

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный университет
технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)»

На правах рукописи



Туханова Валерия Юрьевна

**Разработка технологии проектирования устойчивых
конструкций швейных изделий**

Специальность 05.19.04 – Технология швейных изделий

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель:
кандидат технических наук,
доцент Т.П. Тихонова

Москва, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. УСТОЙЧИВОСТЬ КОНСТРУКЦИИ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	13
1.1. Факторы, влияющие на устойчивость конструкции швейного изделия...	13
1.2 Анализ методов оценок потребительских свойств швейных материалов.	20
1.3 Современные процессы выбора материалов при проектировании швейных изделий	41
1.4 Анализ факторов, влияющих на подбор материалов, обеспечивающих устойчивость конструкции изделия при эксплуатации	49
1.5 Моделирование процесса инженерного конфекционирования материалов для швейных изделий в САПР	53
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1	60
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ КОНСТРУКЦИИ ШВЕЙНОГО ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	62
2.1 Производственная проблема замены комплектующих при конфекционировании материалов	62
2.2 Обоснование выбора факторов для разработки метода оценки устойчивости конструкции швейного изделия	67
2.3 Исследование векторных нагрузок на узлы и зоны швейного изделия во время эксплуатации.....	76
2.4 Оценка устойчивости конструкции узла швейного изделия с применением векторного приложения нагрузки	87
ВЫВОДЫ К ГЛАВЕ 2	93
ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КОНСТРУКЦИИ УЗЛА ШВЕЙНОГО ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	95

3.1 Исследование свойств конструкции узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» из материалов одинакового волокнистого состава одной ассортиментной группы	95
3.2 Определение устойчивости конструкции узла швейного изделия при векторных нагрузках.....	110
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3.....	138
ГЛАВА 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	140
4.1 Решение задач инженерного конфекционирования материалов при проектировании устойчивых конструкций швейных изделий.....	140
4.2 Формирование структуры базы данных для цифрового проектирования устойчивых конструкций швейных изделий.....	145
4.3 Совершенствование рабочей документации на проектирование	148
4.4 Экономический эффект от результатов внедрения технологии	156
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 4.....	161
ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ.....	163
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	166
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	184
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	185

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2035 г. приоритетными являются те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, и обеспечат: переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, созданию систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Новые формы организации швейного производства обуславливают повышение уровня качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции. Традиционные процессы конфекционирования материалов, в условиях современной экономики, не позволяют обеспечивать высокий уровень качества швейных изделий в сжатые сроки. Интеграция передовых технологий в производство, расширение ассортимента применяемых текстильных материалов, требуют поиска современных подходов к процессу подбора материалов для швейных изделий. Особенно требуется это учитывать на стадии проектирования, где закладываются характеристики качества будущей продукции для сохранения надежности швейного изделия при эксплуатации в различных условиях, в том числе и экстремальных. Фактором, влияющим на обеспечение надежности продукции, является решение задач тектоники изделия. Под тектоникой изделия понимается логическая взаимосвязь между формой, конструкцией и материалом [135].

Для решения вопросов подбора материалов в настоящее время используются, в основном, методы вербального характера. Результаты конфекционирования, осуществляемого методами экспертной оценки, чаще определяются опытом и квалификацией экспертов. Отсутствие системного

подхода к оценке потребительских показателей конструкции узлов и изделия в целом [82] приводит к тому, что при выборе материалов для одежды различного назначения не исключены ошибки, что сокращает сроки ее эксплуатации [110] и понижает конкурентоспособность.

Опытная носка швейных изделий при проектировании занимает существенные материальные и временные затраты, что сдерживает момент внедрения изделия в производство. Функциональное использование изделий повышенной эксплуатации требует особых характеристик устойчивости конструкции швейного изделия, что необходимо заложить на стадии проектирования. Постоянное обновление ассортимента швейных изделий и появление новых видов текстильных материалов требуют от предприятий более быстрой реакции на изменения действий других производителей и спроса потребителей путем ускоренного пересмотра технического оснащения, изменения принципов организации работы предприятий и поиска новых форм производства швейных изделий [61].

Степень разработки темы исследования

Многие ученые внесли свой вклад в решение проблем конфекционирования материалов для швейных изделий, направленные на: исследование теплофизических свойств текстильных материалов при действии влаги и давления изделий бытового и технического назначения [3]; исследование деформационных свойств материалов и деталей швейных изделий [7]; разработку технологии проектирования конструкций пакета одежды с заданными свойствами упругости [62]; оценку и прогнозирование свойств текстильных материалов для создания одежды заданной формы [71]; анализ методов оценки и исследование свойств пушно-мехового полуфабриката [73]; подбор пакета материалов для одежды различного назначения [91].

Системы управления качеством продукции предусматривают применение автоматизации выбора оптимальных пакетов одежды в производстве швейных изделий. Изучением данной проблемы занимались

исследователи, в работах которых были рассмотрены вопросы: автоматизация проектирования пакета материалов меховой одежды [11]; автоматизация подбора материалов для одежды на основе аналитических методик [85]; совершенствование автоматизированного проектирования одежды на основе интеллектуализации процесса конфекционирования материалов [114].

Однако, в соответствии со стратегией развития легкой промышленности России основными направлениями инновационного прогресса текстильной и легкой промышленности страны являются:

- цифровое проектирование и моделирование технологических процессов, объектов, изделий на всем жизненном цикле от идеи до эксплуатации (применение инженерного программного обеспечения);

- разработка интегрированных инженерных программных платформ и применение мобильных технологий для мониторинга, контроля и управления процессами на производстве;

- инновационные технологии производства новых текстильных материалов, изделий нового поколения для решения проблем экологии и безопасности народного хозяйства (космос, энергетика, оборонный комплекс, дорожное хозяйство) и жизнедеятельности человека;

- новые технологии модифицирования и отделки натуральных и синтетических волокнистых материалов, с использованием наноструктур, для придания изделиям новых уникальных свойств.

При быстром развитии науки и техники меняется представление человека об окружающем мире, появляется потребность в сохранении природных ресурсов. Это сильно отражается на выборе текстильных материалов. На смену сложным синтетическим, химически окрашенным тканям приходят эко-материалы, интерес к которым подтвержден ежегодными *Esco Fashion Week*, проходящими в странах Европы и в России.

Внедрение новых текстильных материалов стало невозможным без исследования и совершенствования процесса конфекционирования при

современных формах производства швейных изделий в условиях цифровизации промышленности. В связи с этим, разработка технологии проектирования устойчивых конструкций швейных изделий в эксплуатации является актуальной.

Целью исследования является повышение качества швейных изделий путем совершенствования процесса подбора материалов и технологий изготовления на стадии проектирования конструкций с применением элементов цифровизации.

Объектом исследования является процесс проектирования устойчивых конструкций швейных изделий с использованием современных технологий.

Предмет исследования составляет процесс подбора материалов при проектировании швейных изделий с заданными потребительскими свойствами.

Область исследования. Работа соответствует паспорту ВАК научной специальности 05.19.04 пунктам 5, 12 по областям исследований «Совершенствование методов оценки качества и проектирование одежды с заданными потребительскими и технико-экономическими показателями» и «Разработка методов получения оптимальных технологических решений применительно к одежде разнообразного ассортимента, обеспечивающих применение современной технологии, рациональное использование оборудования и др.».

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие **задачи:**

- проведен анализ факторов, влияющих на устойчивость конструкции швейного изделия в эксплуатации;
- установлены критерии оценки устойчивости конструкции швейного изделия на основании систематизации данных о показателях и численных значениях потребительских свойств материалов;

- проведен анализ зон деформации швейных изделий разнообразного ассортимента при эксплуатации;
- исследованы существующие современные процессы подбора материалов для швейных изделий;
- разработан метод оценки устойчивости конструкции узла швейного изделия к внешним воздействиям во время эксплуатации;
- разработана технология проектирования устойчивых конструкций швейных изделий;
- разработаны рекомендации по обеспечению устойчивости конструкции швейного изделия при эксплуатации;
- сформирована база данных в среде Access для автоматизации процесса подбора пакета материалов и аналитики результатов проектирования пакетов материалов при производстве швейных изделий;
- разработана структура цифрового документа «конфекционная карта», который является инструментом идентификации и маркировки швейного изделия при сертификации продукции.

Методы исследования и технические средства решения задач. Исследования базировались на теоретических основах технологии и конструирования одежды, швейного материаловедения, конфекционирования материалов, физики, механики, сопротивления материалов, теории математического моделирования. В ходе выполнения работы использованы: статистические методы обработки, патентный поиск, методы обобщения и сравнения, классификации данных, теория алгоритмизации, корреляционный и дисперсионный анализ полученных данных.

Научная новизна работы. При проведении теоретических и экспериментальных исследований автором впервые:

- определены критерии оценки устойчивости конструкции швейного изделия на основании систематизации данных о показателях и численных значениях потребительских свойств материалов;

- разработан способ определения устойчивости конструкции узла швейного изделия при эксплуатации (патент RU № 2650612 С1 от 27.02.2017);

- получены формулы линейной зависимости показателей деформационных характеристик узла швейного изделия от физико-механических свойств материала верха, средств скрепления, поверхностной плотности и направления раскроя детали относительно нити основы термоклеевого прокладочного материала для прогнозирования устойчивости конструкции во время эксплуатации;

- установлены коэффициенты пределов запаса прочности конструкции узла швейного изделия в эксплуатации: 0-0,4 – избыточное укрепление конструкции; 0,4-0,9 – достаточное укрепление конструкции; 0,9 и выше – недостаточное укрепление конструкции.

Личный вклад автора. Автором сформулированы цель и основные задачи исследования, разработан способ (Патент RU № 2650612 С1 от 27.02.2017) оценки устойчивости конструкции узла швейного изделия при эксплуатации; проведены экспериментальные исследования узлов швейных изделий, изготовленных из тканей одинакового волокнистого состава курточной, пальтовой и костюмной групп; проанализировано влияние физико-механических свойств материалов верха на потребительские свойства швейного изделия; разработана база данных для автоматизации процесса подбора материалов в цифровой среде (Свидетельство №2019620989 от 05.06.2019); разработан образец цифрового проектного документа «конфекционная карта», позволяющий закрепить за проектируемым швейным изделием требуемый уровень качества.

Теоретическая значимость работы заключается в использовании принципа векторного приложения нагрузок на швейное изделие для разработки метода оценки устойчивости конструкции изделия во время эксплуатации.

Практическую значимость работы представляют:

- разработанная технология решения различных задач инженерного конфекционирования в условиях аутсорсинга производства швейной продукции;
- полученные данные о деформациях узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» изделий разнообразного назначения при векторном приложении нагрузки, в том числе для изделий повышенной эксплуатации;
- разработанная структура цифрового проектного документа «конфекционная карта» с указанием зон и узлов швейного изделия, требующих укрепления конструкции, содержащего информацию о физико-механических свойствах материалов, позволяющего оперативно обеспечить необходимой и достаточной информацией швейные производственные системы нового типа;
- интегрированная в производственный процесс база данных «Проектирование устойчивости конструкций швейных изделий в эксплуатации» свидетельство №2019620989 от 05.06.2019, разработанная в среде Access, для автоматизации процесса подбора материалов для швейных изделий;
- разработанная технология проектирования устойчивых конструкций швейных изделий без экспериментальной носки.

Достоверность. Достоверность проведенных исследований базируется на согласовании аналитических и экспериментальных результатов, использовании информационных технологий, современных методов и средств проведения исследований. Апробация основных положений диссертации производилась в научной периодической печати, конференциях, а также в ООО «М-Ризон» и «ИП Радкевич О.А.».

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Метод оценки устойчивости конструкции узла швейного изделия при эксплуатации;
2. Технология инженерного конфекционирования материалов для обеспечения устойчивости конструкции швейных изделий, в том числе для изделий повышенной эксплуатации.

Реализация результатов. По результатам исследований получен патент на изобретение «Способ определения устойчивости конструкции узла швейного изделия» RU 2650612 C1 от 27.02.2017; запатентована база данных «Проектирование устойчивости конструкций швейных изделий в эксплуатации» свидетельство №2019620989 от 05.06.2019; издано учебное пособие «Методы оценок потребительских свойств материалов и конструкций узлов швейных изделий при инженерном конфекционировании», рекомендованное для магистров, аспирантов, а также для инженерно-технических и научных работников легкой и текстильной промышленности. Технология проектирования устойчивых конструкций швейных изделий внедрена в производственный процесс «ООО М-Ризон» (производство женской одежды, г. Москва) и «ИП Радкевич О.А.» (производство спецодежды, г. Саранск).

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационной работы доложены и получили положительную оценку на: IV Международной конференции «Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности» 13-15 мая 2014 года, г. Москва, МГУТУ им. К.Г. Разумовского; Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии развития текстильной и легкой промышленности» 24-26 октября 2014 года, г. Москва, МГУТУ им. К.Г. Разумовского; V Международной научно-практической конференции «Мода и дизайн. Инновационные технологии 2015» 22-23 мая 2015 года, г. Владикавказ, СОГУ им. К.Л. Хетагурова; V Международной конференции «Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности» 13-14 мая 2015 года, г. Москва, МГУТУ им. К.Г. Разумовского; Международной научно-практической конференции «Современное состояние науки и техники» (ССНИТ) в рамках Международного молодежного форума «Молодежь: наука и техника» 04-09 февраля 2016 года, г. Сочи; Всероссийской научной конференции молодых ученых «Инновации молодежной науки» 25-29 апреля 2016 года, г. Санкт-

Петербург, СПбГУПТД; VI Международной конференции «Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности» 14-15 мая 2016 года, г. Москва, МГУТУ им. К.Г. Разумовского; Международной научной конференции «Современные материалы и технические решения» 15-22 октября 2016 г., Великобритания, г. Лондон; Всероссийской научной студенческой конференции «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2017) 4-6 апреля 2017, г. Москва, РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»; на Международном научно-техническом форуме «Первые международные Косыгинские чтения», 11-12 октября 2017 г., г. Москва РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство); Международной научной студенческой конференции Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности, ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 17-19 апреля 2018, г. Москва; Международной научной студенческой конференции Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» 16 апреля 2019, г. Москва.

Публикации. Основные положения проведенных исследований опубликованы в 22 печатных работах, 5 из которых опубликованы в журналах, входящих в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных для опубликования основных научных результатов диссертации, получен патент на изобретение RU 2650612 C1 от 27.02.2017, свидетельство о государственной регистрации базы данных №2019620989 от 05.06.2019.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов по главам и работе в целом, списка литературы, приложений. Объем работы составляет 184 страниц текста без учета приложений, содержит 44 рисунка, 33 таблицы. Список литературы включает 174 библиографических и электронных источников. Приложения представлены на 118 страницах.

ГЛАВА 1. УСТОЙЧИВОСТЬ КОНСТРУКЦИИ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Швейное изделие представляет собой структуру, состоящую из деталей, узлов, соединений, выполненных из определенных материалов и объединенных в единое целое – конструкцию, в связи с чем качество швейных изделий определяют как свойства их конструкций. Под конструкцией чего-либо понимают состав и взаимное расположение частей, состоящее из деталей, узлов, материалов и соединений.

Под устойчивостью конструкции швейного изделия понимается его способность сопротивляться различным воздействиям во время использования, сохраняя внешний вид, размеры и форму [131, 132]. Согласно определению из толкового словаря [88]: Устойчивый - устойчивая опора, устойчивое равновесие (восстанавливающееся после незначительного отклонения); постоянный, стойкий.

1.1 Факторы, влияющие на устойчивость конструкции швейного изделия

Во время эксплуатации на швейное изделие воздействуют как внутренние (анатомические зоны человека, вес изделия), так и внешние факторы (климатические условия, направления внешних нагрузок при эксплуатации). Многие исследователи занимались оценкой факторов, влияющих на деформационные характеристики швейных изделий [7, 13, 62]. Большинство исследований проводилось на плоских образцах материалов, в то время как деформация швейного изделия происходит в нескольких направлениях в зависимости от вида нагрузок в статике и динамике.

На основе анализа изделий в эксплуатации были определены направления приложения нагрузок в узлах и зонах для различного

ассортимента швейных изделий. Векторы приложения нагрузок к швейным изделиям во время эксплуатации представлены на рисунках 1.1-1.3.

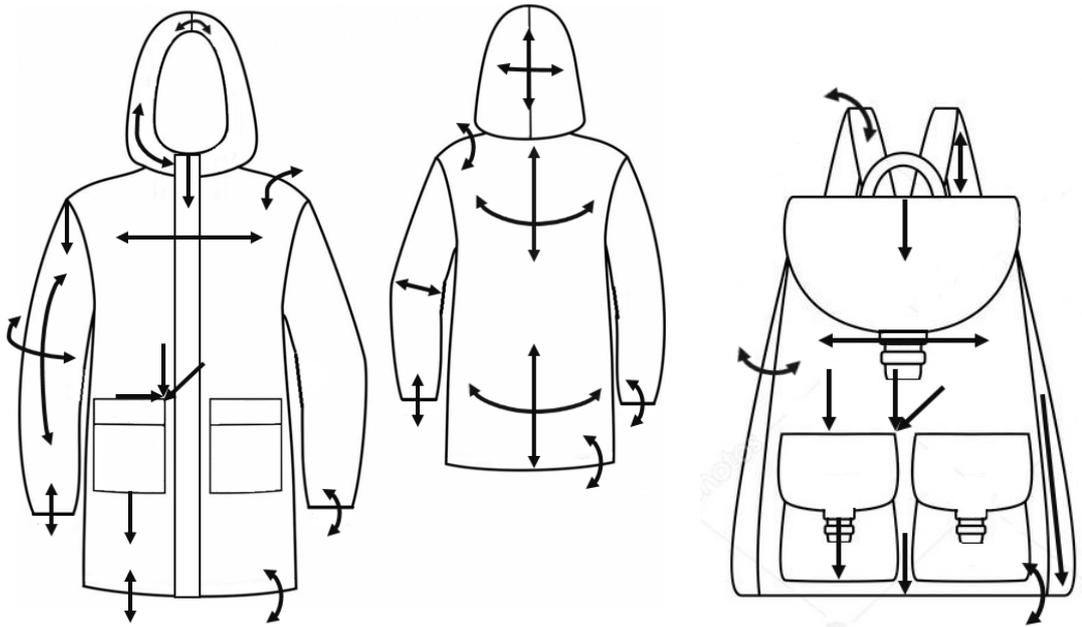


Рисунок 1.1 – Векторное приложение нагрузки к швейным изделиям: куртка, рюкзак

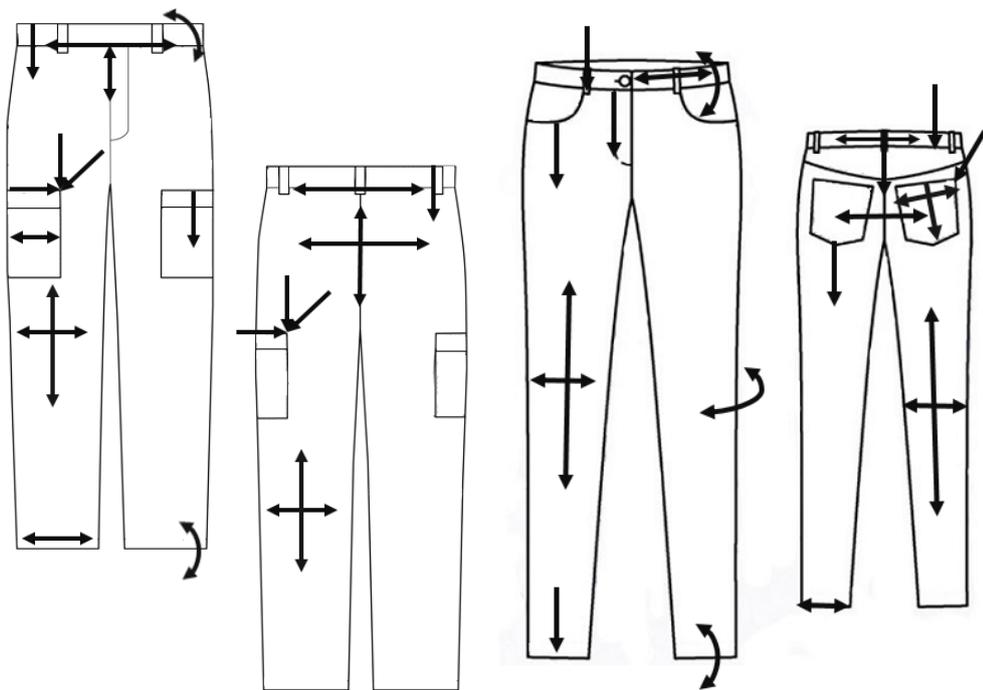


Рисунок 1.2 – Векторное приложение нагрузки к швейным изделиям: брюки мужские и женские

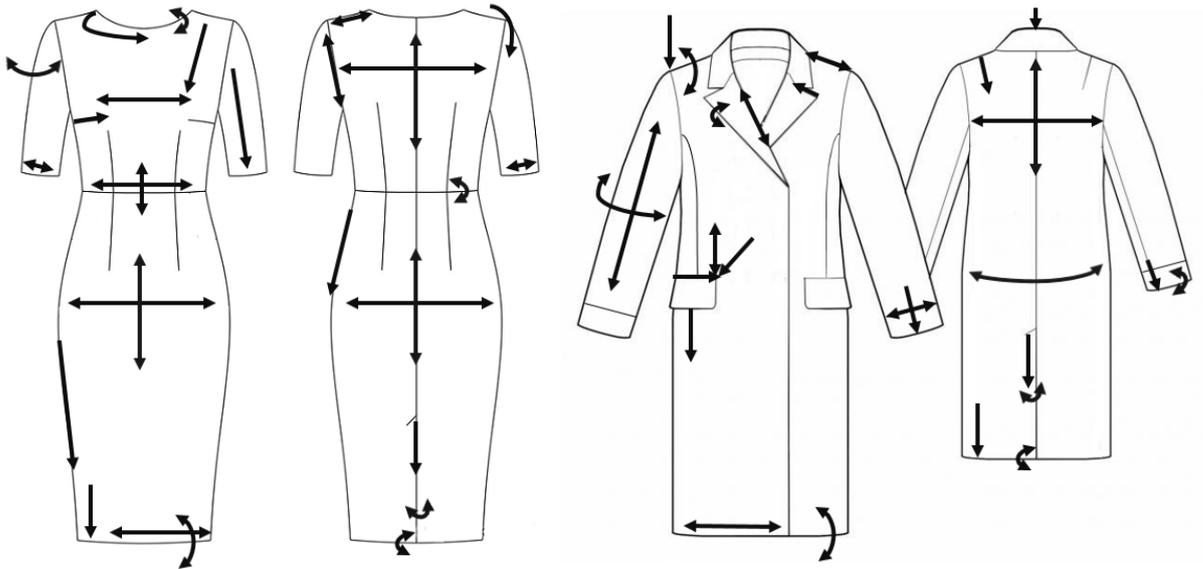


Рисунок 1.3 – Векторное приложение нагрузки к швейным изделиям: платье, пальто

Эксплуатация швейных изделий происходит в различных условиях. Следовательно, на прочность всей конструкции изделия и отдельных узлов, в частности, действуют разнообразные факторы (рис. 1.4, 1.5, табл. 1.1) [75].

Как видно из рисунка 1.5 - факторы, воздействующие на соединения деталей швейного изделия, различны по своей природе. Все они по-разному влияют на скрепляющие средства и т.п. Например, наличие пыли не только приводит к загрязнению изделия, но и создает возможность проникновения ее в зону соединения деталей. В результате действующих циклических нагрузок в изделии пыль вызывает перетирание средств соединения деталей за счет абразивного действия.

Воздействие тепловых факторов приводит к старению и изменению структуры скрепляющих материалов деталей - полимера швейной нитки, клея в клеевом соединении или полимера основного материала в сварном соединении. Все это также приводит к снижению прочности соединений деталей изделия. Следует отметить, что эти воздействия протекают во времени и под действием внешних, а иногда и внутренних напряжений [74].

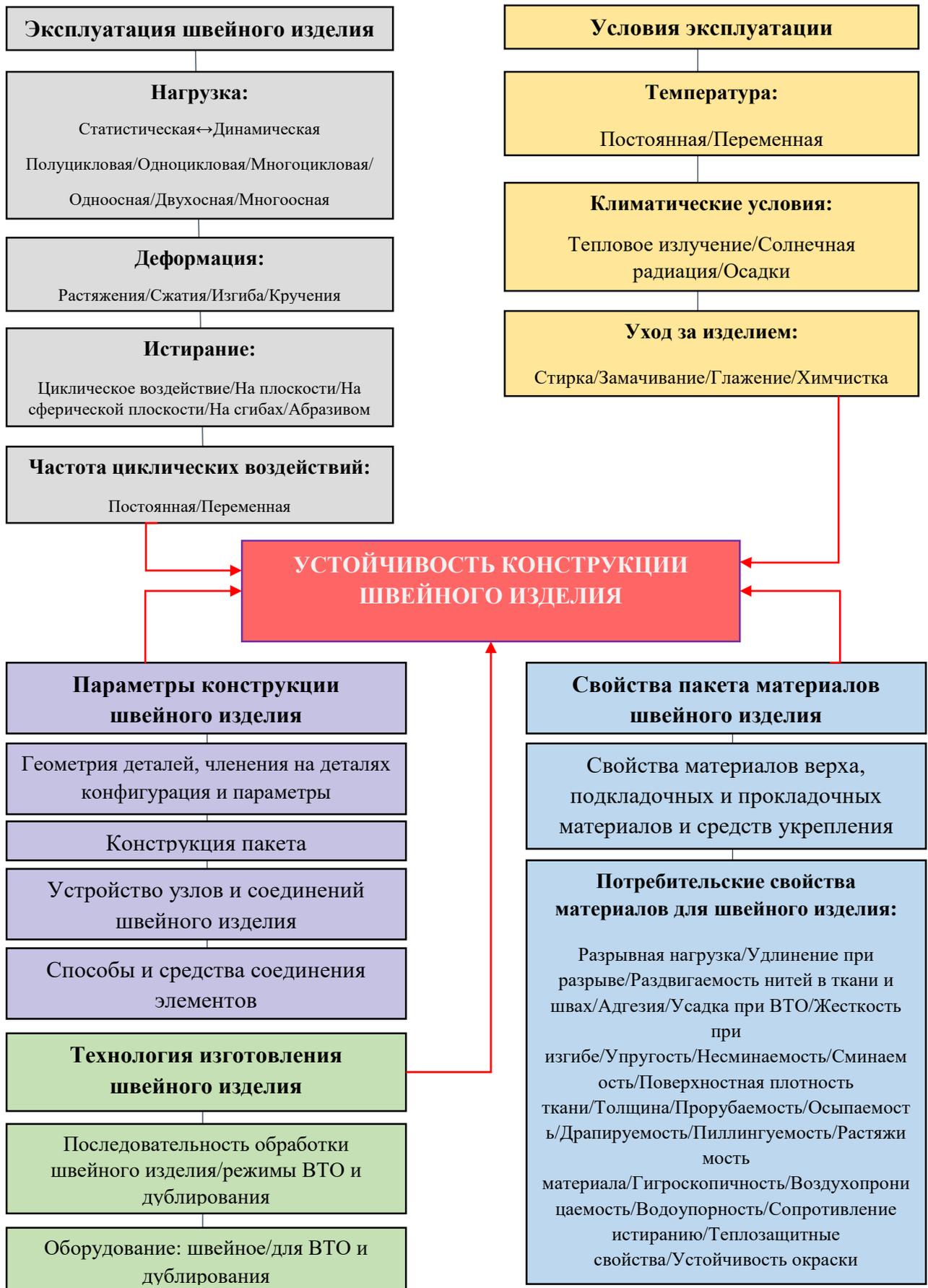


Рисунок 1.4 – Факторы, влияющие на устойчивость конструкции швейного изделия

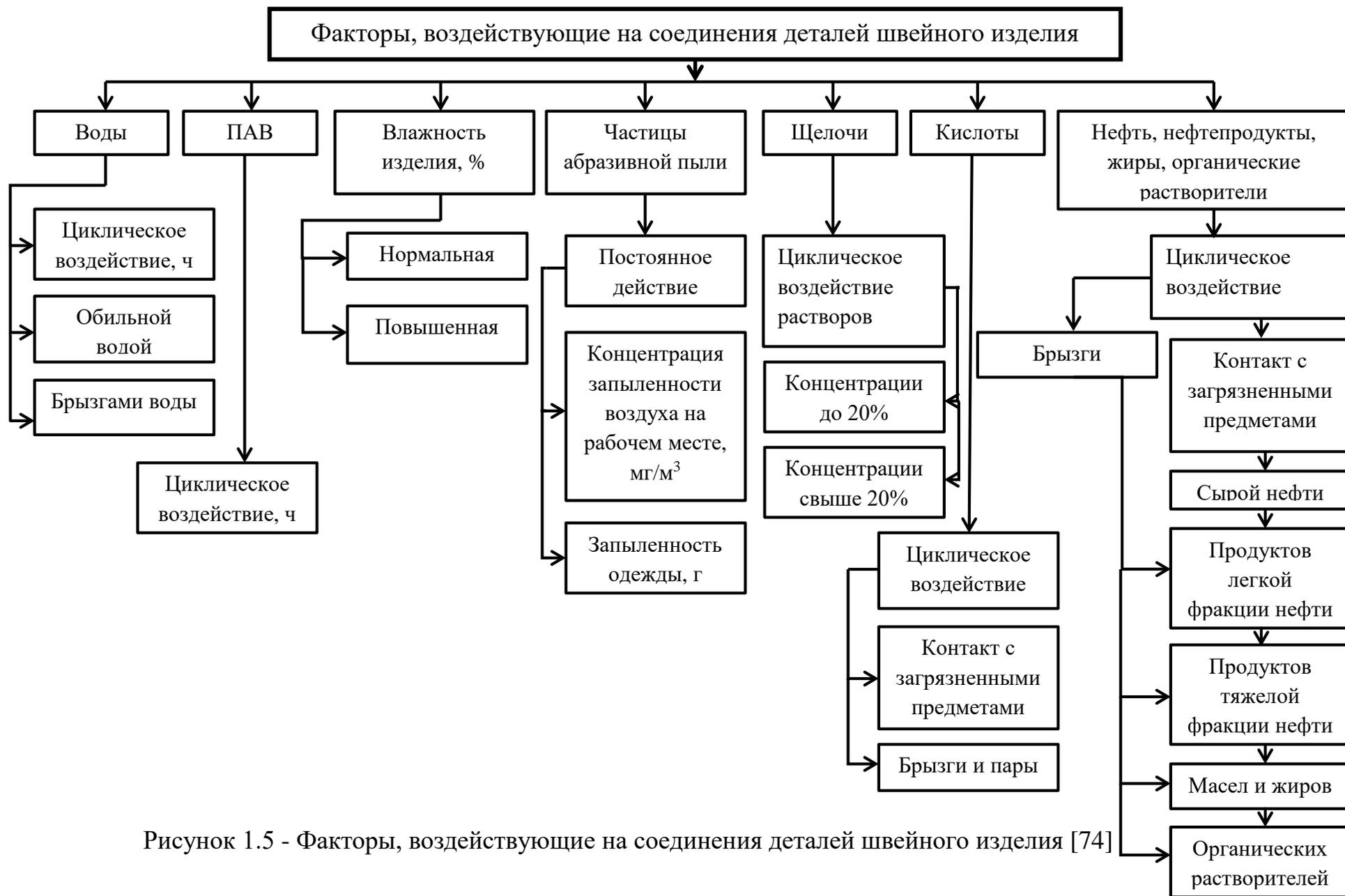


Рисунок 1.5 - Факторы, воздействующие на соединения деталей швейного изделия [74]

Таблица 1.1 - Факторы, влияющие на качество ниточных соединений

Факторы	Содержание
1. Вид переплетения и структура стежка	1. Переплетение стежка 2. Структура стежка (одно-, двух-, трехслойный) 3. Расположение стежка (видимый, потайной) 4. Вид стежка (продольный, поперечный или зигзагообразный, обметочный)
2. Вид и свойства материала	1. Волокнистый состав материала 2. Структура материала 3. Плотность материала 4. Толщина материала 5. Ослабление прочности материала в процессе пошива 6. Растяжимость материала
3. Вид и свойства ниток	1. Волокнистый состав ниток 2. Линейная плотность ниток 3. Крутка ниток 4. Линейная плотность ниток 5. Вид отделки поверхности ниток 6. Ослабление ниток в процессе образования стежка
4. Параметры швов	1. Структура шва (число слоев) 2. Ширина шва 3. Число ниточных строчек 4. Толщина шва
5. Технологические режимы пошива	1. Частота строчки 2. Натяжение ниток 3. Скорость работы машины 4. Диаметр иглы 5. Износ острия иглы 6. Нагрев иглы 7. Давление лапки

В процессе образования стежков в конструкции узла швейного изделия, на качество ниточных соединений влияют различные факторы, обусловленные видом переплетения и структурой стежков, видами и свойствами материалов и ниток, параметрами швов, технологическими режимами [58].

На прочность соединения деталей оказывают влияние химические реагенты: кислоты, щелочи, нефть, нефтепродукты, органические растворители и т.п., повышают степень их старения и частично растворяют. Поэтому очень важно при проектировании швейных изделий, выборе способов соединений, учитывать условия эксплуатации [74].

Толщина материала влияет на величину конструктивных прибавок и конструкцию швов. Растяжимость материалов в разных направлениях и повышенную растяжимость трикотажных полотен необходимо учитывать при выборе параметров строчки. Критерием надежности швов при растяжении служит работа разрыва.

У текстильных материалов силы трения и сцепления проявляются одновременно. Их характеристикой служит сила тангенциального сопротивления - сила, которая препятствует перемещению двух тел в плоскости их касания. Такие свойства текстильных полотен как сопротивление истиранию, скольжение материала, осыпаемость нитей из срезов ткани, раздвигаемость нитей в швах, распускаемость трикотажа определяются силами трения волокон, нитей и пряжи, из которых изготовлены эти полотна. От трения зависят и условия выполнения многих технологических операций изготовления одежды - настиление полотен, раскрой, конструкции швов, методы обработки открытых срезов и т. д. [90]. Сильное трение и сцепление между соприкасающимися поверхностями деталей изделия затрудняет продвижение материала под лапкой швейной машины при стачивании [75].

Для установления иерархии факторов, проведен опрос мнения экспертов о значимости показателей потребительских свойств швейного изделия, которые обеспечиваются эксплуатационными свойствами материалов и средствами соединений материалов. Выявлено, что наибольшее значение на потребителя швейной продукции является – сохранение внешнего вида и надежности в процессе эксплуатации изделия. Иерархия значимости деформационных показателей опроса: устойчивость к разрывной нагрузке, сопротивление истиранию материала, усадка материала, устойчивость окраски материала, пиллингуемость и т.д. представлена в Приложении А.

1.2 Анализ методов оценок потребительских свойств швейных материалов

Процесс подбора материалов при проектировании швейного изделия представляет собой двухуровневую систему, состоящую из художественного и инженерного конфекционирования, которое неизбежно связано с оценкой физико-механических свойств материалов, составляющих пакет швейного изделия. Для принятия правильных решений по подбору материалов для швейного изделия, обеспечивающих устойчивость его конструкции и узлов в частности, проведен анализ методов оценок потребительских свойств швейных материалов.

Методы оценки разрывной нагрузки, удлинения при разрыве

Швейные изделия во время эксплуатации постоянно подвергаются внешним механическим и физическим воздействиям, что влияет на потребительские свойства изделий. Для определения получаемых деформаций и разрушения конструкций швейных изделий используют методы оценки разрывной нагрузки и удлинения при разрыве.

ГОСТ 28073-89 Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах [33]. Распространяется на швейные изделия всех видов и устанавливает методы определения разрывной нагрузки шва, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах. Методы, изложенные в стандарте, применяются при выборе новых технологических режимов обработки материалов, новых видов швейных ниток, ниточных швов на стадии проектирования одежды.

Метод определения разрывной нагрузки, удлинения и работы разрыва шва при приложении растягивающей нагрузки вдоль шва

1. Из отобранных точечных проб материалов вырезают по шесть полосок размером 25x190 мм; ткани - под углом 45° к нитям основы; трикотажные полотна - вдоль петельных столбиков. Допускаются элементарные пробы шва изготавливать из деталей изделий.

2. Полоски материала стачивают попарно. Схема изготовления проб для испытаний при приложении растягивающей нагрузки вдоль шва приведена на рисунке 1.6.

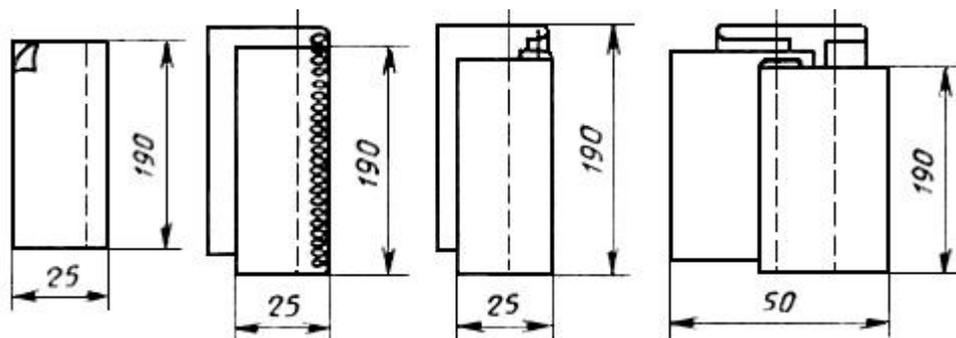


Рисунок 1.6 - Схема изготовления проб для испытаний при приложении растягивающей нагрузки вдоль шва.

