

5. Змяк Сергей Сергеевич, Яровая Наталья Сергеевна, Зинченко Людмила Александровна, Скворцов Алексей Олегович Современные тенденции развития экспобизнеса в России // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Общественные науки. 2019. №2 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-razvitiya-ekspobiznesa-v-rossii> (дата обращения: 27.01.2024).

УДК 677.076

ИСКУССТВЕННЫЙ МНОГОСЛОЙНЫЙ МАТЕРИАЛ ОДЕЖНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ARTIFICIAL MULTILAYER MATERIAL FOR CLOTHING PURPOSE

Марущак Ю.И., Ясинская Н.Н., Скобова Н.В.
Marushchak Yu. I., Yasinskaya N. N., Skobova N. V.

*Витебский государственный технологический университет, Витебск,
Республика Беларусь
Vitebsk State Technological University, Vitebsk, Republic of Belarus
(e-mail: tonk.00@mail.ru, yasinskayNN@rambler.ru, skobova-nv@mail.ru)*

Аннотация. В статье рассмотрен текстильный материал с микропористым полиуретановым покрытием, напоминающий по своему виду натуральную кожу. Разработана номенклатура показателей качества. Исследовано влияние кратности полиуретановой пены на потребительские свойства материала. Получены теоретико-экспериментальные зависимости, позволяющие сделать вывод, что с увеличением кратности пены и величины зазора между опорным валом и шабером увеличиваются показатели паро- и воздухопроницаемости, жесткости материала по основе и по утку, при этом стойкость к истиранию снижается.

Abstract. The article discusses a textile material with a microporous polyurethane coating, reminiscent of natural leather in appearance. A nomenclature of quality indicators has been developed. The influence of the expansion ratio of polyurethane foam on the consumer properties of the material has been studied. Theoretical and experimental dependencies have been obtained, allowing us to conclude that with an increase in the foam ratio and the size of the gap between the support shaft and the scraper, the indicators of vapor and air permeability, and the rigidity of the material along the warp and weft increase, while the abrasion resistance decreases.

Ключевые слова: шаберный способ, кратность пены, микропористый полиуретан, эксплуатационные свойства, номенклатура.

Keywords: scraper method, foam ratio, microporous polyurethane, performance properties, nomenclature.

Основные тенденции развития экономики на мировом рынке требуют обеспечения высокого качества продукции, что невозможно без усовершенствования технологических процессов производства и внедрения новых научных технологий [1,2]. В настоящее время широкое применение получают экокожи или как их еще называют – ткани с полиуретановым

покрытием (далее – PU), напоминающие по своему виду натуральную кожу, в наибольшей степени приближающиеся к ней по комплексу показателей гигиенических свойств. Ассортимент изделий из таких материалов велик – одежда и аксессуары, галантерейные изделия, обивка мебели [1]. Однако, специалисты кожевенной индустрии многих стран мира считают некорректным применение терминов «экокожа». Следует отметить, что в белорусском и российском законодательстве также отсутствует понятие «экокожа». Поэтому в рамках данной работы полученный текстильный материал, а именно, ткань с PU покрытием, будем называть искусственный многослойный материал.

Среди большого числа полимерных материалов, используемых в текстильной промышленности, особое место занимают полиуретаны, что обусловлено весьма ценным и специфичным комплексом свойств. Наличие большого числа полярных групп обеспечивает высокую адгезию покрытий к поверхностям, а специфические свойства полиуретанов – высокие физико-механические свойства покрытий [3].

В Беларуси ассортимент текстильных материалов с покрытием представлен искусственными кожами, импортируемыми из-за рубежа, в основном из Китая и Германии. В рамках совместного с ОАО «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение» (далее – БПХО) инновационного проекта «Создание и внедрение технологии нанесения покрытий на хлопчатобумажные ткани различного назначения» научным коллективом и представителями предприятия разработана и внедрена технология [4] и выпущены опытные партии инновационной продукции – тканей с полиуретановым покрытием.

В искусственных кожах наличие монолитной ПВХ или PU пленки в верхнем слое приводит к образованию непроницаемого барьера для воздуха и пара, что является неприемлемым для материалов одежного назначения. Для устранения указанного недостатка в материалах белорусского производства применяется микропористое полиуретановое покрытие, позволяющее получить «дышащий» материал. В Республике Беларусь создание данного материала находится на стадии становления и развития, а полученные ткани с покрытием и технология их производства нуждается в дальнейшем исследовании и совершенствовании.

