

Научный журнал «Костюмология» / Journal of Clothing Science <https://kostumologiya.ru>

2022, №1, Том 7 / 2022, No 1, Vol 7 <https://kostumologiya.ru/issue-1-2022.html>

URL статьи: <https://kostumologiya.ru/PDF/28TLKL122.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Старовойтова, А. А. Исследование разрывных характеристик ниточных соединений при растяжении вдоль шва в одежде из комбинации материалов / А. А. Старовойтова, Ж. А. Фот, Н. А. Лисюк // Костюмология. — 2022. — Т. 7. — № 1. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/28TLKL122.pdf>

For citation:

Starovoitova A.A., Fot Zh.A., Lisyuk N.A. Investigation of the breaking characteristics of thread connections when stretched along the seam in clothing made of a combination of materials. *Journal of Clothing Science*, 1(7): 28TLKL122. Available at: <https://kostumologiya.ru/PDF/28TLKL122.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 687.18

Старовойтова Анастасия Александровна

ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», Омск, Россия
Доцент кафедры «Конструирование и технологии изделий легкой промышленности»

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: styra.ru@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1891-2679>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=442372

Фот Жанна Андреевна

ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», Омск, Россия
Доцент кафедры «Конструирование и технологии изделий легкой промышленности»

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: zhanna_fot@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=512789

Лисюк Наталья Анатольевна

ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», Омск, Россия
Направление подготовки 29.03.01 «Технология изделий легкой промышленности»
Студент кафедры «Конструирование и технологии изделий легкой промышленности»

E-mail: natasha180798@gmail.com

Исследование разрывных характеристик ниточных соединений при растяжении вдоль шва в одежде из комбинации материалов

Аннотация. Осознанное потребление становится лидирующим трендом на будущие десятилетия. В рамках этого тренда многие дизайнеры при проектировании одежды используют технологии апсайклинга и ресайклинга, в частности изготовление изделий различного ассортимента в технике лоскутного шитья — самобытного и простого по исполнению печворка. Одежда, созданная в технике печворк, все больше привлекает внимание потребителей разного возраста. В результате в одном изделии могут сочетаться детали разных форм и размеров из различных по свойствам, фактуре, рисунку, цвету и способам производства материалов. В современных моделях плечевого ассортимента актуальны сочетания плащевых материалов с пальтовыми тканями, трикотажными полотнами, а также мехом, замшей и кожей как натуральными, так и искусственными. Качество готовой швейной продукции во многом зависит от качества соединительных швов деталей, определяемых эстетическими, эргономическими, экономическими и эксплуатационными показателями. Одним из важных эксплуатационных требований, предъявляемых к одежде, является высокая прочность. Так как

в процессе эксплуатации участки изделий подвергаются действию многократных нагрузок в разных направлениях, прочностью должны обладать не только материалы, но и швы соединения деталей. Цель исследования — определить прочность ниточных соединений при растяжении вдоль шва, применяемых в процессе обработки и сборки деталей изделий, проектируемых из плащевых тканей в комбинации с пальтовыми материалами, натуральной и искусственной кожей. В статье представлены результаты проведенных исследований, которые отражены в рекомендациях по выбору способов соединений деталей при проектировании одежды из комбинации материалов.

Ключевые слова: одежда; плащевые ткани; комбинация материалов; ниточные швы; прочность; разрывная нагрузка

Введение

Аналитики моды, изучающие мировые тенденции, в частности основатель аналитического агентства Trend Union главный тренд-хантер Ли Эделькорт, пришли к выводу, что лидирующим трендом на ближайшее время станет осознанное потребление¹. В мире моды эта тенденция проявляется в том числе в использовании технологий апсайклинга и ресайклинга, позволяющих реанимировать старую одежду, материалы, нереализованную продукцию путем применения технологий с различной степенью переработки сырья.

