойную структуру.

Особое внимание в работе уделено исследованию релаксационных процессов и деформации, а также физико-механических свойств композита, оценке термодинамического сродства его полимерных слоев к различным растворителям, определению величины и перераспределения набухания слоев композита в изомерном состоянии. Набухание полимерных материалов представляет собой суперпозицию двух одновременно протекающих процессов. С одной стороны, это диффузия растворителя в полимерную матрицу, а с другой ее деформирование (набухание), вызванное диффузией и поглощением жидкости. По мере поглощения жидкости материал всё больше деформируется, создавая внутреннее напряжение в полимерной матрице. Процесс завершается при достижении механического и термодинамического равновесия системы.

Величина максимальной деформации полимерной сетки макромолекул зависит от термодинамического сродства растворителя. Соискатель, используя механическую и математическую модель вязкоупругого тела Кельвина-Фойхта, анализирует деформационные и сорбционные свойства композитов в жидкой среде как единого целого. Для понимания закономерностей процесса набухания и прогнозирования изменения механических свойств полимерных композитов в контакте с жидкостями, применяемыми при эксплуатации, чистке и ремонте изделий исследует термодинамические свойства систем «резиновая композиция-

растворитель» двумя независимыми методами: обращенной газовой хроматографией и гравиметрией сорбции жидкостей. Диссертант экспериментально показал антибатность сорбционных и термодинамических характеристик, отражающих совместимость компонентов системы «полимер-жидкость» (максимальной степени набухания и параметра Флори-Хаггинса).

В главе 4 автор представил результаты, из которых следует, что искажения цвета и структуры изображения происходит по краям офсетного резинотканевого полотна так как технологические жидкости проникают через торцевую поверхность, что приводит к изменению упругости и толщины композита. При исследовании циклической нагрузки в модельных изомерных условиях методом прямого оптического измерения толщины слоев показано, что адгезионный слой резинового клея практически полностью выдавливается (или вдавливается) в пространство между нитками ткани и это является основной причиной разрушения материала. Для предотвращения капиллярного потока вдоль волокон ткани на торцевой поверхности предложено торцевую поверхность модифицировать слоем сополимера акрилового эфира.

Предложенный способ модификации повышает эксплуатационные свойства резинотканевого композита, качество печати и обеспечивает существенный экономический эффект.

Научная новизна исследований, достоверность и обоснованность основных положений, выводов и рекомендаций.

- предложен новый состав дисперсии полимера и способ его применения для модификации микропористой структуры полиграфических резинотканевых композитов, снижающий негативное влияние контактирующей жидкости на его демпфирующие свойства, производительность печатного оборудования и качество офсетной печати;

- впервые проведена количественная оценка и предложены математические модели для прогнозирования демпфирующих свойств (время релаксации при сжатии и восстановлении, давление в полосе контакта, параметр трения между слоями мультиструктурных резинотканевых композитов в проникающей жидкой среде в зависимости от ее термодинамического сродства к полимеру;

- установлено и впервые количественно описано непропорциональное и разнонаправленное изменение толщины монолитных и пористых слоев мультиструктурных резинотканевых композитов при длительном одновременном воздействии линейного сжатия и набухания в проникающей жидкой среде.

Достоверность результатов. Научные положения выводы и рекомендации, рассматриваемой диссертации Ямилинца С.Ю., логично и корректно представлены с позиций технологии создания и переработки полимерных композиционных материалов в изделия.

Использование в работе набора современных физико-химических методов исследования, позволили автору получить надежные и достоверные результаты.

Достоверность полученных результатов, сделанных на их основе выводов и практических рекомендаций не вызывает сомнений, поскольку основывается на большом объеме и статистической обработке экспериментальных данных.

Практическая значимость работы в целом не вызывает сомнений, так как в результате комплексных исследований разработан способ модификации композиционных материалов различной структуры, используемых в полиграфии, которые обеспечивают получение высококачественных оттисков.

Способ модификации полимерных композиционных материалов различной структуры прошли апробацию в ООО «Гейдельберг-СНГ» и показали высокую эффективность применения для печати.