Ткани с PU покрытием, полученные в производственных условиях «БПХО», представляют собой композиты, образованные сочетанием двух слоев. В качестве основы использовали хлопчатобумажную ткань полотняного переплетения поверхностной плотностью 166,0 г/м². Второй слой, лицевой – микропористое полиуретановое покрытие (СНТ, Германия). На рис. 1 представлены микрофотографии поверхности и поперечных срезов исследуемых образцов.

Наличие пор обусловлено вспениванием полимерной композиции перед нанесением, что позволяет повысить качество продукции, придать ей новые

эксплуатационные свойства, а также получить значительный экономический эффект.

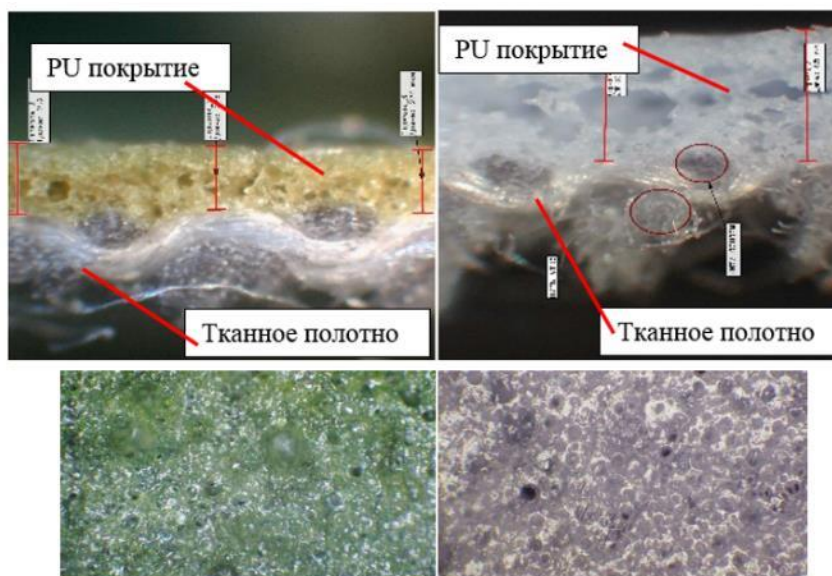


Рис. 1. Микрофотографии образцов

В производственных условиях нанесение полиуретанового покрытия осуществляется на сушильно-ширильной машине с узлом нанесения покрытий ф. «YAMUNA» (Индия) шаберным способом, который основан на удалении с поверхности ткани избытка полимерной массы при помощи шабера (рис. 2). Размер щели между шабером и опорным валом устанавливался в соответствии с необходимой толщиной полимерного покрытия.



Рис. 2. Нанесение полиуретанового покрытия шаберным способом

Для контроля толщины покрытия на машине установлена система измерения. Ткань, наколотая на иглы цепей системы транспортировки, подается в сушильные камеры, где происходит фиксация и полимеризация нанесенного на нее покрытия. Способ сушки – конвективный. Температура в сушильной камере устанавливалась по секциям (60-130°C).

Требования к качеству тканей с микропористым PU покрытием не регламентированы, а показатели качества искусственных кож, устанавливаемые ТНПА являются устаревшими и требуют дополнения, поскольку современные материалы с покрытием обладают новыми, улучшенными свойствами. В соответствии с этими принято решение о

разработке номенклатуры показателей качества для тканей с покрытием одежного назначения. Для этих целей рассматривали качество с 3-ех аспектов: 1-ый «качество» как соответствие требованиям технической и нормативной документации; 2-ой «качество» как удовлетворение потребностей потребителя; 3-ий «качество» как удовлетворение потребностей производителя.

При рассмотрении качества с точки зрения 1-го аспекта проанализированы требования, предъявляемые к искусственным кожа: ГОСТ 28461 Кожа искусственная одежная. Общие технические условия; ТР ТС 017/2011 О безопасности продукции легкой промышленности.

Формирование номенклатуры по 2-му аспекту характеризуется дальнейшим применением метода оценки качества по эффективности для потребителя. С этой целью применяли методику QFD-анализа – структурирование функции качества с построением «Дома качества».

