

## ДУБЛИРОВАННЫЕ ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

### DUPLICATED TEXTILE MATERIALS WITH FUNCTIONAL PROPERTIES

Е. Г. Полушин, О. В. Козлова, О.И. Одинцова  
E.G. Polyshin, O.V. Kozlova, O.I. Odintsova

Ивановский государственный химико-технологический университет  
Ivanovo State University of Chemistry and Technology  
E-mail: [egpolushin@yandex.ru](mailto:egpolushin@yandex.ru), [ovk-56@mail.ru](mailto:ovk-56@mail.ru)

В статье раскрыта актуальность создания дублированных материалов. Показана возможность использования отечественных акриловых сополимеров для прочного склеивания текстильных материалов и получения новых дублированных материалов с улучшенными потребительскими свойствами. Оценено влияние композиционного состава полимерного слоя на паропроницаемые свойства дублированных материалов. Показано, что введение минеральных наполнителей в полимерную матрицу изменяет ее паропроницаемые свойства.

**Ключевые слова:** дублированные текстильные материалы; мембранные технологии; минеральные наполнители; оксид графена; паропроницаемость.

The article discloses the relevance of creating duplicate materials. The possibility of using domestic acrylic copolymers for durable bonding of textile materials and obtaining new duplicated materials with improved consumer properties is shown. The influence of the composition of the polymer layer on the vapor-permeable properties of duplicated materials is estimated. It is shown that the introduction of mineral fillers into the polymer matrix changes its vapor-permeable properties. The most effective additives are kaolin and graphene oxide.

**Keywords:** duplicated textile materials; membrane technologies; mineral fillers; kaolin; graphene oxide; vapor permeability indicator.

Дублированные ткани получили свое признание в различных областях применения. Невозможно создать ткани с таким многообразием и универсальностью свойств, которые при этом были бы удобны и комфортны при эксплуатации. Так, например, свойства, необходимые современной одежде: спортивной, оздоровительной, для охотников, рыболовов, которая при небольшой своей массе хорошо держит тепло, выводит из ткани влагу в виде пара и при этом не пропускает ветер и влагу снаружи. А ткани для портьер типа Blackout должны обладать практически полной светонепроницаемостью, звуко- и теплоизоляцией. Специальный состав дублированного материала позволяет ему впитывать запахи и не собирать пыль, благодаря чему Blackout можно применять в любых помещениях - домах, в офисах и др. Дизайн интерьера во многом зависит от отделки стен. Многие столетия текстильные обои являются одним из самых элитных материалов для декорирования помещений. При их выборе большое внимание обращают не только на цвет, рисунок и совместимость с общим колоритом комнаты, но и на структуру, износостойкость и экологичность используемого сырья. Кроме того, при определенных технологиях их создания (применение для колорирования и отделки тканей в основном полимерных пигментированных систем) они могут обладать прекрасными звуко- и запахопоглощающими свойствами и отлично сохранять тепло.

Перечисленные виды текстиля возможно произвести, используя приемы дублирования различных по природе и свойствам волокнистых материалов. Для этой цели используют ткани различного волокнистого состава и фактуры, трикотажные полотна или искусственный мех и др.

Целью настоящей работы является создание дублированных текстильных материалов с функциональными свойствами при использовании отечественных полимерных препаратов и технологий получения композитов, близких по свойствам к мембранным.

При этом, в зависимости от способов получения дублированных тканей результаты обеспечивают либо полное соединение поверхности между тканями, либо приобретают «дышащий» эффект мембранных тканей. Последняя технология наиболее сложная, применяется в изготовлении одежды с избирательной проницаемостью. Это детская, спортивная одежда, экипировка приверженцев активного зимнего отдыха, представителей экстремальных профессий. Введение мембран в состав защитных тканей позволяет выводить пары воды, не допуская при этом попадание внутрь влаги, ветра, дождя, снега.

Для дублирования текстильных материалов применяют полимерные препараты - клеи, удовлетворяющие определенным требованиям. Прежде всего они должны характеризоваться хорошей адгезией к текстильным материалам и образовывать достаточно эластичные пленки с высокой когезией, устойчивостью к влаге, светопогоде, к химической чистке и старению. Полимерные клеи, применяемые для склеивания материалов одежды, не должны также содержать веществ, вредно действующих на организм человека.

Много работ по изысканию и исследованию клеев, пригодных для склеивания текстильных материалов, проведено авторами [1,2]. Ими показано, что склеивание материалов путем сплошного клеевого покрытия приводит к повышенной жесткости материала, уменьшению паро- и воздухопроницаемости изделия и что для изготовления материалов для одежды правильнее применять клееные материалы, полученные мокрым склеиванием и представляющие собой волокнистый слой из натуральных и искусственных волокон, пропитанных растворами, эмульсиями, дисперсиями, латексами водорастворимых или органических вяжущих веществ, которые склеивают волокна без изменения их химического состава. Волокнистый слой или нити затем подвергают термообработке.

Установлена зависимость указанных выше свойств от природы и характеристик применяемого полимера для дублирования материалов (флизелина с хлопчатобумажной тканью, флиса с полиэфирной тканью и др.). При этом наибольшее предпочтение нами отдано акриловым сополимерам, как наиболее доступным, экологически безопасным и способствующим получению прочных, формоустойчивых и мягких, легко драпируемых материалов.

