

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВОЙСТВ ПЕНЫ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ С ПОКРЫТИЕМ

*Марущак Ю.И., маг., Скобова Н.В., к.т.н., доц. Ясинская Н.Н., д.т.н., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. *Получены зависимости потребительских свойств инновационных тканей с покрытием от кратности пены и длительности сушки. Оптимизирована пенная технология отделки хлопчатобумажных тканей полиуретановыми композициями.*

Ключевые слова: кратность пены, длительность сушки, полиуретан, экокожа, физико-механические свойства.

Перспективным направлением развития отечественных предприятий является использование новых, передовых способов, к числу которых относится технология получения multifunctional материалов, суть которой заключается в нанесении полимерных композиций с различными свойствами на текстильные полотна (ткань, трикотаж, нетканые материалы) [1]. Одним из наиболее распространенных полимеров, для формирования функциональных покрытий является полиуретан (далее – PU). Известно, что на основе полиуретановых покрытий возможно получение материала экокожа [2]. В рамках данной работы используется понятие экокожи как материала, в котором в качестве полимерного слоя используется полиуретановая композиция.

Ткани с полиуретановым покрытием стали популярным материалом для производства одежды и галантерейных изделий. На сегодняшний день на ОАО «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение» (Беларусь) освоена технология и выпущены опытные партии инновационной продукции – ткани с полиуретановым покрытием (экокожа), имеющие потребительские свойства близкие к натуральной коже. Разработанная технология производства экокож предусматривает использование вспененного полиуретана. Для этого перед нанесением полиуретановая композиция закачивается в динамический миксер для вспенивания. Пенная технология позволяет решать ряд важных задач, связанных непосредственно с особенностями текстильного производства, и позволяющая повысить качество продукции, придать ей новые потребительские свойства, а также получить значительный экономический эффект [3].

Качество готового материала зависит от технологических режимов нанесения полимерного покрытия – температуры и продолжительности сушки, термофиксации, а также кратности пены. Целью данной работы являются экспериментальные исследования, направленные на установление основных зависимостей свойств экокож с полимерным покрытием от кратности пены ( $\beta$ ) и продолжительности сушки ( $t$ ). Цель обусловлена необходимостью выбора оптимальных условий проведения технологического процесса нанесения полимерного покрытия на тканую основу.

Для проведения исследований в лабораторных условиях кафедры «Экология и химические технологии» Витебского государственного технологического университета подготовлены опытные образцы тканей с полиуретановым покрытием. Исследуемые образцы представляют собой композиты, образованные сочетанием двух слоев. В качестве основы использовалась хлопкополиэфирная ткань поверхностной плотностью 200 г/м<sup>2</sup>, прошедшая предварительную пропитку влаго-, грязе-, маслоотталкивающей композицией. На ткань наносилось полиуретановое покрытие АО «Пигмент» (РФ, Тамбов). Кратность пены (отношение объема пены к объему раствора, пошедшего на его образование) составляла  $\beta_{п1}=1.25$ ,  $\beta_{п2}=1.50$ ,  $\beta_{п3}=1.75$ . Нанесение покрытия осуществлялось шаберным способом на учебном стенде. Нанесение покрытий с помощью шаберного способа основано на удалении с поверхности ткани избытка полимерной массы при помощи шабера (ножа). Размер щели между шабером и опорным валом устанавливался 0.7 мм. Способ сушки – конвективный. Температуру термообработки устанавливали равной 90 °С, время сушки варьировали от 4 до 10 минут с интервалом варьирования 3 минуты.

Эксперимент проводился по матрице Коно с двумя повторностями опытов. В качестве входных факторов выбраны продолжительность сушки ( $t$ ) и кратность пены ( $\beta$ ). Выходные параметры: воздухопроницаемость, устойчивость лицевого покрытия к истиранию,

паропроницаемость, жесткость. Такие показатели, как разрывная нагрузка и удлинение при разрыве не учитывались, так как доказано, что ткань-основа обеспечивает механическую прочность композиционного материала и поддерживает нанесенный на нее слой покрытия.