3. На разрывной машине устанавливают зажимную длину 100 мм.

Удлинение шва l_1 в процентах вычисляют по формуле:

$$l_1 = \frac{l \cdot 100}{A}, \quad (1.1)$$

где l - изменение длины, мм;

A - зажимная длина, мм.

В направлении основы или утка ткани удлиняются вследствие распрямления и удлинения нитей, расположенных вдоль действующей силы. Обычно распрямление нитей требует меньших усилий, чем их растяжение, сопряженное с изменением наклона спиральных витков крутки, распрямлением и скольжением волокон. Поэтому удлинение ткани, особенно в начале ее растяжения, находится в прямой зависимости от числа изгибов нити, приходящихся на единицу ее длины, и глубины изгибов [5].

ГОСТ Р ИСО 2960-99. Материалы текстильные. Определение прочности при продавливании и растяжения продавливанием методом

диафрагмы [53]. Для некоторых видов текстильных материалов, например, гардинно-тюлевых, недостаточно проведение испытаний на разрыв, поэтому измерение разрывных нагрузок и растяжимости при продавливании методом диафрагмы является альтернативным критерием прочности для этих материалов. Метод не распространяется на текстильные материалы, пропитанные или покрытые клеящими или упрочняющими веществами (резиной, пластмассой и т.д.).

В зависимости от вида задачи на испытание (изменение в структуре материала вследствие многократных силовых воздействиях или изучение вопроса предельного нагружения конструкции) применяют разные методы исследования. Для получения данных о полумоноклоновых, моноклоновых, многомоноклоновых характеристиках материалов необходимо специальное оборудование типа РТ-250М-2, РМ-3-1, РМ-30-1, ИР-574-3, разрывные машины фирмы «Инстрон», РР-10/1.

Методы оценки раздвигаемости нитей в ткани и в швах

Раздвигаемость нитей в ткани характеризуется смещением нитей одной системы относительно нитей другой системы (основы относительно утка или утка относительно основы). Раздвигаемость нитей возникает из-за недостаточного тангенциального сопротивления взаимному перемещению нитей в ткани. Она может явиться следствием структурных особенностей ткани – наличия крайних фаз строения, использование раппорта с большими перекрытиями, применения нитей пониженной крутки, уменьшения линейной плотности ткани, а также нарушения строения и отделки ткани при ее производстве [75].

Раздвигаемость нитей определяется согласно ГОСТ 22730-87 Полотна текстильные. Метод определения раздвигаемости [29]. Распространяется на текстильные тканые полотна бытового назначения и устанавливает метод определения раздвигаемости. Стандарт не распространяется на ворсовые, технические и специальные ткани. Стойкость ткани к раздвигаемости

характеризуется величиной сжимающего усилия, вызывающего сдвиг одной системы нитей вдоль другой.

Для шелковых и полушелковых тканей установлены нормы раздвигаемости нитей, определяемой с помощью прибора РТ-2, в зависимости от поверхностной плотности ткани: для плательных тканей – в ГОСТ 28253-89, для сорочечных, плащевых и курточных тканей – в ГОСТ 20236-87 [26], для подкладочных тканей – в ГОСТ 20272-96 [27].

Также для определения раздвигаемости нитей известен способ оценки анизотропии раздвигаемости нитей в швах (Патент РФ 2310846), включающий подготовку и разметку образцов, фиксацию зажимом, нагружение, измерение раздвижки и изменений линейных размеров пробы, отличающийся тем, что образец представляет собой «ромашку», образующуюся путем настрачивания 8 «лепестков» в виде полосок 50×110 мм, выкроенных под различными углами к нитям основы, на круглый образец диаметром 150 мм с разметкой в различных направлениях [106].

Данные о раздвигаемости нитей в ткани и швах необходимы для выбора силуэта и величины конструктивных прибавок. На производстве может определяться путем стачивания двух полос ткани, затем механического «раздвигания». Визуальная оценка позволяет принять решение о необходимости дублирования пакета материалов. Для экспериментальной оценки раздвигаемости нитей в тканях и швах необходимы приборы типа РТ-2, РТ-2М.

Методы оценки адгезионной способности материалов

Адгезия — это сцепление (склеивание) поверхностей разнородных тел. В технологии одежды — это получение неразъемного соединения деталей одежды посредством установления между ними адгезионного взаимодействия с помощью клея при нагревании, пластическом деформировании и последующем охлаждении всех компонентов. Адгезионная способность текстильных материалов – важная характеристика для обеспечения устойчивости конструкции швейного изделия.

К показателям строения материалов, влияющим на их адгезионные способности, относятся: плотность по основе и утку; поверхностное заполнение (пористость); объемное заполнение; воздухопроницаемость. Основными параметрами, влияющими на свойства клеевых соединений, являются температура, давление, продолжительность сжатия и нагревания, влажность текстильного материала.

Дефекты клеевых соединений возникают из-за неправильного конфекционирования основных, термоклеевых прокладочных материалов (ТПМ) и клеев, а также из-за нерациональных значений параметров процесса склеивания.

Для определения адгезионной способности основной ткани и ТПМ необходимо их совместить и приложить нормальную сжимающую нагрузку для сближения контактирующих поверхностей на расстояние не менее 0,5 мм. Затем, нагрев зоны контакта до температуры перехода клея в вязкотекучее состояние, необходимо приложить нагрузку, разъединяющую склеенные поверхности. Числовое значение нагрузки может служить показателем адгезионных способностей контактирующих материалов [80].

ГОСТ 15902.3-79 Полотна нетканые. Методы определения прочности [22]. Настоящий стандарт распространяется на нетканые полотна различных способов производства из волокон всех видов и устанавливает методы определения: разрывной нагрузки и удлинения при разрыве; прочности и растяжимости при продавливании шариком; прочности при расслаивании; прочности при раздирании; прочности закрепления волокон.

ГОСТ 28832-90 Материалы прокладочные с термоклеевым покрытием. Метод определения прочности склеивания [34]. Настоящий стандарт распространяется на прокладочные материалы с дискретным или сплошным термопластическим полимерным покрытием, предназначенные для швейных изделий, и устанавливает метод определения прочности склеивания прокладочного материала с контрольным материалом. Сущность метода заключается в определении нагрузки при расслаивании склейки, полученной

термосклеиванием прокладочного и контрольного материала при заданных условиях температуры, давления, увлажнения и времени термосклеивания.

Адгезионная способность текстильных материалов – важная характеристика для обеспечения устойчивости конструкции. На производстве данный признак проверяется опытным путем и диагностируется визуально, что не всегда достоверно. Адгезионная способность может быть определена на приборе ТАМ-1; ТАМ-2 маятникового и пружинного типа.

Методы оценки жесткости при изгибе

Жесткость швейных материалов характеризуется способностью сопротивляться упругим деформациям. Для текстильных материалов определяется она, в основном, при изгибе. При определении свойств материалов при изгибе применяют различные методы испытания: метод кольца; метод консоли; метод опоры пробы на двух опорах; метод продольного изгиба; определяют драпируемость и несминаемость материалов. Выбор метода испытаний зависит от вида материала и его назначения в изделии [57].

ГОСТ 10550-93 Материалы текстильные. Полотна. Методы определения жесткости при изгибе [14]. Настоящий стандарт распространяется на материалы для одежды – ткани, трикотажные и нетканые полотна, искусственный мех и дублированные материалы; текстильно-галантерейные изделия (ленты и тесьму).

ГОСТ 29104.21-91 Ткани технические. Методы определения жесткости при изгибе [36]. Настоящий стандарт распространяется на технические ткани и устанавливает методы определения жесткости при изгибе.

ГОСТ 12.4.090-86 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Метод определения жесткости при изгибе [18]. Настоящий стандарт распространяется на специальную защитную одежду, изолирующие костюмы, средства защиты рук и головы и устанавливает метод определения жесткости при изгибе швов и материалов, применяемых

для их изготовления. Сущность метода заключается в определении максимальной величины усилия, необходимого для изгиба швов и материалов. Метод предназначен для определения жесткости при проектировании изделий.

ГОСТ 8977-74 Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения гибкости, жесткости и упругости [44]. Настоящий стандарт распространяется на искусственные и синтетические кожи, переплетные материалы, клеенку столовую и на полимерные пленочные материалы бытового назначения и устанавливает методы определения гибкости методом плоской петли, жесткости и упругости методом кольца.

Упругость - отношение величины распрямления согнутой в форме кольца элементарной пробы после снятия нагрузки к заданной величине прогиба при определении жесткости.

Гибкость - высота петли, образованная полоской материала при соединении вместе двух концов полоски и прижатии этих концов грузом.

Исследователями [127] этот метод был усовершенствован путем использования проб разной формы и повышения информативности отдельного эксперимента за счет применения большего числа количественных показателей. Разработанный ими метод предусматривает использование как стандартных проб прямоугольной формы, которые сгибаются в кольцо и крепятся на специальной съемной площадке, так и проб крестообразной формы.

Также разработаны: способ определения жесткости текстильных материалов при изгибе (патент РФ 2163017) [101]; способ определения свойств материалов текстильной и легкой промышленности при изгибе (патент РФ на изобретение №2267784) [105].

Методы оценки упругости материалов

Упругость обеспечивает размеростабильность, сохранение изделием своей первоначальной формы в процессе эксплуатации. Определяется путем измерения условного модуля упругости при нахождении испытуемой пробы

в сложном деформированном состоянии под действием принудительного изгиба и собственной силы тяжести.

Исследователями [76] представлена методика определения условного модуля продольной упругости, описывающего упругие свойства текстильного материала, при котором проба находится в сложном деформированном состоянии под действием принудительного изгиба и собственной силы тяжести.

Разработан способ определения упругости текстильного полотна (патент РФ 2171986) [102] заключающийся в том, что на полотне проводят линию биссектрисы из прямого угла, образованного кромкой и линией отреза, перегибают этот угол по биссектрисе до плотного касания с плоскостью полотна, после чего сдвигают свободно лежащую вершину угла вдоль линии биссектрисы в обратном направлении до момента отрыва угла от плоскости полотна с одновременным фиксированием на полотне точки последнего касания, измеряют ее координаты, по которым оценивают упругость текстильного материала. Данный способ позволяет измерить упругость любых текстильных материалов, используемых для изготовления одежды.

Методы оценки несминаемости материалов

Несминаемость - это свойство материала сопротивляться смятию и восстанавливать первоначальное состояние после снятия усилия, вызвавшего его изгиб. Способность материала сопротивляться изгибу зависит от жесткости, а способность разглаживаться, - от упругих свойств и эластических деформаций, имеющих короткий период релаксации. Несминаемость материала в значительной степени зависит от его волокнистого состава и структуры. Повышенную несминаемость имеют материалы, выработанные из волокон, обладающих высокой упругостью, способных быстро восстанавливать размеры и форму после деформирования.

ГОСТ 19204-73. Полотна текстильные. Метод определения несминаемости [25]. Настоящий стандарт распространяется на готовые

ткани, нетканые полотна и штучные изделия из волокон и нитей всех видов, кроме шерстяных и полушерстяных, и устанавливает метод определения несминаемости. Сущность метода заключается в измерении отдельно для продольного и поперечного направлений полотна или штучного изделия угла восстановления в результате отдыха после нагружения при заданном давлении в течение определенного времени пробной полоски, сложенной под углом 180°. Для проведения испытания применяют прибор СМТ.

Методы оценки сминаемости материалов

Сминаемость – свойство материала при изгибе и сжатии образовывать не исчезающие складки. В зависимости от условий смятия материала, применяемые приборы и методы делятся на две группы:

- с помощью методов и приборов первой группы осуществляют ориентированное смятие, при котором, под действием внешних сил – проба материала получает изгиб и смятие на определённом ограниченном участке. К этой группе относятся приборы СМТ (ГОСТ 19204-73), СТ-1, СТ-2 (ГОСТ 18117-80 [24]);

- вторая группа объединяет приборы и методы, с помощью которых производится неориентированное смятие, когда проба материала получает хаотический изгиб и смятие. К ней относится метод ручного смятия с визуальной оценкой и прибор СТП-6.

ГОСТ 18117-80. Ткани и штучные изделия чистошерстяные и полушерстяные. Метод определения сминаемости [24]. Настоящий стандарт распространяется на готовые чистошерстяные и полушерстяные ткани и штучные изделия и устанавливает метод определения их сминаемости. Сущность метода заключается в определении коэффициента сминаемости, который характеризует отношение фактической высоты складки к максимально возможной.

Разработан способ определения сминаемости текстильных полотен (патент РФ 2495416) [108], по которому образец нагружают, разгружают и после отдыха определяют сминаемость, отличающийся тем, что нагружение

выполняется после формирования неориентированных складок с последующей цифровой фотосъемкой несмятого и смятого образца, передачей изображения на экран ЭВМ в реальном времени и обработкой цифровых изображений путем выделения областей интегральной яркости и сопоставления интенсивности распределения яркости участков изображений по этим областям, а о степени сминаемости судят по коэффициенту, рассчитываемому по формуле:

$$K = S_0 - S_k / S_0 * 100 \quad (1.2)$$

где S_0 - величина спектра изображения несмятого образца в средней области гистограммы, %;

S_k - величина спектра изображения смятого образца в средней области гистограммы, %.

Способ определения сминаемости ворса тканей (патент РФ 2032903) [99] при котором образец разделяют на два участка, смятие ворса осуществляют на одном из участков, определение параметров ворса в исходном и смятом состояниях производят одновременно путем получения изображения поверхности обоих участков образца с помощью видеокамеры, а в качестве параметров ворса используют показатель степени серости полученных изображений.

Методы оценки поверхностной плотности ткани

ГОСТ 3811-72. Материалы текстильные. Ткани, нетканые полотна и штучные изделия. Методы определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотностей. Настоящий стандарт распространяется на суровые и готовые ткани, нетканые полотна и штучные изделия из волокон и нитей всех видов и устанавливает методы определения их линейных размеров, линейной и поверхностной плотностей. Сущность метода заключается во взвешивании кусков тканей, штучных изделий или точечных проб на весах предписанной точности и вычислении линейной и поверхностной плотностей.

Используются весы лабораторные с погрешностью взвешивания до 0,2% от измеряемой массы. Перед испытанием кусок ткани, полотна или штучное изделие в ненапряженном виде настилают на горизонтальную поверхность и подвергают релаксации при климатических условиях по ГОСТ 10681 [15] в течение 48 ч. Допускается подвергать релаксации при указанных климатических условиях вместо целого куска ткани точечную пробу длиной 0,5 м. Массу точечной пробы, выработанной на пневматическом ткацком станке, определяют с учетом бахромы. Массу точечной пробы искусственного нетканого меха определяют без учета кромок.

Важное потребительское свойство, определяет целевое назначение материала. При проектировании швейного изделия данные о поверхностной плотности учитывают на стадии конфекционирования материалов, при выборе режимов ВТО, выборе оборудования и параметров ниточных соединений.

Методы оценки толщины ткани

Толщину ткани определяют в соответствии с ГОСТ 12023-2003 Материалы текстильные изделия из них. Метод определения толщины [19]. Настоящий стандарт распространяется на тканые, трикотажные и нетканые полотна (кроме геотекстиля) и изделия, в том числе пакеты одежды, выработанные из волокон и нитей всех видов, и устанавливает метод определения толщины. В настоящем стандарте применен следующий термин с соответствующим определением: толщина текстильного полотна, изделия или пакета одежды - расстояние между лицевой и изнаночной поверхностями полотна, изделия или пакета одежды, измеренное между двумя параллельными площадками (прижимной и опорной) под заданным давлением в течение определенного времени, выраженное в миллиметрах.

Для измерения используют толщиномер. Измерительная система толщиномера должна соответствовать ИСО 10012-. Текстильные образцы для испытания должны быть подвергнуты кондиционированию, а испытание

должно проводиться в стандартных климатических условиях для кондиционирования и испытания текстильных материалов в соответствии с ИСО 139.

Методы оценки прорубаемости материалов

Прорубаемость текстильного материала характеризуется частичным или полным разрушением отдельных нитей материала иглой в процессе пошива. Степень прорубания материала зависит от ряда факторов: структуры, плотности, жесткости, вида отделки исходной пряжи и самого материала, а также типа и размера иглы, натяжения швейной нитки и др. Из-за наличия множества факторов, влияющих на прорубание текстильных материалов, невозможно предусмотреть его появление только на основе анализа показателей физико-механических свойств материала [75].

ГОСТ 26006-83 Полотна и изделия трикотажные. Методы определения явной и скрытой прорубки [31]. Настоящий стандарт распространяется на трикотажные полотна и изделия из всех видов пряжи и нитей и устанавливает методы определения явной и скрытой прорубки: для контроля технологических процессов производства трикотажных полотен и режимов пошива трикотажных полотен; для контроля качества готовых изделий. Стандарт не распространяется на чулочно-носочные изделия и на участки изделий с кетельными швами.

Разработано устройство для оценки повреждаемости нитей текстильных материалов при шитье (патент №2516894) [109]. Изобретение выполнено в виде съемной приставки, устанавливаемой на кожухе опоры игловодителя швейной машины, и содержит оптоэлектронный модуль, снабженный веб-камерой и комплектом оптических линз. Устройство содержит также смонтированные в рабочей области нитеподатчика швейной машины оптоэлектронные элементы, обеспечивающие синхронизацию информации о формировании стежка и поступающего с веб-камеры изображения, компьютер и блок сопряжения, связывающий оптоэлектронные элементы с системным блоком компьютера.

На производстве явную прорубку в трикотаже можно выявить, стачав две полоски ткани и принудительно раздвинув шов. Образование дырок свидетельствует о прорубке. Оценка повреждаемости текстильных материалов требует лабораторных испытаний с использованием измерительного оборудования типа СП-1.

Методы оценки осыпаемости материалов

Осыпаемость материалов характеризуется смещением нитей около срезанного края ткани до спадания нитей одной системы с нитей другой (основы с утка или утка с основы). Осыпаемость ткани является следствием недостаточного закрепления нитей в структуре ткани; она обуславливается небольшими силами трения и взаимного сцепления, возникающими между нитями основы и утка. Осыпаемость ткани зависит от вида волокна и переплетения ткани, структуры пряжи, ее крутки, плотности ткани, фазы ее строения, линейной плотности основы и утка, направления среза ткани и других факторов.

ГОСТ 3814-81 Полотна текстильные. Метод определения осыпаемости. Настоящий стандарт распространяется на ткани из натурального шелка, химических волокон и нитей, льняные костюмно-платьевые с химическими волокнами и шерстяные плательные с химическими волокнами и нитями, а также на ткани технические из химических волокон и нитей и устанавливает метод определения осыпаемости. Стандарт не распространяется на хлопчатобумажные, ворсовые, многослойные ткани, а также на ткани фильтровальные из синтетических нитей для молочной промышленности. Сущность метода заключается в определении величины бахромы, образующейся в результате выпадания нитей из ткани под воздействием удара, трения, изгиба и встряхивания и характеризующей стойкость ткани к осыпаемости. Для проведения испытаний применяют прибор ПООТ или ПООТ-1, штангенциркуль по ГОСТ 166-80, линейку по ГОСТ 427-75, ножницы, карандаш, препаровальную иглу, доску-укладчик. В качестве абразива используется щетка из натуральной щетины по нормативно-

технической документации. Стойкость ткани к осыпанию нитей определяют также с помощью специального приспособления ЦНИХБИ к разрывной машине [57].

ГОСТ 29104.18-91 Ткани технические. Метод определения стойкости к осыпаемости [35]. Сущность метода заключается в определении длины бахромы, образующейся в результате выпадения нитей из ткани под воздействием удара, трения, изгиба и встряхивания и характеризующей стойкость ткани к осыпаемости.

Методы оценки драпируемости материалов

Драпируемость является одним из потребительских показателей материалов при изготовлении швейных изделий. Определение драпируемости осуществляется двумя методами: методом, разработанным в ЦНИИ шелка, и дисковым методом.

Способ оценки драпируемости швейных текстильных и кожевенных материалов (Патент РФ 2413223) [107] заключается в измерение информативного параметра коэффициента драпируемости, расчете с его помощью значения указанного коэффициента и запись полученных данных.

Способ определения драпируемости текстильных материалов (патент РФ 2119667) [100], включающий подготовку и разметку объекта, фиксацию и измерение расстояния между углами нижнего края образца, по которому рассчитывают драпируемость.

Множество методов оценки драпируемости говорит о том, что данный признак является важным в процессе проектирования.

Методы оценки пиллингуемости материалов

Пиллингуемость - свойство материала образовывать на своей поверхности, закатанные в комочки или косички концы волокон, называемые пиллями; отрицательно влияет на потребительские свойства материалов для швейных изделий.

ГОСТ 14326-73 Ткани текстильные. Метод определения пиллингуемости [21]. Настоящий стандарт распространяется на готовые

ткани и устанавливает метод определения пиллингуемости. Сущность метода заключается в образовании на ткани ворсистости, а затем пиллей и в подсчете максимального количества пиллей на определенной площади ткани.

ГОСТ 25132-82 Ткани шелковые и полушелковые [30]. Классификация норм пиллингуемости установлена на бытовые блузочные, плательные, плательно-костюмные, костюмные, подкладочные, плащевые и одеяльные ткани, вырабатываемые в основе из химических нитей, в том числе из текстурированных, а по утку - из текстурированных нитей, а также пряжи: вискозной, хлопчатобумажной, полиэфирно-вискозной, полиэфирно-хлопковой. Настоящий стандарт не распространяется на ворсовые ткани, ткани с использованием металлических и металлизированных нитей, ткани с использованием фасонных нитей и ткани из химических нитей в основе и утке (кроме текстурированных).

Оценку пиллингуемости ткани проводят на приборе «Пиллтестер FF-14». Для определения пиллингуемости чистошерстяных и полшерстяных тканей используют прибор ТИ-1М согласно ГОСТ 9913-90 [46]. Пиллингуемость полульняных тканей с содержанием синтетических волокон определяется на приборе ПЛТ-2 (ГОСТ 15968-87). Пиллингуемость трикотажных полотен определяется с помощью устройства УПОЗ-1в соответствии с ГОСТ 30388-95 [39].

Методы оценки усадки материалов

Изменение размеров текстильных материалов возможно в процессе влажно-тепловой обработки в результате действия влаги, пара, повышенной температуры, а также при воздействии атмосферного влияния и окружающей среды [75]. Усадка текстильных материалов влияет на все этапы производства. Общая усадка материала складывается из трех компонентов: усадка после ВТО, усадка после дублирования, усадка после стирки по основе и утку. Возможно определение без специального оборудования.

Усадка материалов происходит как за счет проявления релаксационного процесса, так и из-за набухания волокон, приводящих к

изменению геометрических параметров материалов на всех уровнях. Приходя в равновесное состояние, нити ткани изменяют высоту и длину изгиба. Так как нити основы в ткани чаще всего напряжены и деформированы больше, чем нити утка, то они релаксируют сильнее и под воздействием влаги получают дополнительный изгиб, приводящий к изменению фазы строения. В результате усадка ткани по длине чаще всего больше, чем по ширине. Помимо усадки материала по длине и ширине происходит увеличение его толщины [7].

Сущность методов определения усадки заключается в измерении линейных размеров в долевом и поперечных направлениях (вдоль основы и утка у тканей) на пробах квадратной или прямоугольной формы до и после мокрых обработок или химической чистки. Методы определения изменения линейных размеров (ИЛР) делятся на две группы: 1 - определение частичного ИЛР после однократного воздействия мокрых и других обработок; 2 - определение потенциального ИЛР (максимально возможного) в результате многократных воздействий.

В стандартах зафиксированы методы определения ИЛР после однократного воздействия различных обработок. Вид обработки учитывает условия эксплуатации изделий из материалов различного волокнистого состава. Согласно ГОСТ 11207-65 [17] ткани по величине ИЛР делятся на 3 группы: практически безусадочные, малоусадочные, усадочные.

ГОСТ 30157.0-95 Полотна текстильные. Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки [37]. Настоящий стандарт распространяется на текстильные полотна, в том числе трикотажные купоны, и устанавливает общие требования к методам определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки. Сущность метода заключается в определении изменения расстояния между метками, нанесенными на элементарную пробу полотна, после обработки в водном растворе (замочка, стирка) или обработки в органическом растворителе (химическая чистка). Изменение размера

характеризуется отношением изменения расстояния между метками пробы после мокрой обработки или химической чистки к первоначальному расстоянию и выражается в процентах.

ГОСТ 30157.1-95 Полотна текстильные. Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки [38]. Настоящий стандарт распространяется на текстильные полотна, в том числе трикотажные купоны, и устанавливает методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки.

Методы определения изменения размеров после мокрых обработок не распространяются на трикотажные полотна, вырабатываемые с эффектом «плиссе» и «гофре», на рисунчатые рельефные полотна типа «гофре», на ткани из текстурированной нити «эластик», полотна технического и специального назначения, кроме льняных и полульняных. Метод определения изменения размеров после химической чистки не распространяется на трикотажные полотна. В этом ГОСТе так же представлены режимы испытаний для различных видов материалов.

Методы оценки растяжимости материалов

Растяжение материалов влияет на потребительские свойства швейных изделий. Они могут быть как положительными, так и отрицательными. Это важно учитывать при проектировании швейных изделий.

С помощью нитки можно измерять растяжение материала на различных участках одежды и при самых различных движениях. Точность измерения значительно выше, чем при непосредственном измерении.

Тензометрирование – наиболее совершенный и точный метод измерения деформации растяжения материала в одежде.

Методы оценки гигроскопичности материалов

Гигроскопичность — свойство ткани поглощать и отдавать водяные пары из окружающей воздушной среды; потребительское свойство, определяющее гигиеничность одежды и ее назначение. Гигроскопичность G (%) – способность материала взаимодействовать с паровоздушной средой

влажностью $\varphi \sim 100\%$ и температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение определенного времени.

ГОСТ 3816-81 Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств [40]. Настоящий стандарт распространяется на тканые, трикотажные и нетканые полотна, текстильно-галантерейные и штучные изделия из волокон и нитей всех видов и устанавливает методы определения гигроскопических (влажности, гигроскопичности, влагоотдачи, капиллярности) и водоотталкивающих свойств текстильных полотен. Стандарт не распространяется на ткани с пленочным покрытием (кроме шелковых и полшелковых) и стеклоткань.

Характеристика гигроскопичности особенно важна для бельевых тканей. Гигроскопичность материала является регулятором тепла и влаги между телом человека и окружающей средой. Определяют этот показатель по массе поглощенной влаги относительно массы сухой ткани и выражают в процентах. Для испытания необходим гигрометр и эксикатор.

Методы оценки воздухопроницаемости материалов

Воздухопроницаемость V_z [$\text{дм}^3/(\text{м}^2\text{с})$ или $\text{м}^3/(\text{м}^2\text{с})$] характеризует объем воздуха, прошедшего через единицу площади пробы за единицу времени.

ГОСТ 12088-77 Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости [20]. Настоящий стандарт распространяется на бытовые ткани, ткани военного назначения, для спецодежды технические и специального назначения, трикотажные и нетканые полотна, войлок, искусственный мех, дублированные материалы и изделия из них и устанавливает метод определения воздухопроницаемости.

Сущность метода заключается в измерении объема воздуха, проходящего через заданную площадь испытуемого материала за единицу времени при определенном разрежении под точечной пробой.

Для испытания бытовых тканей, тканей технических, военного назначения и для спецодежды, трикотажных и нетканых полотен, войлока, искусственного меха, дублированных материалов и изделий из них

применяют приборы марки ВПТМ.2, ВПТМ.2М, АТЛ-2 (FF-12) или марки УПВ-2, FF-12 (Венгрия), ВПТМ-2 (Россия), «Shirley Airpermeameter» (Англия). Допускается определение воздухопроницаемости непосредственно в кусках или готовых изделиях без выреза точечных проб.

Методы оценки водоупорности

Водоупорность – величина, характеризующая сопротивляемость материала первоначальному прониканию воды. Важное потребительское свойство для специальных тканей (брезентов, парусин, палаточных), плащевых и курточных тканей.

ГОСТ Р 3816-81 Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств [40]. Настоящий стандарт распространяется на тканые, трикотажные и нетканые полотна, текстильно-галантерейные и штучные изделия из волокон и нитей всех видов и устанавливает методы определения гигроскопических (влажности, гигроскопичности, влагоотдачи, капиллярности) и водоотталкивающих свойств текстильных полотен. Стандарт не распространяется на ткани с пленочным покрытием (кроме шелковых и полшелковых) и стеклоткань.

Водоупорность определяют на пенетрометре, кошеле и кошеле-пенетрометре в климатических условиях по ГОСТ 10681-75 [15]. Признаком намокания является сквозное потемнение элементарной пробы. За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов трех определений, вычисленное с погрешностью не более 50 Па (5 мм вод.ст.).

Методы оценки сопротивления истиранию материалов

Истирание материалов при эксплуатации влияет на потребительские свойства швейных изделий, выполняющих защитные функции. Стойкость к истиранию — способность ткани противостоять истирающим воздействиям. Оценивают по числу циклов (оборотов) истирания до разрушения материала.

ГОСТ Р 51552-99 Материалы текстильные. Методы определения стойкости к истиранию текстильных материалов для защитной одежды [51].

Настоящий стандарт распространяется на материалы текстильные и устанавливает два метода определения стойкости к истиранию текстильных материалов с использованием прибора Мартиндаля и применим для разработки нормативов стойкости к истиранию, включаемых в стандарты и технические условия на защитную одежду. Приборы для испытаний стойкости к истиранию: ДИТ-М, ИТИС, ТИ-1М, ИС-4М.

Методы оценки устойчивости окраски материалов

Стойкость окраски материалов влияет на эстетичность внешнего вида швейного изделия, а также на здоровье человека. Под устойчивостью окраски далее понимается способность текстильных материалов сохранять цвет (окраску) под воздействием различных физико-химических факторов. Испытания стойкости окраски текстильных материалов проводят под различными видами воздействий, как светопогода, дистиллированная вода, мыльный или мыльно-содовый раствор, сухое и мокрое трение, глажение, пот, химическая чистка и т.д. для каждого вида материалов вид воздействия определяют в зависимости от назначения и условий эксплуатации материала.

ГОСТ Р ИСО 105-B02-2015 Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски [52]. Настоящий стандарт распространяется на текстильные материалы и устанавливает общие требования к проведению испытаний по определению устойчивости окраски текстильных материалов, которые могут служить руководством для пользователя. Изменение окраски текстильного материала и интенсивность закрашивания неокрашенных смежных тканей оценивают в баллах. Методы оценки устойчивости окраски текстильных материалов и изделий могут применяться также для оценки устойчивости красителей.

В большинстве стандартов ИСО серии 105 изложены методы, которые предназначены для определения устойчивости окраски к какому-либо одному фактору, представляющему интерес в конкретном случае, безотносительно технологии колорирования. Методы по ИСО 105

обеспечивают общепринятую базу проведения испытаний и оценки устойчивости окраски текстильных материалов и изделий.

ГОСТ 9733.0-83 Материалы текстильные. Общие требования к методам испытаний устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям [45]; ГОСТ 11151-77 Ткани чистошерстяные и полушерстяные. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения [16]; ГОСТ 7779-2015 Ткани и изделия штучные шелковые и полшелковые. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения [42]; ГОСТ 7913-76 Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные и смешанные. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения [43].

Методы оценки теплозащитных свойств материалов

Теплозащитные свойства материалов влияют на теплозащитные свойства швейных изделий для различных климатических зон. Характеристики теплофизических свойств материалов, применяемых для изготовления изделий легкой промышленности, определяют только опытным путем. Методы экспериментального определения характеристик теплофизических свойств материалов можно подразделить на две группы: методы определения стационарной теплопроводности и методы определения нестационарной теплопроводности.

Методы определения стационарной теплопроводности подразделяют на абсолютный и сравнительный, в которых для определения теплопроводности исследуемого материала используют эталонный материал с заранее известными теплофизическими свойствами.

Методы определения нестационарной теплопроводности основаны на закономерностях регулярного режима охлаждения (нагревания) тел в среде, теплоотдача которой известна, а также на нагревание тел с постоянной скоростью и использовании мгновенного источника теплоты.

ГОСТ 20489-75 Материалы для одежды. Метод определения суммарного теплового сопротивления [28]. Настоящий стандарт распространяется на материалы для различных видов одежды - ткани,

нетканые полотна, искусственный мех, натуральный пушно-меховой полуфабрикат, меховые пластины на искусственной основе, эти же материалы, дублированные друг с другом или другими материалами, пакеты материалов для одежды и устанавливает метод определения суммарного теплового сопротивления материалов и пакетов из них как показателя их теплозащитных свойств в условиях теплообмена с окружающим воздухом.

Применение метода предусматривается при проектировании одежды, разработке новых материалов и технологии.

Показатели потребительских свойств материалов, обеспечивающих устойчивость конструкции швейного изделия во время эксплуатации, и их учет в технологическом процессе представлены в Приложении Б.

Проведенный анализ методов оценок потребительских свойств позволил их систематизировать, определить области применения при проектировании швейного изделия в САПР. Выявлена недостаточная информативность правовой и нормативно-технической документации данными о новейших материалах с неизученными физико-механическими свойствами.

Критерии устойчивости конструкции швейного изделия представлены в Приложении В.

1.3 Современные процессы выбора материалов при проектировании швейных изделий

При проектировании рационального пакета материалов для разнообразного ассортимента швейных изделий и одежды – курток, плащей, пальто, костюмов, белья, платьев и др. необходимо знать их физико-механические свойства, т.к. они влияют на все этапы производства швейной продукции и дальнейшую эксплуатацию [89].

Процесс выбора материалов для швейных изделий может в практической деятельности решаться в виде 4 задач (табл. 1.2-1.5):

1) Подбор пакета материалов для новой модели проектируемого изделия (Z1); 2) Замена материалов на действующую модель изделия с учетом сохранения технологических режимов изготовления изделия (Z2); 3) Комбинация материалов в одном изделии (Z3); 4) Модификация материалов для одной модели изделия (Z4).

Целью Z1 является комплектование нового пакета материалами с ранее не изученными свойствами (табл.1.2).

Таблица 1.2 – Решение Z1-задачи конфекционирования материалов

Этап решения задачи	Этап проектирования	Введение информации	Хранение информации
Z.1.1 – подбор материала верха дизайнером из ассортимента рекламных образцов с учетом предполагаемого вида и назначения изделия	Предпроектные исследования Техническое задание	Входящая информация →	База данных отдела снабжения
Z.1.2 – подтверждение дизайнером артикула материала/подача заявки на закупку материалов	Техническое предложение	Входящая информация →	База данных отдела снабжения
Z.1.3 – начало формирования конфекционной карты (код ассортимента швейного изделия, код ассортимента материалов верха, вид швейного изделия, коллекция, дизайнер, конструктор, технолог)		Входящая информация →	База данных «Проектирование» (БДП) и электронный документ конфекционная карта (ЭДКК)
Z.1.4 – на основании технического эскиза определение необходимости наличия в модели комплектующих, обеспечивающих устойчивость конструкции швейного изделия во время эксплуатации и формообразование (информация в конфекционную карту: силуэт, кол-во членений)	Эскизный проект	Исходящая информация ← Входящая информация →	из БДП в ЭДКК
Z.1.5 – ранжирование физико-механических свойств материалов для конкретной модели (информация в конфекционную карту: сезон, климатические параметры эксплуатации,		Исходящая информация ←	из БДП

Продолжение таблицы 1.2

технический эскиз с указанием зон, требующих устойчивости конструкции швейного изделия во время эксплуатации)			
Z.1.6 – подбор предполагаемого пакета прокладочных и подкладочных материалов	Эскизный проект	Входящая информация →	в ЭДКК
Z.1.7 – выбор методики тестирования показателей физико-механических свойств материалов и узлов швейных изделий		Исходящая информация ←	из БДП
Z.1.8 – тестирование материалов, пакетов материалов, узлов швейного изделия		Входящая информация →	в БДП
Z.1.9 – анализ и оценка полученных данных после испытаний		Входящая информация →	в БДП
Z.1.10 – формирование пакета материалов швейного изделия	Технический проект	Входящая информация →	в ЭДКК
Z.1.11 – выбор дизайнером стилеобразующих элементов (тесьма, кружево, декоративные молнии, пуговицы и т.д.)		Входящая информация →	в ЭДКК
Z.1.12 – подбор конфекционером прикладных комплектующих (нитки, бейки для окантовки, тесьма-держатель и т.д.)		Входящая информация →	в ЭДКК
Z.1.13 – оформление электронного документа «конфекционная карта» (ЭДКК)	Рабочая документация	Входящая информация →	ЭДКК

Целью Z2 является проектирование пакета материалов с заменой одного или нескольких компонентов с известными физико-механическими свойствами (табл.1.3).

