

## V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обновленное содержание образовательной области Технология способствует становлению технологической культуры, получению качественного образования, что отвечает новым приоритетам научно-технологического развития РФ.

Приобретаемые знания, умения и навыки формируют основы инженерного и технико-технологического мышления обучающихся, что позволит будущим абитуриентам определиться со сферой их дальнейшего профессионального образования и целенаправленно выбрать соответствующее учебное заведение.

Реализация идеи и принципов непрерывного образования, обеспечение преемственности содержания, а также форм и методов обучения, будут способствовать повышению качества высшего образования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тищенко А. Т., Сеница Н. В. Технология: рабочая программа: 5–9 классы. М.: Вентана-Граф, 2017. 158 с.
2. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/48f0c657a155e6e9b9ce99ac9d5b2604.pdf> (дата обращения: 05.12.2022).

УДК 677.017.7

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СУШКИ НА КАЧЕСТВО ТКАНЕЙ С ПОЛИУРЕТАНОВЫМ ПОКРЫТИЕМ

## INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DRYING TEMPERATURE ON THE QUALITY OF POLYURETHANE-COATED FABRICS

Ю. И. Марущак<sup>1</sup>, Н. Н. Ясинская<sup>1</sup>, Н. В. Скобова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Витебский государственный технологический университет,  
Витебск, Республика Беларусь*

Yu. I. Marushchak<sup>1</sup>, N. N. Yasinskaya<sup>1</sup>, N. V. Skobova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Vitebsk State Technological University, Vitebsk, Belarus*

**Аннотация** – Представлены результаты исследования влияния температуры сушки на некоторые свойства тканей с полиуретановым покрытием, которые включают: разрывная нагрузка по основе и по утку, воздухопроницаемость, жесткость, раз-

рывное удлинение по основе и по утку. По результатам исследования сделаны выводы и выбраны рациональные параметры сушки – температура 125 °С, время сушки не более 5 минут. Данные параметры сушки не будут ухудшать характеристики материала с покрытием, а позволят получить материалы одежного назначения с высокой воздухопроницаемостью и низкой жесткостью.

*Ключевые слова* – ткани с полиуретановым покрытием, текстильный композиционный материал, сушка, свойства, шаберный способ.

## I. ВВЕДЕНИЕ

За последние два десятилетия в текстильной промышленности произошли многочисленные достижения. В то время как традиционные методы отделки все еще практикуются на хлопчатобумажных и шерстяных тканях, передовые методы отделки текстиля могут включать функционализацию с использованием полимерных покрытий. Данный метод придает текстильным материалам различные текстуры и эксплуатационные характеристики, что делает их материалами будущего, которые эффективно реагируют на изменения в окружающей среде и человеческом теле. На сегодняшний день одним из наиболее развиваемых препаратов в легкой промышленности, на основе которых производятся дисперсии для покрытий, являются полиуретановые покрытия. Ткани с таким покрытием стали популярным материалом для обивки мебели, производства одежды и галантерейных изделий. На сегодняшний день в Республике Беларусь ассортимент ткани с рассматриваемым покрытием производится только на ОАО «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение» (далее – ОАО «БПХО»). Отсутствие предложения со стороны других отечественных предприятий и компаний открывает перспективы для развития в данном направлении.

## II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Хлопчатобумажные тканые материалы после операций нанесения полимерных связующих требуют процесса сушки и термофиксации, целью которых является полимеризация и структурообразование нанесенного покрытия [1]. Рациональная организация процесса сушки позволяет повысить показатели качества ткани. Целью данной работы является исследование влияния температуры сушки на некоторые свойства тканей с полиуретановым покрытием.

## III. ТЕОРИЯ

Современные технологии текстильного производства позволяют создать высокотехнологичный материал, который состоит из двух слоев. В качестве основы используется тканое хлопчатобумажное или хлопкополиэфирное полотно. Сверху наносится полимерный слой – микропористый полиуретан, который предварительно воз-

можно окрасить любым необходимым цветом. Полимерное покрытие должно равномерно прилегать к текстилю, толщина вязкого полимера контролируется ножом и зависит от назначения готового материала [2].