Для исследования воздухопроницаемости руководствовались ГОСТ 12088-77. Испытания проводили на приборе ВПТМ-2. Устойчивость к истиранию проводили на приборе ДИТ-М и оценивали количеством циклов, которые выдерживает образец до разрушения полимерного покрытия. Коэффициент паропроницаемости определяли расчетным методом как отношение массы водяных паров, прошедших через пробу материала к площади образца материала и времени испытания (традиционный метод «стаканчики»). Жесткость тканей с покрытием определяли на приборе ПЖУ-12М по ГОСТу 8977-74.

В результате обработки экспериментальных данных в программе Statistica for Windows получены теоретико-экспериментальные зависимости эксплуатационных свойств тканей с полиуретановым покрытием от технологических режимов их получения. Достоверность моделей подтверждается высоким значением коэффициента детерминации.

Экспериментальные данные по воздухопроницаемости и устойчивости к истиранию, аппроксимируются моделями второго порядка, характеризующими минимальные и максимальные значения параметров в исследованном диапазоне влажного привеса. При этом изменение данных свойств, при регулировании количества имеет более выраженный характер. Показатель жесткости имеет сложный характер взаимосвязи со свойствами пены и длительности сушки – неполные модели третьего порядка, однако очевидно, что с увеличением кратности пены жесткость материала снижается одновременно в двух направлениях (по основе и утку). Данные коэффициента паропроницаемости описываются линейной зависимостью от анализируемых факторов. По полученным моделям построены графические образы зависимости свойств материала с покрытием от технологических режимов их получения, позволяющие выявить области рациональных решений при выборе эксплуатационных свойств в соответствии с требованиями заказчика (рисунок 1, 2, 3).

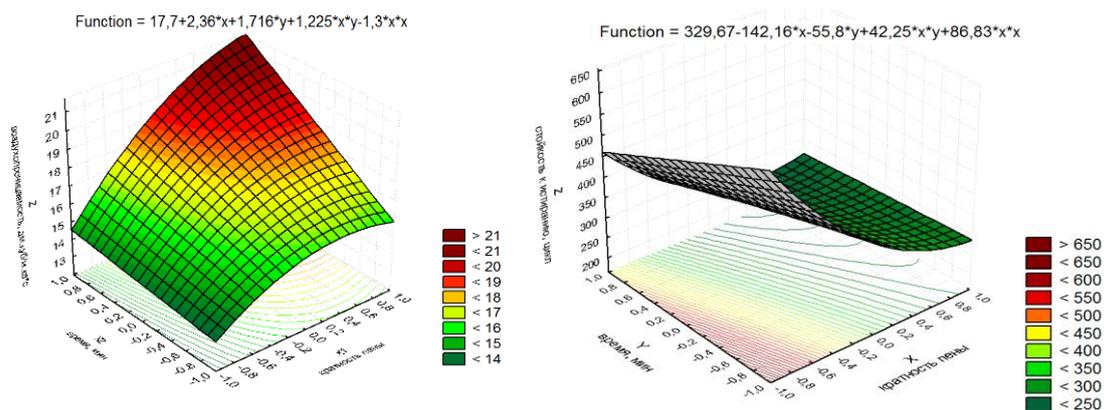


Рисунок 1 – Графическая зависимость воздухопроницаемости и устойчивости к истиранию от кратности пены и продолжительности сушки