На сегодняшний день одной из самых распространенных технологий является комбинирование различных материалов в одном изделии, так называемый «современный пэчворк». Традиционный пэчворк предполагает использование модулей из хлопчатобумажных материалов, современный — не имеет особых ограничений. В одном изделии могут быть собраны материалы, имеющие различную толщину, плотность, жесткость, растяжимость, фактуру, волокнистый состав (рис. 1) [2; 3]. Нет ограничений и в ассортименте: таким способом изготавливают платья, юбки, блузки, куртки, пальто и др. Этот подход обеспечивает эксклюзивность и индивидуальность каждой модели.

В связи с этим, актуальным является выбор методов технологической обработки с учетом характеристик всех материалов для обеспечения качества изделий. На сегодняшний день проведены исследования прочностных характеристик швов и рекомендованы параметры для соединения деталей из одинаковых по свойствам материалов. При соединении в одном изделии нескольких видов материалов с различными характеристиками, необходимы исследования, позволяющие выбрать параметры швов для обеспечения прочности и эстетики проектируемого изделия.

Рассмотрим эту проблему на примере курток из плащевых материалов в сочетании с пальтовой полушерстяной тканью, искусственной и натуральной кожей.

В настоящее время одежда из плащевых материалов является одной из самых востребованных в зимний и демисезонный периоды [3; 4]. Комбинация материалов позволяет не только обеспечить разнообразие ассортимента и его оригинальность, но и использовать межлекальные выпадки и материалы с дефектами для раскроя мелких деталей изделия. Свойства этих материалов влияют на конструкцию и технологические режимы обработки.

¹ Святая простота: Ли Эделькорт — о трендах будущего: URL <https://vogue.ua/article/culture/lifestyle/svyataya-prostota-li-edelkort-o-trendah-budushchego.html> (дата обращения: 16.03.2022).



Рисунок 1. Модели одежды, выполненные в технике «современный пэчворк»

При проектировании одежды требуемого качества особое внимание уделяют выбору способа соединения деталей в зависимости от вида и назначения изделия, свойств основных, подкладочных, прокладочных и скрепляющих материалов, составляющих пакет изделия, а также технических характеристик применяемого оборудования [5]. В процессе изготовления курток в технике пэчворк рекомендуется использовать ниточные соединения деталей.

Необходимо отметить, что в одном и том же изделии разные виды швов должны отвечать различным показателям качества. Для соединительных швов выделяют механические и эксплуатационные показатели: распускаемость строчки; устойчивость к истиранию, светопогоде, стирке, химической чистке; прочность и удлинение шва вдоль и поперек к линии строчки, долговечность швов и др. При выполнении отделочных строчек и швов важную роль приобретают деформационные и эстетические показатели: отсутствие пропусков стежков, посадка одного из слоев материала и стянутость строчки, равномерность частоты и плотность затягивания стежков, ровнота линии строчки [6–10].

В процессе эксплуатации одежды человек совершает ряд движений и на некоторых участках изделия значительно увеличиваются соответствующие размерные признаки. В результате возникает несоответствие размеров тела человека и одежды и происходит разрушение швов или материала [1]. Прочность швов зависит и от их конструкции, которая характеризуется величиной припуска на шов, расстоянием от строчки до подогнутого среза ткани, расстоянием между несколькими параллельными строчками. Использование швов разной конструкции определяется на стадии проектирования одежды с учетом требуемых показателей качества и современных направлений моды. Особое влияние мода оказывает на изменение параметров отделочных строчек (частота стежков в 10 мм строчки, расстояние между параллельными строчками, расстояние между строчкой и краем обтачной детали и т. д.), располагающихся на лицевой стороне деталей изделия. Существенными факторами,

влияющими на прочность соединения, являются расстояние между строчками в шве, жесткость и растяжимость соединяемых материалов.

