

УДК 675.926.2

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ШВЕЙНОЙ ИГЛЫ НА СПОСОБНОСТЬ САМОВОССТАНОВЛЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ПОЛИУРЕТАНОВОГО ПОКРЫТИЯ ТКАНЕЙ

Марущак Ю.И., Ясинская Н.Н.

*Учреждение образования «Витебский государственный
технологический университет», Республика Беларусь, Витебск*

Выбор швейной иглы играет ключевую роль в качестве и долговечности текстильных изделий. Неправильный выбор иглы может привести к целому ряду негативных последствий, которые затрагивают не только качество готового изделия, но и сам процесс шитья. Если использовать иглу, не соответствующую толщине и структуре материала, это может вызвать её повреждение и привести к образованию нежелательной перфорации (прорубаемость) [1].

Прорубаемость текстильных материалов относится к технологическим свойствам [2] и может проявляться на различных этапах швейного производства: в процессе раскроя, стачивания и влажно-тепловой обработки изделий. Нежелательная перфорация материала резко ухудшает внешний вид изделия и снижает прочность швов. В классическом ассортименте текстильных материалов (ткани и трикотаж) прорубаемость явление достаточно предсказуемое [1, 2], но малоизученное для современных материалов других структур, в частности, для искусственных кож и тканей с полимерным покрытием. Несмотря на значимость данной темы, до сих пор отсутствует методика, позволяющая провести объективный анализ данного параметра для материалов с полимерным покрытием. Пористые полимеры могут по-разному реагировать на механическое воздействие в зависимости от их эластичности и степени пористости. Это говорит о том, что для создания качественного материала необходимо учитывать не только традиционные методы испытания, но и разрабатывать новые подходы, способные оценить технологические характеристики материалов.

В научных работах других исследователей отмечается, что искусственные кожи и материалы с покрытиями в сравнении с тканями и трикотажем являются более капризными в обработке, так как обладают повышенной прорубаемостью [3]. Стачивать детали из таких материалов рекомендуется, не допуская дефектов, требующих переделок, так как на покрытии остаются следы прокола, что ухудшает эстетические и потребительские свойства материала. Также нельзя крепить выкройки к материалу наметочными иглами, так как на ней остаются проколы [3, 4].

При пошиве коллекции одежды из опытно-промышленной партии тканей с пористым полиуретановым покрытием белорусского производства

установлено, что следы от проколов на разных по толщине образцах со временем частично затягиваются без внешних воздействий и/или под действием влажно-тепловой обработки [5]. Анализ литературных источников показал, что в теории современные ткани с пористым полиуретановым покрытием действительно обладают способностью к «самовосстановлению» [3, 6].

Авторами поставлена задача, исследовать и экспериментально доказать способность белорусских тканей с пористым полиуретановым покрытием (далее ПУ) к самовосстановлению целостности структуры после прокола швейной иглой. Ранее проведены исследования по установлению зависимости скорости самовосстановления целостности структуры полимерного покрытия тканей белорусского производства иглами фирмы «Schmetz» Microtex, форма заточки острия – SPI (заостренное круглое), номера №80 [7].

Целью данной работы является исследование способности тканей с пористым полиуретановым покрытием различной толщины белорусского производства к самовосстановлению целостности структуры после прокола универсальной иглой различной толщины. Актуальность исследования обусловлена необходимостью оценки качества этих материалов, а также исследованием их поведения в условиях пошива.

Для исследований выбраны швейные иглы фирмы «Schmetz» универсальные, форма заточки острия – R (стандартное круглое) (рис. 1), номера №80, №90, №100.

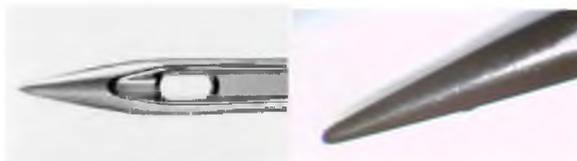


Рисунок 1 – Универсальная швейная игла с заточкой острия R

В табл. 1 представлены характеристики исследуемых тканей с пористым полиуретановым покрытием белорусского производства.