Нанесение полиуретанового покрытия осуществляется шаберным способом (рис. 1).

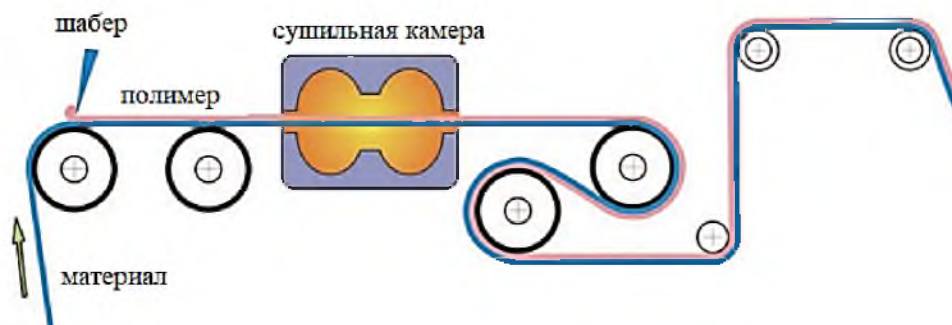


Рис. 1. Схема процесса нанесения полиуретанового покрытия

Шабер устанавливают над осью опорного вала, для того чтобы материал выдержал вес наносимого покрытия без провисания. Размер щели между шабером и опорным валом регулируется в зависимости от требуемой толщины наносимого покрытия на материале. За счет высокой адгезии к ткани и частичного проникновения в ее структуру полиуретановое покрытие остается прочно связанным с подложкой. Ткань с нанесенным покрытием подают в сушильную камеру, где осуществляется удаление избыточной влаги.

Для совершенствования технологического процесса изготовления тканей с покрытием на предприятии должен быть организован контроль соответствия продукции требованиям законодательства. Анализ литературных источников и научно-технической документации показал, что на сегодняшний день не существует национальных и межгосударственных стандартов, устанавливающих требования к тканям с полиуретановым покрытием одежного, мебельного и галантерейного назначения. Ранее авторами были разработана номенклатура показателей качества, которая может быть использована для управления технологическими параметрами формирования полиуретанового покрытия с заданными свойствами на текстильном полотне.

В данной работе представлены результаты исследований технологического процесса сушки двухслойного композиционного текстильного материала толщиной 0,7 мм. Проводился двухфакторный эксперимент по матрице Коно. В качестве исходного сырья использовались хлопкополиэфирная ткань, прошедшая предварительную пропитку влаго-, грязе-, маслоотталкивающей композицией. На ткань наносилось полиуретановое покрытие, вспененное до удельного веса 430 г/л. Кратность пены составила  $K_{п}=1.65$ . В качестве входных факторов выбраны температура и продолжительность сушки. Выходными параметрами выбраны наиболее значимы показатели качества:

прочность и удлинение материала с покрытием, воздухопроницаемость, жесткость. Интервалы и уровни варьирования входных факторов представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1  
 УРОВНИ И ИНТЕРВАЛЫ ВАРЬИРОВАНИЯ ФАКТОРОВ

Факторы	Нижний уровень (-1)	Основной уровень (0)	Верхний уровень (+1)	Интервал варьирования
Температура сушки Т (°С), X <sub>1</sub>	110	130	150	20
Продолжительность сушки t, (мин), X <sub>2</sub>	4	7	10	3

Разрывную нагрузку и разрывное удлинение по основе и по утку определяли в соответствии с ГОСТ ISO 1421-2021, метод 1 полоски [3]. Для исследования воздухопроницаемости руководствовались ГОСТ 12088-77. Воздухопроницаемость характеризуется коэффициентом воздухопроницаемости. Испытания проводили на приборе ВПТМ-2 [4]. Жесткость тканей с покрытием определяли по ГОСТ 10550-93 по консольному бесконтактному методу [5]. За результат измерения принимали среднее значение показателей жесткости по основе и по утку. Полученные в результате эксперимента данные обрабатывались с помощью прикладной программы «Statistica for Windows».

#### IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

На рисунках 1–3 представлены графические зависимости исследуемых показателей от параметров сушки.

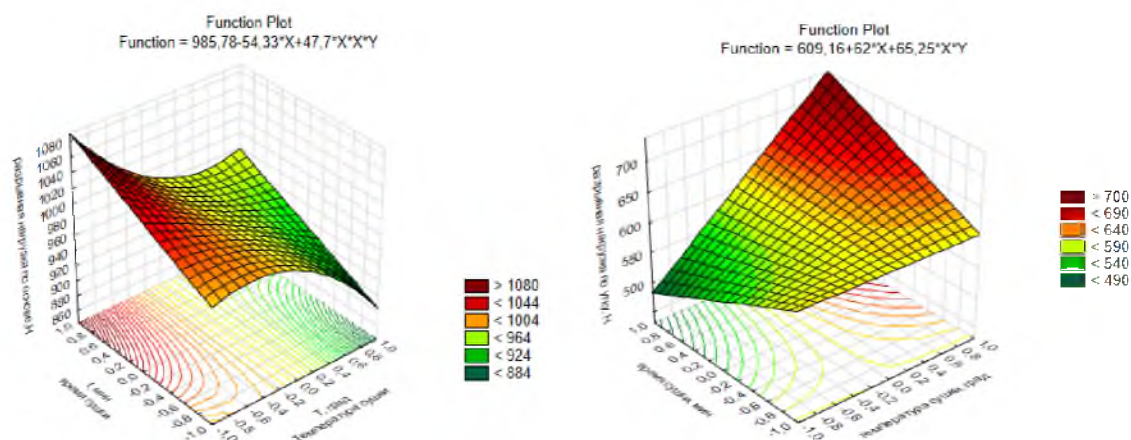


Рис. 1. Графическая зависимость разрывной нагрузки ткани по основе и по утку от параметров сушки

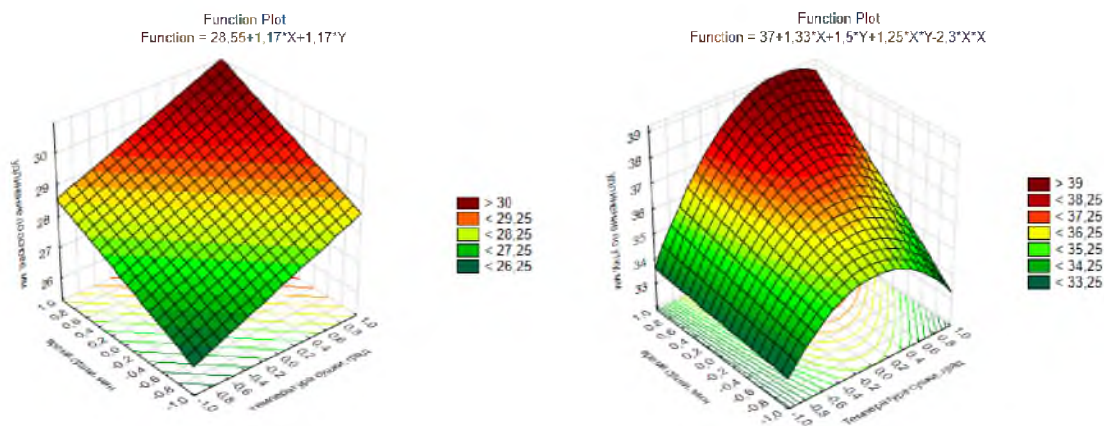


Рис. 2. Графическая зависимость разрывного удлинения ткани по основе и по утку от параметров сушки