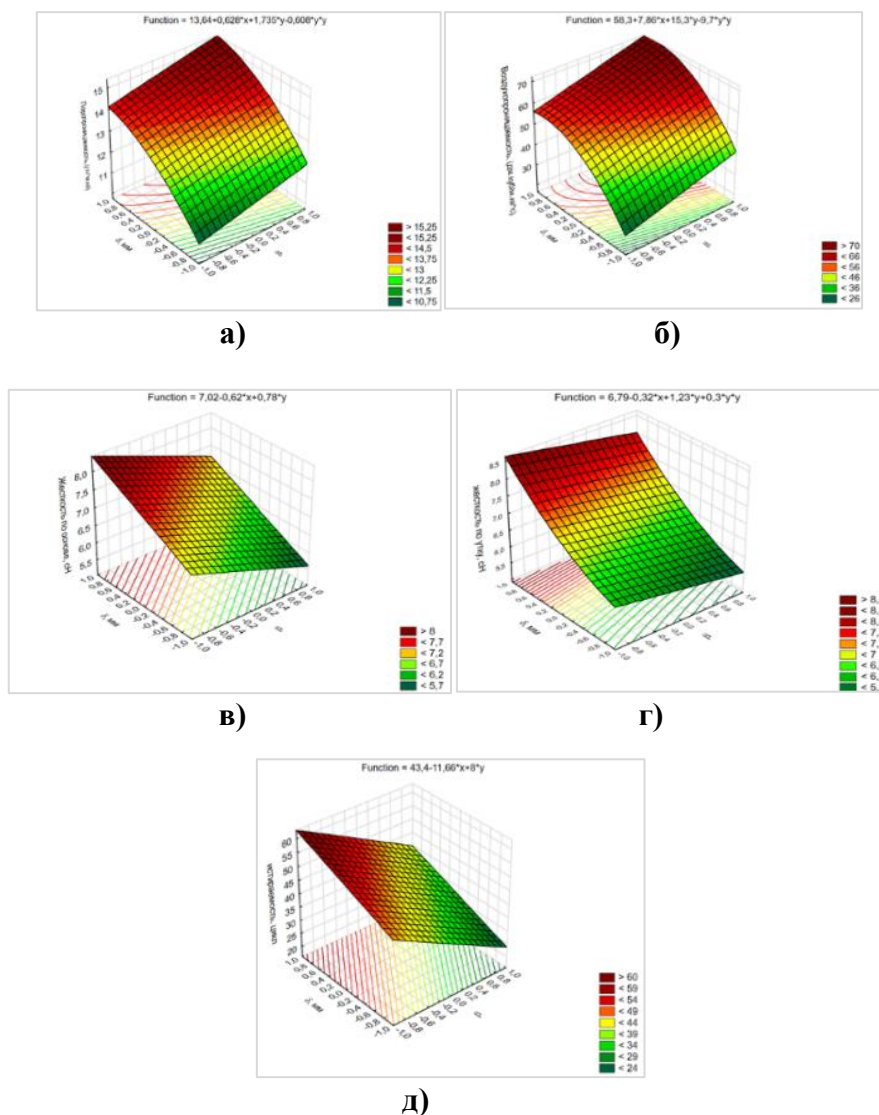
С точки зрения формирования номенклатуры показателей качества с учетом 3-го аспекта необходим учет всех показателей качества. Для проверки результатов, полученных методом QFD-анализа, уточнения и дополнения перечня показателей, с учетом требований технических нормативных правовых актов, выявление наиболее значимых показателей качества использовали метод экспертной оценки [4,5]. На основании полученных данных разработана номенклатура показателей качества для тканей с микропористым полиуретановым покрытием одежного назначения, основным преимуществом которой является то, что предложенный комплекс показателей качества может быть использован для управления технологическими параметрами формирования покрытия с заданными свойствами на текстильном полотне.

Для исследования влияния свойств вспененной полиуретановой композиции и величины зазора между опорным валом и шабером на потребительские свойства готового материала проведен эксперимент по матрице Коно с двумя повторностями серии опытов. Интервалы и уровни варьирования входных факторов представлены в таблице 1. Выходными параметрами выбраны основные потребительские свойства из разработанной номенклатуры показателей: паропроницаемость, воздухопроницаемость, стойкость лицевого покрытия к истиранию, жесткость по основе и по утку. Разрывные характеристики материала не оценивались, так как механическую прочность готовому продукту обеспечивает ткань-основа.