Таблица 1.3 - Решение Z2-задачи конфекционирования материалов

Этап решения задачи	Этап проектирования	Введение информации	Хранение информации
Z.2.1 – определение материала или комплектующих, подлежащих замене:	Техническое предложение	Входящая информация →	База данных отдела снабжения

Продолжение таблицы 1.3

z.2.1.1 – замена материалов верха z.2.1.2 – замена клеевых материалов z.2.1.3 – замена подкладочных материалов z.2.1.4 – замена прикладных материалов			БДП ЭДКК
Z.2.2 – подбор компонента пакета из ресурсов предприятия	Эскизный проект	Входящая информация →	в ЭДКК
Z.2.3 – выбор методики тестирования показателей физико-механических свойств материалов и узлов швейных изделий	Эскизный проект	Исходящая информация ←	из БДП
Z.2.4 – тестирование материалов, пакетов материалов, узлов швейного изделия		Входящая информация →	в БДП
Z.2.5 – анализ и оценка полученных данных после испытаний		Входящая информация →	в БДП
Z.2.6 – формирование пакета материалов швейного изделия	Технический проект	Входящая информация →	в ЭДКК
Z.2.7 – проверка конфекционером соответствия прикладных комплектующих новому пакету материалов швейного изделия		Входящая информация →	в ЭДКК
Z.2.8 – оформление электронного документа «конфекционная карта» (ЭДКК)	Рабочая документация	Входящая информация →	ЭДКК

Целью Z3 является соединение в одном пакете нескольких материалов с изученными физико-механическими свойствами (табл.1.4).

Таблица 1.4 - Решение Z3-задачи конфекционирования материалов

Этап решения задачи	Этап проектирования	Введение информации	Хранение информации
Z.3.1 – определение вида и назначения швейного изделия. Начало формирования конфекционной карты (код ассортимента швейного изделия, код ассортимента материалов верха, вид швейного изделия,	Техническое предложение	Входящая информация →	База данных «Проектирование» (БДП) и электронный документ конфекционная карта

Продолжение таблицы 1.4

коллекция, дизайнер, конструктор, технолог)			(ЭДКК)
Z.3.2 – на основании технического эскиза определение необходимости наличия в модели комплектующих, обеспечивающих устойчивость конструкции швейного изделия во время эксплуатации и формообразование (информация в конфекционную карту: силуэт, кол-во членений)	Эскизный проект	Входящая информация ← Исходящая информация →	из БДП в ЭДКК
Z.3.3 – ранжирование физико-механических свойств материалов для конкретной модели (информация в конфекционную карту: сезон, климатические параметры эксплуатации, технический эскиз с указанием зон, требующих устойчивости конструкции швейного изделия во время эксплуатации)		Исходящая информация ←	из БДП
Z.3.4 – подбор предполагаемого пакета прокладочных и подкладочных материалов		Входящая информация →	в ЭДКК
Z.3.5 – формирование пакета материалов швейного изделия	Технический проект	Входящая информация →	в ЭДКК
Z.3.6 – выбор дизайнером стилеобразующих элементов (тесьма, кружево, декоративные молнии, пуговицы и т.д.)		Входящая информация →	в ЭДКК
Z.3.7 – подбор конфекционером прикладных комплектующих (нитки, бейки для окантовки, тесьма-держатель и т.д.)		Входящая информация →	в ЭДКК
Z.3.8 – оформление электронного документа «конфекционная карта» (ЭДКК)	Рабочая документация	Входящая информация →	ЭДКК

Целью Z4 является создание пакета материалов с изученными физико-механическими свойствами при изменении одного или нескольких комплектующих по цвету/фактуре/рисунку и т.д. (табл.1.5).

Таблица 1.5 - Решение Z4-задачи конфекционирования материалов

Этап решения задачи	Этап проектирования	Введение информации	Хранение информации
Z.4.1 – определение признака замены материала (цвет, рисунок, раппорт и т.д.)	Техническое задание	→	База данных отдела снабжения
Z.4.2 – согласование изменения признака с дизайнером (цвет, рисунок) и технологом на основании карт раскроя (раппорт)	Техническое предложение	→	База данных отдела снабжения
Z.4.3 – формирование пакета материалов швейного изделия	Технический проект	→	в ЭДКК
Z.4.4 – проверка конфекционером соответствия прикладных комплектующих измененному виду материала верха; в случае несоответствия - переподбор		→	в ЭДКК
Z.4.5 – оформление электронного документа «конфекционная карта» (ЭДКК)	Рабочая документация	→	ЭДКК

Процесс подбора материалов и фурнитуры для швейного изделия представляется как система, состоящая из двух этапов: художественного и инженерного конфекционирования (рис.1.7).

Художественное конфекционирование – выбор материалов и фурнитуры на основании художественно-эстетических требований, учитывая назначение модели, современную моду, выразительность и внешний вид будущего швейного изделия – осуществляется дизайнером на стадии технического предложения.

Инженерное конфекционирование – подбор пакета материалов и комплектующих, учитывающий их назначение, физико-механические свойства каждого на основании тестирования материалов и узлов проектируемого швейного изделия – выполняется конструктором, технологом и конфекционером на стадии эскизного проекта. Решает задачу обеспечения устойчивости конструкции швейного изделия при эксплуатации.

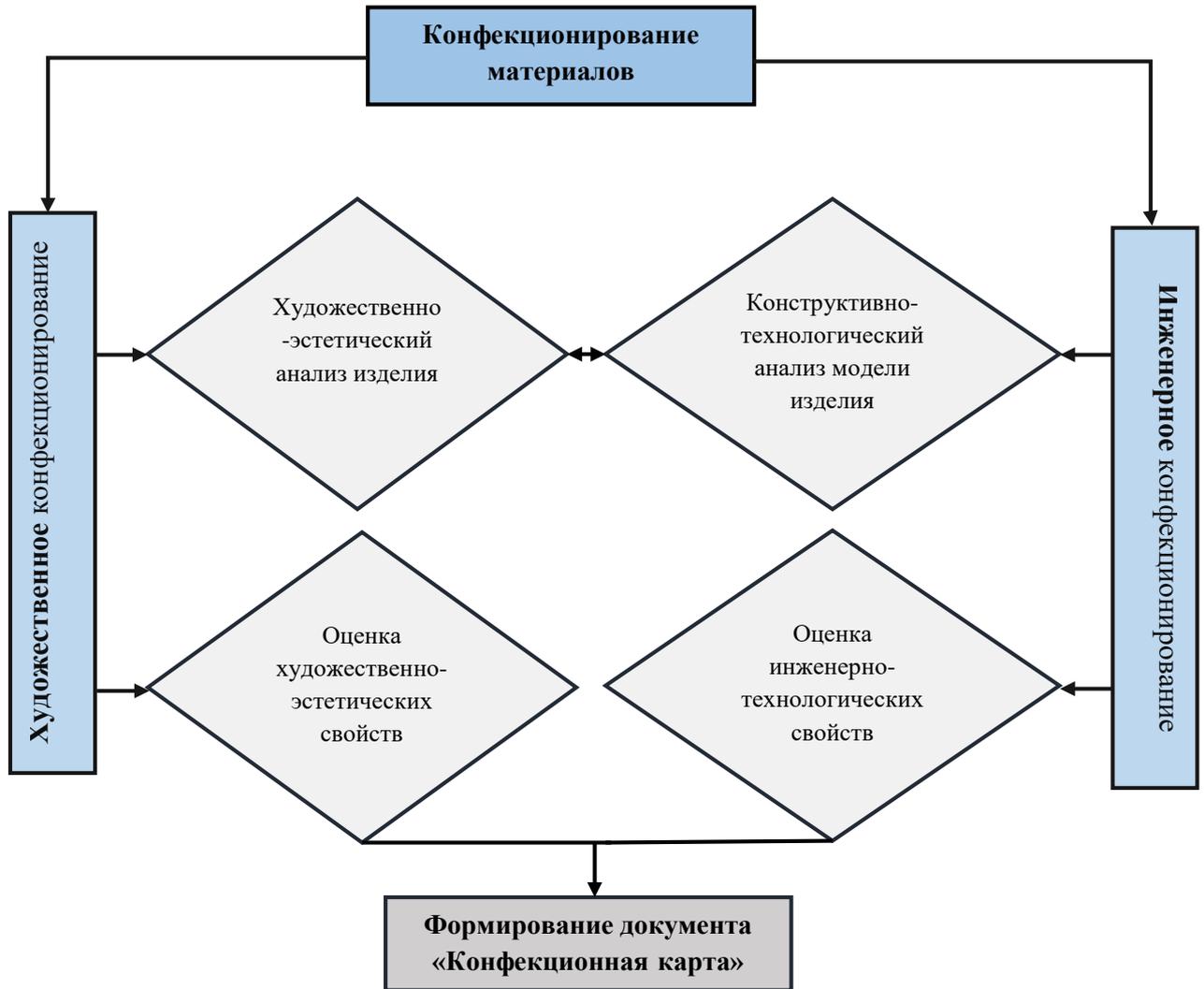


Рисунок 1.7 – Система подбора материалов и фурнитуры для швейных изделий

Организация процесса подбора рационального пакета материалов для швейных изделий, по мнению исследователей [5, 89], предусматривает определенную последовательность работ, состоящую из следующих этапов:

- составление общей характеристики конкретного швейного изделия с учетом его назначения, условий эксплуатации, особенностей конструкции и технологии изготовления;

- установление или разработка требований к материалам для данного изделия, составление номенклатуры показателей качества и установление нормативов по показателям;

- отбор конкретных материалов, проведение необходимых испытаний с учетом принятой номенклатуры показателей качества, определение величин этих показателей, и оценка соответствия материала установленным требованиям;

- разработка рекомендаций и предложений, направленных на более рациональное и экономичное использование материалов в швейном производстве, уточнение параметров и режимов технологической обработки.

Традиционно, материалы выбираются в соответствии с требованиями к изделию и с учетом возможности их эффективной переработки на данном предприятии, иногда процесс осуществляется в обратном порядке – от материалов к выбору изделия, модели и методов обработки [149]. В обоих случаях необходимо знать свойства материалов [9]. Для достижения конкурентного преимущества предприятиям необходимо быстро реагировать на изменения в мире потребления. Большой ассортимент продукции предполагает использование широкого диапазона материалов различного назначения.

Как показывает практика, производители швейных изделий при оценке эффективности использования тех или иных материалов проводят тестирование на усадку, растяжимость, устойчивость окраски, прорубаемость и раздвижку нитей в швах, оценивают адгезионную способность. Эти параметры являются важными для производства одежды, но они не дают ответ на вопрос, обеспечит ли данный материал устойчивость конструкции швейного изделия во время эксплуатации [139].

При производстве одежды материалу, детали, узлу и изделию в целом различными способами придается определенная форма, затем эта форма фиксируется для сохранения ее в процессе эксплуатации. Этот процесс придания и фиксации формы называется формообразованием и его качество, и адекватность используемым материалам и условиям эксплуатации определяет в дальнейшем формоустойчивость изделия [12].

При решении задач (z_1, z_2, z_3, z_4), на производстве конфекционер, стараясь сохранить технологический режим изготовления изделия, ориентируется на волокнистый состав материалов верха. Но практика показывает, что такой подход не всегда обеспечивает высокое качество изделия – показателей волокнистого состава не достаточно, нужно учитывать и другие важные физико-механические свойства материалов.

При подборе материалов для швейного изделия необходимо производить комплексную оценку всех компонентов пакета. При системном учете всех факторов, влияющих на процесс комплектования пакета материалов, будут решены задачи тектоники швейного изделия, что обеспечит его высокое качество.

1.4 Анализ факторов, влияющих на подбор материалов, обеспечивающих устойчивость конструкции изделия при эксплуатации

По результатам проведенных исследований из источников литературы [2, 7, 11, 99, 106, 121, 143] выявлены факторы (рисунок 1.8), влияющие на процесс подбора материалов:

- исходные данные для проектирования (вид изделия; назначение; требования к швейному изделию; социальный адресат);
- вид задачи конфекционирования (создание нового пакета материалов; модификация материалов модели; замена материалов; комбинация материалов в швейном изделии);
- процесс создания швейного изделия (моделирование и конструирование (выбор силуэта, покроя, количества членений); раскладка, настил и раскрой; тестирование материалов по физико-механическим показателям; технология изготовления (выбор методов обработки, способа соединения, режимов ВТО, параметров швов и типа стежка);

- условия производства швейного изделия (материалы и фурнитура предприятия; анализ оборудования, имеющегося на предприятии; организация производства);

- показатели качества швейного изделия (социальное назначение; функциональные; конструкторско-технологические; надежность в эксплуатации; эстетические; эргономические; экологические);

- требования к эксплуатации (устойчивость конструкции к внешним воздействиям; статический/динамический характер использования; окружающая среда и климатические параметры);

- экономические показатели (сбыт готовой продукции; трудоемкость изготовления швейного изделия; материалоемкость продукции; цена изделия).

Процесс проектирования устойчивых конструкций швейных изделий в САПР можно представить в виде функции [85]:

$$K = f(Z+T+A+P+B+\dots+x_n), \text{ где} \quad (1.3)$$

K – процесс инженерного конфекционирования швейных изделий;

Z – задача конфекционирования;

T – исходные данные для проектирования швейного изделия;

A – показатели качества швейного изделия;

S – производственные условия и процессы изготовления изделия;

B – экономические показатели производства швейного изделия.

$$\left. \begin{array}{l} z1 \dots (\bar{z}_n) \\ t10 \dots (+t_n) \\ \left\{ \begin{array}{l} A = f(a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7+ \dots +a_n) \\ S = f(s1+s2+s3+ \dots +s_n) \\ B = f(b1+b2+b3+b4+ \dots +b_n), \end{array} \right. \end{array} \right. \quad (1.4.)$$

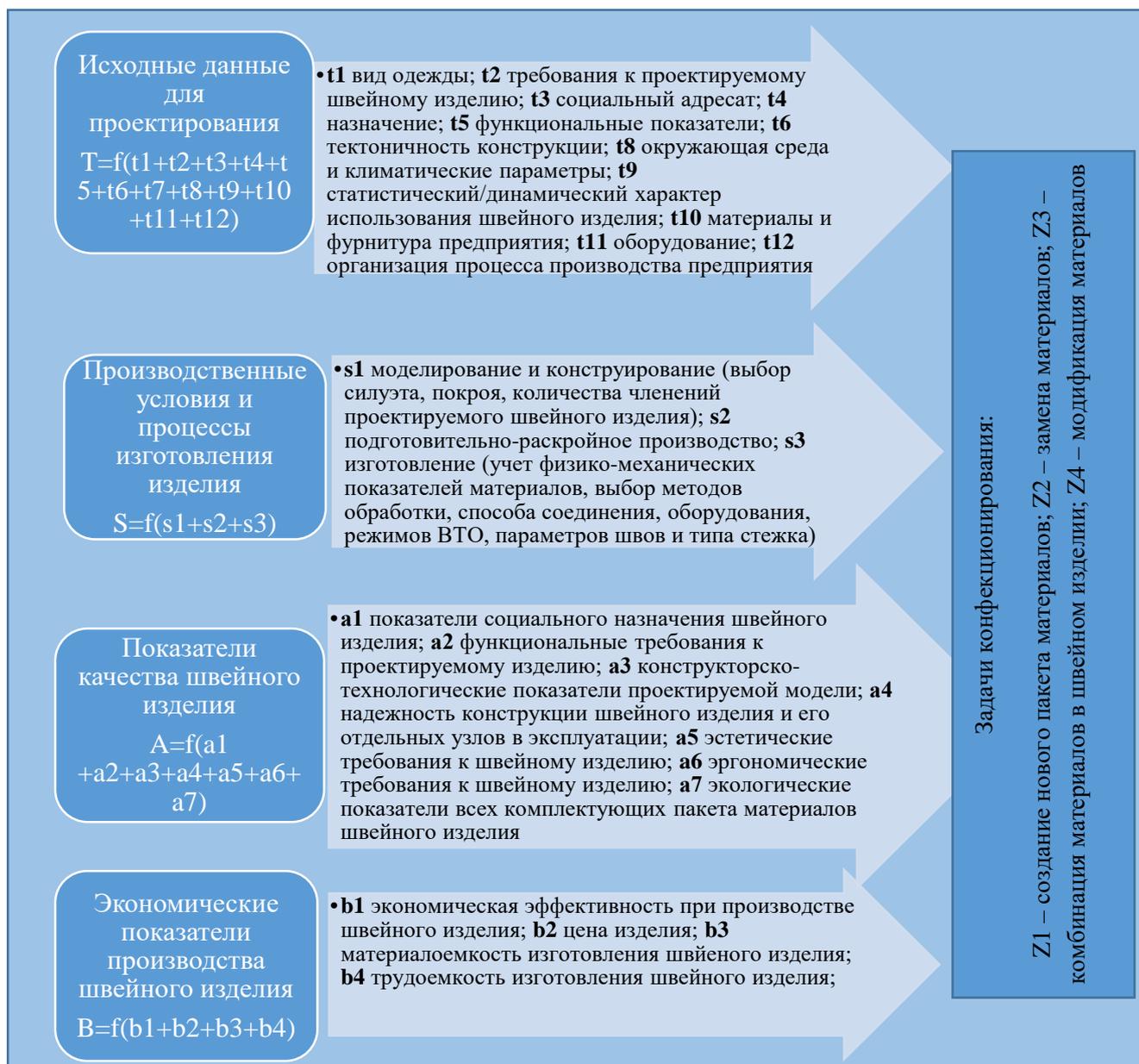


Рисунок 1.8 - Совокупность факторов, влияющих на процесс инженерного конфекционирования устойчивых конструкций швейного изделия

Компоненты формулы 1.4:

z1 – создание нового пакета материалов для проектируемого швейного изделия;

z2 – замена материалов в одной модели;

z3 – комбинация материалов в швейном изделии;

z4 – модификация материалов в модели;

- t1* – вид одежды;
- t2* – требования к проектируемому швейному изделию;
- t3* – социальный адресат;
- t4* – назначение швейного изделия;
- t5* – функциональные требования к изделию;
- t6* – тектоничность конструкции;
- t7* – устойчивость конструкции к внешним воздействиям;
- t8* – окружающая среда и климатические параметры предполагаемого региона эксплуатации;
- t9* – статистический/динамический характер использования швейного изделия и ухода за ним;
- t10* – материалы и фурнитура предприятия, для которого проектируется швейное изделие;
- t11* – оборудование, имеющееся на предприятии;
- t12* – организация процесса производства предприятия;
- a1* – показатели социального назначения швейного изделия;
- a2* – функциональные требования к проектируемому изделию;
- a3* – конструкторско-технологические показатели проектируемой модели;
- a4* – надежность конструкции швейного изделия и его отдельных узлов в эксплуатации;
- a5* – эстетические требования к швейному изделию;
- a6* – эргономические требования к швейному изделию;
- a7* – экологические показатели всех комплектующих пакета материалов швейного изделия;
- p1* – моделирование и конструирование (выбор силуэта, покроя, количества членений проектируемого швейного изделия);
- p2* – подготовительно-раскройное производство (раскладка, настил, раскрой материалов);

p3 – технология изготовления (учет физико-механических показателей материалов, выбор методов обработки, способа соединения, оборудования, режимов ВТО, параметров швов и типа стежка);

b1 – экономическая эффективность при производстве швейного изделия;

b2 – цена изделия;

b4 – материалоемкость изготовления швейного изделия;

b5 – трудоемкость изготовления швейного изделия.

Анализ факторов, влияющих на процесс подбора материалов в пакет швейного изделия, позволил сформулировать функциональную зависимость процесса инженерного конфекционирования от пяти групп факторов (задача комплектования материалов, техническое задание на проектирование швейного изделия, показатели качества швейного изделия, производственные условия и процессы изготовления изделий, экономические показатели).

1.5 Моделирование процесса инженерного конфекционирования материалов для швейных изделий в САПР

Цифровая трансформация промышленности требует новых подходов к организации работы предприятий швейной отрасли для обеспечения конкурентоспособного уровня выпускаемой продукции и импортозамещения внутри страны. Выведение на рынок конкурентоспособной продукции своими силами становится невозможным из-за недостатка технологических возможностей. Это обуславливает рациональность применения аутсорсинга в условиях малого и среднего бизнеса швейных предприятий [4].

В швейной промышленности наибольшее распространение получил производственный аутсорсинг как частичная или полная передача сторонней организации производства продукции или ее компонентов [151].

В настоящее время, при передаче процесса производства швейных изделий сторонним организациям, проектная информация передается

преимущественно двумя способами: непосредственная доставка бумажной документации и передача электронных документов через интернет. Эффективное взаимодействие предприятия-заказчика и производителя-подрядчика возможно только при своевременном формировании необходимого детализированного адресного пакета проектно-конструкторской документации для конкретного предприятия-аутсорсера, где процесс подбора материалов требует особого внимания, т.к. задокументированный комплект материалов является идентификатором швейного изделия, необходим при сертификации продукции.

В исследованиях [89, 91, 119], посвященных вопросам подбора материалов четко не определен этап проектирования швейного изделия, на котором необходимо решать задачи конфекционирования. В работах [85, 114] по автоматизации процесса выбора комплектующих для швейного изделия также нет подробного содержания алгоритма работ. По мнению исследователя [148] подбор материалов для модели предлагается проводить на этапе эскизного проекта. На данном этапе проектирования решают задачи выбора и оценки рациональности общих габаритных размеров и конструктивной схемы будущего изделия, устанавливают число основных формообразующих деталей, конструкцию пакета, способы формообразования и соединения деталей и материалов пакета, выявляют составные части, которые могут быть стандартизированы, унифицированы или заимствованы из освоенных в производстве образцов, упорядочивают номенклатуру конструкционных материалов, выясняют возможность изготовления модели на конкретном предприятии, объем и содержание технического переоснащения.

Для повышения качества выпускаемой продукции предлагается реализация инженерного конфекционирования материалов (табл.1.6) на этапе эскизного проекта при проектировании швейного изделия в САПР (рис. 1.9).

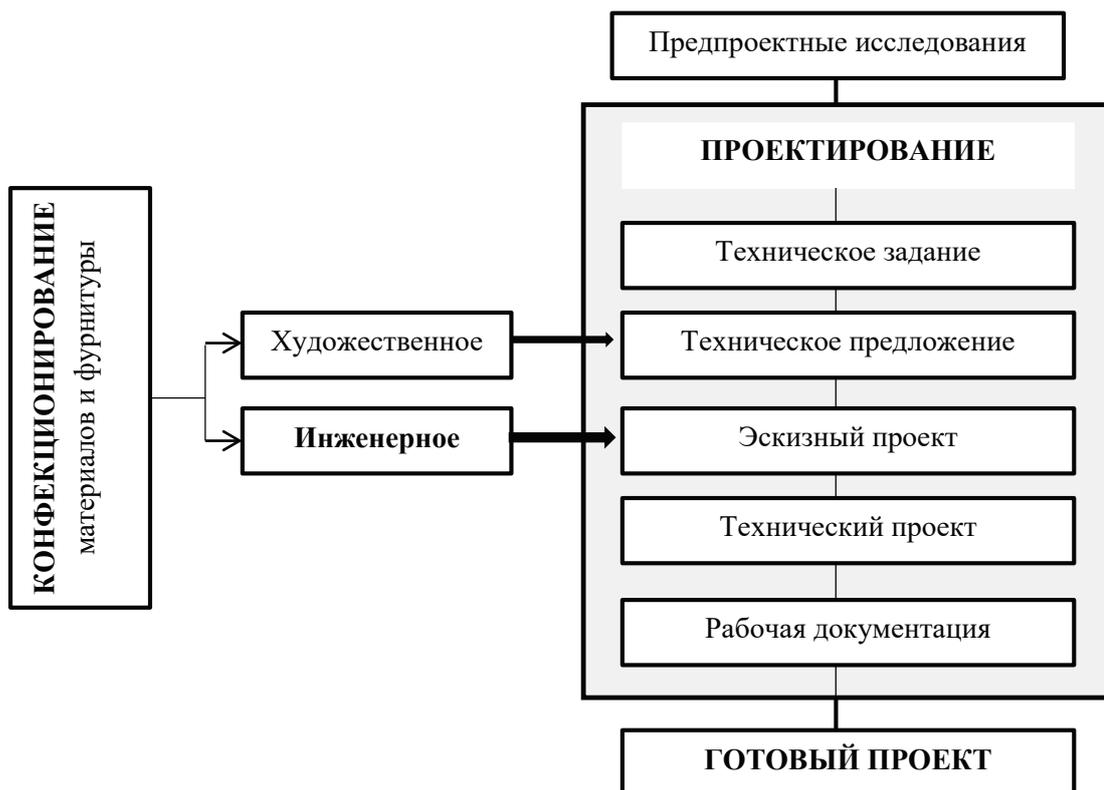


Рисунок 1.9 – Реализация процесса инженерного конфекционирования материалов при проектировании швейного изделия в САПР

Процесс инженерного конфекционирования складывается из нескольких этапов, представленных в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Процесс инженерного конфекционирования в системе цифрового проектирования швейного изделия

Решаемая задача конфекционирования	ПРОЦЕСС ИНЖЕНЕРНОГО КОНФЕКЦИОНирования	Введение информации	Хранение информации
Z1 Z3 Z4	Художественно-эстетический и конструктивно-технологический анализ проектируемого швейного изделия	Входящая информация →	БДП ЭДКК
Z1	Ранжирование физико-механических свойств	Исходящая информация	БДП

Продолжение таблицы 1.6

Z3	материалов для конкретной модели изделия	←	
Z1 Z2	Тестирование материалов и конструкций узлов с применением специального оборудования и соблюдения климатических условий испытаний с целью определения совместимости материалов при их подборе в пакет швейного изделия	Исходящая информация ←	БДП
Z1 Z2	Анализ и оценка полученных данных после испытаний	Входящая информация →	БДП
Z1, Z2, Z3, Z4	Рекомендации для формирования пакета изделия	Входящая информация →	БДП
Z1, Z2, Z3, Z4	Оформление документа «Конфекционная карта»	Входящая информация →	ЭДКК

Художественно-эстетический и конструктивно-технологический анализ проектируемого швейного изделия включает в себя определение вида изделия, назначения, полно-возрастной группы, силуэта изделия, количества членений конструкции, технологию соединения деталей конструкции, вид группы материала верха.

Ранжирование физико-механических свойств материалов для конкретной модели изделия – осуществляется для определения характеристик комплектующих пакета, основываясь на фундаментальные знания в области материаловедения и сертификации продукции легкой промышленности, с учетом назначения изделия и предполагаемых условий эксплуатации (климатическая зона, регион, продолжительность использования). На этом этапе необходимо определить, какие потребительские признаки материалов требуется учесть в данной модели.

Тестирование материалов и конструкций узлов с применением специального оборудования и соблюдения климатических условий

испытаний с целью определения совместимости комплектующих при их подборе в пакет швейного изделия. При отсутствии на предприятии оборудования для испытаний необходима передача данной функции независимой испытательной лаборатории.

Процедуру тестирования узлов швейных изделий независимой испытательной лабораторией можно представить в виде схемы, показанной на рисунке 1.10.

При анализе и оценке полученных данных после испытаний определяются конструкция будущего изделия, особенности технологии изготовления, вносятся корректировки по использованию комплектующих материалов в пакет швейного изделия.

Реструктуризация предприятий в рыночных условиях преследует цель быстрой адаптации к изменяющимся условиям внешней среды, мобильности управления, роста показателей эффективности и конкурентоспособности.

Реинжиниринг в качестве приема инновационного менеджмента затрагивает инновационный процесс, направленный как на производство новых продуктов и операций, так и на их реализацию, продвижение, диффузию [63, 4]. Учет возможностей потенциальных аутсорсеров позволяет как рационально распределить заказы на изготовление швейных изделий, так и сохранить длительность запуска новых моделей в производство, минимизировать расходы, связанные с контролем качества выпускаемой продукции. Скорость проведения конструкторско-технологической подготовки производства напрямую зависит от компетентности проектировщиков, что требует решения проблемы аккумуляции субъективного опыта высококвалифицированного персонала и использования дорогостоящего оборудования для определения потребительских свойств используемых материалов.



Рисунок 1.10 - Процедура тестирования узлов швейных изделий в системе цифрового проектирования

Решение задач конфекционирования материалов для швейного изделия в условиях развития цифровой трансформации производства возможно за счет научно-обоснованного подбора комплектующих для обеспечения его конкурентоспособности, что влечет за собой приобретение дорогостоящего оборудования для проведения испытаний [133, 135]. В условиях аутсорсинга при передаче тестирования свойств материалов и узлов независимой тест-лаборатории появляется возможность повысить качество выпускаемой продукции, научно обосновать решения комплектования пакета швейного изделия с целью обеспечения устойчивости его конструкции в эксплуатации.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1

1. Выявлена значимость потребительских свойств швейных материалов путем проведения рангового анализа, который показал, что наибольшее значение для потребителя швейной продукции имеет сохранение внешнего вида и его надежность в процессе эксплуатации. Надежность швейного изделия обеспечивается устойчивостью конструкции, что означает сохранение изделием своей первоначальной формы, возможность восстановления в процессе эксплуатации, стабильность размеров и внешнего вида, на которые влияют условия потребления, внешние и внутренние напряжения в изделии, физико-механические свойства материалов, свойства средств соединения деталей. По результатам опроса специалистов-проектировщиков наиболее значимым показателем устойчивости конструкции является разрывная нагрузка.

2. Определены критерии оценки устойчивости конструкции швейного изделия на основании систематизации данных о показателях и численных значениях потребительских свойств материалов для изготовления швейных изделий разнообразного ассортимента, которые могут быть положены в основу структуры базы данных процесса проектирования устойчивых конструкций швейных изделий.

3. Сформирована совокупность факторов, влияющих на процесс инженерного конфекционирования материалов для обеспечения устойчивости конструкции швейного изделия, систематизация которых позволила выделить следующие группы: исходные данные для проектирования, производственные условия и процессы изготовления изделия, показатели качества швейного изделия, экономические показатели производства швейного изделия.

4. Формализовано описание процесса инженерного конфекционирования в системе цифрового проектирования швейных изделий и выявлены основные его этапы: анализ проектируемого швейного изделия, ранжирование физико-механических свойств материалов для

проектируемого изделия, тестирование материалов и конструкций узлов с целью определения совместимости материалов при их подборе в пакет швейного изделия, анализ и оценка полученных данных после испытаний, рекомендации для формирования пакета изделия и оформление документа «конфекционная карта».

5. Выявлено, что в современных процессах выбора материалов при проектировании швейного изделия решаются четыре задачи: подбор материалов для новой модели; замена материалов на действующую модель с учетом сохранения технологических режимов изготовления изделия; комбинация материалов в одном изделии; модификация материалов в одной модели изделия. Комплектование пакета материалов может быть первичным (при плановом проектировании новой модели), и может быть оперативным (по объективной причине быстрой замены материалов на конкретную модель по экономическим показателям, изменению условий эксплуатации и т.д.). Для каждой задачи подбора материалов необходим свой порядок и технология выполнения работ, но при каждой неизбежно инженерное конфекционирование материалов.

6. Процесс подбора материалов и фурнитуры для швейного изделия складывается из двух составляющих: художественного и инженерного конфекционирования. Художественное конфекционирование – выбор материалов и фурнитуры дизайнером для модели на основании художественно-эстетических требований, учитывая назначение изделия, современную моду, выразительность и внешний вид будущего швейного изделия, на стадии технического предложения. Инженерное конфекционирование – подбор пакета материалов и комплектующих, учитывающий физико-механические свойства каждого на основании тестирования материалов и узлов проектируемого швейного изделия на стадии эскизного проекта; решает задачу обеспечения устойчивости конструкции швейного изделия при эксплуатации.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ КОНСТРУКЦИИ ШВЕЙНОГО ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Под устойчивостью конструкции одежды, одетой на человека или манекен, понимается ее способность противостоять внешним силам, стремящимся вывести конструкцию из исходного состояния статического или динамического равновесия. Устойчивость конструкции швейного изделия обеспечивается физико-механическими свойствами материалов и средствами соединений материалов. Выявлено, что наибольшее значение на потребителя швейной продукции является – сохранение внешнего вида и надежности в процессе эксплуатации изделия. В предыдущей главе были определены факторы, влияющие на подбор материалов в пакет швейного изделия, установлены методы оценки физико-механических свойств материалов; но в литературе не представлены методы оценки устойчивости конструкции узлов швейного изделия при эксплуатации, что крайне необходимо знать проектировщикам для прогнозирования надежности изделия.

2.1 Производственная проблема замены комплектующих при конфекционировании материалов

При проектировании изделия определенной ассортиментной группы, решая задачу замены одного материала другим, конфекционер, в первую очередь, ориентируется на информацию о волокнистом составе материала, указанном в паспорте куска ткани. Практика показала, что при таком подходе к изменению комплектующих пакета материалов наблюдается частое изменение потребительских свойств швейного изделия не в лучшую сторону и, следовательно, к снижению качества готовой продукции. Отсюда возникла необходимость в исследовании устойчивости конструкции узлов швейных

изделий, выполненных из тканей одинакового волокнистого состава с целью повышения качества и конкурентоспособности российской продукции.

Внедрение нового артикула ткани на предприятии проходит в несколько этапов (табл. 2.1, рис.2.1):

- выбор образца ткани из рекламных образцов на художественном совете предприятия осуществляется дизайнером, маркетологом, технологом, руководителем отдела разработки. Дизайнер в своем выборе ориентируется зачастую на художественно-эстетическую сторону, заботясь о том, насколько выбранный материал будет соответствовать визуальному образу будущего ассортимента. Маркетолог призван вносить свои корректировки с точки зрения мониторинга покупательского спроса (цена/качество) на определенный вид одежды. Технолог дает рекомендации, исходя из знаний свойств материалов и обоснованности его использования для конкретного изделия. Руководитель отдела разработки, принимая во внимание мнение сторон, выносит решение о закупке ткани нового артикула;

- координация действий по вопросам закупки и доставки образцов материалов, за которую отвечает отдел снабжения, ответственный за сроки поставки, цену и т. п.;

- поставка материала зависит от сроков растомаживания и т. п.;

- осмотр образцов тканей для изготовления экспериментальных образцов на наличие видимых дефектов осуществляется технологом-конфекционером предприятия. На этом этапе происходит промер, выявление внешних дефектов, таких как брак рисунка, нечеткий рапорт, затяжки, грязные пятна;

- тестирование технологом-конфекционером образцов тканей на усадку после ВТО, дублирования, стирки; проверяет раздигаемость нитей, пробивку нитей в трикотажных полотнах;

- согласование результатов тестирования с технологом предприятия. Конфекционер предоставляет результаты тестирования, делает резюме рекомендательного характера;

- принятие решения об обоснованности использования материала осуществляется руководством предприятия совместно с отделом снабжения, ориентируясь не только на физико-механические и художественно-эстетические показатели, но и экономический фактор;

- закупка необходимого количества материала происходит после расчета норм расхода на модель в соответствии с производственной программой.