Исследования показали, что испытанные препараты серии акриловых сополимеров с различным соотношением известных мономеров в полимере таких, как метилметакрилат, акрилонитрил, стирол, бутилакрилат, акриламид и др. дают результаты по склеиванию материалов совершенно различные – от материалов с низкой адгезией, до прочно склеенных, устойчивых к мокрым обработкам, от материалов с жестким грифом до мягких, эластичных и легко драпирующихся.

При выборе полимеров для склеивания флизелина с хлопчатобумажной тканью (для обоев) предварительно проведена оценка полученного грифа модифицированной полимерами ткани, которая показала, что мягкий гриф текстильного материала (рисунок 1, где 1 – Рузин-33; 2 – Рузин-14и; 3 – Биндер-83; 4 – Гелизарин ЕТ; 5 – Рузин-14а; 6 - Ларус-33; 7 - ПВА ), можно получить при использовании препаратов 1 и 2. Эти препараты относятся к акриловым сополимерам; водные тонкодисперсные эмульсии в процессе пропитки глубоко проникают в структуру волокна, где после сушки и фиксации завершается процесс пленкообразования. А наличие в структуре полимеров таких мономеров, как бутилакрилат, эфиры акриловой кислоты, обуславливают получение мягких и эластичных текстильных материалов. Кроме отечественных полимеров на диаграмме присутствуют данные при использовании зарубежных полимерных препаратов – Биндера-83 и Гелизарина ЕТ, которые широко используются в отечественной текстильной промышленности как связующие полимеры для пигментной печати.

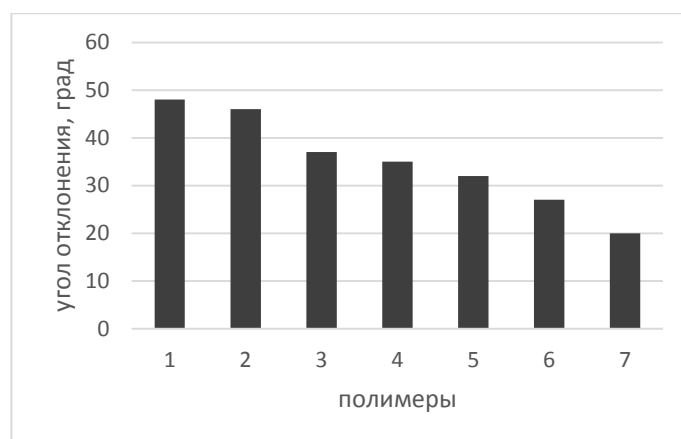


Рисунок 1. Показатели жесткости тканей, модифицированных различными полимерами: 1 - Рузин-33; 2 - Рузин-14и; 3 – Биндер-83; 4 – Ларус-33; 5 – Аквапол-11; 6 - Аквапол-12; 7 – ПВА

В то же время наличие в акриловом полимере винилацетатных фрагментов, как у Ларуса-33 и ПВА (соответственно 6 и 7 на диаграмме), значительно повышает жесткость ткани. Наиболее эффективным полимером для получения декоративных текстильных обоев на флизелиновой основе является Рузин-14и, как обеспечивающий наиболее прочную склейку натуральных (хлопчатобумажных, льняных, полульняных и др.) тканей с флизелином и мягкий гриф получаемых дублированных материалов.

Дублированные материалы, предназначенные для использования в одежде спортсменов, охотников, рыболовов и др. должны обладать комплексом других свойств: влаго- ветронепроницаемыми, паропроницаемыми.

В работе выбраны методы оценки этих показателей и определены основные технологические параметры дублирования (концентрации реагентов, температурно-временные регламенты технологии склеивания, природа полимера, минеральные наполнители и др.), обеспечивающие получение прочных материалов с паропроницаемыми и водонепроницаемыми свойствами

Оценено влияние природы полимера на качество приклея текстильного материала к флизелиновой основе. Используя ракельный метод нанесения клеевого состава на основе различных по природе акриловых и уретановых полимеров и фиксацию путем термопресса при температуре 150°C оценено качество склеивания материалов. Показано, что полиуретановые препараты серии Акваполов придают тканям значительное пожелтение, жесткий гриф и неровную фактуру, что отрицательно сказывается на качестве получаемого дублированного текстильного материала. Аквапол-21 не обладает свойством приклеивания, очевидно связанное с его высокой гидрофобной природой. Перечисленные недостатки устраняются при использовании акриловых препаратов серии Рузинов.

Коэффициент паропроницаемости дублированных материалов определяли по количеству водяного пара, которое пройдет через квадратный метр образца за сутки (показатель MVTR) [3]. На примере оксида графена показано влияние концентраций наполнителя на показатель паропроницаемости волокнисто-полимерного композита. Так увеличение минерального компонента с 10 до 30% от массы полимера приводит к повышению показателя MVTR со 191 г/м<sup>2</sup> до 1125 г/м<sup>2</sup>, что соответствует требованиям для паропроницаемых тканей.

Таким образом используя различное количество вводимого сорбента в полимерную матрицу, можно изменять в сторону увеличения показатель паропроницаемости, что позволит прогнозировать заранее требуемые свойства дублированных материалов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. [Притыкин, Л. М.](#) Мономерные клеи / Л. М. Притыкин, Д. А. Кардашов, В. Л. Вакула. - М. : Химия, 1988. - 176 с.

2. Кардашов, Д. А. Конструкционные клеи / Д. А. Кардашов. - М. : Химия, 1980. - 288 с.
3. <https://sport-marafon.ru/article/odezhda/paropronitsaemost-i-vozdukhopronitsa-emost-v-chyem-raznitsa>. Обзор мембранной куртки Marmot Pre Cip.09.04.2019.