В ходе аналитического обзора было выявлено, что свойства ниточных соединений, применяемых при изготовлении одежды из комбинации материалов, мало изучены. Определение показателей качества ниточных швов в изделиях из комбинации материалов должно предшествовать их запуску в производство с целью исключения вариантов, не удовлетворяющих необходимым требованиям. Поэтому задача исследования эксплуатационных свойств ниточных соединений деталей куртки из комбинации материалов является актуальной.

Цель исследования

В процессе эксплуатации одежды ниточные швы на различных участках изделия испытывают многократные растягивающие нагрузки в разных направлениях к линии строчки и должны обладать высокими показателями прочности. Растяжение происходит на уровне среднего и нижнего участка проймы, боковых и рельефных швов, при наличии карманов, локтевого шва рукава. На этих участках материал испытывает наибольшие нагрузки, которые с течением времени приводят к разрушению швов в изделии².

Цель исследования — определить прочность ниточных соединений при растяжении вдоль шва, применяемых в процессе обработки и сборки деталей изделий, проектируемых из плащевых тканей в комбинации с пальтовыми материалами, натуральной и искусственной кожей.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования являются ниточные швы, конструкция и технологические параметры которых влияют на их прочность и растяжимость. Увеличение количества стежков в 10 мм строчки способствует росту показателя прочности соединения. Однако значительное увеличение частоты строчки приводит к большому количеству проколов, в следствии чего прочность соединительного шва резко снижается из-за разрушения материала. Ухудшает качество шва и уменьшает прочность материала и соединения неверный подбор номера ниток и номера иглы, в результате чего увеличивается диаметр отверстия при проколе материала иглой с ниткой меньшего диаметра.

Рассмотрим три вида соединительных ниточных шва: стачной, настрочной с одной строчкой настрачивания, настрочной с двумя параллельными строчками настрачивания. Именно эти виды швов применяются для соединения деталей куртки из комбинации материалов на участках, подвергающихся наибольшему деформационным нагрузкам в процессе эксплуатации изделия. Технические условия выполнения строчек устанавливаются в зависимости от максимальной нагрузки, которую испытывают швы при эксплуатации изделия.

При подготовке образцов учитывалось направление нитей основы в деталях, так как этот фактор влияет на растяжимость ниточных швов.

² Бузов, Б.А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство): учеб. для вузов / Б.А. Бузов, Н.Д. Алыменкова. — 4-е изд., испр. — Москва: Академия, 2010. — 448 с. — ISBN 978-5-7695-6171-9.

Прочность ниточных соединений при растяжении вдоль шва характеризуется показателем разрывной нагрузки, определяемым по стандартной методике³ на разрывной машине РТ-250М-2. Средняя продолжительность разрыва образца — 30 ± 15 с, зажимная длина — 100 мм. По шкале А (от 0 до 50 кгс) с ценой деления 0,1 кгс фиксировалась разрывная нагрузка Р (Н) образцов.

Для определения разрывной нагрузки при приложении растягивающей нагрузки вдоль шва были заготовлены образцы из плащевой ткани в комбинации с пальтовой полушерстяной, искусственной и натуральной кожей размером 25x190 мм. Выбор плащевой ткани осуществлялся с учетом поверхностной плотности и толщины материалов-компаньонов.

Толщина материала влияет на выбор швейного оборудования, номер игл и ниток, величину припусков и конструкцию швов. Для определения толщины использован толщиномер марки ТР-10, выполненный по ГОСТ 11358-89. Метод определения толщины основан на измерении расстояния между двумя параллельными площадками, соприкасающимися с пробой материала в течение определенного времени под заданным давлением⁴. Для проведения дальнейших испытаний выбраны следующие материалы: плащевая ткань, выстеганная с синтепоном толщиной 0,9 мм, пальтовая ткань (70 % шерсти, 30 % полиэстер, 459 г/м^2) толщиной 1,3 мм, натуральная кожа (опоек теленка хромового дубления из шкур теленка, площадь 80 дм^2) толщиной 0,5 мм, искусственная кожа (33 % полиуретан, 25 % хлопок и 42 % вискоза, полиуретановое покрытие на тканевой основе, 350 г/м^2) толщиной 0,5 мм.