Таблица 2.1 – Этапы внедрения на предприятии нового артикула материала верха при проектировании швейного изделия (решение задач конфекционирования z1, z2)

<u>Этап внедрения на предприятии нового артикула материала</u>	<u>Содержание этапа</u>	<u>Ответственный за проведение работ</u>	<u>Введение информации</u>	<u>Хранение информации в системе цифрового проектирования швейной продукции</u>
Ассортимент рекламных образцов материалов (производители, выставки, каталоги)	Варианты поиска: - Новый поставщик материалов - Регулярный поставщик Проектирование нового ассортимента швейных изделий; Проектирование аналогичного предыдущему сезону ассортимента, отличающегося по цвету/рисунку/ раппорту Закупка материалов для производства регулярного ассортимента	Отдел снабжения Маркетолог Дизайнер	Входящая информация → Исходящая информация ←	БД отдела снабжения
Отбор материалов дизайнером на основании художественно-эстетических	Маркетинговые исследования в области модных трендов	Дизайнер Маркетолог Конфекционер Руководитель предприятия	Входящая информация → Исходящая информация ←	БД отдела снабжения

свойств				
Координация действий по вопросам закупки	Учет сроков производства и поставки материалов, сроков растомаживания, географического положения, курсов валют и т.д.	Отдел снабжения	Входящая информация → Исходящая информация ←	БД отдела снабжения
Поставка образцов материалов	Прием материалов на склад	Склад материалов предприятия	Входящая информация → Исходящая информация ←	БД отдела снабжения БДП (База Данных Проектирование)
Осмотр образцов материалов	Выявление видимых дефектов материалов (брак рисунка, нечеткий рапорт, затяжки, грязные пятна)	Склад материалов предприятия	Входящая информация → Исходящая информация ←	БД отдела снабжения БДП
Тестирование материалов и узлов швейного изделия (если известна модель)	Тестирование в производственных условиях материалов на усадку после ВТО и дублирования по основе и утку, адгезию, растяжимость, раздвигаемость нитей в швах, прорубаемость. Тестирование в лаборатории других потребительских свойств швейных материалов	Отдел конфекционирования материалов и фурнитуры	Входящая информация → Исходящая информация ←	БДП
Анализ результатов	Анализ полученных данных после тестирования материалов. Анализ оборудования предприятия и квалификации рабочих для изготовления партии швейной продукции.	Отдел конфекционирования материалов и фурнитуры; отдел разработки и производственный отдел предприятия	Входящая информация → Исходящая информация ←	БДП
Принятие решения о целесообразности использования материала	Комплексный учет физико-механических, художественно-эстетических, производственных, экономических факторов	Руководитель	Входящая информация → Исходящая информация ←	БД отдела снабжения БДП

Продолжение таблицы 2.1

Закупка необходимого количества материалов на основании расчетных норм производства партии швейных изделий	Формирование фиксированного объема закупки материалов на основании норм расхода на партию изделий	Отдел снабжения	Входящая информация → Исходящая информация ←	БД отдела снабжения
--	---	-----------------	---	---------------------

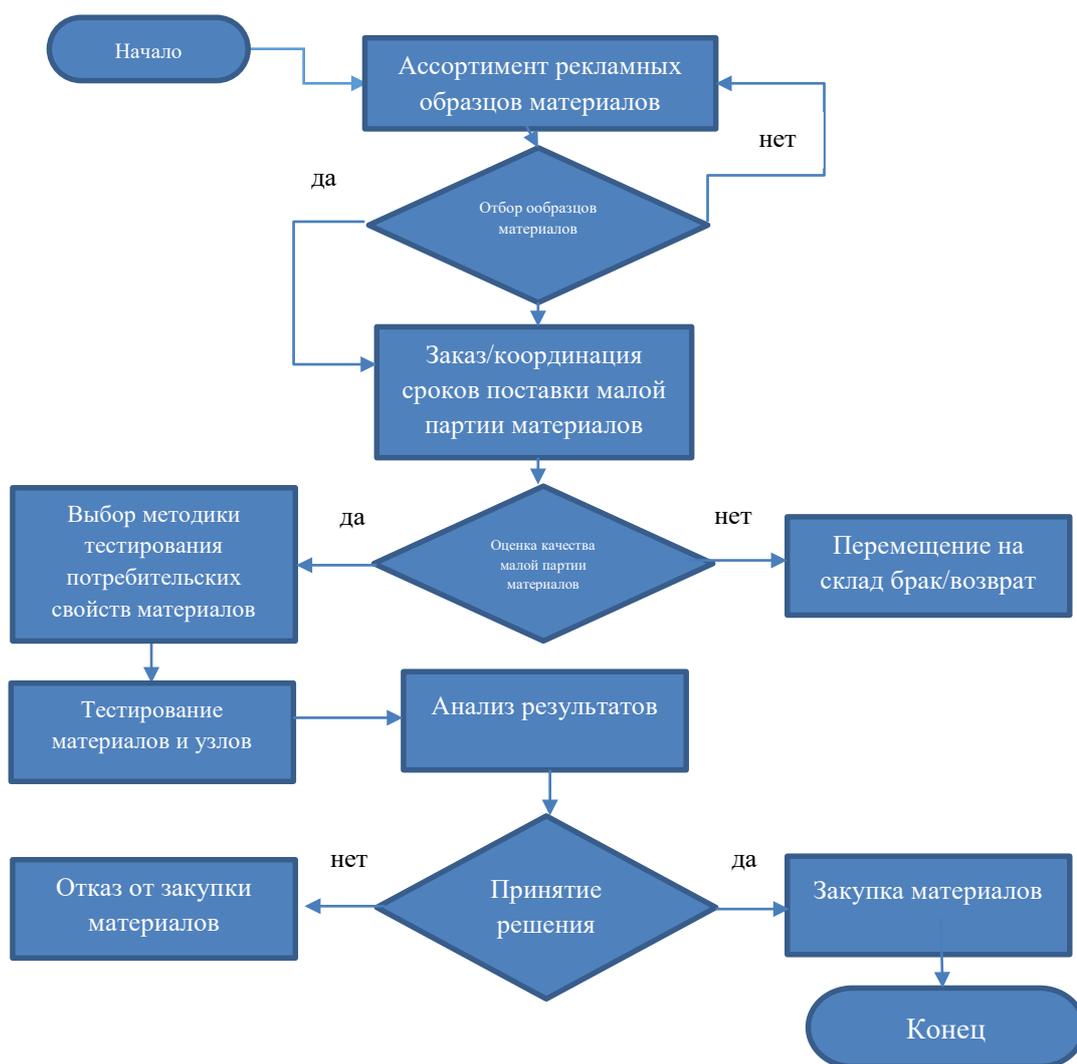


Рисунок 2.1 – Алгоритм процесса внедрения нового материала на предприятии при проектировании швейного изделия

Жесткая конкуренция продукции швейных предприятий заставляет производителей искать не только новые дизайнерские решения

ассортимента, но и использовать возможность замены материалов для решения задач визуального разнообразия выпускаемой продукции. Расширение ассортимента и его визуального разнообразия обеспечивает предприятию повышение уровня реализации продукции, а потребителю – удовлетворения его социальных потребностей [131].

При выборе тканей для одежды необходимо также руководствоваться требованиями технических регламентов на текстильные материалы, которые разрабатываются в соответствии с Федеральным Законом «О техническом регулировании» (№ 184 от 27 декабря 2002 г.) [93]. Технические регламенты содержат конкретные и исчерпывающие перечни продукции, в отношении которых устанавливаются требования безопасности.

В практике постановки продукции на производство в проектной документации нет информации по обеспечению устойчивости конструкции швейного изделия в эксплуатации.

2.2 Обоснование выбора факторов для разработки метода оценки устойчивости конструкции швейного изделия

Устойчивостью любого явления называют его способность достаточно длительно и с достаточной точностью сохранять те формы своего существования, при утрате которых явление перестает быть самим собой. В научной терминологии устойчивым называют не явление, а систему, в которой оно наблюдается [13].

Под устойчивостью конструкции одежды, одетой на человека или манекен, понимается ее способность противостоять внешним силам, стремящимся вывести конструкцию из исходного состояния статического или динамического равновесия [123].

Под устойчивостью формы в швейном производстве понимают способность изделия выдерживать многократные воздействия различного характера, не накапливая пластических деформаций [12].

Одним из главных требований потребителя в настоящий момент являются эстетические показатели, стабильность и сохранение исходных свойств изделия. Вопрос об устойчивости конструкции швейного изделия является одним из наиболее важных для проектировщиков, т. к. она обеспечивает надежность изделия в эксплуатации.

Потеря изделием во время использования первоначальных свойств связана в первую очередь с теми воздействиями, которым она подвергается со стороны внешней среды: механические нагрузки, влага, тепло и т.п. Под действием сил изделие деформируется, изменяя исходные размеры, форму и внешний вид. Механическому силовому воздействию материалы одежды и обуви при эксплуатации подвержены со стороны гравитационного поля Земли, человека и окружающей среды. Если действие гравитации можно считать постоянным (зависит от широты местности и высоты над уровнем моря), то действие человека и внешней среды может быть статическим и динамическим. Их отличие друг от друга определяется скоростью действия на изделие внешней силы. Если внешняя сила действует на изделие (материал) со скоростью от 0 до 1 м/с, то действие считается статическим, а если со скоростью больше 1 м/с, то динамическим [58]. При эксплуатации швейные изделия испытывают и те, и другие виды силового воздействия. Если материалы соприкасаются, то при движении относительно друг друга на поверхности их раздела возникают силы трения.

Статическое действие силы на изделия проявляется тогда, когда человек стоит, сидит или лежит. Параметр силового давления зависит от веса человека и площади контакта тела с изделием. Реакция опоры поверхности определяет параметр силового воздействия внешней среды на изделие и зависит от веса человека и площади контакта. Чем больше площадь контакта, тем меньше давление на материал изделия, как со стороны человека, так и со стороны

окружающей среды. Давление на материалы изделия со стороны человека может составить от 0 до 0,45 МПа [58].

Динамическое воздействие на изделие возникает при движении человека и воздействии окружающих предметов (тел). При ходьбе, беге и прыжках в плечевых, локтевых, тазобедренных, коленных, голеностопных суставах материалы изделия испытывают динамическое (циклическое) воздействие внешней силы низкой частоты до 10Гц в зависимости от скорости движения человека [58]. Динамические действия внешней силы делят на удар, вибрацию, линейное ускорение, акустический шум.

Факторы внешней среды могут действовать на изделия постоянно (сила гравитации, атмосферное давление) или периодически (выпадение осадков; температура воздуха, солнечное излучение; изгиб деталей одежды в коленных и локтевых суставах и др.).

Разрушение материалов изделий при действии внешней силы со стороны человека носит временной характер, так как величина действующих сил на материалы лежит в пределах 5-10% от предельных значений. Разрушение материалов в изделии происходит вследствие протекания процессов флуктуации и усталости, ввиду накопления необратимых изменений в полимерном веществе структурных элементов. Вероятность преждевременного разрушения материала изделия при эксплуатации высокая (порезы, надрывы, сдиры, пиллинг и др.) и зависит от культуры эксплуатации изделия и условий эксплуатации, бытовых, производственных, специальных [70].

При действии внешней силы изделие испытывает деформацию растяжения (одноосное, двухосное, многоосное, пространственное), сжатие, изгиб, срез, сдвиг и вдавливание, что в конечном итоге приводит к ухудшению внешнего вида изделия, деформации его конструкции. Кроме этого, при движении и чистке изделий в материалах возникают деформации кручения. Деформация материалов в изделиях составляет не более 15% от деформации разрушения.

Согласно исследованиям [152, 153, 155] каждая точка материала имеет изменяющееся положение x_i в мировом пространстве и фиксированную координату на плоскости (u_i, v_i) . Образуется непрерывная функция $w(u, v)$, которая отображается из плоских координат в мировое пространство. Для решения w_u и w_v применяют метод треугольника (рис. 2.2).

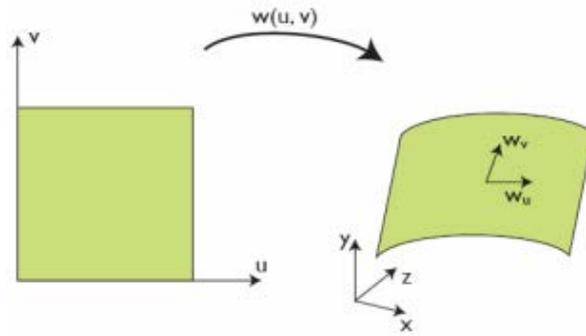


Рисунок 2.2 – Векторное определение точки приложения нагрузки в структуре материала [152]

При исследовании характера соприкосновения одежды и тела человека [153, 163] предложен способ воспроизведения объемного поля внешней силы вокруг поверхности ткани (рис. 2.3). Нормали из каждой вершины треугольника составляют поле силы; когда точка ткани входит в это поле силы, на следующем шаге времени применяется отталкивающая сила, чтобы точка отходила от треугольника ткани.

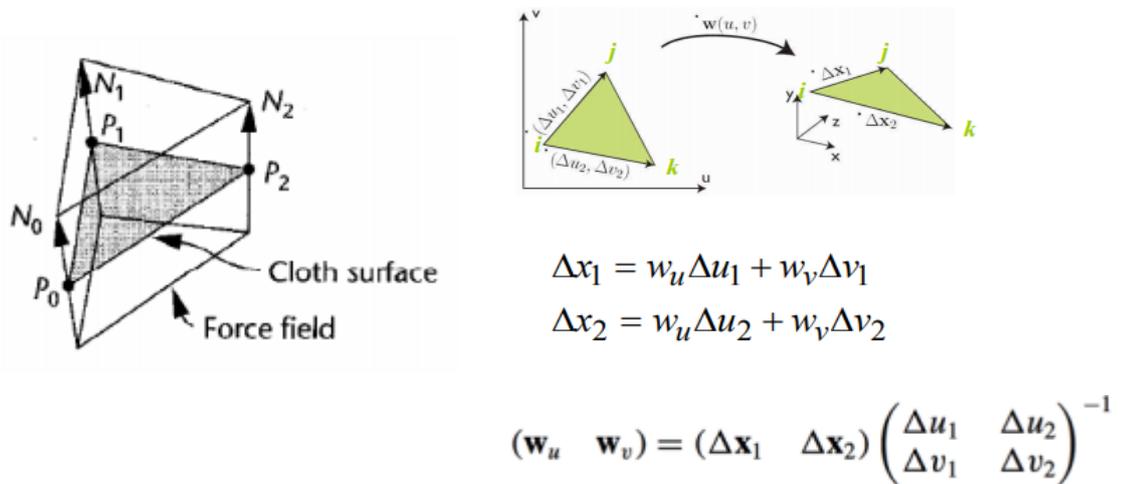


Рисунок 2.3 – Метод треугольника при решении задачи определения характера взаимодействия одежды и тела человека [153]

Деформация является показателем, характеризующим изменение размеров деталей изделия при действии внешней силы. Величина деформации деталей изделия (пакета материалов) зависит от параметра действующей силы, состава и строения материалов и в зависимости от стоящей задачи составляет от 2 до 20% и более процентов.

При эксплуатации те, или иные участки швейного изделия подвергаются различным по характеру и силе нагрузкам. Е. В. Зинковская в своей работе [62] выделяет 3 основных типа форморазрушающих нагрузок. К первому типу относятся нагрузки растяжения. Зона расположения этих нагрузок - линии прорези карманов, спинка в области лопаток и сидения, полочка по краю борта. Ко второму типу относятся нагрузки кручения и изгиба, которые локализуются в области локтя, низа и манжеты рукава, отлета воротника. Третья группа форморазрушающих нагрузок – прогиб - имеет место в области груди, по окату рукава и др.

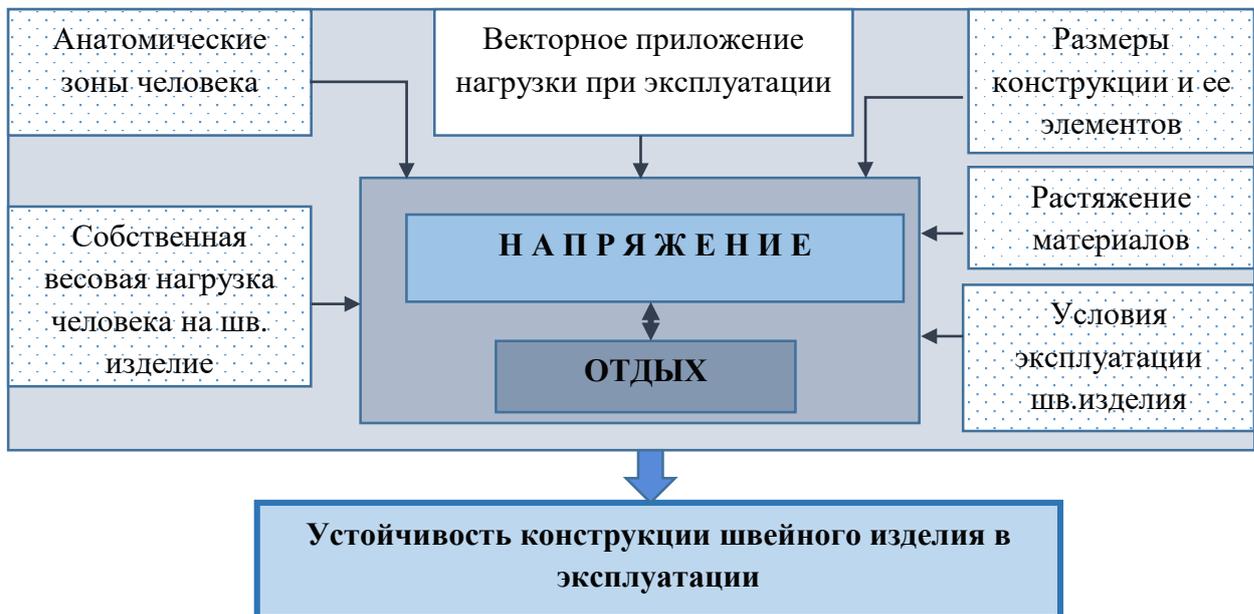


Рисунок 2.4 - Взаимосвязь факторов, влияющих на устойчивость конструкции швейного изделия: □ -выбранная группа факторов, □ - характеристики, определяемые при разработке технического задания до этапа конфекционирования

Исследование устойчивости конструкции швейного изделия [12, 13, 59, 62, 123] показывает, что наибольшая деформация и ее разрушение происходят при действии многократного растяжения. Вследствие этого оптимальный вариант конструкции узла швейного изделия должен устанавливаться с учетом отношения узла к действию этой деформации. Взаимосвязь факторов, влияющих на устойчивость конструкции швейного изделия представлена на рисунке 2.4.

При решении задач в сопротивлении материалов применяют приближенные методы [143]. Сопротивление материалов рассматривает типовые элементы конструкции. В зависимости от формы различают стержневые элементы, пластины и оболочки. Выполняя расчет конструкций, необходимо отбросить все второстепенные факторы, т.е. заменить реальную конструкцию расчетной схемой. Условно деление элементов на стержни, пластины и оболочки фактически является схематизацией их формы. Применяется также и схематизация свойств конструкционных материалов. Для каждого материала существует только ему присущее уравнение состояния, связывающее напряжение, деформацию, скорость деформации, температуру, длительность нагружения во времени или циклах t (N). Параметры уравнения определяют экспериментально, путем испытаний. Действующие нагрузки классифицируют как статические и динамические.

Статические нагрузки – медленно изменяющиеся во времени. Их обычно принимают постоянными. Динамическими считают нагрузки, быстро меняющиеся во времени. Кроме того, выделяют циклические нагрузки, описываемые гармоническим законом (рисунок 2.5).

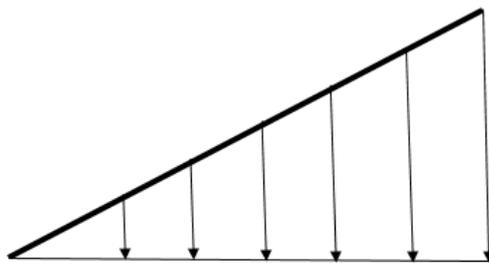


Рисунок 2.5 - Гармоническая циклическая нагрузка

Механические испытания проводят на образцах, форма и размеры которых установлены ГОСТами или техническими условиями. По характеру нагружения различают испытания статические, динамические (ударной нагрузкой) и испытания на выносливость (при напряжениях, периодически изменяющихся во времени). Большинство испытаний проводят при нормальной (комнатной температуре).

Методы оценки свойств материалов направлены на изучения свойств испытуемого материала. Специфика производства швейного изделия требует знаний о взаимодействии пакета материалов в различных узлах конструкции, особенно в изделиях, эксплуатируемых в экстремальных условиях. Узел швейного изделия является сложной системой, проведение испытаний которого намного сложнее испытаний отдельных материалов. Исследователями [58, 74] были рассмотрены на разрыв как отдельные полотна швейных материалов, так и различные конструкции швов. Но в целом устойчивость узла в швейном изделии не рассматривалась. Из практики швейных предприятий возникает необходимость подбора материалов – конфекционирование для каждого узла швейного изделия, что обеспечивает повышение конкурентоспособности выпускаемых изделий. Как следствие – возникла необходимость в разработке метода оценки устойчивости конструкции узла швейного изделия.

Анализ ряда работ показал, что деформация ткани на некоторых участках одежды, особенно прилегающего силуэта, существенно отличается

от деформации при растяжении стандартных полосок, когда ткань, растягиваясь в направлении прикладываемой нагрузки, в перпендикулярном направлении только сужается. В этом случае метод перехода от деформации к нагрузке путем одноосного растяжения стандартных полосок на разрывной машине не позволяет определять действительные значения нагрузок, испытываемых тканью в одежде [7, 57].

Установлено, что на участках одежды, расположенных на уровне плечевого пояса или линии талии, т. е. выше или ниже линии груди, растяжение ткани значительно меньше, чем в области средней и нижней частей проймы.

Величина и распределение деформации растяжения ткани по участкам одежды зависят также от соответствия размера одежды размерам тела человека, его физического развития. С увеличением размеров тела человека изменяется не только удлинение ткани, но и характер распределения ее деформации по участкам одежды [58].

Результаты исследований свидетельствуют о том, что характер и величины деформаций в основных деталях плечевой одежды зависят от величины конструктивной прибавки к обхвату груди. С увеличением конструктивной прибавки снижается интенсивность деформации растяжения, приближаясь к определенному уровню, но увеличивается деформация изгиба, что приводит к образованию продольных складок пакета одежды [58, 62].

В работе [13] осуществлен численный эксперимент с применением ППП ANSYS 11.0. на деформацию деталей спинки женского пальто под действием силы тяжести. Отображена картина распределения эквивалентных напряжений по Мизесу в виде непрерывных цветовых полей, цветовая шкала представляет уровни изменения напряжений (значения на шкале указаны в Па). Красным цветом отмечены участки с максимальными напряжениями – это область проймы и угла плечевого среза и проймы.

Выявлено, что величина нагрузки на определенных участках изделия зависит от конструкции изделия, по рукаву она больше в изделиях с втачными рукавами. Локтевые части рукавов изнашиваются от действия неориентированных усилий истирания, прилагаемых извне. Большое влияние на характер распределения и величину деформации растяжения материала в одежде оказывают конструктивные особенности одежды, расположение членений в ней, вид материала и его свойства, условия окружающей среды и другие факторы [58, 62].

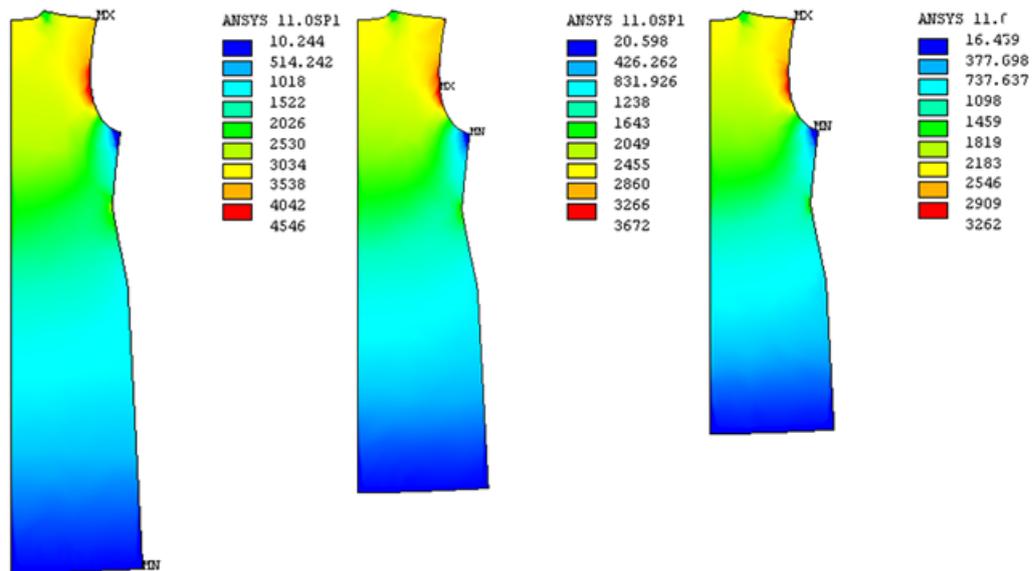


Рисунок 2.6 - Поле распределения эквивалентных напряжений в деталях спинки женского пальто (по Мизесу)

На рисунке 2.7 представлено деформированное состояние детали спинки, где контуром отображена исходная недеформированная форма (перемещения изображены в увеличенном виде).

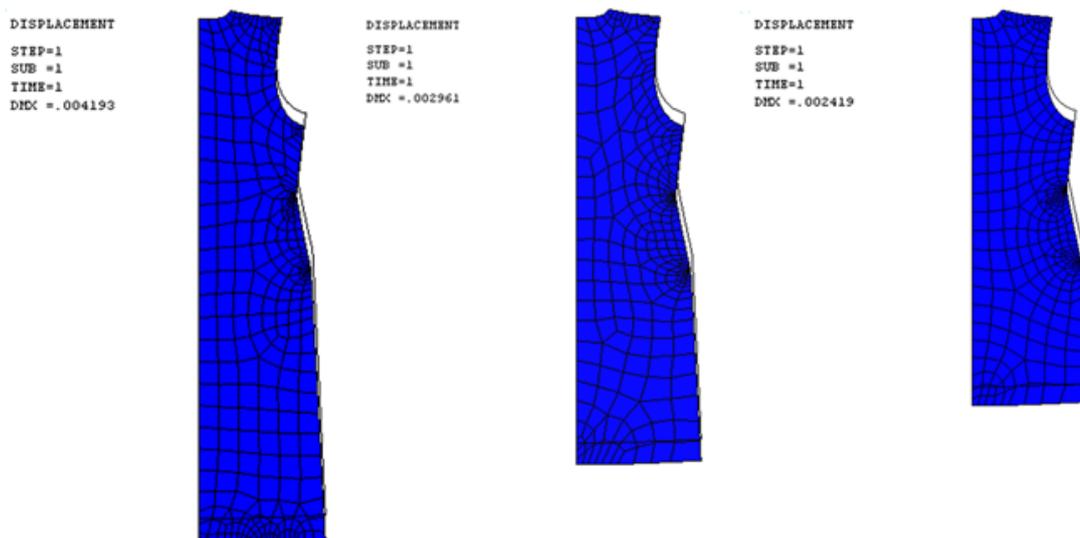


Рисунок 2.7 – Деформированное состояние детали спинки женского пальто

На устойчивость конструкции швейного изделия оказывают влияние: растяжение материалов, анатомические зоны человека, собственная весовая нагрузка, размеры конструкции и ее элементов, внешние нагрузки при эксплуатации и их направление. Исследования деформации материалов в швейном изделии показали, что на деформационные характеристики материалов влияют: характер движения человека, назначение изделия, направление приложения нагрузок на отдельные узлы и зоны изделия, среда эксплуатации.

2.3 Исследование векторных нагрузок на узлы и зоны швейного изделия во время эксплуатации

Во время эксплуатации на швейное изделие воздействуют как внутренние (анатомические зоны человека), так и внешние факторы, зависящие от направления приложения нагрузки. Согласно автору [66, 67, 68] биомеханика движений тела человека имеет различные степени свободы

(рис. 2.8): поперечную ось XOX' , лежащую во фронтальной плоскости, вокруг которой осуществляются движения сгибания - разгибания; сагиттальную ось $УОУ'$, лежащую в переднезадней плоскости и проходящую через центр O сустава; вокруг этой оси происходят движения приведения - отведения; вертикальную ось OZ , совпадающую с продольной осью нижней конечности OR , когда тазобедренный сустав находится в «выпрямленном» положении. Вокруг нее происходят вращения нижней конечности внутрь и наружу.

Плечевой сустав - самый мобильный из всех суставов человеческого тела. Он обладает тремя степенями свободы, что позволяет верхней конечности совершать движения в трех плоскостях в пространстве и по отношению к трем основным осям: 1) поперечная ось, лежащая во фронтальной плоскости, контролирует движения сгибания и разгибания, осуществляемые в сагиттальной плоскости; 2) переднезадняя ось, лежащая в сагиттальной плоскости, контролирует движения отведения (движение верхней конечности по направлению от туловища) и приведения (движение верхней конечности по направлению к туловищу), которые реализуются во фронтальной плоскости; 3) вертикальная ось, проходящая через пересечение сагиттальной и фронтальной плоскостей и соответствующая третьей пространственной оси, контролирует движения сгибания и разгибания, происходящие в горизонтальной плоскости, когда плечо отведено на 90° , называемой также горизонтальной флексией – экстензией.

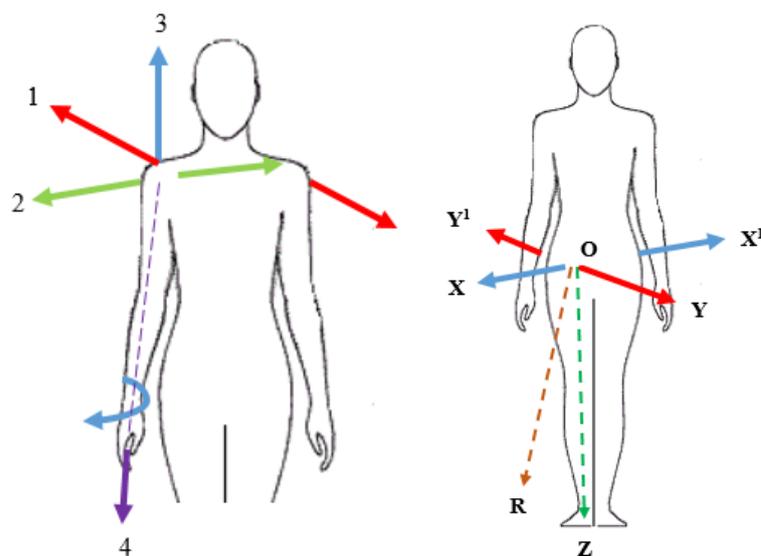


Рис 2.8 – Степени свободы биомеханики движений тела человека

Большинство исследований деформационных характеристик проводятся на плоских образцах материалов, в то время как деформация швейного изделия происходит в нескольких направлениях в зависимости от вида нагрузок в статике и динамике.

Одним из способов изучения технологических и эксплуатационных свойств материалов является проведение опытной носки изделий. В современных условиях экономики применение этого способа сильно ограничено, особенно для материалоемких изделий. На основании анализа актов ЦНИИШП [77, 84] в процессе носки отмечают изменения свойств материалов: износостойкость по стадиям: мшистость, пиллинг, блеск, изменение цвета, утонение, разреженность структуры, разрушение одной системы нитей, разрушение до дыры; деформация, сминаемость, заломы, изменение линейных размеров, растяжение.

Исследовали материалы в процессе изготовления и эксплуатации изделий преимущественно следующего ассортимента [77]: платьев женских (юношеских, подростковых, детских), костюмов мужских, пальто мужских и женских. Опытная партия состояла из 20-30 изделий опытного и 20-30 изделий контрольного вариантов. В процессе проведения опытных носок

мужских костюмов исследовали особенности свойств чистошерстяных и полушерстяных тканей с вложением лавсанового, нитронового, вискозного волокон текущего ассортимента; тканей, выработанных на самокруточных и кольцепрядильных машинах; с различными видами пропиток – малоусадочной, грязеотталкивающей, водоотталкивающей и т.д. Самым распространенным дефектом тканей почти артикулов, проявившимся в значительной степени уже после 30 дней эксплуатации изделий, является сминаемость. Основными факторами процесса эксплуатации изделий являются: мшистость, проявившаяся в 75% изделий (пиджаков) в значительной степени, в 60% изделий (брюк) в средней степени; пиллинг в незначительной степени в 90% изделий; сминаемость исследуемых изделий; миграция волокон, повышенная электризуемость ткани; истирание в нескольких изделиях после длительного срока носки – порядка 300 дней; увеличение жесткости ткани в отдельных изделиях после 150 дней носки. Для процесса эксплуатации школьной формы характерными являются следующие факторы: общее загрязнение всех исследуемых через 30 дней носки изделий, изменение цвета деталей (бортов, лацканов, воротников и т.д.) в 80% изделий; блеск (ласы) в 100% изделий; сминаемость в значительной степени в 100% изделий; деформация отдельных деталей, иногда до полной потери формы изделия – в 86%; истирание одной системы нитей или до дыр (нераспространенное) – в 70% изделий после 250 дней их фактической носки; образование зацепок нитей – в 86% изделий; пиллинг и мшистость в незначительной степени (с увеличением срока носки степень дефекта уменьшается).

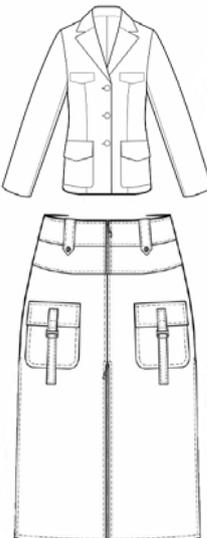
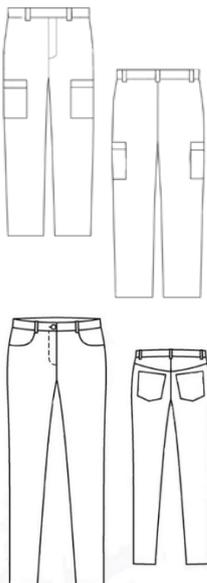
Факторами процесса эксплуатации изделий из капроновых тканей с силиконовой пропиткой, снизившими их качество и приведшими к прекращению опытной носки, являются: затягивание и выдергивание отдельных нитей до образования дыр в 100% изделий – после 20-30 дней эксплуатации; гофримость ткани, обусловленная затягиванием нитей без разрушения – в 75% изделий; раздвижка нитей – в 100% изделий; точечное

разрушение в 100% изделий; истирание до дыр – в 40% изделий после 100 дней носки; сминаемость в 100% изделий; мшистость в незначительной степени в отдельных изделиях. Выявление основных факторов процесса эксплуатации изделий дает возможность определить минимальные сроки их носки, при которых появление установленного дефекта материала указывает на некачественность изделий.

В таблице 2.2. представлены численные данные ГОСТ потребительских свойств материалов для швейных изделий.

Таблица 2.2 – Данные ГОСТ потребительских свойств материалов для швейных изделий

Швейное изделие	Количественные значения потребительских свойств материалов для швейных изделий																																			
<p><u>Изделия из курточных материалов</u></p>  	<p>Значения разрывной нагрузки для материалов, даН (согласно ГОСТ 28486-90)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Разрывная нагрузка образца (пробы) размером 100x50 мм, даН, не менее</th> <th colspan="4">курточные</th> <th rowspan="2">джинсовые</th> </tr> <tr> <th>С пленочным покрытием в 3 слоя</th> <th>С пленочным покрытием в 1 слой</th> <th>С водоотталкивающей отделкой</th> <th>Без пленочного покрытия и отделки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>По основе</td> <td>39(40)</td> <td>39(40)</td> <td>34(35)</td> <td>29(30)</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>По утку</td> <td>24(25)</td> <td>24(25)</td> <td>24(25)</td> <td>20(20)</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p>Адгезия (согласно ГОСТ 28486-90)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Адгезия, баллы не менее</th> <th colspan="4">курточные</th> </tr> <tr> <th>С пленочным покрытием в 3 слоя</th> <th>С пленочным покрытием в 1 слой</th> <th>С водоотталкивающей отделкой</th> <th>Без пленочного покрытия и отделки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>Нет инф.</td> <td>Нет инф.</td> <td>Нет инф.</td> </tr> </tbody> </table>	Разрывная нагрузка образца (пробы) размером 100x50 мм, даН, не менее	курточные				джинсовые	С пленочным покрытием в 3 слоя	С пленочным покрытием в 1 слой	С водоотталкивающей отделкой	Без пленочного покрытия и отделки	По основе	39(40)	39(40)	34(35)	29(30)	50	По утку	24(25)	24(25)	24(25)	20(20)	30	Адгезия, баллы не менее	курточные				С пленочным покрытием в 3 слоя	С пленочным покрытием в 1 слой	С водоотталкивающей отделкой	Без пленочного покрытия и отделки	4	Нет инф.	Нет инф.	Нет инф.
	Разрывная нагрузка образца (пробы) размером 100x50 мм, даН, не менее		курточные					джинсовые																												
		С пленочным покрытием в 3 слоя	С пленочным покрытием в 1 слой	С водоотталкивающей отделкой	Без пленочного покрытия и отделки																															
	По основе	39(40)	39(40)	34(35)	29(30)	50																														
По утку	24(25)	24(25)	24(25)	20(20)	30																															
Адгезия, баллы не менее	курточные																																			
	С пленочным покрытием в 3 слоя	С пленочным покрытием в 1 слой	С водоотталкивающей отделкой	Без пленочного покрытия и отделки																																
	4	Нет инф.	Нет инф.	Нет инф.																																