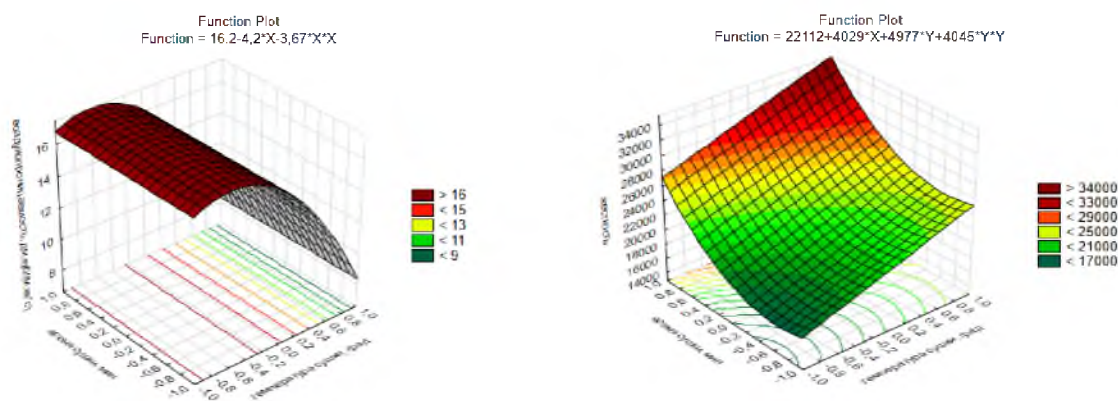


Рис. 3. Графическая зависимость воздухопроницаемости и жесткости ткани от параметров сушки

## V. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анализ регрессионных моделей и их графических интерпретаций показал, что прочностные характеристики материалов с покрытием и воздухопроницаемость зависят в основном от температуры сушки, на эластичные свойства (удлинение) материала отмечается взаимное влияние температуры и времени сушки, а на показатель жесткости – длительность тепловой обработки.

Так как разрывная нагрузка и удлинение материалов после обработки во всех опытах эксперимента существенно не отличается от показателей исходного материала подложки, то для выявления оптимальных режимов сушки проведем совмещение двумерных графиков показателя воздухопроницаемости и жесткости.

Для выявления области оптимума для тканей с полиуретановым покрытием одежного назначения установим ограничения – воздухопроницаемость должна стремиться к максимально возможной, жесткость материала должна быть невысокой. Зона при установлении температуры –  $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ , времени сушки не более 5 минут является областью рациональных решений.

## VI. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, для получения тканей с полиуретановым покрытием одежного назначения, которые будут обладать высокой воздухопроницаемостью и низкой жесткостью необходимо соблюдать оптимальный температурно-временной режим – температура сушка 125 °С, время сушки не более 5 минут. Данные параметры сушки не будет ухудшать характеристики материала с покрытием.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ясинская Н. Н., Ольшанский В. И., Коган А. Г. Термообработка при формировании композиционных текстильных материалов: моногр. Витебск: Изд-во ВГТУ, 2019. 161 с.
2. Бекашева А. С. Высокие технологии при создании экокожи // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т. 18, № 19. С. 172–176.
3. ГОСТ ISO 1421–2021. Материалы с резиновым или пластмассовым покрытием. Определение разрывной нагрузки и удлинения при разрыве. Введ. 2021.09.30. М.: Стандартиформ, 2021. 22 с.
4. ГОСТ 12088–77. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости. Введ. 1979.01.01. М.: Издательство стандартов, 2000. 11 с.
5. ГОСТ 10550–93. Материалы текстильные. Полотна методы определения жесткости при изгибе. Введ. 1995-01-01. М.: Издательство стандартов, 1995. 10 с.

УДК 687.15

## **АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА АДАПТИВНОЙ ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ, ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА РЫНКЕ И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

### **ANALYSIS OF THE RANGE OF ADAPTIVE CLOTHING ON THE MARKET AND DESIGN FEATURES OF THIS CLOTHING**

Э. Р. Нуриахметова<sup>1</sup>, Ю. А. Коваленко<sup>1</sup>, Н. В. Тихонова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
Казань, Российская Федерация

E. R. Nuriahmetov<sup>1</sup>, Yu. A. Kovalenk<sup>1</sup>, N. V. Tikhonov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kazan National Research Technological University, Kazan, Russian Federation

**Аннотация** – В статье приводится понятие адаптивной одежды и анализ ассортимента представленный на отечественном рынке. Рассматриваются особенности проек-