Таблица 1 – Характеристика образцов исследования

Шифр образца	Толщина ПУ, мкм	Толщина всего материала, мкм	Поверхностная плотность, г/м ²
№1з	150	500	260
№2с	350	650	350
№3р	450	850	310
№4г	530	900	340
№5ч	720	910	385

Для оценки влияния внешних факторов на прорубаемость тканей с пористым полиуретановым покрытием белорусского производства и исследование их способности к самовосстановлению целостности структуры подготовили образцы размером 180×40 мм. Для замера формы и площади проколов использовали микроскоп Альтами MET5 с планохроматическим объективов (Infinity Color Corrected System) PL L 5X/0.12 BD ∞/- (рабочее расстояние 9.7 мм), увеличение 50X. Оборудование: швейная машина Janome LE 22.

Суть эксперимента состояла в следующем: выполняли машинные строчки без нитки на испытуемых образцах длиной, с частотой 7 стежков на 1 см. С использованием микроскопа замеряли площадь и форму прокола. Далее с некоторой периодичностью проводили замеры изменения площади прокола. Испытание проводили до полного самовосстановления целостности структуры покрытия либо до достижения равновесного состояния (площадь прокола оставалась постоянной). На рис. 2 представлены микрофотографии (нижний свет) образца №4г, полученные с установленной периодичностью.



Рисунок 2 – Микрофотографии образца №4г во времени

Анализируя полученные изображения (рис. 2), можно заметить, как с течением времени происходит «самовосстановление» целостности структуры после прокола иглой. Для каждого образцы были получены аналогичные изображения с установленной периодичностью. По микрофотографиям проведены замеры площади прокола. Полученные данные начальной и конечной площади отражены на диаграмме (рис. 3). Под конечной площадью прокола подразумевается либо полное самовосстановление целостности (0,1), либо момент, когда численное изменение площади не регистрируется.

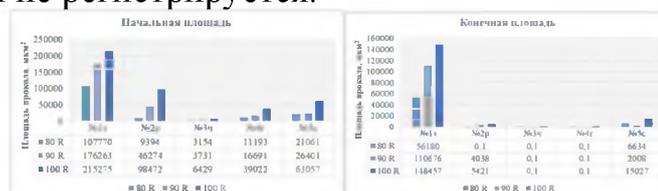


Рисунок 3 – Диаграммы начальной и конечной площади прокола

Анализируя диаграммы, представленные на рис. 3, можно сделать вывод, что образец №1z (толщина ПУ слоя 150 мкм) обладает наибольшей площадью прокола и менее всего склонен к самовосстановлению целостности структуры без внешних воздействий. По истечению 3 часов образец №1z принял равновесное состояние, при котором площадь прокола стабилизировалась и не поддавалась дальнейшим изменениям. Среднее время полного самовосстановления для образцов №2p и №5г составило 5-10 минут. Образцу №3ч с наибольшей толщиной пористого полиуретанового покрытия (720 мкм) для самовосстановления целостности структуры понадобилось от 30 секунд до 1 минуты. Образец №5с, несмотря на частичную способность к самовосстановлению, не продемонстрировал полного восстановления целостности структуры. Для таких материалов требуется дополнительное воздействие влажно-тепловой обработки в соответствии с рекомендуемыми режимами для каждого конкретного материала.

Прокол универсальной иглой формирует в образцах с пористым полиуретановым покрытием отверстие неправильной формы, приближенное к круглой, которая с течением времени формируется в продолговатую. Следует отметить, что с увеличением толщины швейной иглы увеличивается и площадь отверстия, образовавшаяся вследствие прокола.

Увеличение толщины пористого полиуретанового покрытия приводит к улучшению способности образцов к самовосстановлению целостности структуры после прокола иглой. Об этом свидетельствует сокращение времени, необходимого для полного восстановления прокола, а также уменьшение конечной площади повреждения, которая в отдельных образцах сводится к нулю.