		Усилие раздвигания курточных тканей, даН (согласно ГОСТ 28486-90)							
Стойкос ть к раздвига емости нитей, даН (кгс), не менее	курточные								
	С пленочны м покрытие м в 3 слоя	С пленочны м покрытие м в 1 слой	С водоотта лкиваю щей отделко й	Без пленочного покрытия и отделки					
	Нет инф.	Нет инф.	1,3	Нет инф.					
Изделия из костюмных материалов		Значения разрывной нагрузки для материалов (согласно ГОСТ 28000-2004)							
	Разрывн ая нагрузка образца (пробы) размеро м 100x50 мм, даН, не менее	костюмные							
		камвольные		тонкосуконные					
		чист ошер стян ые	шерс тяны е	Пол ушер стян ые с поли эфир ным воло кном	Пол ушер стян ые проч ие	чист ошер стян ые	шерс тяны е	Пол ушер стян ые с поли эфир ным воло кном	Пол ушер стян ые проч ие
		По основе	340	340	390	390	230	245	300
По утку	200	200	290	290	200	210	245	200	
		Стойкость к истиранию до дыры по плоскости (согласно ГОСТ 28000-2004)							
	Стойко сть к истира нию до дыры по плоско сти, тыс. циклов , не менее	костюмные							
		камвольные		тонкосуконные					
		чис тош ерс тян ые	шерс тяны е	Полу шерс тяны е с поли эфир ным воло кном	Полу шерс тяны е проч ие	чист ошер стян ые	шерс тяны е	Полу шерс тяны е с поли эфир ным воло кном	Полу шерс тяны е проч ие
		4,0	4,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,5	4,0

Продолжение таблицы 2.2

Количество пиллей на 1 см ² , не более	Количество пиллей на 1 см ² (согласно ГОСТ 28000-2004)							
	костюмные							
	камвольные				тонкосуконные			
	чистошерстяные	шерстяные	Полушерстяные с полиэфирным волокном	Полушерстяные прочие	чистошерстяные	шерстяные	Полушерстяные с полиэфирным волокном	Полушерстяные прочие
0	0	1	1	2	2	2	2	

Значения разрывной нагрузки для материалов (согласно ГОСТ 29223-91)	
Разрывная нагрузка образца (пробы) размером 50x200 мм, Н, не менее	костюмные
Для тканей поверхностно плотностью до 150 г/м ²	Нет инф.
Для тканей поверхностно плотностью свыше 150 г/м ²	343

Пиллингуемость (согласно ГОСТ 29223-91)	
Пиллингуемость, число пиллей на 10 см ² , не более	костюмные
	4

Разрывная нагрузка, Н, не менее	Значения разрывной нагрузки для материалов (согласно ГОСТ 28000-2004)							
	плательные							
	камвольные				тонкосуконные			
	чистошерстяные	шерстяные	Полушерстяные с полиэфирным волокном	Полушерстяные прочие	чистошерстяные	шерстяные	Полушерстяные с полиэфирным волокном	Полушерстяные прочие
По основе	200	220	390	220	210	220	240	220
По утку	160	160	290	160	160	160	180	160

Изделия из
плательных
тканей



Продолжение таблицы 2.2


Стойкость к истиранию до дыры по плоскости (согласно ГОСТ 28000-2004)

Стойкость к истиранию до дыры по плоскости, тыс. циклов, не менее	плательные							
	камвольные				тонкосуконные			
	чистошерстяные	шерстяные	Полушерстяные с полиэфирным волокном	Полушерстяные прочие	чистошерстяные	шерстяные	Полушерстяные с полиэфирным волокном	Полушерстяные прочие
	2,0	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0

Количество пиллей на 1 см² (согласно ГОСТ 28000-2004)

Количество пиллей на 1 см ² , не более	плательные							
	камвольные				тонкосуконные			
	чистошерстяные	шерстяные	Полушерстяные с полиэфирным волокном	Полушерстяные прочие	чистошерстяные	шерстяные	Полушерстяные с полиэфирным волокном	Полушерстяные прочие
	1	1	1	1	2	2	2	2

Усилие раздвигания тканей, даН

Поверхностная плотность ткани, г/м ²	Блузочные, платьевые, костюмные, сорочечные	подкладочные
До 80	0,6	0,9
81-100	0,8	0,9
101-120	1	1
121-140	1,2	1,2
Более 140	2	1,2

Значения разрывной нагрузки для материалов (согласно ГОСТ 29223-91)

Разрывная нагрузка образца (пробы) размером 100x50 мм, даН, не менее	Плательные и плательно-костюмные	
	Из вискозных, вискозных высокомолекулярных волокон и их смеси с	Из смеси синтетических волокон с вискозным, вискозным

Продолжение таблицы 2.2

			хлопковыми	высокомодульным и хлопковым
		Для тканей поверхностно плотностью до 150 г/м ²	176	196
		Для тканей поверхностно плотностью свыше 150 г/м ²	196	245
Пиллингуемость (согласно ГОСТ 29223-91)				
Пиллингуемость, число пиллей на 10 см ² , не более	Плательные и плательно-костюмные			
	Из вискозных, вискозных высокомодульн ых волокон и их смеси с хлопковыми	Из смеси синтетических волокон с вискозным, вискозным высокомодульным и хлопковым		
	-	5		
Стойкость к истиранию по плоскости (согласно ГОСТ 29223-91)				
Стойкость к истиранию по плоскости, циклы, не менее	Плательные и плательно-костюмные			
	Из вискозных, вискозных высокомодульн ых волокон и их смеси с хлопковыми	Из смеси синтетических волокон с вискозным, вискозным высокомодульным и хлопковым		
	Для тканей поверхностно плотностью до 150 г/м ²	150	Нет инф.	
Для тканей поверхностно плотностью свыше 150 г/м ²	200	Нет инф.		

Продолжение таблицы 2.2

<p>Изделия из пальтовых материалов</p> 	Значения разрывной нагрузки для материалов (согласно ГОСТ 28000-2004)					
	Разрывная нагрузка, Н, не менее	пальтовые				
		камвольные и камвольно-суконные				
		чистошерстяные	шерстяные	полушерстяные	Тонкосуконные, в том числе драпы	Фланели
	По основе	280	300	300	220	180
	По утку	240	245	245	150	140
	Стойкость к истиранию до дыры по плоскости (согласно ГОСТ 28000-2004)					
	Стойкость к истиранию до дыры по плоскости, тыс. циклов, не менее	пальтовые				
		камвольные и камвольно-суконные				
		чистошерстяные	шерстяные	полушерстяные	Тонкосуконные, в том числе драпы	Фланели
	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	
Пиллингуемость (согласно ГОСТ 28000-2004)						
Количество пиллей на 1 см ² , не более	пальтовые					
	камвольные и камвольно-суконные					
	чистошерстяные	шерстяные	полушерстяные	Тонкосуконные, в том числе драпы	Фланели	
	2	2	2	Нет инф.	Нет инф.	

Прочностные характеристики конструкции узла швейного изделия закладываются на этапах: конфекционирования материалов, при выборе метода обработки узла, выбора режимов ВТО и дублирования деталей.

Устойчивость конструкции узла швейного изделия обеспечивается совокупностью операций: подбором каждого компонента пакета узла, где каждый компонент пакета играет роль в дальнейшей эксплуатации. Создание пакетов материалов конструкции узла швейного изделия с заданными свойствами устойчивости имеет высокое эксплуатационное значение.

Проведенные исследования позволили установить влияние факторов на устойчивость конструкции швейного изделия. На рисунке 2.9 представлена схема взаимосвязи факторов, влияющих на устойчивость конструкции узла швейного изделия.



Рисунок 2.9 - Влияние производственных факторов на устойчивость конструкции узла швейного изделия

На основании изученных компонентов, которые влияют на устойчивость конструкции швейного изделия, устойчивость конструкции его узла можно представить в виде функции:

$$Y = f(M, W, S, N, I, V) \quad (2.1)$$

$$Y = f \left[\begin{array}{l} M = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 + m_6 + \dots + m_n \\ W = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + \dots + w_n \\ S = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + \dots + s_n \\ N = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + \dots + n_n \\ I = i_1 + i_2 + i_3 + i_4 + i_5 + i_6 + \dots + i_n \\ V = v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n \end{array} \right. \quad (2.2)$$

где Y – устойчивость конструкции узла швейного изделия в воздействию внешних факторов;

M – основной материал;

W – термоклеевой прокладочный материал;

S – прокладочный материал и средства укрепления;

N – средства соединения деталей швейного изделия;

I – технология изготовления швейного изделия;

V – величина нагрузки при векторном воздействии.

При опытной носке швейного изделия износ происходит в соответствии с условиями эксплуатации. При выделении элементов для исследования целесообразно разделить конструкцию на составные узлы для проведения испытаний.

2.4 Оценка устойчивости конструкции узла швейного изделия с применением векторного приложения нагрузки

На основании проведенных исследований разработан следующий способ определения устойчивости конструкции узла швейного изделия [109].

Анализ рекламаций от потребителей по качеству швейных изделий показал, что наиболее уязвимым узлом швейного изделия в эксплуатации

является конструкция накладного кармана. Данные предоставлены швейными предприятиями ООО «М-Ризон» (г. Москва), ООО «Анкира» (г. Липецк), ООО «Таис» (г. Москва), ИП Никитина Ю.Г. (г. Москва), ИП Радкевич О.А. (г. Саранск). Виды деформаций во время эксплуатации представлены в таблице 2.3. По этой причине данный узел был принят для дальнейшего исследования и разработки метода оценки устойчивости конструкции.

Таблица 2.3 - Характер деформации при эксплуатации швейных изделий с накладными карманами

Приложение нагрузки	Группа / характер деформации		
	<u>Изделия из курточных материалов</u>	<u>Изделия из пальтовых материалов</u>	<u>Изделия из костюмных материалов</u>
По основе	Разрыв шва; разрыв шва и ткани; раздвижка ткани и разрыв шва; разрыв ткани по шву	Разрыв шва; раздвижка ткани и разрыв шва	Разрыв шва Раздвижка ткани и разрыв шва
По утку	Разрыв шва; раздвижка ткани и разрыв шва; разрыв шва и ткани	Разрыв шва и ткани; раздвижка ткани и разрыв шва	Разрыв шва Раздвижка ткани и разрыв шва, разрыв шва и ткани
Под углом 45°	Разрыв шва; разрыв шва и ткани	Разрыв шва	Разрыв шва раздвижка ткани и разрыв шва

В основе способа определения устойчивости конструкции узла швейного изделия положен принцип векторной нагрузки на узел во время эксплуатации изделия. Условия испытаний приближены к реальным условиям эксплуатации швейных изделий.

Метод оценки устойчивости конструкции узла швейного изделия

1. Изготовить деталь швейного изделия с накладным карманом в натуральную величину.

2. Выделить зоны приложения нагрузки во время эксплуатации (рис.2.10).

3. Разметить узел согласно зонам приложения нагрузки во время эксплуатации (рис.2.11).

4. Рассчитать длину элементарной пробы по формуле согласно ГОСТ 28073-89 [33]:

$$L = l + 2a + c, \quad (2.3)$$

где l – длина рабочей части пробы, мм; a – ширина губ зажимов разрывной машины, мм; c – длина части пробы, необходимая для подвешивания груза в целях предварительного напряжения пробы, мм ($c=100-150$ мм). Размер рабочей зоны пробы узла: 100x50 мм, плюс по 30 мм с каждой стороны для закрепления пробы в зажиме разрывной машины.

5. Закрепить образец между зажимами разрывной машины типа РТ-250 М методом «стрип» (когда поперечные размеры элементарной пробы меньше ширины зажимов динамометра).

6. Зафиксировать и снять показатели деформационных характеристик с соответствующих шкал разрывной машины при первых видимых признаках деформации испытуемой пробы.

7. Сравнить полученные данные со значениями разрывных характеристик материалов в соответствии с ГОСТ для проектируемого ассортимента швейных изделий.

8. В соответствии с полученными данными принять обоснованное решение об использовании дополнительных средств укрепления конструкции швейного изделия.

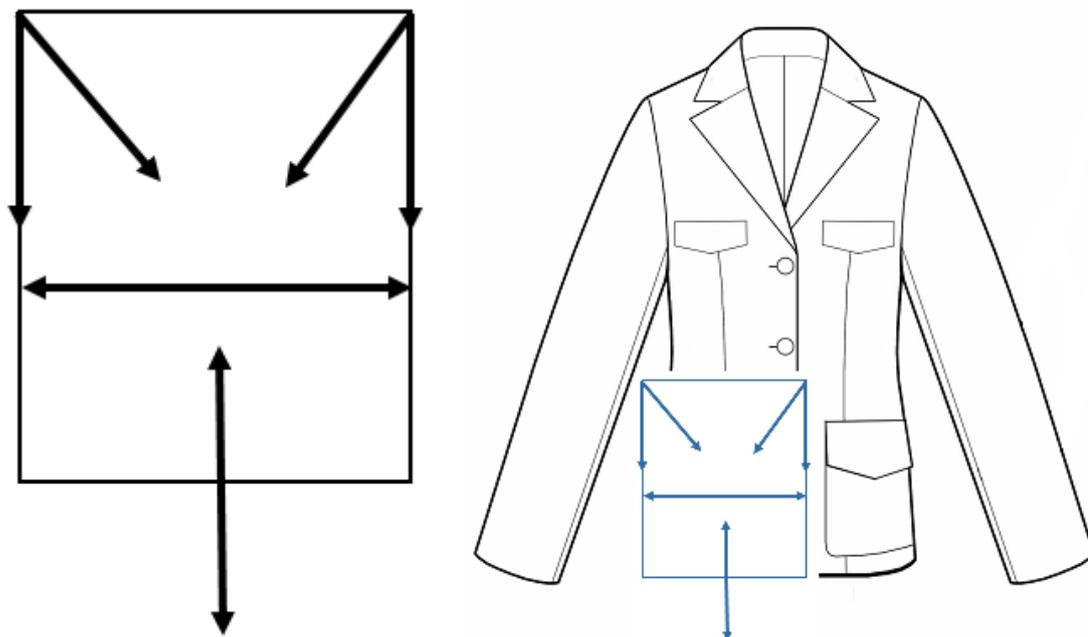


Рисунок 2.10 - Схема векторов приложения нагрузки к конструкции узла швейного изделия во время эксплуатации на примере узла «деталь швейного изделия с накладным карманом»

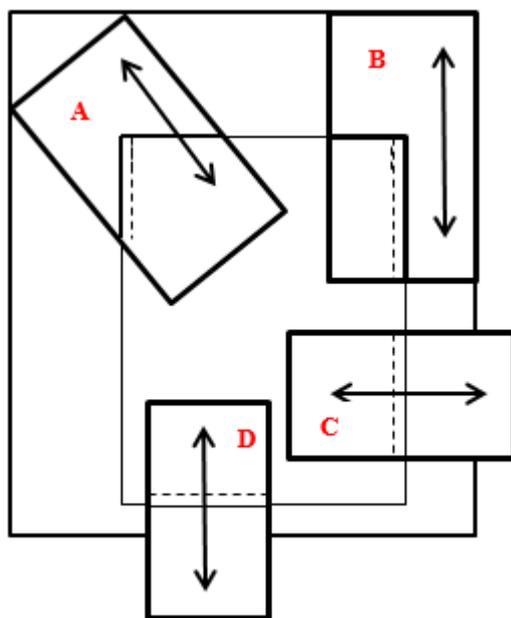


Рисунок 2.11 - Разметка узла, согласно зонам приложения нагрузки, на примере узла «деталь швейного изделия с накладным карманом»

Способ определения устойчивости конструкции узла швейного изделия рассматривается на примере узла «деталь швейного изделия с накладным

карманом». Карман разделили на зоны, согласно приложенным нагрузкам во время эксплуатации: шов нижней части кармана, шов боковой части кармана, шов в области верхнего угла кармана. Способ приложения нагрузки: вдоль линии основы ткани (шов нижней части кармана); вдоль линии утка ткани (шов боковой части кармана, шов в области верхнего угла кармана); под углом 45° (шов в области верхнего угла кармана (рис. 2.12)).

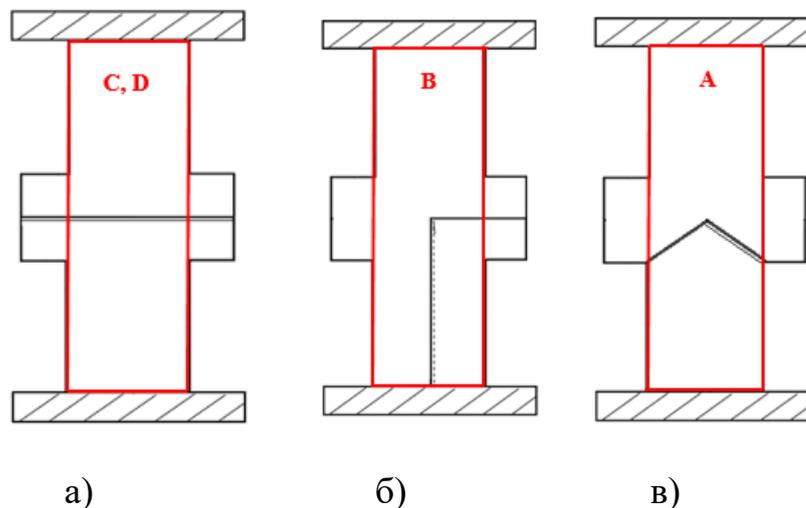


Рисунок 2.12 – Схема элементарной пробы при векторном приложении нагрузки: а) вид элементарной пробы при приложении нагрузки вдоль основы и утка; б) вид элементарной пробы при приложении нагрузки к верхнему углу узла «деталь швейного изделия с накладным карманом»; в) вид элементарной пробы при приложении нагрузки под углом 45° к верхнему углу узла «деталь швейного изделия с накладным карманом»

Характер деформации конструкции узла классифицируют по следующим признакам: раздвижка нитей основной ткани; расслаивание дублируемых слоев пакета узла; разрушение ниток шва; разрушение материала по линии шва; разрыв основной ткани; разрыв одного или нескольких компонентов пакета материалов узла (основная ткань, термоклеевой прокладочный материал, подкладка, нитки). Полученные деформационные характеристики зон узла швейного изделия позволяют определить наиболее уязвимые части конструкции узла. Данная информация

необходима для принятия мер (выбор средств, материалов, технологии, оборудования) укрепления отдельных зон (узлов) швейного изделия.

Метод позволяет исследовать деформационные характеристики конструкции узла швейного изделия с помощью векторного приложения нагрузки, учитывая технологию изготовления и конфекционирование пакета материалов; может быть использована в проектировании, производстве и сертификации изделий текстильной, легкой промышленности и сфере бытовых услуг.

ВЫВОДЫ К ГЛАВЕ 2

1. Разработан алгоритм процесса внедрения нового материала на предприятии при проектировании швейного изделия и установлено, что решение производственной проблемы замены комплектующих при конфекционировании требует исследования устойчивости конструкции узлов швейных изделий, выполненных из тканей одинакового волокнистого состава, для принятия решения о закупке материалов.

2. Рассмотрение факторов, влияющих на устойчивость конструкции швейного изделия, позволило при анализе аналогичных исследований установить, что она зависит от биомеханики движений человека, собственной весовой нагрузки тела, внешних нагрузок при использовании, размеров конструкции и ее элементов, деформации материалов. Большинство исследований деформационных характеристик проводятся на плоских образцах материалов, в то время как деформация швейного изделия происходит в нескольких направлениях в зависимости от вида нагрузок в статике и динамике, что необходимо учитывать при проектировании швейной продукции.

3. Выявлены зоны деформаций швейного изделия во время эксплуатации на основе анализа большого объема опубликованных в печатных изданиях и архивных данных об экспериментальной носке (акты ЦНИИШП). Данный способ является материалоемким и длительным, в современных условиях экономики применение его сильно ограничено. Векторное приложение нагрузок к швейным изделиям позволяет комплексно рассмотреть и спрогнозировать деформацию конструкции во время эксплуатации, заложить способы ее укрепления на стадии проектирования.

4. Разработан метод исследования и оценки устойчивости конструкции узла швейного изделия, позволяющий получать данные о деформационных характеристиках узла с применением векторного приложения нагрузки во время эксплуатации, учитывая технологию изготовления и

конфекционирование пакета материалов. Метод может быть использован в проектировании и сертификации изделий текстильной и легкой промышленности.

ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КОНСТРУКЦИИ УЗЛА ШВЕЙНОГО ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В предыдущей главе были исследованы зоны напряжений в швейных изделиях разнообразного ассортимента и разработан способ оценки устойчивости конструкции узла при векторном приложении нагрузки. Обеспечение надежности конструкции швейного изделия во время эксплуатации необходимо закладывать на стадии проектирования с учетом физико-механических свойств пакета материалов.

3.1 Исследование свойств конструкции узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» из материалов одинакового волокнистого состава одной ассортиментной группы

Разработанный способ [109] взят в основу дальнейшего исследования и оценки устойчивости конструкции узла швейного изделия. На основании анализа рекламаций от потребителей по качеству швейных изделий сделан вывод, что наиболее уязвимым узлом в эксплуатации является конструкция накладного кармана. Конструкция и обработка карманов должны обеспечить следующие требования: прочность соединительных швов карманов и надежность его соединения с одеждой [83]; формоустойчивость входа в карман и отделочных деталей (клапаны, листочки и др.), прочность подкладки; симметричность парных деталей по местоположению и форме, по ярко выраженному рисунку тканей и расположению на деталях одежды; высокое качество оформления не только внешнего вида карманов, но и их деталей, находящихся с изнанки одежды.

Надежность конструкции узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» закладываются на этапах: конфекционирования материалов, выбора режимов ВТО и прессования, при выборе метода обработки. Устойчивость конструкции узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» обеспечивается совокупностью операций: подбором каждого

компонента пакета узла, где каждая составляющая пакета играет роль в дальнейшей эксплуатации. В зависимости от вида и назначения кармана предъявляют разные требования к устойчивости его конструкции во время эксплуатации. Анализ способов обеспечения устойчивости конструкции узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» представлен в табл. 3.1.

Таблица 3.1 - Способы обеспечения устойчивости конструкции узла «деталь швейного изделия с накладным карманом»

С позиции укрепления конструкции дополнительными материалами и другими средствами	С позиции технологии изготовления
<ol style="list-style-type: none"> 1. Обоснованный подбор клеевых материалов и кромок, учитывающий физико-механические свойства основного материала. 2. Использование специальных подкладочных тканей. 3. Выбор хольнитенов, кнопок, кожаных вставок для укрепления точек кармана, испытывающих наибольшую нагрузку. 4. Выбор типа и толщины отделочных ниток. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технология раскроя детали относительно основы и утка ткани. 2. Обоснование метода обработки кармана в зависимости от физико-механических свойств основного материала, вида кармана и назначения изделия. 3. Дублирование основной детали и детали кармана клеевыми материалами, соблюдая режимы ВТО и прессования. 4. Прокладывание долевых, клеевых и нитепрошивных кромок, выкроенных под разным углом к нити основы. 5. Обтачивание деталей подкладкой. 6. Высекание припусков обтачивания деталей кармана. 7. Прокладывание отделочных строчек. 8. Укрепление углов кармана закрепками ниток, фурнитурой, кожей.
Место хранения информации	
 База данных Проектирование (БДП)	

Динамичное развитие ассортимента тканей новых структур и видов отделок на основе использования современных технологий представляет интерес для потребителей швейных изделий и швейной отрасли. Первым классификационным признаком материалов является волокнистый состав, он

во многом определяет назначение материала, область его использования и физико-механические свойства, от которых зависят конструктивные особенности швейных изделий, оснащение швейных предприятий оборудованием, режимы его использования. Важнейшим классификационным признаком материалов для одежды является ее назначение (пальтовая, курточная костюмная, платьевая, блузочная, бельевая и т.д. группы) [87].

На предприятии, при замене одного материала другим, конфекционер ориентируется на информацию о волокнистом составе материала, представленном в паспорте куска ткани. Ткани одинакового в процентном соотношении волокнистого состава одной ассортиментной группы могут различаться по другим физико-механическим характеристикам, таким как поверхностная плотность, толщина, переплетение, усадка, раздвигаемость нитей, отделка и т.п., которые не указываются в паспорте куска ткани. Отсутствие этой информации влечет за собой проблемы качества выпускаемой продукции. В связи с этой производственной проблемой цель исследования: изучить свойства групп тканей одинакового волокнистого состава, влияющие на качество потребительских свойств материалов, а, как следствие, на качество швейных изделий [132].

Для эксперимента было отобрано 13 образцов тканей курточной, костюмной и пальтовой групп, в каждой ассортиментной группе образцы одинакового волокнистого состава. Образцы были разделены на 6 групп, в основе принципа группировки – волокнистый состав материалов, их одинаковое процентное соотношение. Описание образцов исследуемых тканей представлено в Приложении Г.

Испытания материалов проводились на поверенном оборудовании с использованием нормативной документации: ГОСТ 3811-72 «Материалы текстильные, ткани, нетканые полотна и штучные изделия. Метод определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотностей»,

ГОСТ 12023-2003 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения толщины» [19].

Для эксперимента были изготовлены образцы деталей швейных изделий с накладными карманами, 5 образцов для каждой ткани. Образцы выполнены на швейной машине MITSUBISHI LS-1280, иглой SCHMETZ №90, нитками Euron A 50/2 100% PE, с частотой строчки 3,5 стежка на 1 см. Устройство узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» было предусмотрено одинаковой конструкции для каждой ткани верха (рис.3.1). Конструкция узла в данной работе рассматривается как его устройство, состоящее из деталей; материалов, входящих в его пакет, и способов соединения деталей.

Цель исследования: определение уязвимых зон узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» во время эксплуатации.



Рисунок 3.1 – Устройство узла «деталь швейного изделия с накладным карманом»

Для осуществления методики оценки устойчивости конструкции узла швейного изделия на изготовленных образцах произвели разметку в соответствии с направлением векторов нагрузки при эксплуатации (рис.3.2, Приложение Д).

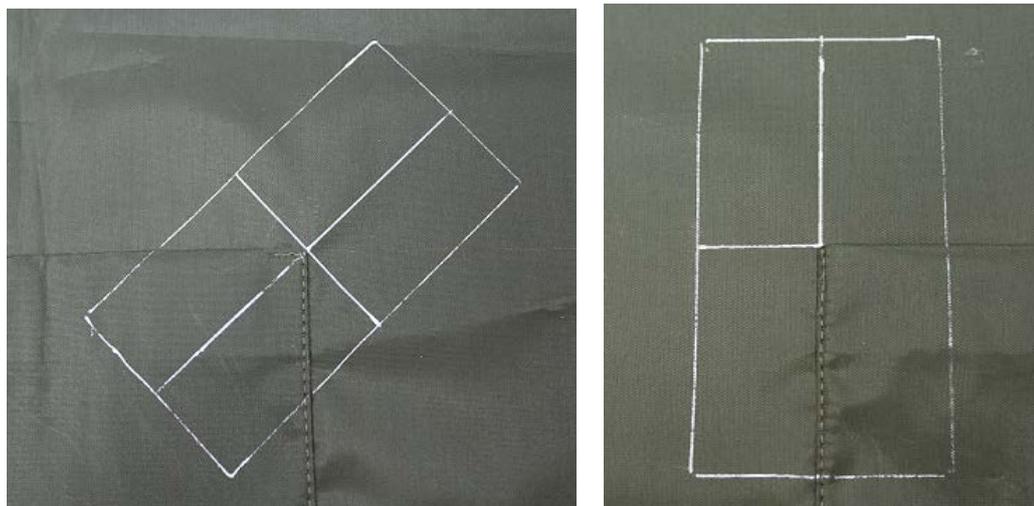
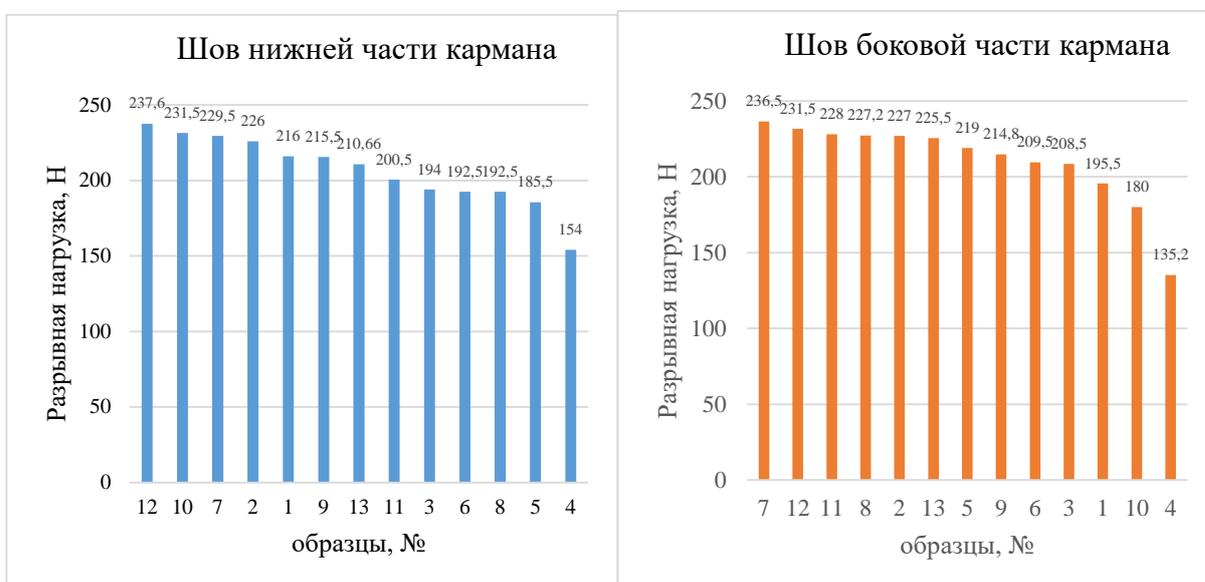


Рисунок 3.2 – Разметка узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» на экспериментальные пробы в соответствии с направлением векторов нагрузки

Программа испытаний для образцов узлов «деталь швейного изделия с накладным карманом»: определение разрывной нагрузки швов кармана. Испытания проводились в соответствии с ГОСТ 28073-89 «Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах». Разрывная машина РТ-250М-2 №70. Данные разрывных нагрузок и их статистический анализ представлены в Приложении Е, иерархия разрывных нагрузок конструкции узла на рисунке 3.3, 3.4.



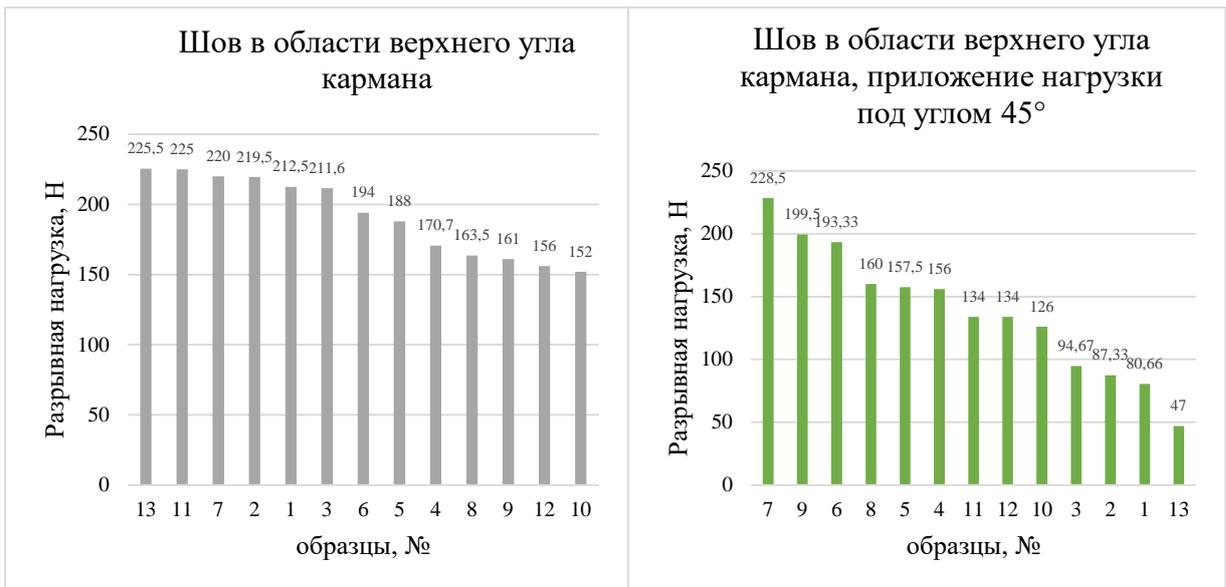


Рисунок 3.3 - Иерархия значений разрывных нагрузок конструкции узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» по 4 зонам

Из данной гистограммы видно, что самая уязвимая область конструкции узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» в образцах тканей №13; №1, №2, №3 (группа тканей №1 курточная); №10; №12, №11 (группа тканей №6 костюмная) - это шов в области верхнего угла кармана при приложении нагрузки под углом 45°.

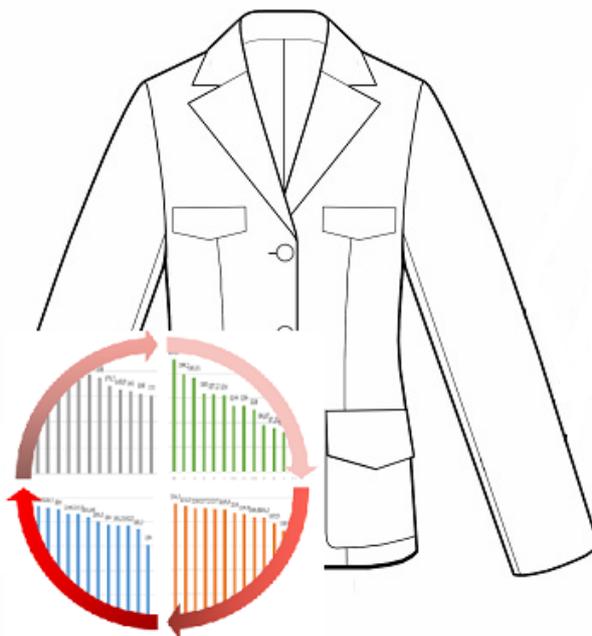


Рисунок 3.4 - Иерархия значений разрывных нагрузок конструкции узла на примере швейного изделия жакет с накладными карманами

Упругая деформация образцов под действием растягивающей нагрузки зависит от угла ее приложения относительно нитей основы и чем ближе этот угол к 45° , тем больше деформация. Этот факт объясняется тем, что в образцах, выкроенных под углом к основным направлениям нитей ткани (основе и утку), при растяжении «работают» не только нити, но и сама структура ткани – изменяются углы между нитями основы и утка. В образцах, выкроенных под углом к основным направлениям нити ткани, близким к 45° , действие растягивающей нагрузки приводит к наибольшим изменениям в структуре ткани, причем эти изменения носят необратимый характер, так как данные образцы имеют наименьший предел упругости [75].

В результате экспериментов было установлено, что ткани одного назначения при их одинаковом волокнистом составе имеют разные потребительские свойства, что при производстве швейного изделия влечет за собой проблемы конфекционирования материалов для одного и того же ассортимента.

Для решения задачи прогнозирования прочностных характеристик узла швейного изделия, образцы узлов из материалов одинакового волокнистого состава расположили в порядке возрастания поверхностной плотности (ПП) и толщины (Т) (рис. 3.5-3.10), с помощью диаграмм разрывной нагрузки при приложении силы по основе, по утку и под углом 45° проследили зависимости величины разрывной нагрузки при увеличении ПП и Т.

Корреляционная зависимость — статистическая взаимосвязь двух или более случайных величин. Коэффициент корреляции r изменяется в пределах от -1 до 1. Линейный коэффициент корреляции показывает линейную взаимосвязь между x_1 и x_2 : r равен 1 (или -1), если связь линейна [126]. Связи между признаками могут быть слабыми и сильными. Их критерии оцениваются по шкале Чеддока: $0,1 < r_{xy} < 0,3$ слабая; $0,3 < r_{xy} < 0,5$ умеренная; $0,5 < r_{xy} < 0,7$ заметная; $0,7 < r_{xy} < 0,9$ высокая; $0,9 < r_{xy} < 1$ весьма высокая. В исследуемых образцах всех шести групп примере связь между ПП и Т - высокая и прямая.



Рисунок 3.5 - №1 группа образцов курточных материалов

Образцы тканей №1, №2, №3 расположены в порядке возрастания поверхностной плотности (ПП) и толщины (Т). При приложении нагрузки вдоль линии основы (шов нижней части кармана, шов в области верхнего угла кармана) с увеличением ПП и Т необходимо приложить большую нагрузку для деформации. Прямая корреляционная зависимость между ПП, Т и разрывной нагрузкой (РН). $r_{1.1}=0,873$. $0,7 < r_{1.1} < 0,9$ - высокая. При приложении нагрузки вдоль линии утка (шов боковой части кармана) нет прямой зависимости. Прямая корреляционная зависимость между ПП, Т и разрывной нагрузкой (РН) между образцами №2 и №3. Образец №1 – обратная корреляционная зависимость. $r_{1.2}=0,78$; $0,7 < r_{1.2} < 0,9$ – высокая; $r_{1.3}=0,563$. $0,5 < r_{1.3} < 0,7$ заметная. При приложении нагрузки под углом 45° (шов области закрепки вверху кармана) нет прямой зависимости. Прямая корреляционная зависимость между ПП и разрывной нагрузкой (РН) между образцами №2 и №3. Образец №1 – обратная корреляционная зависимость. $r_{1.4}=0,1130$. $0,1 < r_{1.4} < 0,3$ - слабая.



Рисунок 3.6 – №2 группа образцов пальтовых материалов

При приложении нагрузки вдоль линии основы (шов нижней части кармана, шов в области верхнего угла кармана) - обратная корреляционная зависимость между ПП и РН. $r_{2.1} = -1$. $0.9 < r_{2.1} < 1$: весьма высокая. При приложении нагрузки вдоль линии утка – обратная корреляционная зависимость между ПП и РН. $r_{2.2} = -1$. $0.9 < r_{2.2} < 1$: весьма высокая. При приложении нагрузки под углом 45° обратная корреляционная зависимость между ПП и РН. $r_{2.4} = -1$. $0.9 < r_{2.4} < 1$: весьма высокая.