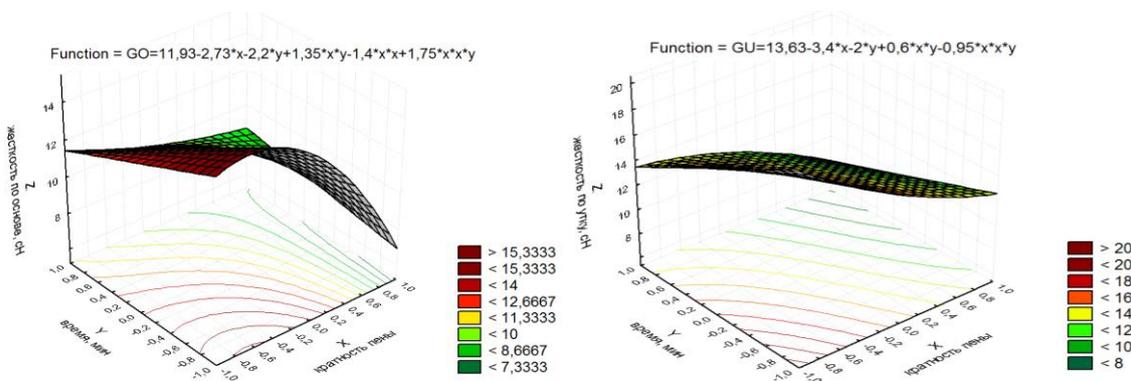


Рисунок 2 – Графическая зависимость жесткости по основе и по утку от кратности пены и продолжительности сушки

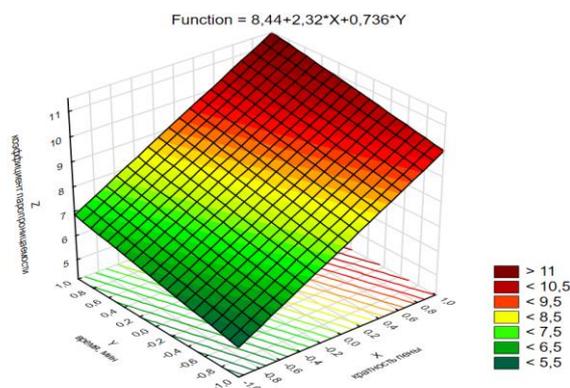


Рисунок 3 – Графическая зависимость коэффициента паропроницаемости от кратности пены и продолжительности сушки

Анализ полученных данных показал, что с увеличением кратности пены и длительности сушки, показатели основных физико-механических и гигиенических свойств экокожи изменяются. Длительный процесс сушки ухудшает потребительские свойства материала. С увеличением кратности пены уменьшается объем жидкости в ней, что приводит к уменьшению жесткости материала, улучшению его паро- и воздухопроницаемости. Данную зависимость необходимо учитывать в дальнейшем при производстве тканей с полиуретановым покрытием (экокож) в зависимости от области их применения и требований заказчика.

В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований оптимизирована технология формирования полиуретанового покрытия на хлопчатобумажных тканях с улучшенными эксплуатационными свойствами. В целом, при пенной обработке текстильных материалов, необходимо принимать оптимальное соотношение между кратностью наносимой пены и продолжительностью сушки в зависимости от планируемого результата.

#### Список использованных источников

1. Ясинская, Н. Н. Композиционные текстильные материалы : [монография] / Н. Н. Ясинская, В. И. Ольшанский, А. Г. Коган. – Витебск : УО «ВГТУ», 2016. – 299 с.
2. Вишневская, О. В. Современные методы нанесения покрытия на текстиль / О. В. Вишневская // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – № 18. – С. 69–72.
3. Павутницкий, В. В. Развитие теории и практики получения и применения низкократных пен в технологических процессах текстильного производства : автореф. дис. ... докт. техн. наук : 05.19.02 / В. В. Павутницкий ; Институт химии растворов РАН. – СПб, 2004. – 44 с.

УДК 658.516.1

## РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ТКАНИ С PU-ПОКРЫТИЕМ ОДЕЖНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Марущак Ю.И., маг., Ясинская Н.Н., д.т.н., доц., Петюль И.А., к.т.н., доц.**

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Статья отражает результаты разработки технических условий на ткани с PU-покрытием одежного назначения. Рассмотрены основные разделы при установлении технических требований к тканям с покрытием.

Ключевые слова: технические условия, полиуретан, показатели качества, «экокожа», физико-механические свойства

В последние годы в легкой промышленности особую актуальность приобретают многофункциональные текстильные материалы, которые обладают комплексными