Рекомендации по практическому применению результатов работ и выводов. Проблема изменения свойств поверхности резинотканевых композитов при эксплуатации полиграфической техники с использованием красок и технологических растворов является актуальной, однако недостаточно исследованной. Результаты и рекомендации по модификации промышленно выпускаемых и доступных видов резинотканевых композитов востребованы производителями и потребителями офсетных печатных машин в России, издательскими полиграфическими комплексами АО «Гознак», АО "Красная Звезда", а также широко известными фирмами Гейдельберг-СНГ, FlintGroup, Bottcher, Westland, Phonix. Прилагается акт о внедрении результатов работы в производство фирмы ООО «Гейдельберг-СНГ».

Полнота изложений материалов диссертационной работы. Основные положения и результаты диссертационной работы были доложены на международной конференции 2020 IOP Conference Series «Materials Science and Engineering», на национальной научно-технической конференции «АПИР-25», на Всероссийской научно-технической конференции «Полимерные композиционные материалы нового поколения и технологии их переработки», а также многократно были обсуждены на научных коллоквиумах кафедры инновационных материалов принтмедиаиндустрии Московского политехнического университета в период 2019 - 2023 гг.

Замечание по диссертационной работе. Несмотря на общую положительную оценку диссертационной работы при рассмотрении возникает ряд вопросов и замечаний:

1. При описании объектов исследования (глава 2), автор не указывает, на основе чего делается выбор тех или иных демпфирующих резинотканевых композитов и почему все образцы имеют форму полотна и одинаковую толщину?
2. В описании объектов исследования приведены свойства многих органических жидкостей, обладающих высокой растворяющей способностью и термодинамическим сродством к резиновым слоям, однако в экспериментальной части работы в основном преобладает исследование воды?
3. Остается неясным, почему для модификации и защиты композитов от влияния водных растворов рекомендована эмульсия гидрофильного полиэфира, а не, например, суспензия гидрофобного полимера?
4. Как оценивали и как сказалась модификация композита на высокую точность полиграфической печати?
5. Неясно, кто является основными потребителями модифицированных материалов? Каковы потребности в них в масштабах России?

Заключение

Указанные замечания не оказывают существенного влияния и не искажают основные результаты исследований, полученных в работе.

Представленная автором работа, несомненно, заслуживает положительной оценки.

Диссертационная работа и автореферат оформлены в соответствии с действующими требованиями ВАК РФ.

Диссертационная работа и проведенные исследования с использованием различных методов анализа химического состава, механических свойств и структуры полимерных композиционных материалов, а также полученные результаты полностью удовлетворяют паспорту научной специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов, в части пунктов 2,3 и 6.

Диссертационная работа Ямилинца Станислава Юрьевича «Модификация резинотканевых композитов для высокоточной полиграфической печати» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании проведенных комплексных исследований разработаны и научно обоснованы новые технологические решения по модификации и созданию новых отечественных полимерных композиционных материалов для высокоточной печати, имеющих важное значение для функционирования и развития полиграфической отрасли страны.

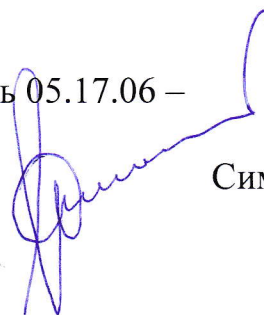
Диссертация по своей актуальности, научной новизне и практической значимости полностью отвечает требованиям, установленным ВАК РФ к кандидатским диссертациям и соответствует требованиям пунктов 9-14 Постановления Правительства РФ «О порядке присуждения учёных степеней» № 842 от 24 сентября 2013 г. в редакции с изменениями, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 1 октября 2018 года №1168, а её автор **Ямилинец Станислав Юрьевич** заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Диссертация, автореферат и отзыв на диссертационную работу Ямилинца Станислава Юрьевича были рассмотрены и единогласно одобрены на заседании от «16» февраля 2024 года, протокол № 7 кафедры химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "МИРЭА - Российский технологический университет" (РТУ МИРЭА), Институт тонких химических технологий имени М. В. Ломоносова.

Отзыв составил:

Заведующий кафедрой химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов ФГБОУ ВО "МИРЭА - Российский технологический университет", Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова, доктор технических наук, специальность 05.17.06 – технология и переработка полимеров и композитов, профессор

E-mail: igor.simonov1412@gmail.com
Тел. Моб. +79164926322



Симонов-Емельянов И.Д.

16.02.2024

Контактные данные: 119454, Москва, проспект Вернадского, 78
Телефон: + 7 (499) 215-65-65, rector@mirea.ru