Строчки выполнены армированными нитками 44 ЛХ (линейная плотность 45 текс) и иглой № 100 для промышленных машин вдоль образцов без останова оборудования и перехватов. С целью минимизации посадки слоев материала и стянутости шва соединение деталей производилось на промышленной швейной машине челночного стежка с двойным продвижением материала (зубчатой рейкой и отклоняющейся вдоль строчки иглой), позволяющей получить беспосадочную строчку [8].

Результаты исследования и обсуждения

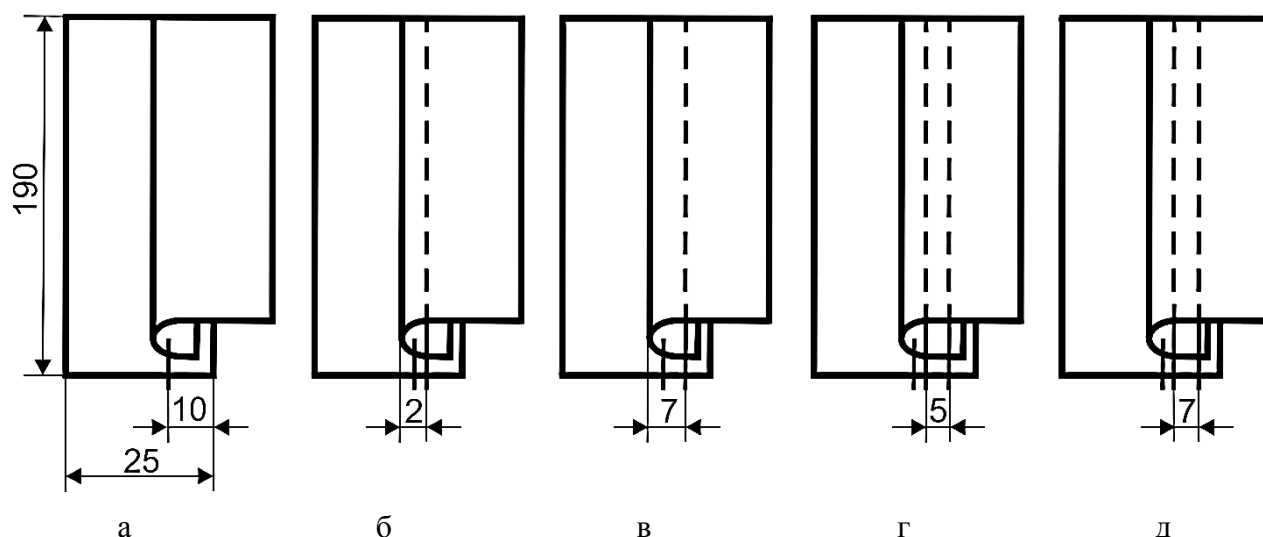
Исследуемые швы: стачной (количество стежков в 10 мм — 4, ширина шва 10 мм) (рис. 2а), настрочные с одной строчкой настрачивания (количество стежков в 10 мм строчек настрачивания — 2,5, ширина шва настрачивания 2 и 7 мм (рис. 2б,в), настрочные с двумя строчками настрачивания (количество стежков в 10 мм строчек настрачивания — 2,5, расстояние между строчками настрачивания 5 и 7 мм (рис. 2г,д).

При заготовке образцов строчки настрачивания прокладывались как по плащевой ткани, так и по материалу-компаньону. За фактическую разрывную нагрузку шва принималось среднее значение девяти результатов испытаний. Характер разрушения шва фиксировался в момент разрушения ниток или материала по линии стачивания.

Результаты эксперимента показали, что при растяжении вдоль стачного шва наиболее прочным является образец из плащевой ткани в комбинации с натуральной кожей (45,3 Н), а менее прочным — образец из плащевой и пальтовой ткани (39,2 Н) (рис. 3).