Рисунок 3.7 – №3 группа образцов костюмных материалов

При приложении нагрузки вдоль линии основы (шов нижней части кармана, шов в области верхнего угла кармана) – обратная корреляционная зависимость между ПП и РН. $r_{3,1} = -1$. $0.9 < r_{3,1} < 1$: весьма высокая. При приложении нагрузки к боковой части кармана – прямая корреляционная зависимость. $r_{3,2} = 1$. $0.9 < r_{3,2} < 1$: весьма высокая. При приложении нагрузки под углом 45° - прямая корреляционная зависимость между ПП и РН. $r_{3,4} = 1$. $0.9 < r_{3,1} < 1$: весьма высокая.



Рисунок 3.8 – № 4 группа образцов костюмных материалов

При приложении нагрузки вдоль линии основы (шов нижней части кармана) - обратная корреляционная зависимость между ПП и РН. $r_{4,1} = -1$. $0.9 < r_{4,1} < 1$: весьма высокая. При приложении нагрузки вдоль линии утка - обратная корреляционная зависимость между ПП и РН. $r_{4,2} = -1$. $0.9 < r_{4,2} < 1$: весьма высокая. При приложении нагрузки под углом 45° с увеличением ПП необходимо приложить большую нагрузку для деформации. Прямая корреляционная зависимость между ПП и РН. $r_{4,4} = 1$. $0.9 < r_{4,4} < 1$: весьма высокая.



Рисунок 3.9 – №5 группа образцов костюмных материалов

При приложении нагрузки вдоль линии основы (шов нижней части кармана) - обратная корреляционная зависимость между ПП и РН. $r_{5,1} = -1$. $0.9 < r_{5,1} < 1$: весьма высокая. При приложении нагрузки вдоль линии утка - прямая корреляционная зависимость между ПП и РН. $r_{5,2} = -1$. $0.9 < r_{5,2} < 1$: весьма высокая. При приложении нагрузки под углом 45° прямая корреляционная зависимость между ПП и разрывной нагрузкой (РН). $r_{5,4} = -1$. $0.9 < r_{2,4} < 1$: весьма высокая.



Рисунок 3.10 – №6 группа образцов костюмных материалов

При приложении нагрузки вдоль линии основы (шов нижней части кармана) - прямая корреляционная зависимость между ПП и РН. $r_{6,1} = -1.0.9 < r_{6,1} < 1$: весьма высокая. При приложении нагрузки вдоль линии утка - обратная корреляционная зависимость между ПП и РН. $r_{6,2} = -1.0.9 < r_{6,2} < 1$: весьма высокая. При приложении нагрузки под углом 45° с увеличением ПП – РН одинаковая, нет возможности составить корреляционную зависимость.

В швах узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» из тканей одинакового волокнистого состава одной ассортиментной группы «курточная», «пальтовая», «костюмная №2» при одинаковом приложении нагрузки наблюдается различный характер деформации. У ассортиментных групп тканей «костюмная №1», «костюмная №3», «костюмная №4» при приложении нагрузки по основе, по утку, под углом 45° во всех зонах одинаковый характер деформации «разрыв шва». Полученные в ходе испытаний данные (табл. 3.2) поднимают вопрос об универсальности рекомендаций по обеспечению устойчивости конструкции узлов швейных изделий на стадии конфекционирования пакета материалов выпускаемой продукции. Для комплексного изучения показателей свойств материалов, влияющих на устойчивость конструкции, необходимо проведение дополнительных исследований, обеспечивающих обоснованное принятие решений при конфекционировании выбранных конструктивно-технологических решений узлов швейного изделия на примере узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» [138].

Таблица 3.2 – Сравнительный анализ экспериментальных значений деформационных характеристик материалов и данных ГОСТ

№	Среднее значение разрывной нагрузки \bar{X} , Н		Значение ГОСТ, Н	ГОСТ	Вывод	Хранение информации
Курточные материалы						
Образец №1	Разрывная нагрузка по основе	216	290-300	ГОСТ 28486-90	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление	
	Разрывная	195,5/	200	ГОСТ 28486-	Конструкция	

Продолжение таблицы 3.2

	нагрузка по утку	212,5		90	устойчива, не требуется доп. укрепление		
	Разрывная нагрузка под углом 45°	80,6	Нет информации	ГОСТ 28486-90	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление		
Образец №2	Разрывная нагрузка по основе	226	290-300	ГОСТ 28486-90	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление		
	Разрывная нагрузка по утку	227,2/ 219,5	200	ГОСТ 28486-90	Конструкция устойчива, не требуется доп. укрепление		
	Разрывная нагрузка под углом 45°	87,3	Нет информации	ГОСТ 28486-90	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление		
Образец №3	Разрывная нагрузка по основе	194	290-300	ГОСТ 28486-90	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление		
	Разрывная нагрузка по утку	208,5/ 211,6	200	ГОСТ 28486-90	Конструкция устойчива, не требуется доп. укрепление		
	Разрывная нагрузка под углом 45°	94,6	Нет информации	ГОСТ 28486-90	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление		
Пальтовые материалы							
Образец №4	Разрывная нагрузка по основе	154	300	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление		База данных Проектирование (БДП) Хранение информации
	Разрывная нагрузка по утку	135,2/ 170,6	245	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление		
	Разрывная нагрузка под углом 45°	156	Нет информации	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление		
Образец №7	Разрывная нагрузка по основе	229,5	300	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление		
	Разрывная нагрузка по утку	236,5/ 220	245	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп.		

Продолжение таблицы 3.2

					укрепление	
	Разрывная нагрузка под углом 45°	228,5	Нет информации	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление	
Костюмные материалы						
Образец №5	Разрывная нагрузка по основе	185,5	300	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление	База данных Проектирование (БДП) Хранение информации
	Разрывная нагрузка по утку	219/ 188	200	ГОСТ 28000-2004	Конструкция устойчива, не требуется доп. укрепление	
	Разрывная нагрузка под углом 45°	157,5	Нет информации	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление	
Образец №6	Разрывная нагрузка по основе	192,5	390	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление	
	Разрывная нагрузка по утку	209,5/ 194	290	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление	
	Разрывная нагрузка под углом 45°	193,3	Нет информации	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление	
Образец №8	Разрывная нагрузка по основе	192,5	390	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление	
	Разрывная нагрузка по утку	227,2/ 163,5	290	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление	
	Разрывная нагрузка под углом 45°	160	Нет информации	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление	
Образец №9	Разрывная нагрузка по основе	215,5	300	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление	
	Разрывная нагрузка по утку	214,8/ 161	200	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление	
	Разрывная	199,5	Нет	ГОСТ 28000-	Конструкция не	

Продолжение таблицы 3.2

	нагрузка под углом 45°		информации	2004	устойчива, требуется доп. укрепление
Образец №10	Разрывная нагрузка по основе	231,5	390	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
	Разрывная нагрузка по утку	180/ 151,5	290	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
	Разрывная нагрузка под углом 45°	126	Нет информации	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
Образец №11	Разрывная нагрузка по основе	200,5	390	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
	Разрывная нагрузка по утку	228/ 225	290	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
	Разрывная нагрузка под углом 45°	134	Нет информации	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
Образец №12	Разрывная нагрузка по основе	237,6	390	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
	Разрывная нагрузка по утку	231,5/ 156	290	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
	Разрывная нагрузка под углом 45°	134	Нет информации	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
Образец №13	Разрывная нагрузка по основе	210,6	300	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
	Разрывная нагрузка по утку	225,5	200	ГОСТ 28000-2004	Конструкция устойчива, не требуется доп. укрепление
	Разрывная нагрузка под углом 45°	47	Нет информации	ГОСТ 28000-2004	Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление

Анализ значений разрывной нагрузки швов из материалов одинакового волокнистого состава одной ассортиментной группы при разной поверхностной плотности показал, что нет прямой закономерности в результатах прочностных характеристик. На основе результатов испытаний групп образцов узла «деталь швейного изделия с накладным карманом», сделан вывод, что не только толщина и поверхностная плотность материалов, входящих в пакет узла, оказывают влияние на разрывные характеристики материалов, но и переплетение, аппрет, пропитка ткани.

Экспериментальные данные, полученные при испытании 260 узлов швейных изделий из 13 образцов материалов курточной, пальтовой и костюмной групп были сопоставлены с требованиями ГОСТ к разрывной нагрузке материалов и сделан вывод об устойчивости/неустойчивости конструкции при различном направлении приложения нагрузки.

3.2 Определение устойчивости конструкции узла швейного изделия при векторных нагрузках

В предыдущем эксперименте получены деформационные характеристики узла «деталь швейного изделия с накладным карманом». Состав узла: деталь из основной ткани + накладной карман + нитки. Цель следующих испытаний – создание устойчивой конструкции узла швейного изделия при эксплуатации. Разработанная концепция исследования, представлена на рисунке 3.11.

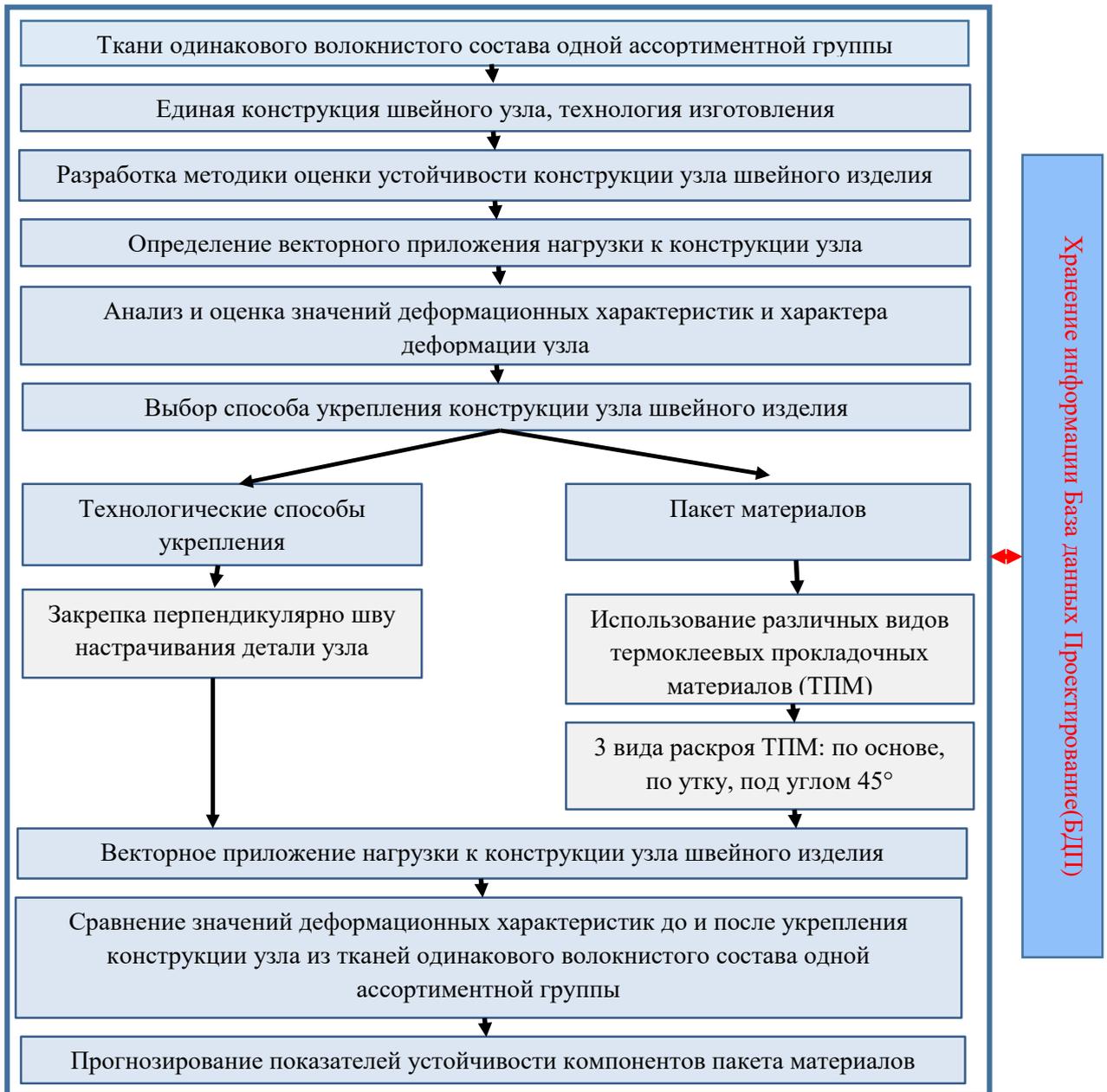


Рисунок 3.11 – Концептуальная модель исследования признаков конструкции узла швейного изделия на его устойчивость при эксплуатации.

При анализе результатов предыдущего этапа эксперимента возник вопрос об универсальности рекомендаций по обеспечению устойчивости конструкции узлов швейной продукции на стадии выбора материалов в пакет изделия. Устойчивость конструкции швейного изделия зависит не только от свойств материалов, входящих в него, но и напрямую зависит от технологии обработки. Во втором эксперименте, с соблюдением одинаковых технических условий, были применены два способа укрепления конструкции

узла: технологический (горизонтальная закрепка, перпендикулярная шву настрачивания кармана, 3 вида раскроя детали термоклеевого прокладочного материала относительно нити основы (ТПМ) (по основе, по утку, под углом 45°) и 3 вида клеевой основы ТПМ.

Конфекционирование является результатом синтеза показателей свойств потенциальных компонентов пакета материалов в системе «основной материал + термоклеевой (или другой) прокладочный материал (ТПМ) + нитки + фурнитура». При выборе ТПМ решают две задачи: 1) выбирают текстильную основу ТПМ, т. е. устанавливают оптимальные сочетания показателей свойств основного материала и ТПМ; 2) выбирают клей, т.е. устанавливают оптимальные сочетания показателей свойств самого клея, топографии его нанесения на прокладочный материал и показателей свойств основного материала. Выбор текстильной основы ТПМ осуществляют по показателям и характеристикам, которые сопоставляют с аналогичными показателями основного материала: изменение линейных размеров после влажно-тепловых обработок; рельеф поверхности; поверхностная плотность; гриф; термостойкость; эластичность. К показателям строения тканей, влияющим на их адгезионные способности, относятся: плотность по основе и утку; переплетение; поверхностное заполнение (пористость); объемное заполнение; воздухопроницаемость [80]. Выбор клея и параметров его расположения на прокладочном материале осуществляют по следующим показателям: химическая природа всех компонентов будущего клеевого соединения; термостойкость волокон и клея; воздухо- и паропроницаемость клеевого соединения; толщина и поверхностная плотность основного материала [80].

Для эксперимента было отобрано 12 артикулов термоклеевых прокладочных материалов производителей Freudenberg и Hancel. Материалы были продублированы на прессе при температуре 140°C и давлении 0,1 МПа. Измерены показатели усадки после дублирования. Затем образцы подверглись стирке (5 процедур цикла «стирка-полоскание-отжим»).

Характер деформации после стирки: полное отслоение ТМП от основной ткани, частичное отслоение ТПМ от основной ткани, появление «пузырчатости». После тестирования ТПМ было выбрано 3 артикула ТПМ, получивших положительную оценку потребительских свойств, для дальнейшей работы. Результаты испытаний термоклеевых прокладочных материалов представлены в Приложении Ж. Описание ТПМ, принятых для дальнейшего эксперимента, представлены в таблице 3.3, образцы материалов основной ткани в таблице 3.4.

Таблица 3.3 - Образцы термоклеевых прокладочных материалов, отобранные для эксперимента

Артикул	1703XS3 (ТПМ №1)	1101/2 BS4 (ТПМ №2)	1706 BS9 (ТПМ №3)
Поверхностная плотность	30 г/м ²	64 г/м ²	50 г/м ²
Состав	100% полиэстер	75% вискоза, 25% полиэстер	100% полиэстер
Основа	Полиэстер	Полиэстер	Полиэстер
Уток	Текстурированный полиэстер	Вискоза	Текстурированный полиэстер
Переплетение	Цепочка	Смещенная цепочка	Цепочка
Покрывие	Неориентированная микроточка, растр.21, прим. 76 точек/см ²	Кополиамидная неориентированная точка, 52 точки/ см ²	Мелкая плюс точка, растр. 17, прим.52 точки на см ²

Таблица 3.4 - Образцы материалов, отобранные для эксперимента

№	Ассортиментная группа	Внешний вид	Волокнистый состав	Поверхностная плотность, г/м ²	Толщина, мм, при давлении 0,2 кПа
2	Курточная ткань		100% полиэстер	199,1	0,32

Продолжение таблицы 3.4

3	Курточная ткань		100% полиэстер	57,1	0,9
8	Костюмная ткань		43% шерсть; 53% полиэстер; 4% лайкра	241,4	0,72

Для испытаний деформационных характеристик была выбрана зона верхнего угла накладного кармана, как самая уязвимая зона по результатам первого этапа эксперимента. Схема векторного приложения нагрузки к узлу «деталь швейного изделия с накладным карманом» представлена на рисунке 3.12.

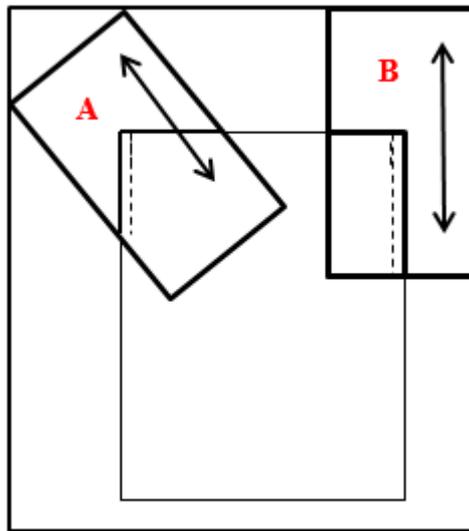


Рисунок 3.12 – Векторное приложение нагрузки к узлу «деталь швейного изделия с накладным карманом»

Программа испытаний для образцов узлов «деталь швейного изделия с накладным карманом»: определение разрывной нагрузки швов кармана. Испытания проводились в соответствии с авторским методом [136] оценки устойчивости конструкции узла швейного изделия на поверенной разрывной машине РТ-250М-2 №70. Данные разрывных нагрузок и их статистический

анализ представлены в Приложении З, виды деформаций узла в Приложении И.

Цель следующего этапа эксперимента - оценка степени влияния укрепляющих элементов на конструкцию узла швейного изделия. В качестве технологического способа укрепления рассмотрена закрепка верхнего угла кармана. Результаты сравнения дисперсионных значений разрывных нагрузок конструкции узла с закрепкой параллельно шву настрачивания кармана и закрепкой перпендикулярно шву показали существенную разницу между способами. Закрепка перпендикулярно шву настрачивания значительно укрепляет конструкцию узла. Результаты представлены на графиках функций экспоненциального распределения разрывной нагрузки образцов при технологическом способе укрепления в Приложении К.

В качестве способа укрепления с помощью ТПМ было использовано фронтальное дублирование ткани верха. Детали были выкроены относительно нити основы ТПМ по основе, утку и под углом 45° . Способ приложения нагрузки под 90° и под 45° к верхнему углу конструкции узла «деталь швейного изделия с накладным карманом». Оценка значений разрывных нагрузок показала, что вид ТПМ и способ раскроя детали относительно нити основы ТПМ оказывают существенное влияние на показатели устойчивости конструкции узла швейного изделия. В группе образцов из курточной ткани получены различные виды деформаций конструкции узла, такие как разрыв основной ткани, расслаивание дублирующих слоев, разрыв шва и дублирующей прокладки. На курточной ткани поверхностной плотности $57,1 \text{ г/м}^2$ и толщиной $0,09 \text{ мм}$ наблюдается расслаивание дублируемых слоев при раскрое детали артикулов №1 и №2 ТПМ по основе, утку и под 45° . При этом для курточной ткани поверхностной плотностью $199,1 \text{ г/м}^2$ и толщиной $0,12 \text{ мм}$ нет расслаивания дублируемых слоев при раскрое детали ТПМ №1 и №2 по основе и утку, но есть при раскрое под 45° при одинаковом приложении нагрузки. Для костюмной ткани поверхностной плотности $241,4 \text{ г/м}^2$ и толщиной $0,72 \text{ мм}$

расслаивание дублируемых слоев происходит при всех видах раскроя детали ТПМ №3 относительно нити основы. Общий вывод для курточной и костюмной групп: при приложении нагрузки по основе к конструкции узла швейного изделия самые высокие показатели разрывной нагрузки при раскрое детали по утку относительно нити основы ТПМ.

Экспериментальные данные, полученные при тестировании 260 элементарных проб конструкции узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» на первом этапе эксперимента при определении влияния потребительских свойств, таких как поверхностная плотность и толщина на устойчивость конструкции узла, а также выявление уязвимых зон конструкции узла, показали, что нет прямой корреляционной зависимости возрастания показателей разрывной нагрузки от увеличения показателей поверхностной плотности и толщины у тканей одинакового волокнистого состава одной ассортиментной группы.

При тестировании 210 элементарных проб конструкции узла «деталь швейного изделия с накладным карманом» на предмет устойчивости конструкции при применении дублирования различных типов ТПМ и видов раскроя деталей относительно нити основы ТПМ выявлено, что нет единства в рекомендациях по подбору ТПМ для курточных тканей. Свойства, заданные при аппретировании материала, оказывают существенное влияние на показатели устойчивости конструкции узла.

С помощью способа векторного приложения нагрузки удалось определить, что влияние на прочность узла оказывает комплекс факторов: физико-механические свойства основного материала, ниток, прорубаемость ткани иглой (диаметр иглы), вид ТПМ, раскрой детали ТПМ относительно нити основы, режимы ВТО и дублирования. В эксперименте использовались 3 вида ТПМ разной поверхностной плотности и типа клеевого покрытия, а также 3 вида раскроя детали ТПМ относительно нити основы. Из полученных результатов прослеживается закономерность: при раскрое детали ТПМ по утку при приложении нагрузки к узлу по основе и под углом

45° - наиболее высокие показатели разрывной нагрузки; При раскрое под углом 45° - самые низкие показатели. Сделан вывод, что прочность системы «основной материал + ТПМ» существенно зависит от угла раскроя детали ТПМ относительно нити основы.

Полученные данные можно использовать для прогнозирования устойчивости конструкции во время эксплуатации, но это лишь один из показателей качества. Для проведения комплексной оценки различных узлов швейного изделия требуются материальные ресурсы и специальное оборудование, что для предприятия является материалозатратным. Для повышения качества конструкции узла швейного изделия на этапе конфекционирования материалов предлагается передача тестирования узлов швейных изделий и пакетов материалов независимой специализированной лаборатории.

Диаграммы распределения разрывной нагрузки образцов узлов накладных карманов в зависимости от раскроя детали ТПМ относительно нити основы представлены в Приложении К.

Анализ данных раскроя детали ТПМ №1 (ПП=30 г/м², неориентированная микроточка) для ткани №2 показал, что для обеспечения устойчивости конструкции узла для данной ткани при любом приложении нагрузки раскраивать ТПМ по утку. Для ткани №3 детали из аналогичного артикула ТПМ раскраивать по основе. Образцы тканей №2 и №3 относятся к курточной группе, единых рекомендаций по использованию ТПМ №1 для обеспечения устойчивости конструкции не выявлено, следовательно, в этих случаях рекомендацию получают каждый раз путем эксперимента. Применение ТПМ №2 в образцах тканей №2 и №3 показало, что для обеспечения устойчивости конструкции узла при приложении нагрузки под углом 45° детали ТПМ раскраивать под углом 45° относительно нити основы. При использовании ТПМ №1 в ткани №8 выявлено, что при разном приложении нагрузки наилучшие результаты при раскрое детали ТПМ по основе.

С помощью способа векторного приложения нагрузки определено, что на прочность узла оказывает влияние комплекс факторов: физико-механические свойства материала верха, вид клеевого покрытия ТПМ, направление раскроя детали ТПМ относительно нити основы.

Для определения признаков, влияющих на качество изделия, была поставлена задача создания устойчивых конструкций узлов швейных изделий на этапе подбора материалов. Система конфекционирования состоит из элементов: конструктивно-технологический анализ модели - оценка художественно-эстетических свойств - оценка инженерно-технологических свойств материалов - формирование пакета материалов изделия – формирование документа «конфекционная карта».

Методы оценки свойств материалов направлены на изучения свойств испытуемого материала. Специфика производства швейного изделия требует знаний о взаимодействии пакета материалов в различных узлах конструкции, особенно в изделиях, эксплуатируемых в экстремальных условиях. Узел швейного изделия является сложной системой, проведение испытаний которого намного сложнее испытаний отдельных материалов [141].

На устойчивость конструкции узла швейного изделия влияют физико-механические свойства используемых материалов (толщина материала верха, поверхностная плотность материала верха, переплетение материала верха, аппрет, вид основы термоклеевого прокладочного материала, переплетение ТПМ, вес ТПМ, толщина ниток и т.д.) и технология изготовления (выбор метода обработки узла швейного изделия, вид раскроя детали ТПМ относительно нити основы, выбор параметров ВТО и дублирования, d швейной иглы и т.д.).

Требования к устойчивости конструкции узла швейного изделия должны учитывать систему: «человек - швейное изделие - среда». Возникающие напряжения должны быть ниже тех предельных напряжений, при которых может произойти деформация или разрушение. Таким образом коэффициент запаса прочности принимают [143]:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_{lim}}{[n]}, \text{ где} \quad (3.1)$$

σ – допускаемое напряжение;

σ_{lim} – предельное напряжение;

$\sigma_{lim} = \sigma_T$ – для пластических материалов;

$\sigma_{lim} = \sigma_B$ – для хрупких материалов;

$[n]$ – коэффициент запаса прочности;

$[n] = [n_T] = 1,2-2,5$ – для пластических материалов;

$[n] = [n_B] = 2-5$ – для хрупких материалов.

Значения коэффициентов запаса прочности обычно принимают на основе опыта конструирования и эксплуатации объектов. На основании анализа экспериментальных данных пакетов материалов

Для анализа влияния поверхностной плотности ТПМ на устойчивость конструкции узла швейного изделия и для прогнозирования деформационных характеристик узла от увеличения поверхностной плотности ТПМ образцы используемых ТПМ расположили в порядке возрастания для каждого образца ткани. Диаграммы зависимости РН от ПП и раскроя детали используемого ТМП относительно нити основы представлены на рисунках 3.13 – 3.18. Сравнительный анализ данных деформационных характеристик узла швейного изделия до и после укрепления конструкции трех пакетов материалов представлен в табл. 3.5-3.10.

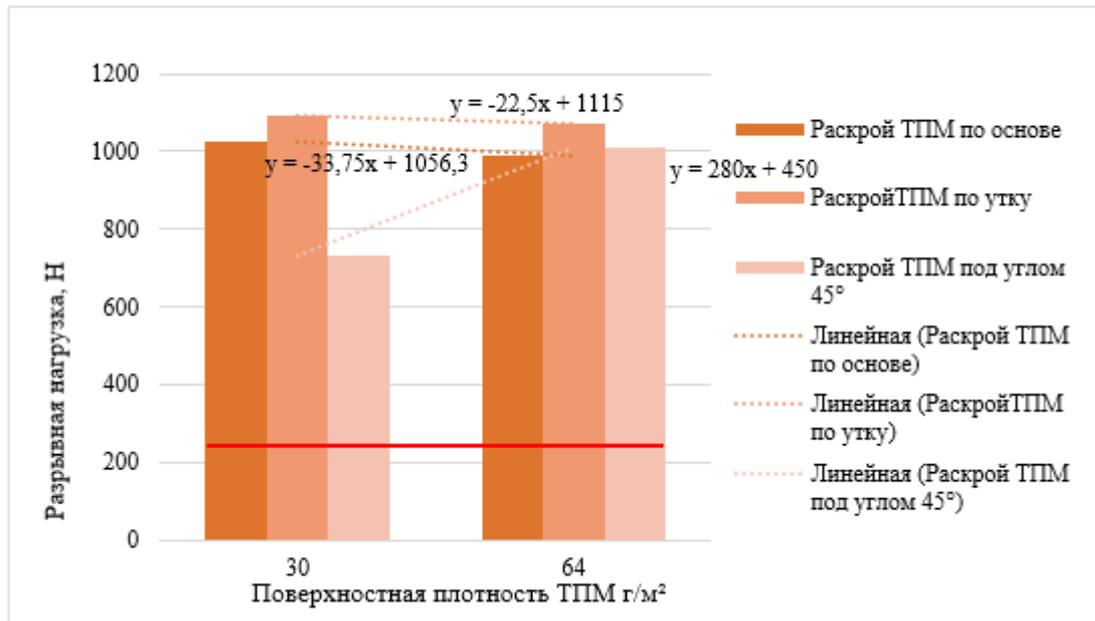


Рисунок 3.13 – Ткань №2. Приложение нагрузки по основе

При возрастании ПП ТПМ прямая корреляционная зависимость наблюдается только при раскрое детали ТПМ под углом 45° относительно нити основы. При раскрое детали ТПМ по основе и утку увеличение ПП ТПМ не влияет на качество устойчивости конструкции узла. Получены формулы линейной зависимости РН от ПП:

$$1) \text{ для раскроя детали ТПМ по основе } y = -33,75x + 1056,3 \quad (3.2)$$

$$2) \text{ для раскроя детали ТПМ по утку } y = -22,5x + 1115 \quad (3.3)$$

$$3) \text{ для раскроя детали ТПМ под углом } 45^\circ \text{ } y = 280x + 450 \quad (3.4)$$

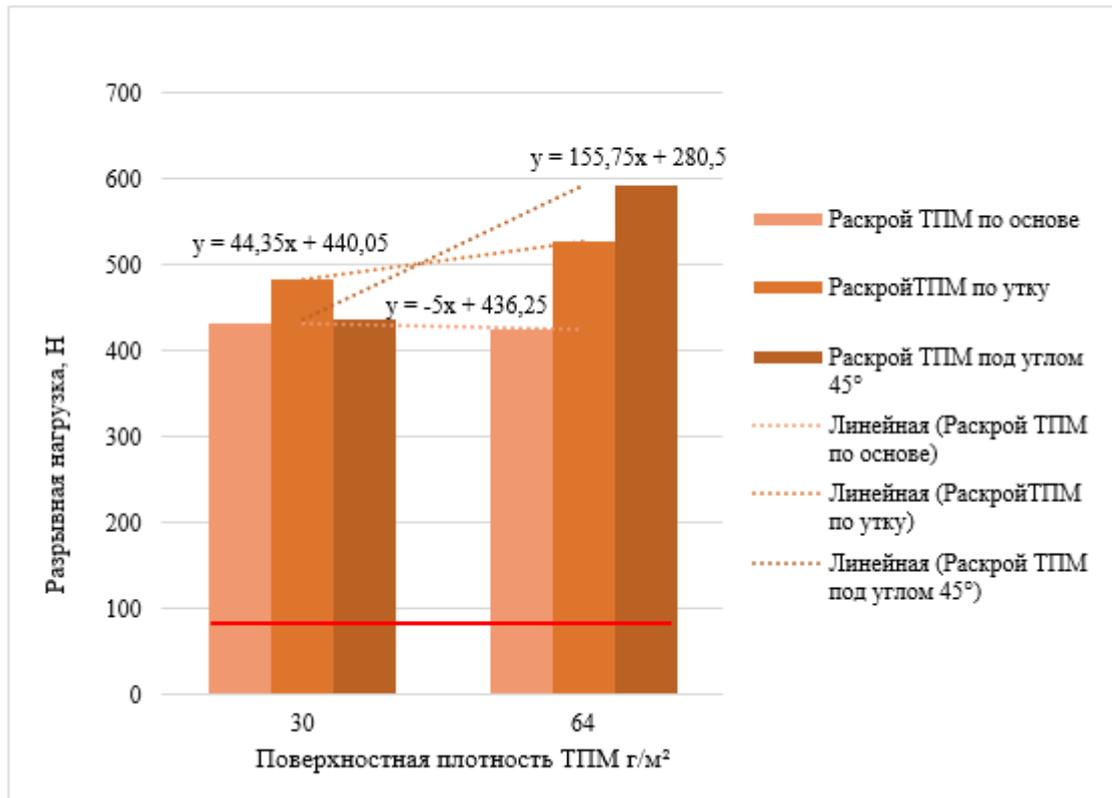


Рисунок 3.14 – Ткань №2. Приложение нагрузки под углом 45°

При возрастании ПП ТПМ прямая корреляционная зависимость наблюдается при раскрое детали ТПМ по утку и под углом 45°. При раскрое ТПМ по основе увеличение ПП ТПМ слабо влияет на качество устойчивости конструкции узла. Получены формулы линейной зависимости РН от ПП:

$$1) \text{ для раскроя детали ТПМ по основе } y = -5x + 436,25 \quad (3.5)$$

$$2) \text{ для раскроя детали ТПМ по утку } y = 44,35x + 440,05 \quad (3.6)$$

$$3) \text{ для раскроя детали ТПМ под углом } 45^\circ \text{ } y = 280x + 450 \quad (3.7)$$

Таблица 3.5 – Сравнительный анализ данных деформационных характеристик узла швейного изделия до и после укрепления конструкции (Ткань №2. ТПМ №2)

Направление раскроя детали относительно нити основы ТПМ	Поверхностная плотность ТПМ	Разрывная нагрузка узла до укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Коэффициент запаса прочности конструкции $[n]$	Коэффициент запаса прочности конструкции узла швейного изделия $[n_i]$	Разрывная нагрузка узла после укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Значение ГОСТ	Вывод
Ткань №2. ТПМ №1							
Раскрой детали по нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	30 г/м ²	226	4,52	0,22	1022,5	290-300 Н (ГОСТ 28486-90)	Избыточное укрепление конструкции
Раскрой детали по утку относительно нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	30 г/м ²	226	4,83	0,20	1092,5	290-300 Н (ГОСТ 28486-90)	Избыточное укрепление конструкции
Раскрой детали под углом 45°относительно нити основы ТПМ/Нагрузка по основе	30 г/м ²	226	3,23	0,30	730	290-300 Н (ГОСТ 28486-90)	Избыточное укрепление конструкции
Раскрой детали по нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	30 г/м ²	87,33	5,8	0,17	506,67	Нет информации	Избыточное укрепление конструкции
Раскрой детали по утку относительно нити основы	30 г/м ²	87,33	5,54	0,18	484,4	Нет информации	Избыточное укрепление конструкции

Продолжение таблицы 3.5

ТПМ /Нагрузка под углом 45°							
Раскрой детали под углом 45°относитель но нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	30 г/м2	87,33	2,94	0,34	256,66	Нет информа ции	Избыточное укрепление конструкции

Таблица 3.6 – Сравнительный анализ данных деформационных характеристик узла швейного изделия до и после укрепления конструкции (Ткань №3. ТПМ №2)

Направление раскроя детали относительно нити основы ТПМ	Поверхностная плотность ТПМ	Разрывная нагрузка узла до укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Коэффициент запаса прочности конструкции $[n]$	Коэффициент запаса прочности конструкции узла швейного изделия $[n_i]$	Разрывная нагрузка узла после укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Значение ГОСТ	Вывод
Ткань №2. ТПМ №2							
Раскрой детали по нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	64 г/м2	226	4,37	0,23	988,75	290-300 Н (ГОСТ 28486- 90)	Избыточное укрепление конструкции
Раскрой детали по утку относительно нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	64 г/м2	226	4,73	0,21	1070	290-300 Н (ГОСТ 28486- 90)	Избыточное укрепление конструкции

Раскрой детали под углом 45°относительно нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	64 г/м2	226	4,46	0,22	1010	290-300 Н (ГОСТ 28486-90)	Избыточное укрепление конструкции
Раскрой детали по нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	64 г/м2	87,33	5,87	0,17	513,33	Нет информации	Избыточное укрепление конструкции
Раскрой детали по утку относительно нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	64 г/м2	87,33	7,06	0,14	616,66	Нет информации	Избыточное укрепление конструкции
Раскрой детали под углом 45°относительно нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	64 г/м2	87,33	7,77	0,13	678,75	Нет информации	Избыточное укрепление конструкции

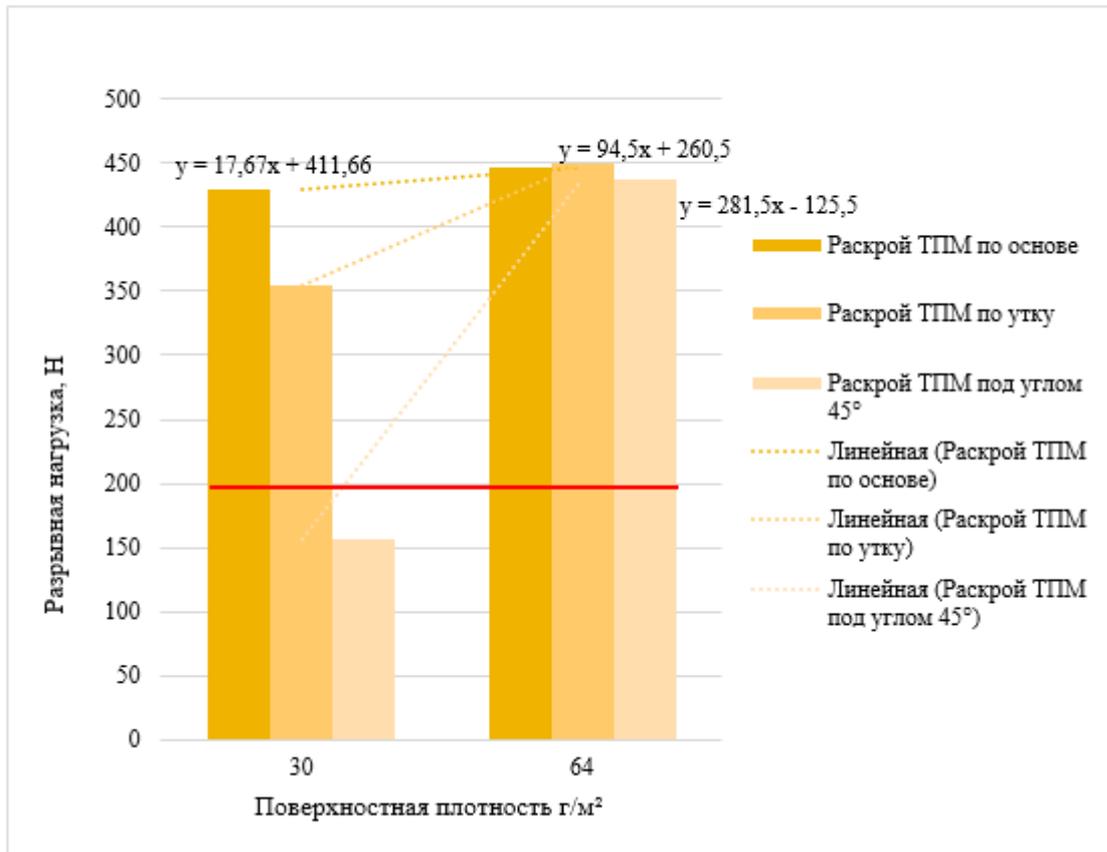


Рисунок 3.15 – Ткань №3. Приложение нагрузки по основе

При возрастании ПП ТПМ прямая корреляционная зависимость наблюдается при всех видах раскрой детали ТПМ. Получены формулы линейной зависимости РН от ПП:

$$1) \text{ для раскрой детали ТПМ по основе } y = 17,67x + 411,66 \quad (3.8)$$

$$2) \text{ для раскрой детали ТПМ по утку } y = 94,5x + 260,5 \quad (3.9)$$

$$3) \text{ для раскрой детали ТПМ под углом } 45^\circ \text{ } y = 281,5x + 125,5 \quad (3.10)$$

График показывает, что для данного материала нецелесообразно использовать раскрой детали ТПМ под углом 45° относительно нити основы поверхностной плотности 30 г/м^2 , т.к. разрывные характеристики узла швейного изделия при таком способе укрепления ниже, чем без укрепления конструкции узла.