Проведенные исследования позволяют получить новые сведения о способности новых материалов к самовосстановлению целостности структуры после прокола иглой определенной заточки и толщины, создают теоретическую и экспериментальную базу, которая в дальнейшем позволит совершенствовать данный показатель в текстильных материалах с полимерным покрытием и разработать методику оценки способности к самовосстановлению. Данная особенность тканей с пористым полиуретановым покрытием позволит значительно улучшить качество готовых изделий, увеличивая их срок службы и эстетические свойства.

Исследования выполнены при поддержке Министерства образования Республики Беларусь (грант на выполнение научно-исследовательской работы «Оценка и прогнозирование самовосстановления целостности структуры полимерного покрытия текстильных материалов»).

Список использованных источников:

1. Бодяло, Н.Н. Ассортимент швейных ниток и игл. Нормы расхода швейных ниток для верхней одежды: справочник / сост. Н. Н. Бодяло. – Витебск, УО «ВГТУ». – 2009. – 82 с.

2. Бузов, Б. А. Практикум по материаловедению швейного производства / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова, Д. Г. Петропавловский. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.

3. Гаврилова, О.В. Особенности проектирования и изготовления изделий легкой промышленности из современных комплексных полимерных материалов / Гаврилова О.В., Никитина Л.Л. // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – с.136-140.

4. Шайдоров, М.А. Клеевые технологии швейного производства: учебно-методический комплекс для студентов вузов, обучающихся по спец. 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий»: учебное пособие / М. А. Шайдоров. – Витебск, 2009. – 153 с.

5. Марущак, Ю.И. Экокожа: главный тренд современности / Марущак Ю.И., Ясинская Н.Н. // Сборник материалов IV Международной научно-

практической конференции. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2024. – С. 30-35.

6. Каблов, В.Ф. Технология переработки полимеров: учеб. пособие / В.Ф. Каблов, О.М. Новопольцева, В.Г. Кочетков. – ВолгГТУ–2018. – 244 с.

7. Марущак, Ю.И. Исследование способности тканей с полиуретановым покрытием к самовосстановлению целостности структуры после прокола иглой microtex // материалы Всероссийской науч.-практ. конференции Легкая промышленность: проблемы и перспективы. – ОмГТУ, Омск, 2024. – С. 136-142.

© Марущак Ю.И., Ясинская Н.Н., 2025

УДК 677.017

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЙ СТОЙКОСТИ БРОНЕПАНЕЛЕЙ К ХОЛОДНОМУ ОРУЖИЮ И ОСКОЛКАМ В ДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Орлов А.А., Трофимов С.А., Буланов Я.И., Редич А.А., Курденкова А.В.
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Комфортность бронежилета зависит от конструкции и размеров изделия, а также от его веса. Лучшие бронежилеты должны соответствовать следующим характеристикам: надежный уровень защиты, комфортность при использовании, камуфляж и маскировка, эффективность использования, высокая прочность материала, хорошее качество изготовления, допустимый вес и наличие сертификации испытаний.

При выборе бронежилета необходимо обратить внимание на материал, из которого изготовлена броня, оценить уровень комфорта и проверить сертификат соответствия. Уровень защиты определяется способностью бронежилета выдерживать динамический удар и может варьироваться от 1 до 6 классов, включая специальные классы 2А, 5А и 6А [1-4]. В качестве основного нормативного документа используется ГОСТ Р 55623-2013 «Бронеодежда. Методы испытаний» [3]. Настоящий стандарт устанавливает методы испытаний бронеодежды по защитным свойствам на соответствие требованиям ГОСТ Р 50744 [17]. Стандарт не распространяется на методы испытаний бронеодежды, разрабатываемой и (или) изготавливаемой по заказу Министерства обороны Российской Федерации, а также на средства защиты головы.

Противоосколочная стойкость (ПОС): способность бронеодежды противостоять пробитию регламентированными осколками.