Таблица 1. Уровни и интервалы варьирования факторов

Факторы	Нижний уровень (-1)	Основной уровень (0)	Верхний уровень (+1)	Интервал варьирования
Кратность вспененного полиуретана (β_n)	1.5	2	2.5	0.5
Величина зазора между опорным валиком и шабером (h), мм	0.35	0.5	0.7	0.2

В результате обработки экспериментальных данных в программе Statistica for Windows получены теоретико-экспериментальные зависимости выходных параметров от параметров технологического процесса нанесения. Достоверность моделей подтверждается рассчитанным значением коэффициента детерминации ($R^2 > 0.9$). По полученным моделям построены 3D образы зависимости потребительских свойств тканей (рис. 3) от технологических режимов их получения.



а – паропроницаемость, б – воздухопроницаемость, в – жесткость по основе, г – жесткость по утку, д – стойкость к истиранию

Рис. 3. Зависимость потребительских свойств многослойного материала от кратности наносимой пены и величины зазора

Анализируя поверхности отклика, представленные на рис. 3 можно сделать вывод, что наиболее влияющим фактором на потребительские свойства материала является зазор между опорным валом и шабером. С увеличением кратности пены и величины зазора уменьшается объем жидкости

в наносимой композиции, что приводит к увеличению жесткости материала по основе и по утку, повышению его паро- и воздухопроницаемости. Рост кратности композиции приводит к снижению стойкости к истиранию готового материала. В свою очередь, увеличение зазора в зоне нанесения оказывает положительный эффект на показатель стойкости к истиранию, он достигает максимального значения.

Для пошива изделий одежного назначения, требующих хороших показателей паро- и воздухопроницаемости, при формировании композиционного текстильного материала необходимо подготавливать пену с кратностью не менее 2.5, устанавливая зазор в зоне нанесения 0.5 мм и более. При формировании материалов галантерейного назначения, требующих повышенную жесткость вдоль основы и утка рекомендуется кратность пены полиуретановой композиции задавать в интервале 2-2.5 и зазор – не более 0.5 мм. В процессах швейного производства при настиле жесткий материал меньше тянется, не дает заминов и перекосов, благодаря чему обеспечивается большая точность выкраиваемых деталей.

Дизайнерами кафедры «Дизайна и моды» УО «ВГТУ» отшита коллекция одежды (рис. 4) из опытной партии материалов с покрытием, которая демонстрируется на многочисленных выставках Республики Беларусь и Российской Федерации, получает одобрение от технологов швейного производства, других специалистов текстильной и легкой промышленности, потребителей, а также проходит опытную носку.



Рис. 4. Коллекция из тканей с PU покрытием

Разработанная технология формирования полиуретанового покрытия на тканой основе внедрена на предприятии «БПХО», что подтверждается актом о внедрении. Разработаны и внедрены технические условия ТУ ВУ 200166488.205-2023 «Ткани одежные с полиуретановым покрытием».

Список литературы

1. Ясинская Н.Н. Композиционные текстильные материалы: [монография] / Н. Н. Ясинская, В. И. Ольшанский, А. Г. Коган. – Витебск: УО «ВГТУ», 2016. – 299 с.

2. *Абдуллин И.Ш.* Современные ткани с мембранным покрытием / Абдуллин И.Ш., Ибрагимов Р.Г., Зайцева О.В., Вишневский В.В., Осипов Н.В. // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. С. 37-41.
3. *Липатов Ю.С., Керча Ю.Ю., Сергеева Л.М.* Структура с свойства полимеров. К: Наукова думка, 1970. – 280 с.
4. *Марущак Ю.И., Ясинская Н.Н., Петюль И.А.* Разработка номенклатуры показателей качества и оценка свойств экокож // журнал Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2023. №2 (404). С. 103...111.
5. *Марущак Ю.И.* Применение концепции «Дом качества» для совершенствования качества экокож / Ю.И. Марущак, Н.Н. Ясинская // Сборник научных трудов по материалам 3-го Круглого стола с международным участием. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2023. – С. 7-11.