³ ГОСТ 28073-89. Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах. Дата введения 01.01.73. Дата последнего изменения 18.10.2016 г. — М.: Изд-во стандартов, 1989. — 10 с.

⁴ ГОСТ 12023-2003 (ИСО 5084:1996) Материалы текстильные и изделия для них. Метод определения толщины. Взамен ГОСТ 12023-93. Введен 01.12.2005. — М.: Стандартинформ, 2005. — 7 с.



а — стачной шов; б, в — настрочной шов с одной строчкой настрачивания; г, д — настрочной шов с двумя строчками настрачивания

Рисунок 2. Схема образца для определения разрывной нагрузки при растяжении вдоль шва



Рисунок 2. Показатели разрывной нагрузки стачных швов на плащевой ткани в комбинации с материалами-компаньонами

Для определения разрывной нагрузки настрочных швов были заготовлены 8 образцов:

- образцы № 1, 5 — настрочной шов одной строчкой настрачивания (ширина строчки настрачивания 2 мм);
- образцы № 2, 6 — настрочной шов одной строчкой настрачивания (ширина строчки настрачивания 7 мм);
- образцы № 3, 7 — настрочной шов двумя строчками настрачивания (ширина между строчками настрачивания 5 мм);
- образцы № 4, 8 — настрочной шов двумя строчками настрачивания (ширина между строчками настрачивания 7 мм).

Образцы 1, 2, 3, 4 — настрачивание на материал-компаньон, образцы 5, 6, 7, 8 — настрачивание на плащевой материал.

Анализ результатов испытаний образцов из плащевой и пальтовой тканей с шириной шва настрачивания 2 и 7 мм (образцы 1 и 2 при настрачивании на пальтовую ткань; образцы 5, 6 при настрачивании на плащевую ткань) и расстоянием между параллельными строчками настрачивания (образцы 3 и 4 при настрачивании на пальтовую ткань; образцы 7, 8 при настрачивании на плащевую ткань) (рис. 3), показал, что полученные значения разрывной нагрузки изменяются незначительно от 39,1 Н до 40,9 Н. Следовательно, значения прочностных характеристик практически не зависят от ширины швов и способа настрачивания.

На диаграмме показателей разрывной нагрузки вдоль настрочных швов на плащевой ткани в комбинации с натуральной кожей при растяжении образцов вдоль шва (рис. 4) прослеживается тенденция небольшого увеличения значений разрывной нагрузки. Более прочными являются образцы настрочных швов при настрачивании на плащевую ткань (образцы 5–8).

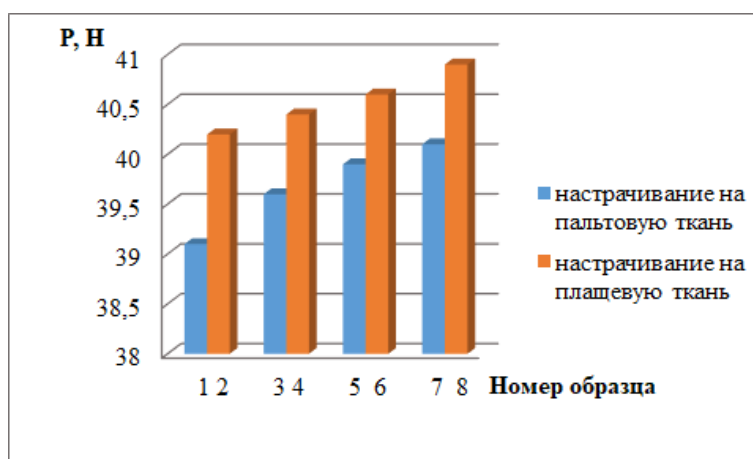


Рисунок 3. Показатели разрывной нагрузки настрочных швов на плащевой ткани в комбинации с пальтовой тканью