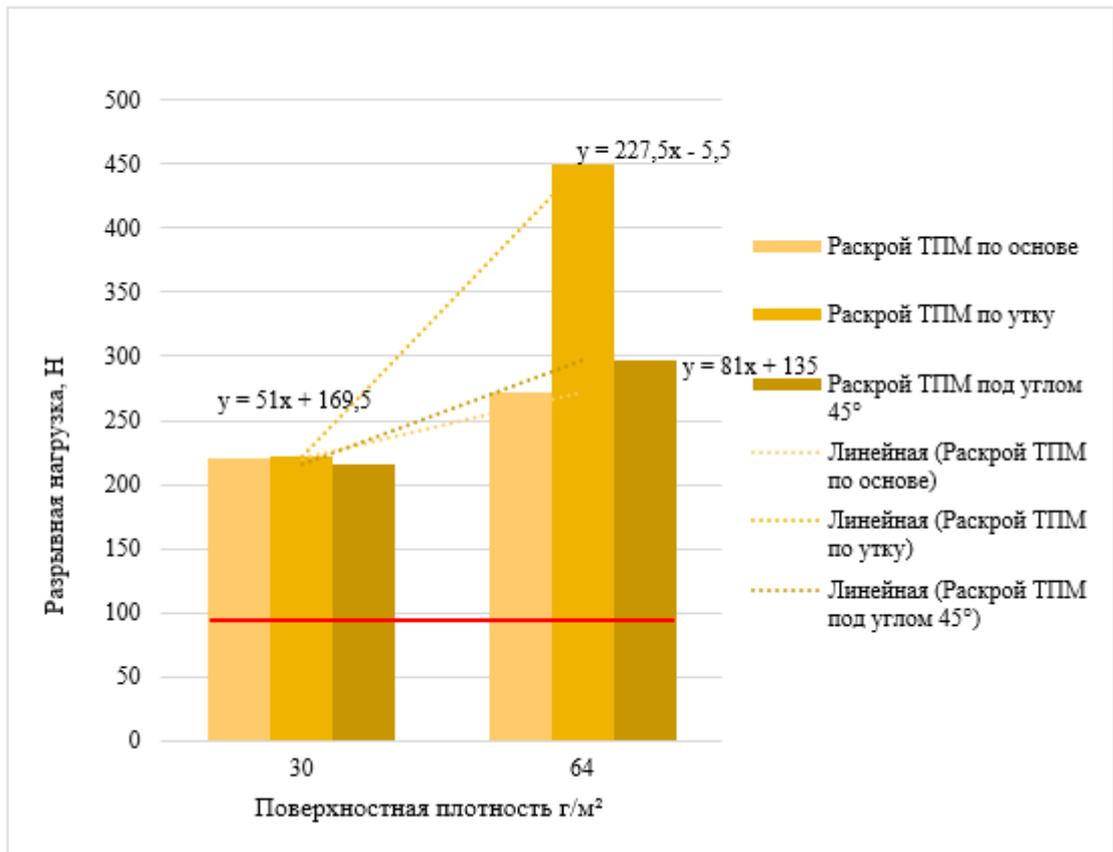


Рисунок 3.16 – Ткань №3. Приложение нагрузки под углом 45°

При возрастании ПП ТПМ прямая корреляционная зависимость наблюдается при всех видах раскроя ТПМ. Получены формулы линейной зависимости РН от ПП:

$$1) \text{ для раскроя детали ТПМ по основе } y = 51x + 169,5 \quad (3.11)$$

$$2) \text{ для раскроя детали ТПМ по утку } y = 227,5x - 5,5 \quad (3.12)$$

$$3) \text{ для раскроя детали ТПМ под углом } 45^\circ \text{ } y = 81x + 135 \quad (3.13)$$

Таблица 3.7 - Сравнительный анализ данных деформационных характеристик узла швейного изделия до и после укрепления конструкции (Ткань №3. ТПМ №1)

Направление раскроя детали относительно нити основы ТПМ	Поверхностная плотность ТПМ	Разрывная нагрузка узла до укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Коэффициент запаса прочности конструкции $[n]$	Коэффициент запаса прочности конструкции узла швейного изделия $[n_i]$	Разрывная нагрузка узла после укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Значение ГОСТ	Вывод
Ткань №3. ТПМ №1							
Раскрой детали по нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	30 г/м ²	194	2,21	0,45	429,33	290-300 Н (ГОСТ 28486-90)	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой детали по утку относительно нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	30 г/м ²	194	1,82	0,55	355	290-300 Н (ГОСТ 28486-90)	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой детали под углом 45°относительно нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	30 г/м ²	194	0,8	1,24	156	290-300 Н (ГОСТ 28486-90)	Недостаточное укрепление конструкции
Раскрой детали по нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	30 г/м ²	94,66	2,32	0,43	220,5	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции

Продолжение таблицы 3.7

Раскрой детали по утку относительно нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	30 г/м2	94,66	2,34	0,43	222	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой детали под углом 45°относительно нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	30 г/м2	94,66	2,28	0,44	216	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции

Таблица 3.8 – Сравнительный анализ данных деформационных характеристик узла швейного изделия до и после укрепления конструкции
(Ткань №3. ТПМ №2)

Направление раскроя детали относительно нити основы ТПМ	Поверхностная плотность ТПМ	Разрывная нагрузка узла до укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Коэффициент запаса прочности конструкции $[n]$	Коэффициент запаса прочности конструкции узла швейного изделия $[n_i]$	Разрывная нагрузка узла после укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Значение ГОСТ	Вывод
Ткань №3. ТПМ №2							
Раскрой детали по нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	64 г/м2	194	2,3	0,43	447	290-300 Н (ГОСТ 28486-90)	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой	64	194	2,31	0,43	449,5	290-300	Достаточное

детали по утку относительно нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	г/м2					Н (ГОСТ 28486-90)	укрепление конструкции
Раскрой детали под углом 45°относительно нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	64 г/м2	194	2,26	0,44	437,5	290-300 Н (ГОСТ 28486-90)	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой детали по нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	64 г/м2	94,66	2,87	0,35	271,5	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой детали по утку относительно нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	64 г/м2	94,66	2,69	0,37	254,5	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой детали под углом 45°относительно нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	64 г/м2	94,66	3,14	0,32	297	Нет информации	Избыточное укрепление конструкции

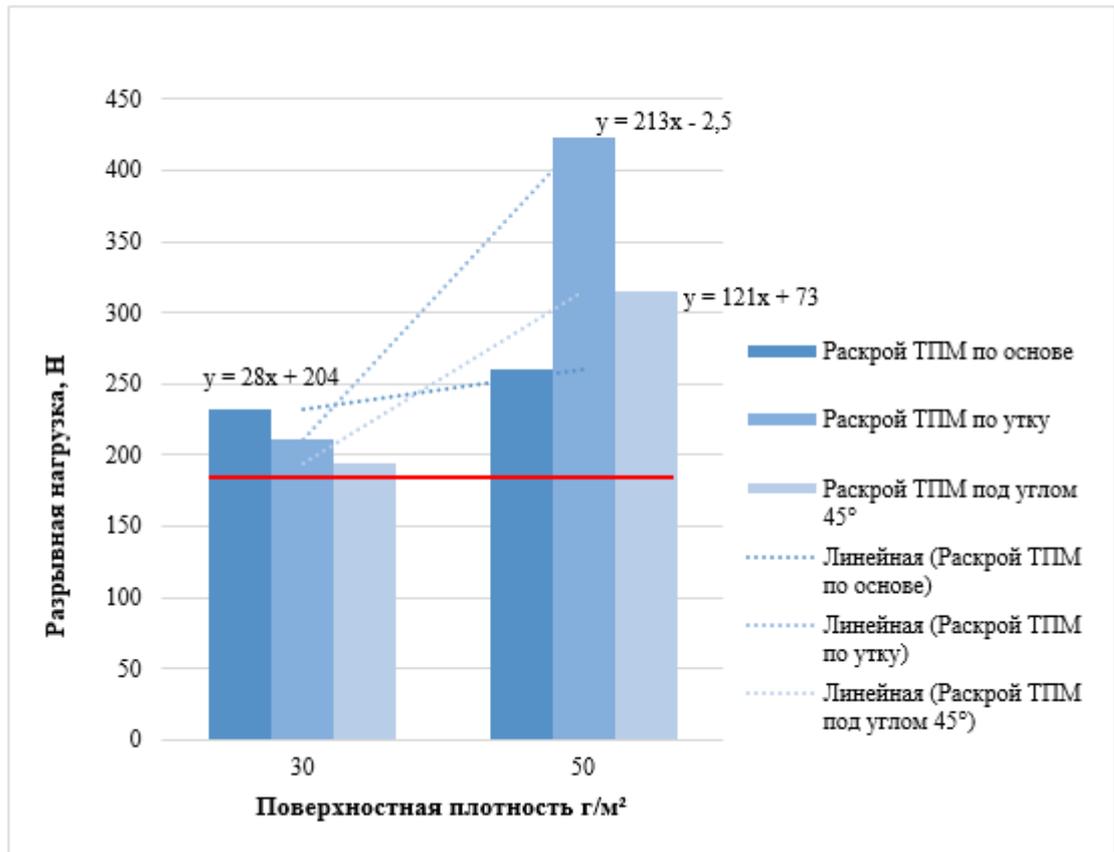


Рисунок 3.17 – Ткань №8. Приложение нагрузки по основе

При возрастании ПП ТПМ прямая корреляционная зависимость наблюдается при всех видах раскроя детали ТПМ относительно нити основы.

Получены формулы линейной зависимости РН от ПП:

$$1) \text{ для раскроя детали ТПМ по основе } y = 28x + 204 \quad (3.14)$$

$$2) \text{ для раскроя детали ТПМ по утку } y = 213x - 2,5 \quad (3.15)$$

$$3) \text{ для раскроя детали ТПМ под углом } 45^\circ \text{ } y = 121x + 73 \quad (3.16)$$

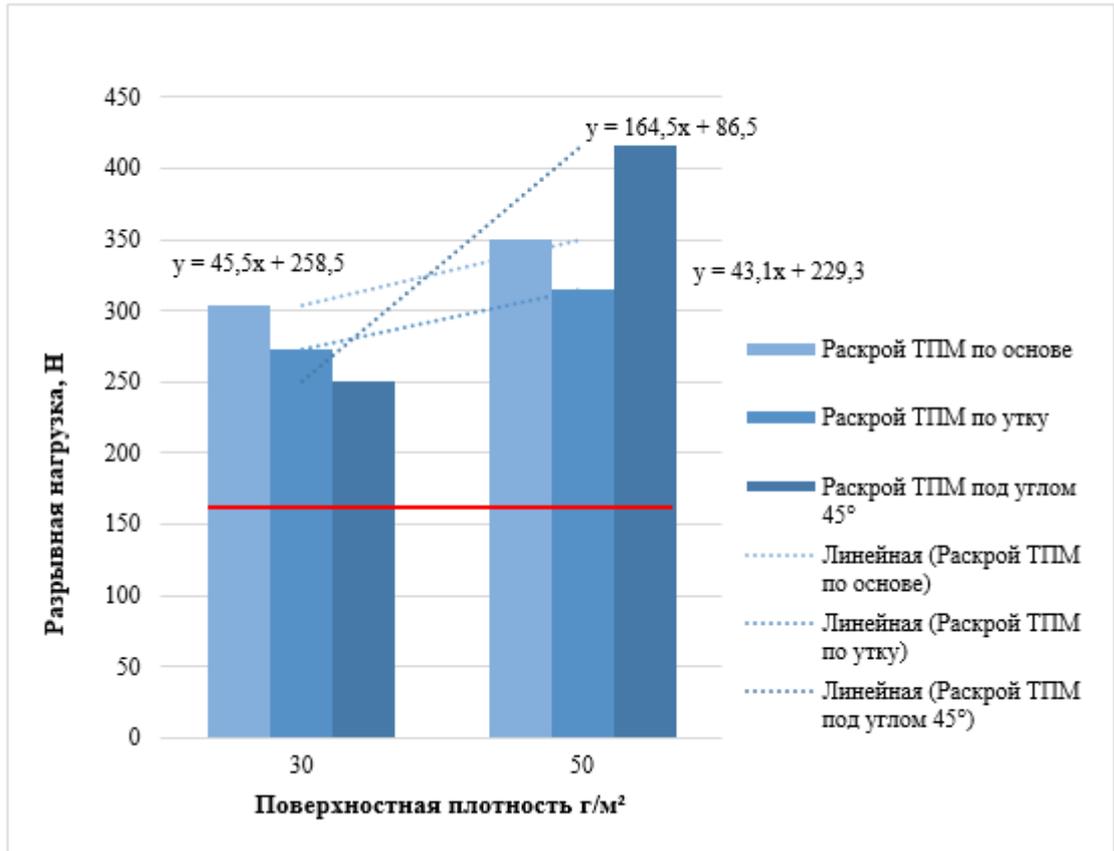


Рисунок 3.18 – Ткань №8. Приложение нагрузки под углом 45°

При возрастании ПП ТПМ прямая корреляционная зависимость наблюдается при всех видах раскроя детали ТПМ относительно нити основы.

Получены формулы линейной зависимости РН от ПП:

$$1) \text{ для раскроя детали ТПМ по основе } y = 45,5x + 258,5 \quad (3.17)$$

$$2) \text{ для раскроя детали ТПМ по утку } y = 43,1x + 229,3 \quad (3.18)$$

$$3) \text{ для раскроя детали ТПМ под углом } 45^\circ \text{ } y = 164,5x + 86,5 \quad (3.19)$$

Таблица 3.9 - Сравнительный анализ данных деформационных характеристик узла швейного изделия до и после укрепления конструкции (Ткань №8. ТПМ №1)

Направление раскроя детали относительно нити основы ТПМ	Поверхностная плотность ТПМ	Разрывная нагрузка узла до укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Коэффициент запаса прочности конструкции [n]	Коэффициент запаса прочности конструкции узла швейного изделия [n_i]	Разрывная нагрузка узла после укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Значение ГОСТ	Вывод
Ткань №8. ТПМ №1							
Раскрой детали по нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	30 г/м ²	192,5	1,2	0,83	232	390 Н (ГОСТ 28000-2004)	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой детали по утку относительно нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	30 г/м ²	192,5	1,1	0,91	210,5	390 Н (ГОСТ 28000-2004)	Недостаточное укрепление конструкции
Раскрой детали под углом 45°относительно нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	30 г/м ²	192,5	1	0,99	194	390 Н (ГОСТ 28000-2004)	Недостаточное укрепление конструкции
Раскрой детали по нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	30 г/м ²	160	1,9	0,53	304	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции

Раскрой детали по утку относительно нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	30 г/м ²	160	1,7	0,59	272,4	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой детали под углом 45°относительно нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	30 г/м ²	160	1,57	0,64	251	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции

Таблица 3.10 – Сравнительный анализ данных деформационных характеристик узла швейного изделия до и после укрепления конструкции
(Ткань №8. ТПМ №3)

Направление раскроя детали относительно нити основы ТПМ	Поверхностная плотность ТПМ	Разрывная нагрузка узла до укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Коэффициент запаса прочности конструкции $[n]$	Коэффициент запаса прочности конструкции узла швейного изделия $[n_i]$	Разрывная нагрузка узла после укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Значение ГОСТ	Вывод
Ткань №8. ТПМ №3							
Раскрой детали по нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	50 г/м ²	192,5	1,36	0,74	260	390 Н (ГОСТ 28000-2004)	Достаточное укрепление конструкции

Раскрой детали по утку относительно нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	50 г/м ²	192,5	2,25	0,45	423,5	390 Н (ГОСТ 28000-2004)	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой детали под углом 45° относительно нити основы ТПМ /Нагрузка по основе	50 г/м ²	192,5	1,67	0,61	315	390 Н (ГОСТ 28000-2004)	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой детали по нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	50 г/м ²	160	2,18	0,46	349,5	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой детали по утку относительно нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	50 г/м ²	160	1,97	0,50	315,5	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой детали под углом 45° относительно нити основы ТПМ /Нагрузка под углом 45°	50 г/м ²	160	2,6	0,38	415,5	Нет информации	Избыточное укрепление конструкции

На деформационные характеристики конструкции узла существенное влияние оказывает ПП используемого ТПМ. При увеличении ПП

наблюдается прямая корреляционная зависимость для образцов тканей №3, №8 при раскрое детали ТПМ по основе, по утку и под углом 45°. Полученные данные можно использовать для прогнозирования устойчивости конструкции во время эксплуатации.

Анализ влияния поверхностной плотности ТПМ на деформационные характеристики узла позволил создать математические модели линейного прогнозирования разрывной нагрузки узла швейного изделия в зависимости от раскроя детали ТПМ относительно нити основы (таб.3.11).

Таблица 3.11- Пакеты материалов устойчивых конструкций швейных изделий

№	Материал верха	Прокладочный материал	Средства скрепления	Способ скрепления слоев пакета материалов	Направление нити основы детали при раскрое проклад.материиа	Направление приложеня нагрузки	Коэффициент запаса прочности конструкции узла шв.изд.	Уравнение зависимости
1	Курточная ткань 100% полиэстер (199,1 г/м ² ; 0,32 мм)	30 г/м ² 100% полиэстер Неориентированная микроточка, растр.21, прим. 76 точек/см ²	Нитки Euron A 50/2 100% PE	Термоклеевой, ниточный	По основе	По основе	0,22	$y = -33,75x + 105,3$
					По утку		0,20	$y = -22,5x + 1115$
					Под углом 45°		0,30	$y = 280x + 450$
	Курточная ткань 100% полиэстер (199,1 г/м ² ; 0,32 мм)	30 г/м ² 100% полиэстер Неориентированная микроточка, растр.21, прим. 76 точек/см ²	Нитки Euron A 50/2 100% PE	Термоклеевой, ниточный	По основе	Под углом 45°	0,17	$y = -5x + 436,25$
					По утку		0,18	$y = 44,35x + 440$
					Под углом 45°		0,34	$y = 155,75x + 280,5$
	Курточная ткань 100% полиэстер (199,1 г/м ² ; 0,32 мм)	64 г/м ² 75% вискоза, 25% полиэстер Кополиамидная неориентированная точка, 52 точки/ см ²	Нитки Euron A 50/2 100% PE	Термоклеевой, ниточный	По основе	По основе	0,23	$y = -33,75x + 105,3$
					По утку		0,21	$y = -22,5x + 1115$
					Под углом 45°		0,22	$y = 280x + 450$

	Курточная ткань 100% полиэстер (199,1 г/м ² ; 0,32 мм)	64 г/м ² 75% вискоза, 25% полиэстер Кополиамидная неориентирован ная точка, 52 точки/ см ²	Нитки Euron A 50/2 100% PE	Термоклеевой, ниточный	По основе	Под углом 45°	0,17	y=-5x+436,25						
					По утку		0,14	y=44,35x+440						
					Под углом 45°		0,13	y=155,75x+280,5						
2	Курточная ткань 100% полиэстер (57,1 г/м ² ; 0,09 мм)	30 г/м ² 100% полиэстер Неориентирован ная микроточка, растр.21, прим. 76 точек/см ²	Нитки Euron A 50/2 100% PE	Термоклеевой, ниточный	По основе	По основе	0,45	y=17,67x+411,6						
					По утку		0,55	y=94,5x+260,5						
		30 г/м ² 100% полиэстер Неориентирован ная микроточка, растр.21, прим. 76 точек/см ²	Нитки Euron A 50/2 100% PE	Термоклеевой, ниточный	По основе	Под углом 45°	0,43	y=51x+169,5						
					По утку		0,47	y=227,5x+5,5						
					Под углом 45°		0,44	y=81x+135						
		64 г/м ² 75% вискоза, 25% полиэстер Кополиамидная неориентирован ная точка, 52 точки/ см ²	Нитки Euron A 50/2 100% PE	Термоклеевой, ниточный	По основе	По основе	0,43	y=17,67x+411,6						
					По утку		0,43	y=94,5x+260,5						
					Под углом 45°		0,44	y=281,5x+125,5						
		64 г/м ² 75% вискоза, 25% полиэстер Кополиамидная неориентирован ная точка, 52 точки/ см ²	Нитки Euron A 50/2 100% PE	Термоклеевой, ниточный	По основе	Под углом 45°	0,35	y=51x+169,5						
					По утку		0,37	y=227,5x+5,5						
					Под углом 45°		0,32	y=81x+135						
	3	Костюмная ткань 43% шерсть; 53% полиэстер; 4% лайкра 241,4 г/м ² ; 0,72 мм	30 г/м ² 100% полиэстер Неориентирован ная микроточка, растр.21, прим. 76 точек/см ²	Нитки Euron A 50/2 100% PE	Термоклеевой, ниточный	По основе	По основе	0,83	y=28x+204					
								30 г/м ² 100% полиэстер Неориентирован ная микроточка, растр.21, прим. 76 точек/см ²				Под углом 45°	0,53	y=45,5x-258,5
													По утку	0,59
		Под углом 45°	0,64	y=164,5x+86,5										
		50 г/м ² 100% полиэстер Мелкая плюс точка, растр. 17, прим.52 точки на см ²				По основе	По основе	0,74	y=28x+204					
								По утку	0,45	y=213x+204				
								Под углом 45°	0,61	y=121x+73				

	50 г/м ² 100% полиэстер Мелкая плюс точка, растр. 17, прим.52 точки на см ²			По основе	Под углом 45°	0,46	y=45,5x-258,5
				По утку		0,50	y=43,1x+229,3
				Под углом 45°		0,38	y=164,5x+86,5

На основании анализа экспериментальных данных были установлены пределы устойчивости конструкции узла швейного изделия в эксплуатации:

$[n_e]=0-0,4$ – избыточное укрепление конструкции;

$[n_f]=0,4-0,9$ – достаточное укрепление конструкции;

$[n_n]=0,9$ и выше – недостаточное укрепление конструкции.

Для проведения комплексной оценки различных узлов швейного изделия требуются материальные ресурсы и специальное оборудование, что для предприятия является материалозатратным. Для повышения качества конструкции узла швейного изделия на этапе подбора материалов необходимо тестирование узлов швейных изделий и пакетов материалов с использованием спецоборудования и методов оценки устойчивости конструкции. Постоянное обновление ассортимента швейных изделий и появление новых видов текстильных материалов требуют разработки научно-обоснованной технологии подбора пакета материалов с учетом их физико-механических свойств.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3

1. Разработана концептуальная схема исследования признаков конструкции узла швейного изделия, влияющих на его устойчивость при эксплуатации, представляет собой структурно-логическую модель поэтапного исследования деформационных характеристик узла при векторном приложении нагрузки, которое позволяет структурировать информацию об экспериментальных данных, полученных при тестировании узла, на предмет устойчивости конструкции швейного изделия.

2. Исследование показало, что на деформационные характеристики конструкции узла швейного изделия влияют физико-механические свойства используемых материалов (толщина материала верха, поверхностная плотность материала верха, переплетение материала верха, аппрет, вид основы термоклеевого прокладочного материала, переплетение термоклеевого прокладочного материала, вес термоклеевого прокладочного материала, толщина ниток и т.д.) и технология изготовления (выбор метода обработки узла швейного изделия, вид раскроя детали термоклеевого прокладочного материала относительно нити основы, выбор параметров ВТО и дублирования, диаметр швейной иглы и т.д.).

3. Получены формулы линейной зависимости деформационных характеристик узла швейного изделия от поверхностной плотности термоклеевого прокладочного материала и направления его раскроя относительно нити основы. Данную информацию можно использовать при инженерном конфекционировании на стадии проектирования.

4. Проведен сравнительный анализ данных деформационных характеристик узла швейного изделия до и после укрепления конструкции. Определены коэффициенты запаса прочности конструкции для каждого пакета материалов с учетом поверхностной плотности термоклеевого прокладочного материала, раскроя детали относительно нити основы термоклеевого прокладочного материала и направления приложения

нагрузки при эксплуатации. В результате проведенных испытаний выявлено, что конструкция швейного изделия без укрепления не соответствует требованиям ГОСТ ни в одном образце. При введении дополнительных средств укрепления установлено, что коэффициенты пределов запаса прочности конструкции узла швейного изделия в эксплуатации: 0-0,4 – избыточное укрепление конструкции; 0,4-0,9 – достаточное укрепление конструкции; 0,9 и выше – недостаточное укрепление конструкции

5. Получены экспериментальные данные деформационных характеристик пакетов материалов, использованных в тканях одной ассортиментной группы при одинаковой конструкции узла «деталь швейного изделия с накладным карманом», которые могут быть использованы при формировании базы данных для проектирования устойчивых конструкций швейных изделий и разработке рекомендаций по применению пакетов материалов.

ГЛАВА 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Приоритетным направлением развития технологий в России является формирование информационно-телекоммуникационных сетей, разработка интегрированных инженерных программных платформ и развитие сред проектирования и управления жизненным циклом продукта, разработку средств производства, соответствующих требованиям и технологическим стандартам Индустрии 4.0.

Анализ данных проведенных исследований в главе 3 выявил необходимость модернизации процесса подбора материалов с помощью тестирования не только тканей, но и швейных изделий. Инженерное конфекционирование обусловлено сложной системой экспериментальных испытаний потребительских свойств материалов, формируемых пакет швейного изделия.

4.1 Решение задач инженерного конфекционирования материалов при проектировании устойчивых конструкций швейных изделий

Развитие организационных форм предприятий швейной отрасли обусловило развитие новых подходов к обеспечению конкурентоспособного уровня качества выпускаемой продукции. Важно заложить этот уровень на стадии проектирования будущего изделия с учетом характеристик его потребительских свойств и устойчивости конструкции швейного изделия при эксплуатации.

В современной промышленности сбор и обработка информации с выявлением причинно-следственных связей – это незаменимый инструмент для конструктора, технолога, конфекционера при разработке новых моделей,

а также для принятия управленческих решений и прогнозирования результатов их выполнения.

Эксперты выделяют семь основных характеристик современного цифрового производства. В их числе – управление жизненным циклом изделия (PLM), анализ больших данных и продвинутые алгоритмы (big data), интернет вещей, аддитивные технологии, дополненная реальность и т.д. [92].

Осмысление понятий «Индустрии 4.0» стало важным этапом начавшейся глобальной индустриальной трансформации. В основе этого стандарта лежит понятие так называемого цифрового производства, в котором в цифровой формат переведены все процессы – технологические, логистические, управления производственным циклом и т.д.

Моделирование технологических процессов, объектов, изделий на всем жизненном цикле от идеи до запуска невозможно без учета физико-механических свойств используемых материалов, которые необходимо учитывать на стадии проектирования.

В легкой промышленности эти задачи решаются при инженерном конфекционировании, учитывающим признаки потребительских свойств материалов (рис. 4.1).

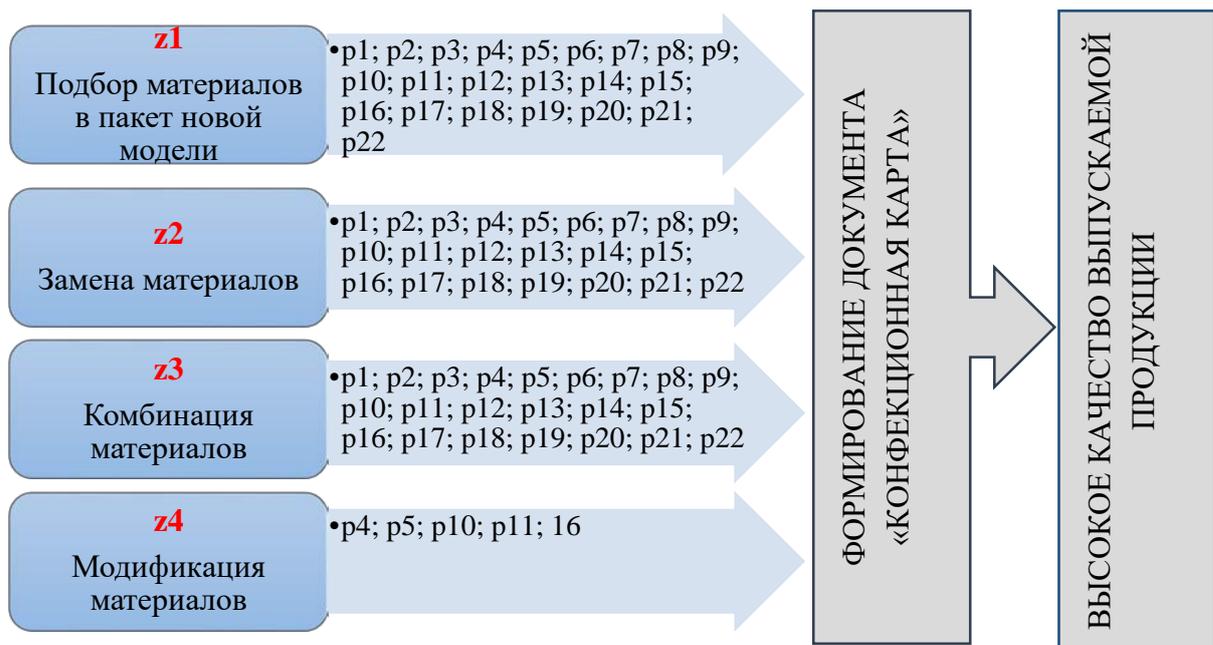


Рисунок 4.1 – Учет потребительских свойств материалов при решении задач инженерного конфекционирования

Согласно ГОСТ Р 15.201-2000 «Система разработки и постановки продукции на производство» [48] разработка и постановка продукции на производство в общем случае предусматривает:

- 1) разработку ТЗ на опытно-конструкторскую работу (ОКР);
- 2) проведение ОКР, включающей: разработку технической документации (конструкторской (КД) и технологической (ТД)); изготовление опытных образцов; испытания опытных образцов; приемку результатов ОКР;
- 3) постановку на производство, включающую: подготовку производства; освоение производства: изготовление установочной серии, квалификационные испытания.

Разработку конструкторской и технологической, а при необходимости программной документации на продукцию проводят по правилам, установленным соответственно стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы технологической документации (ЕСТД) и Единой системы программной документации (ЕСПД). Правила разработки технической документации на материалы и вещества устанавливает разработчик с учетом действующих государственных стандартов, специфики продукции и организации ее производства.

В процессе разработки документации по выбору и проверке новых технических решений, обеспечивающих достижение основных потребительских свойств продукции, могут быть проведены лабораторные исследовательские, стендовые и другие испытания, а также доводочные испытания экспериментальных и опытных образцов продукции в условиях, имитирующих реальные условия эксплуатации (потребления), при этом учитывают патентно-правовые аспекты хозяйственного использования этих технических решений.

Необходимость разработки, изготовления и испытания макетов (моделей), экспериментальных и опытных образцов продукции, их перечень и количество определяют в ТЗ и договоре (контракте) на ОКР (составную

часть ОКР). Требования к процедурам контроля и испытаний устанавливаются в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001.

Испытания опытных образцов продукции. Для оценки и контроля качества результатов, полученных на определенных этапах ОКР (составной части ОКР), опытные образцы (опытную партию) продукции (головные образцы продукции) подвергают контрольным испытаниям по следующим категориям: предварительные испытания, проводимые с целью предварительной оценки соответствия опытного образца продукции требованиям ТЗ, а также для определения готовности опытного образца к приемочным испытаниям; приемочные испытания, проводимые с целью оценки всех определенных ТЗ характеристик продукции, проверки и подтверждения соответствия опытного образца продукции требованиям ТЗ в условиях, максимально приближенных к условиям реальной эксплуатации (применения, использования) продукции, а также для принятия решений о возможности промышленного производства и реализации продукции.

Конечной целью этих испытаний является оценка соответствия требованиям ТЗ, по которому их разрабатывают, и определение возможности установки составных частей в опытный образец продукции, предназначенный для проведения его предварительных испытаний.

Испытания проводят после проверки готовности мест проведения испытаний (лабораторий, испытательных центров и т.п.) к обеспечению технических требований, требований безопасности и после назначения ответственных специалистов по всем работам при подготовке и проведении испытаний, оценке характеристик продукции с установленной точностью измерений, а также регистрации их результатов.

На рисунке 4.2 представлена технология проектирования устойчивых конструкций швейных изделий.

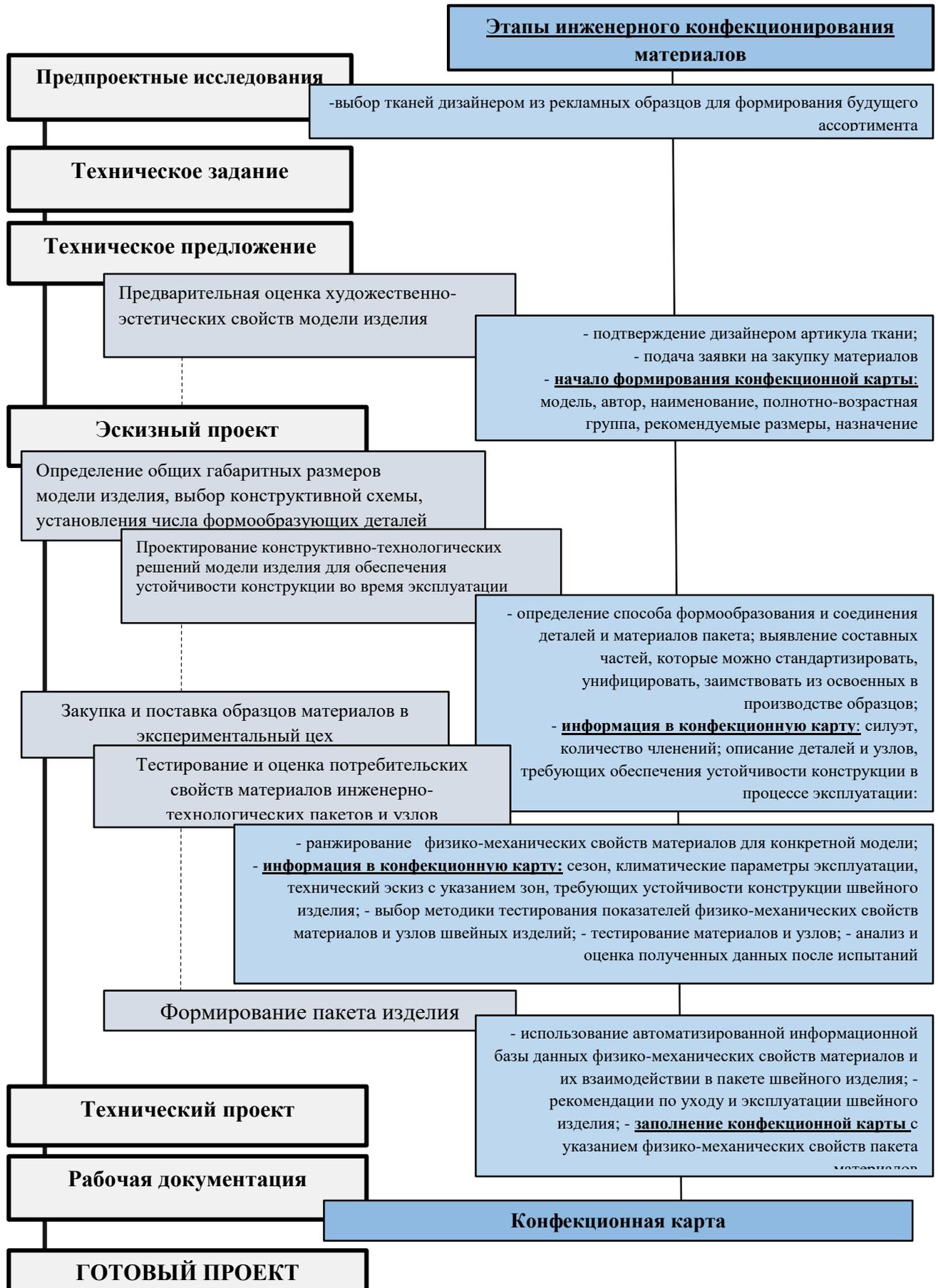


Рисунок 4.2 –Технология проектирования устойчивых конструкций швейных изделий

4.2 Формирование структуры базы данных для цифрового проектирования устойчивых конструкций швейных изделий

Анализ мирового опыта цифровой трансформации промышленности показывает, что основными идеологиями в данном направлении стали такие концепции, как Индустрия 4.0 (Industry 4.0), Умное производство (Smart Manufacturing), Цифровое производство (Digital Manufacturing), Интернет в промышленности (Internet of Manufacturing), Открытое производство (Open Manufacturing).