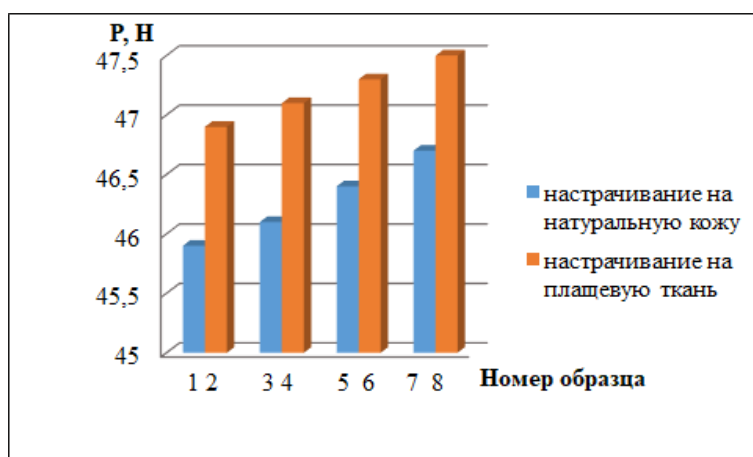


Рисунок 4. Показатели разрывной нагрузки настрочных швов на плащевой ткани в комбинации с натуральной кожей

Прочностные характеристики образцов из плащевой ткани и искусственной кожи при растяжении вдоль настрочного шва (рис. 5) изменяются от 42,4 Н до 44,5 Н. Самым прочным оказался образец 8 с двумя настрочными строчками шириной 7 мм при настрачивании на плащевой материал.

Показатели разрывной нагрузки настрочных швов у образцов из плащевой ткани с натуральной кожей (образцы 5–8, рис. 6) имеют более высокие показатели прочности в

сравнении с образцами настрочных швов в комбинации с пальтовой тканью (образцы 1–4) и с искусственной кожей (образцы 9–12, рис. 6). Сравнивая влияние способа настрачивания на изменение нагрузки, можно сделать вывод, что при настрачивании на плащевую ткань прочность образцов выше, чем при настрачивании на отделочный материал (рис. 6).

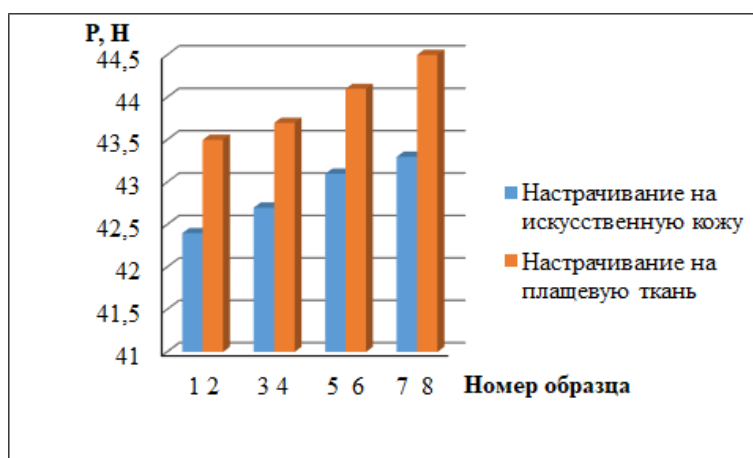


Рисунок 5. Показатели разрывной нагрузки настрочных швов на плащевой ткани в комбинации с искусственной кожей

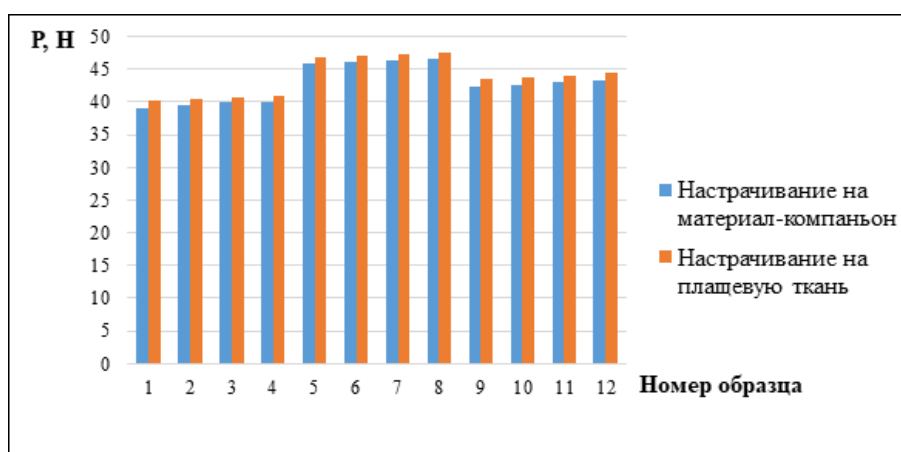


Рисунок 6. Показатели разрывной нагрузки образцов настрочных швов (вдоль шва)

Выводы

Принципы осознанного потребления, основанные на длительном использовании изделий, выводят на первый план показатели качества, которые необходимо обеспечивать на всех стадиях проектирования и производства. Одним из современных видов одежды являются куртки, изготовленные в технике печворк из плащевых тканей в сочетании с другими, отличающимися по свойствам, материалами. Качество таких изделий во многом зависит от способов соединения деталей. Выявлено, что в изделиях из плащевых материалов в комбинации с пальтовой тканью, искусственной и натуральной кожей в основном применяются стачные и настрочные ниточные швы.

Ниточные соединения могут разрушаться в процессе эксплуатации изделия в результате воздействия различных нагрузок как поперек, так и вдоль шва.

Представлены результаты исследования прочностных характеристик ниточных швов при растяжении вдоль к линии строчки. При выполнении стачных швов наиболее высокими

показателями разрывной нагрузки обладают швы из плащевой ткани в комбинации с пальтовой полшерстяной, при выполнении настрочных швов — в комбинации с натуральной кожей.

Прочность настрочных швов из плащевой ткани в комбинации с натуральной и искусственной кожей зависит от способа настрачивания, количества строчек настрачивания и расстояния между ними. Высокой прочностью обладают образцы настрочных швов с двумя строчками настрачивания по плащевой ткани с расстоянием между ними 7 мм.

Полученные результаты исследований рекомендуется учитывать при проектировании одежды из плащевых тканей в комбинации с другими материалами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Печкунова, И.А. «Этичный» деним в технике пэчворк в гардеробе современного потребителя / И.А. Печкунова. // Инновации и современные технологии в индустрии моды: материалы IV Всеросс. науч.-практич. конф. / Новосибирский технологический институт (филиал) РГУ им. А.Н. Косыгина. — Саратов: ООО «Амирит», 2021. — С. 130–134.
2. Печкунова, И.А. Пэчворк — сознанный апсайклинг и новая эстетика в дизайне одежды сезона осень-зима 2021/22 года / И.А. Печкунова. // Инновации и технологии к развитию теории современной моды «Мода (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посвященная Фёдору Максимовичу Пармону: сб. материалов I Международной науч.-практич. конф. Часть 2. — М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2021. — С. 190–195.
3. Дмитриева, Л.Н. Комбинирование материалов в современной женской одежде / Л.Н. Дмитриева, Г.П. Зарецкая, Т.Л. Гончарова. // Швейная промышленность, 2014. — № 6. — С. 33–34.
4. Старовойтова, А.А. Исследование соответствия предложения и потребительского спроса на одежду из плащевых материалов / А.А. Старовойтова, Н.А. Рубцова. // Проблемы современной науки и образования, 2017. — № 5(87). — С. 27–30. — URL: <https://ip11.ru/images/PDF/2017/87/PMSE-5-87.pdf> (дата обращения 18.03.2022).
5. Замышляева, В.В. Исследование влияния ниточных соединений на показатели формоустойчивости пакетов одежды / В.В. Замышляева, Н.А. Смирнова, С.В. Волкова, Л.М. Татарникова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2014. — № 5(353) — С. 8–12.
6. Жумабаев, Г.А. Исследование свойств ниточных соединений заготовок верха обуви / Г.А. Жумабаев, Г.Б. Джумабекова // Механика и технологии. — Тараз, Казахстан: Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, 2017. — № 4(58) — С. 72–77.
7. Гиясова, Д.Р. Изучение показателей качества ниточных швов и факторов, влияющих на них / Д.Р. Гиясова, Н.Б. Ражабова, А.Н. Насриев // Молодой учёный. — 2017. — № 14(148) — С. 60–61. — URL: <https://moluch.ru/archive/148/40685/> (дата обращения: 19.03.2022).
8. Старовойтова, А.А. Исследование деформационных свойств ниточных швов при соединении деталей курток из комбинации материалов / А.А. Старовойтова, Ж.А. Фот // Дизайн. Материалы. Технология. — 2019. — № 2(54). — С. 35–38.

9. Писарева, А.А. Моделирование технологических параметров ниточных соединений деталей швейных изделий / А.А. Писарева, В.И. Русняк, И.Ю. Кузнецова. // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 2–1. — URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21046> (дата обращения: 16.03.2022).
10. Старовойтова А.А., Алексеенко И.В., Фот Ж.А. Исследование прочности ниточных швов в одежде из комбинации материалов / А.А. Старовойтова, И.В. Алексеенко, Ж.А. Фот. // Дизайн. Материалы. Технология, 2020. — № 1(57). — С. 78–82.
11. Рубцова, Н.А. Об исследованиях изменения деформационных свойств материалов при эксплуатации одежды / Н.А. Рубцова // Молодежь, наука, творчество — 2017: материалы XIV межвузовской науч.-практич. конф. студентов и аспирантов с международным участием. — Омск.: ОмГТУ, 2017. — С. 125–127.

Starovoitova Anastasia Alexandrovna

Omsk State Technical University, Omsk, Russia
E-mail: styra.ru@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1891-2679>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=442372

Fot Zhanna Andreevna

Omsk State Technical University, Omsk, Russia
E-mail: zhanna_fot@mail.ru

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=512789

Lisyuk Natalia Anatolyevna

Omsk State Technical University, Omsk, Russia
E-mail: natasha180798@gmail.com

Investigation of the breaking characteristics of thread connections when stretched along the seam in clothing made of a combination of materials

Abstract. Conscious consumption is becoming a leading trend for the coming decades. Many designers use upcycling and recycling technologies when designing clothes within this trend. A special case is the manufacture of products of various assortment in the technique of patchwork sewing — patchwork original and simple in execution. Clothes created in the patchwork technique are increasingly attracting the attention of consumers of all ages. Details of different shapes and sizes from different properties, texture, pattern, color and methods of production of materials can be combined in one product as a result. Combinations of raincoat materials with coat fabrics, knitted fabrics, as well as fur, suede and leather, both natural and artificial, are relevant in modern models of the shoulder assortment. The quality of finished sewing products largely depends on the quality of the connecting seams of the parts, determined by aesthetic, ergonomic, economic and operational indicators. High strength is one of the important operational requirements for clothing. Different parts of the products are exposed to multiple loads during operation. Therefore, not only the materials, but also the joints of the parts must have strength. The purpose of the study is to determine the tensile strength of thread joints along the seam used in the processing and assembly of parts of products designed from raincoat fabrics in combination with coat materials, natural and artificial leather. The results of the research are presented in the article, which are reflected in the recommendations on the choice of methods of connecting parts when designing clothes from a combination of materials.

Keywords: clothing; raincoat fabrics; combination of materials; thread seams; strength; breaking load