Для модернизации процесса конфекционирования материалов при проектировании устойчивых конструкций швейных изделий предлагается использование баз данных о материалах, методах исследования материалов и узлов швейных изделий, номенклатуре и др. на основе Microsoft Office Access, которая является реляционной системой управления базами данных корпорации Microsoft (систем управления базами данных (СУБД)). Входит в состав пакета Microsoft Office. Имеет широкий спектр функций, включая связанные запросы, связь с внешними таблицами и базами данных. Microsoft Access относится к СУБД, ориентированным на рядовых потребителей. Она позволяет, не прибегая к программированию, с легкостью выполнять основные операции с БД: создание, редактирование и обработка данных [98].

Использование Access позволяет: добавлять новую информацию в базу данных (например, новый артикул материала, фурнитуры, средств скрепления и т.д.); изменять информацию, уже находящуюся в БД (перемещать артикул, вносить данные о физико-механических свойствах материалов, менять сроки поставки комплектующих и др.); удалять информацию (например, если артикул материала больше не используется в производстве); упорядочивать и просматривать данные различными способами (создавать запросы по заданным параметрам); обмениваться данными с сотрудниками предприятия с помощью отчетов, сообщений электронной почты, внутренней сети или Интернет).

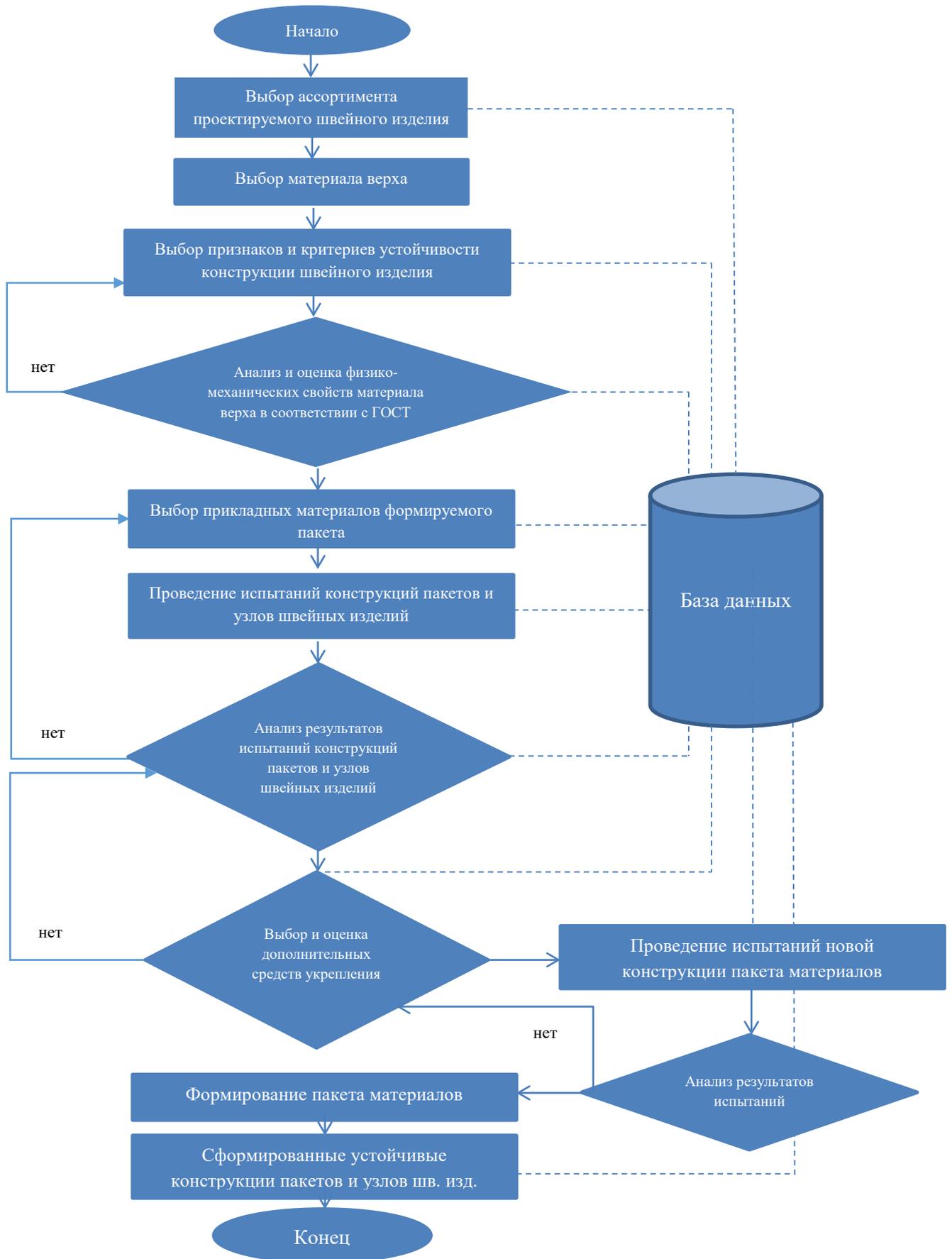


Рисунок 4.3 – Алгоритм проектирования пакетов материалов и узлов для обеспечения устойчивости конструкций швейных изделий

Автоматизация процесса подбора материалов была реализована на предприятии ООО «М-Ризон» (г. Москва, производство женской одежды) и «ИП Радкевич О.А.» (г. Саранск, производство спецодежды) (рис.4.3). Представленная в Приложении Л структура базы данных «Проектирование» БДП сформирована для конкретного предприятия, но может быть изменена в соответствии с ассортиментом и условиями производства другой компании. БДП наполняется по мере развития предприятия и ассортимента продукции. При оперативном наполнении информацией БДП расширяется и преумножается со временем, видоизменяется под цели проектирования и производство компании.

На рисунке 4.4 представлен отчет о рекомендуемых материалах при проектировании куртки специального назначения с накладными карманами.

Проектирование куртки специального назначения

Проектирование куртки специального назначения с накладными карманами. Рекомендуемый пакет материалов

Номер	Наименование	Значение
1	Ассортимент	Куртка
2	Материал верха	1.К.3
3	Волокнистый состав материала верха	100% полиэстер
4	Поверхностная плотность материала верха	57,1 г/м ²
5	Толщина материала верха	0,09 мм
6	Усадка материала верха	0%
7	Нитки и средства скрепления	1.N.3.40-1.N.3.50
8	Подкладочный материал	10.Р.3.2.150
9	Рекомендуемый прокладочный материал №1	11.Р.1.1.150
10	Поверхностная плотность ТПМ №1	30 г/м ²
11	Рекомендации к раскрою ТПМ №1	Раскрой детали по нити основы ТПМ/по утку
12	Устойчивость конструкции швейного изделия в эксплуатации	Конструкция устойчива
13	Рекомендуемый прокладочный материал №2	11.Р.2.1.150
14	Поверхностная плотность ТПМ №2	64 г/м ²
15	Рекомендации к раскрою ТПМ №2	Раскрой детали по нити основы ТПМ/по утку
16	Устойчивость конструкции швейного изделия в эксплуатации	Конструкция устойчива

Рисунок 4.4 – Отчет БДП о рекомендуемом пакете материалов при проектировании устойчивой конструкции куртки специального с накладными карманами

База данных «Проектирование» внедрена в производственный процесс компании «М-Ризон» (г. Москва, производство женской одежды), ИП Радкевич О.А» (г. Саранск, производство спецодежды) для автоматизации процесса подбора материалов на стадии проектирования швейного изделия. БДП позволяет эффективно решать задачи выбора пакета материалов для новой модели, замены материалов на действующую модель с учетом сохранения технологических режимов изготовления изделия, комбинации материалов в одном изделии, модификация материалов одной модели. Положительной стороной созданной программы является возможность модернизации структуры и дополнения, обновления информации, быстрая скорость работы, компактность и простота её использования. Акты внедрения представлены в Приложении Н.

4.3 Совершенствование рабочей документации на проектирование

Современное промышленное производство швейной продукции делится на две стадии: проектирование модели будущего изделия в головном офисе и дальнейшую передачу функций изготовления партии изделий на фабрику. При такой ситуации заказчику-проектировщику крайне важно быть уверенным в сохранении качества продукции, что исполнитель-производитель изготовит партию швейных изделий в соответствии с проектной документацией и в полном соответствии с экспериментальным образцом. В новых подходах к организации производственных систем важно использование цифровых технологий в передаче информации от проектировщика на фабрику-изготовитель.

Конфекционная карта является инструментом идентификации швейного изделия. При сертификации продукции материалы, комплектующие конкретное изделие, - это качественная составляющая модели.

В рамках проекта по созданию Единого торгового информационного пространства ЕАЭС [92] предложена инициатива в сфере применения современных информационных и цифровых технологий для реализации промышленной политики и защиты рынка. Ключевой идеей проекта является введение маркировки на ряд групп промышленных товаров и грузов, а также формирование баз данных по товаропроизводителям, описания промышленных товаров и разработка пакета сервисов для бизнеса и конечных потребителей. Конфекционная карта является инструментом идентификации и маркировки швейного изделия. При сертификации продукции материалы, комплектующие конкретное изделие, - это качественная составляющая модели.

Для более эффективной реализации процесса постановки продукции на производство, согласно ГОСТ Р 15.301-2016 [48], в документ «Конфекционная карта» необходимо вносить сведения, обеспечивающие устойчивость конструкции конкретной модели изделия при его эксплуатации. Целью совершенствования документа является – получение из конфекционной карты полной информации о желаемом виде и устройстве проектируемого изделия.

В 1 главе выявлено, что процесс инженерного конфекционирования складывается из нескольких этапов, в каждом из которых свои экспертные нормативы производства ключевых элементов швейного изделия.

1. Художественно-эстетический и конструктивно-технологический анализ проектируемого швейного изделия включает в себя определение вида изделия, назначения, полотно-возрастной группы, силуэта изделия, количества членений конструкции, технологию соединения деталей конструкции. На примере женского жакета с накладными карманами представлен процесс формирования конфекционной карты с учетом требований к устойчивости конструкции швейного изделия (табл. 4.1 – 4.5).

Таблица 4.1 – Образец конфекционной карты

КОНФЕКЦИОННАЯ КАРТА		
		Эскиз модели
Модель Автор модели	№1 ФИО	
Наименование изделия	жакет	
Полотно-возрастная группа	Первая полнотная группа/средняя	
Рекомендуемые размеры	170-84-88 170-88-92 170-92-96 170-96-100 170-100-108	
Характеристики модели		
Назначение изделия	Верхняя одежда	
Силуэт изделия	полуприлегающий	
Количество членений	8	

2. Ранжирование физико-механических свойств материалов для конкретной модели изделия – осуществляется конфекционером для определения характеристик комплектующих пакета, основываясь на фундаментальные знания в области материаловедения и сертификации продукции легкой промышленности, с учетом назначения изделия и предполагаемых условий эксплуатации (климатическая зона, регион, продолжительность использования). На этом этапе необходимо определить, какие потребительские признаки материалов требуется учесть в данной модели, а также на основании технического эскиза обеспечить средства укрепления конструкции.

Таблица 4.2 - Характеристики проектируемого швейного изделия

Сезон	демисезон
Климатические параметры эксплуатации	$\pm 15-18^{\circ}$
Статический/динамический характер	динамический

Продолжение таблицы 4.2

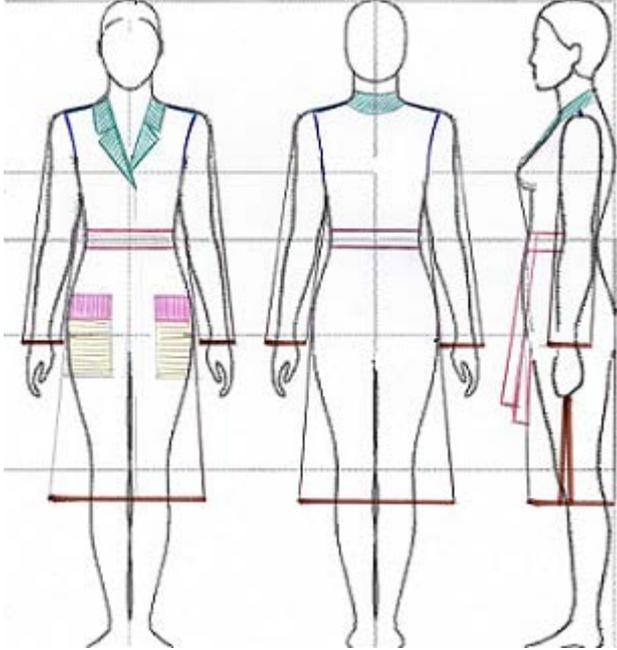
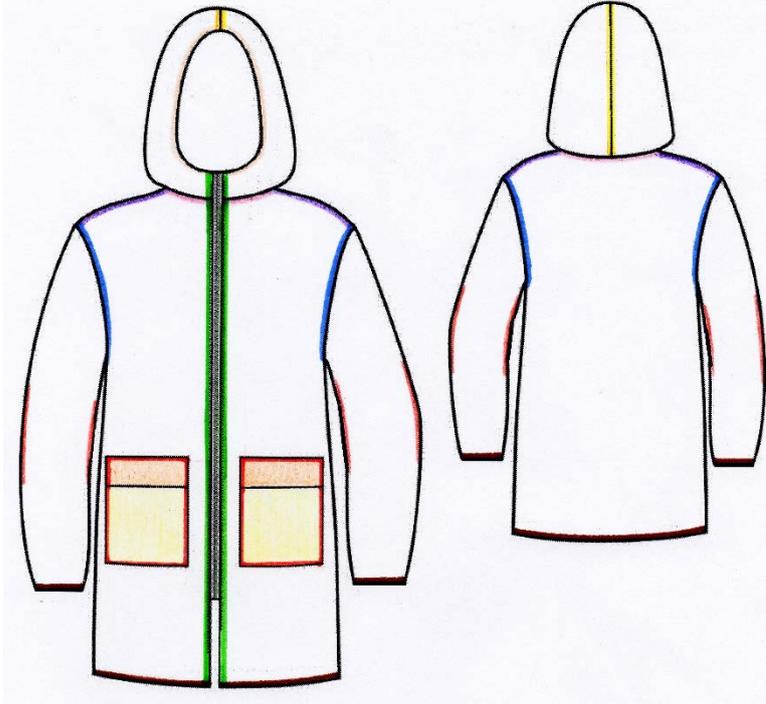
использования	
Требования к устойчивости конструкции	<p>Необходимо обеспечить устойчивость конструкции следующих деталей и узлов в процессе эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воротник (верхний и нижний); - стойка (внешняя и внутренняя); - лацкан; - накладной карман, клапан; - низ рукава; - низ изделия; - пояс; - разрезы полочки и спинки; - срезы: плечевые, горловины, подборта; - проложить отделочную строчку по воротнику и лацканам.
Технический эскиз с указанием зон, требующих укрепления конструкции	
	

Таблица 4.3 – Технический эскиз куртки специального назначения с указанием зон, требующих укрепления конструкции

Требования к устойчивости конструкции	<p>Необходимо обеспечить устойчивость конструкции следующих деталей и узлов в процессе эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - капюшон; - накладной карман, клапан; - локтевой шов; - подборт с молнией; - низ рукава;
---------------------------------------	--

	- низ изделия; - срезы: плечевые, горловины, проймы.
<p align="center">Технический эскиз с указанием зон, требующих укрепления конструкции</p> 	

3. Тестирование материалов и конструкций узлов с применением специального оборудования и соблюдения климатических условий испытаний с целью определения совместимости комплектующих при их подборе в пакет швейного изделия. При отсутствии на предприятии оборудования для испытаний необходима передача такой функции независимой испытательной лаборатории.

4. Анализ и оценка полученных данных после испытаний осуществляется конфекционером, технологом и конструктором. Определяются конструкция будущего изделия, особенности технологии изготовления, вносятся корректировки по использованию комплектующих материалов в пакете швейного изделия.

5. Основным технологическим трендом в сфере цифровой трансформации промышленности является сквозная автоматизация и интеграция производственных и управленческих процессов в единую

информационную систему. Для подбора рационального пакета материалов проектируемого швейного изделия с учетом его потребительских признаков необходимо использовать базы данных, содержащие информацию о физико-механических свойствах материалов, сведения о взаимодействии материалов в пакете швейного изделия, данные о тестировании материалов и т.д. Использование структурированной информации о свойствах материалов верха, фурнитуре, средствах скрепления, прокладочных и прокладочных материалов для формирования аналитики процесса подбора комплектующих пакета швейного изделия способствует цифровому проектированию, моделированию технологического процесса на всем жизненном цикле швейного изделия от идеи до эксплуатации.

Таблица 4.4 – Характеристики используемых материалов

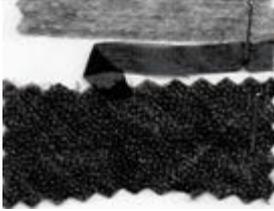
Требования к материалам	
Материалы верха	
Ассортиментная группа	Костюмная группа
Волокнистый состав	43% шерсть; 53% полиэстер; 4% лайкра
Поверхностная плотность	241,4 г/м ²
Геометрические показатели	Толщина 0,72 мм; Ширина 1500 мм; Гладкокрашенная/однотонная
Физико-механические показатели	Усадка после ВТО: по основе -0,5%; по утку -0,5%; Усадка после дублирования ТПМ: по основе -0,5%; по утку -1%; После стирки: По основе 1%; по утку -1%. Растяжение: по основе и утку Раздвигаемость нитей в швах по основе
Прокладочные, подкладочные материалы и средства укрепления конструкции изделия	
Назначение	1703/105 XS3 Прокладочный материал
Волокнистый состав	100% полиэстер
Поверхностная плотность	30 г/м ²
Геометрические показатели	Ширина 1500 мм
Физико-механические показатели	Неориентированная микроточка,

Продолжение таблицы 4.4

	растр.21, прим. 76 точек/см ²
Назначение	Подкладочный материал
Волокнистый состав	67% вискоза, 33% полиэстер
Поверхностная плотность	80 г/м ²
Геометрические показатели	Ширина 1450 мм
Физико-механические показатели	Усадка после ВТО: по основе -1%; по утку -1,5% Растяжение: по утку

6. Оформление документа «Конфекционная карта», включающую данные о материалах верха, прокладочных и подкладочных материалах с указанием данных об усадке после ВТО и дублирования, сведения о раздвигаемости нитей по основе и утку, пробиваемости, растяжимости по основе/утку и т.д.

Таблица 4.5 – Рекомендуемые материалы

Рекомендуемые материалы для данной модели	
Назначение материала/Артикул материала	Образец внешнего вида
Материал верха	
Прокладочный материал	
Подкладочный материал	
Средства укрепления конструкции: - кромка клеевая №1; - кромка клеевая №2; - клеевая паутинка; - накладка плечевая;	
Фурнитура	2 пришивные кнопки
Отделочные материалы	нет

Нитки	Euron A 40/2, A 50/2, 100% PE
-------	-------------------------------

Рекомендации по уходу и эксплуатации швейного изделия в конфекционной карте отражены для потребителя готовой продукции. Они должны содержать данные о режимах ВТО, способах ухода и памятку по эксплуатации изделия.

Таблица 4.6 – Рекомендации по уходу и эксплуатации швейного изделия

Рекомендации по уходу и эксплуатации изделия	
Режимы ВТО	ВТО при t=110-130°C
Способы ухода	Химчистка
Маркировка	Прилагается
Памятка по эксплуатации	Прилагается
Дата:	
Конфекционер:	

Конфекционная карта является документом проектно-конструкторской документации, формирование которой происходит на нескольких этапах проектирования швейного изделия. Использование цифровых технологий позволяет реализовать этот документ в системе: «художественный замысел (дизайнер) → процесс проектирования и производства швейного изделия (конструктор, технолог, конфекционер, экспериментальный цех) → изделие высокого качества → потребитель готовой продукции».

Данный документ позволяет закрепить за швейным изделием требуемый уровень качества, является необходимой составляющей при сертификации продукции. Его представляется возможным передавать в электронном виде предприятию-производителю в условиях современной цифровой технологии.

Документация внедрена в производственный процесс компании «М-Ризон» (г. Москва, производство женской одежды) и «ИП Радкевич О.А» (г.

Саранск, производство спецодежды). Акты внедрения представлены в Приложении Н.

4.4 Экономический эффект от результатов внедрения технологии

Основной экономический эффект от внедрения средств автоматизации заключается в улучшении экономических и хозяйственных показателей работы предприятия, в первую очередь за счет повышения оперативности управления и снижения трудозатрат на реализацию процесса управления, то есть сокращения расходов на управление [151]. Для большинства предприятий экономический эффект выступает в виде экономии трудовых и финансовых ресурсов, получаемой от:

- 1) снижения трудоемкости процесса проектирования швейного изделия;
- 2) снижение трудозатрат на разработку конструкторско-технологической документации;
- 3) экономии на расходных материалах;
- 4) сокращения числа работников предприятия.

Внедрение средств автоматизации может привести к корректированию самого бизнес-процесса, так как задачи выполняются быстрее. Сотрудники могут обрабатывать большие объемы информации за свое рабочее время, что можно использовать или для уменьшения затрат на персонал или для быстрого развития бизнеса при неизменности количества сотрудников, занятых обработкой информации.

Для оценки эффективности предлагаемой технологии проектирования устойчивых конструкций швейных изделий на предприятии ООО «M-Reason» (г. Москва) была изготовлена модель женского жакета, на предприятии «ИП Радкевич О.А.» модель куртки специального назначения. Конфекционная карта, спецификация лекал и технологическая

последовательность изготовления даны в Приложении М. Расчет ожидаемой длительности работ на проектирование швейного изделия приведены в таблице 4.7, данные по ресурсозатратам в таблицах 4.8-4.13.

Таблица 4.7 - Длительность работ на этапе проектирования швейного изделия

Наименование работ	Длительность работ/ рабочий день	
	До	После
Предпроектные исследования	1	1
Разработка технического задания на проектирование	0,5	0,5
Разработка технического предложения	1	1
Разработка эскизного проекта	2	1,5
Разработка технического проекта	1	1
Разработка рабочей документации	1	0,75

Расчет экономии за счет увеличения производительности труда пользователя: если конфекционер при экономии i - вида с применением программы экономит ΔT_i часов, то повышение производительности труда P_i (в %) определяется по формуле:

$$P_i = \left(\frac{\Delta T_i}{F_i - \Delta T_i} \right) * 100 \quad (4.1)$$

где F_j - время, которое планировалось пользователем для выполнения работы j -вида до внедрения базы данных (час.).

При апробации технологии инженерного конфекционирования материалов получили:

$$P_i = \left(\frac{0,75}{6,5 - 0,75} \right) * 100 = 13,04\% \quad (4.2)$$

Экономия, связанная с повышением производительности труда конфекционера определим по формуле:

$$\Delta P = Z_n * \sum_i \frac{P_i}{100} \quad (4.3)$$

где Z_n - среднегодовая заработная плата пользователя.

$$\Delta P = 600000 * 13,04 / 100 = 78240 \text{ руб.}$$

Таблица 4.8 – Ресурсы, затраченные на изготовление и опытную носку швейного изделия

Наименование	Куртка специального назначения с накладными карманами	Женский жакет с накладными карманами
Время изготовления, с	21563	19638
Себестоимость полная, руб.	2893	2305
Стоимость продажи, руб.	8679	6490
Расход на опытную носку швейного изделия (40% от стоимости продажи)	3472	2596
Итого себестоимость полная, руб.	5207	3894
Время опытной носки	250 дней	250 дней

Таблица 4.9 – Ресурсы, затраченные на изготовление узлов швейных изделий и испытания с помощью методики оценки устойчивости конструкции узлов швейных изделий

Наименование	Узлы швейного изделия (куртка)	Узлы швейного изделия (жакет)
Время изготовления, с	11628	11628
Себестоимость изготовления, руб.	1127	1555
Время для испытания	60 мин	60 мин
Расход на испытания, руб.	6600	6600
Итого себестоимость полная, руб.	7727	8155

Таблица 4.10 – Ресурсы, затраченные на изготовление швейного изделия и узла швейного изделия «куртка специального назначения с накладными карманами»

Наименование	Изготовление женского жакета с накладными карманами	Изготовление узлов куртки (капюшон, полочка с накладным карманом, рукав, подборт с молнией)
Время изготовления, с	21563	13482
Себестоимость материала, руб.	723	535
Себестоимость комплектующих, руб.	170	90
Себестоимость изготовления, руб.	2000	1200
Себестоимость полная, руб.	2893	1825
Итого: экономия при изготовлении узлов швейного изделия для исследования устойчивости конструкции 63%		

Таблица 4.11 – Ресурсы, затраченные на изготовление швейного изделия и узла швейного изделия «женский жакет с накладными карманами»

Наименование	Изготовление женского жакета с накладными карманами	Изготовление узлов женского жакета (воротник, лацкан, рукав, подборт, карман, шлица)
Время изготовления, с	19638	11628
Себестоимость материала, руб.	1155	865
Себестоимость комплектующих, руб.	150	90
Себестоимость изготовления, руб.	1000	600
Себестоимость полная, руб.	2305	1555
Итого: экономия при изготовлении узлов швейного изделия для исследования устойчивости конструкции 32,5%		

Таблица 4.12 – Анализ затраченных ресурсов (куртка)

Наименование	Изделие швейное Куртка специального назначения с накладными карманами (изготовление 5 образцов согласно требованиям к экспериментальной носке)	Узлы швейного изделия куртка специального назначения с накладными карманами
Расходы на испытания, руб.	31823	7727
Итог: экономический эффект использования методики определения устойчивости конструкции швейного изделия по сравнению с экспериментальной ноской 24%		

Таблица 4.13 – Анализ затраченных ресурсов (жакет)

Наименование	Изделие швейное Жакет женский с накладными карманами (изготовление 5 образцов согласно требованиям к экспериментальной носке)	Узлы швейного изделия жакет женский с накладными карманами
Расходы на испытания, руб.	24505	8155
Итог: экономический эффект использования методики определения устойчивости конструкции швейного изделия по сравнению с экспериментальной ноской 33%		

При анализе затраченных ресурсов на изготовление швейного изделия, экспериментальную носку по сравнению с изготовлением и испытаниями узлов швейных изделий, сделан вывод, что исследование устойчивости конструкции с помощью векторного приложения нагрузки при эксплуатации имеет преимущество по времени. Экономический эффект использования методики определения устойчивости конструкции швейного изделия по сравнению с экспериментальной ноской 24% для куртки специального назначения, 33% для женского жакета.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 4

1. Подбор рационального пакета материалов проектируемого швейного изделия требует учета его потребительских свойств, что делает актуальным использование баз данных, содержащих информацию о физико-механических свойствах материалов, сведения о взаимодействии материалов в пакете швейного изделия, данные о тестировании материалов и т.д. Использование структурированной информации о свойствах материалов верха, фурнитуре, средствах скрепления, прикладных материалов для формирования аналитики процесса инженерного конфекционирования способствует развитию цифрового проектирования швейного изделия.

2. Разработана технология проектирования устойчивых конструкций швейных изделий, которая основана на решении задач инженерного конфекционирования материалов, обеспечивающих устойчивость конструкции швейного изделия.

3. Разработанная конфекционная карта с новой структурой является документом проектно-конструкторской документации, формирование которой происходит на нескольких этапах проектирования швейного изделия. Использование цифровых технологий позволяет реализовать этот документ в соответствии с логической структурой: «художественный замысел → процесс проектирования и производства швейного изделия → изделие высокого качества → потребитель готовой продукции». Данный документ позволяет закрепить за швейным изделием требуемый уровень качества, является необходимой составляющей при сертификации продукции. Его представляется возможным передавать в электронном виде предприятию-производителю в условиях современной цифровой экономики.

4. Разработана и запатентована база данных «Проектирование устойчивости конструкций швейных изделий в эксплуатации». Внедрена в производственный процесс компании «М-Ризон» (г. Москва, производство женской одежды), ИП Радкевич О.А» (г. Саранск, производство спецодежды)

для использования цифровых технологий в процессе подбора материалов на стадии проектирования швейного изделия. БД позволяет эффективно решать задачи выбора пакета материалов для новой модели, замены материалов для действующей модели с учетом сохранения технологических режимов изготовления изделия, комбинации материалов в одном изделии, модификации материалов одной модели. Положительной стороной созданной БД является возможность модернизации и дополнения, обновления информации, модификации под ассортимент предприятия.

5. При анализе затраченных ресурсов на изготовление швейного изделия и экспериментальную носку, по сравнению с изготовлением и испытаниями узлов швейных изделий, сделан вывод, что исследование устойчивости конструкции с помощью векторного приложения нагрузки при эксплуатации имеет преимущество по затратам. Выявлен экономический эффект от использования способа определения устойчивости конструкции швейного изделия, который сокращает время внедрения изделия в производство.

ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

1. В соответствии со стратегией развития легкой промышленности России основными направлениями инновационного прогресса являются: цифровое проектирование и моделирование технологических процессов, объектов, изделий на всех этапах от идеи до эксплуатации. В связи с этим, разработанная технология проектирования устойчивых конструкций швейных изделий с использованием цифровых технологий и баз данных в процессе инженерного конфекционирования материалов является актуальной.

2. Выявлено, что надежность швейного изделия в процессе эксплуатации имеет наибольшее значение для потребителя, обеспечивается устойчивостью конструкции, зависит от биомеханики движений человека, собственной весовой нагрузки тела, внешних нагрузок при использовании, размеров конструкции и ее элементов, а также от деформации материалов, которая происходит в нескольких направлениях в зависимости от величины статико-динамических нагрузок.

3. Разработан и запатентован способ определения устойчивости конструкции узла швейного изделия, позволяющий получать данные о деформационных характеристиках узла с применением векторного приложения нагрузки во время эксплуатации, с учетом технологии изготовления и конфекционирования пакета материалов. Метод может быть использован в проектировании и сертификации изделий текстильной и легкой промышленности.

4. Определены критерии оценки устойчивости конструкции швейного изделия на основании систематизации данных показателей и численных значений потребительских свойств материалов для изготовления швейных изделий разнообразного ассортимента, в том числе для изделий повышенной эксплуатации, которые положены в основу структуры разработанной базы данных. База данных запатентована и внедрена в производственный процесс компании «М-Ризон» (г. Москва, производство женской одежды) и «ИП

Радкевич О.А» (г. Саранск, производство спецодежды) для использования цифровых технологий в процессе подбора материалов на стадии проектирования швейного изделия.

6. Разработана концептуальная схема исследования влияния конструкции узла швейного изделия на его устойчивость при эксплуатации, которая представляет собой структурно-логическую модель поэтапного определения деформационных характеристик узла при векторном приложении нагрузки, позволяет структурировать информацию об экспериментальных данных, полученных при тестировании.

7. Установлены линейные зависимости показателей деформационных характеристик узла швейного изделия от поверхностной плотности термоклеевого прокладочного материала и направления раскроя детали относительно нити основы. Определены коэффициенты запаса прочности конструкции узла для каждого пакета материалов с учетом поверхностной плотности, направления раскроя детали относительно нити основы термоклеевого прокладочного материала, направления приложения нагрузки при эксплуатации.

8. Выявлено, что процесс подбора материалов и фурнитуры для швейного изделия складывается из двух составляющих: художественного и инженерного конфекционирования. Формализовано описание процесса инженерного конфекционирования, которое обусловлено подбором пакета материалов и комплектующих с учетом физико-механических свойств каждого, выполняется на основании тестирования материалов и узлов проектируемого швейного изделия на стадии эскизного проекта, решает задачу обеспечения устойчивости конструкции швейного изделия при эксплуатации.

9. Усовершенствована проектно-конструкторская документация путем разработки конфекционной карты, которая формируется на нескольких этапах проектирования швейного изделия, позволяет закрепить за швейным изделием требуемый уровень качества, является необходимой составляющей

при сертификации продукции и может быть передана в электронном виде предприятию-производителю.

10. Проведен сравнительный анализ затрат на изготовление швейного изделия для экспериментальной носки, с изготовлением и испытаниями узлов швейных изделий по предложенному методу. Выявлен экономический эффект от использования способа определения устойчивости конструкции швейного изделия, который сокращает время внедрения изделия в производство.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, В.Ф., Костылева, В.В., Литвин, Е.В. Соколов, И.В., Татарчук И.Р., Фукин, В.А. Технологические процессы производства изделий легкой промышленности. Ч. I.: - М.: МГУДТ, 2003. – 572 с.
2. Алиева Н.З. Физика материалов легкой промышленности. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 221 с.
3. Бессонова Н.Г, Разработка методов и исследование теплофизических свойств текстильных материалов и пакетов при действии влаги и давления: дис. ... канд. тех. наук: 05.19.01/МГУДТ, Москва, 2005. – 151 с.
4. Бравар Ж.Л., Морган Р. Эффективный аутсорсинг. Понимание, планирование и использование успешных аутсорсинговых отношений. – М.: Баланс Бизнес Букс, 2007. – 288 с.
5. Бузов Б.А. Теоретические основы метода подготовки и выбора материалов для швейных изделий. – М.: Изд. МТИЛП. – 1983. – 47 с.
6. Бузов Б.А. Управление качеством продукции, техническое регулирование и технический регламент, стандартизация и сертификация. - М.: Академия, 2008. — 176 с.
7. Бузов Б.А., Алыменкова Н.Д. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство). – М.: «Академия», 2010. – 448 с.
8. Бузов Б.А., Румянцева Г.П. Материалы для одежды. Ткани. – М.: Форум, Инфра-М, 2012. — 224 с.
9. Булатова Е.Б., Евсеева М.Н. Конструктивное моделирование одежды. – М.: Академия, 2004. – 272 с.
10. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа - Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel. М.: «ФОРУМ», 2008. – 464 с.

11. Вышенская О.Ю. Автоматизация проектирования пакета материалов меховой одежды на этапе начальной обработки: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.12/ ОГИС, Омск, 2006. – 121 с.
12. Гирфанова Л.Р. Способы и методы улучшения промышленно-потребительских свойств швейных изделий: Монография. - Уфа: УГФЭС, 2011. - 80 с.
13. Голубева, Е. В. Разработка технологии получения деформационных характеристик деталей конструкций швейных изделий: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04 / РосЗИТЛП, Москва, 2011.- 190 с.
14. ГОСТ 10550-93. Материалы текстильные. Полотна. Методы определения жесткости при изгибе. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1995. - 10 с.
15. ГОСТ 10681-75. Материалы текстильные. Климатические условия для кондиционирования и испытания проб и методы их определения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997. - 29 с.
16. ГОСТ 11151-77. Ткани чистошерстяные и полушерстяные. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1978. - 3 с.
17. ГОСТ 11207-65. Ткани текстильные. Классификация норм изменения размеров после мокрой обработки. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1965. - 2 с.
18. ГОСТ 12.4.090-86. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Метод определения жесткости при изгибе. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1986. - 5 с.
19. ГОСТ 12023-2003. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения толщины. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2005. - 8 с.
20. ГОСТ 12088-77. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1979. - 10 с.

21. ГОСТ 14326-73. Ткани текстильные. Метод определения пиллингуемости. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1975. - 6 с.
22. ГОСТ 15902.3-79. Полотна нетканые. Методы определения прочности. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1980. - 7 с.
23. ГОСТ 17317-88. Кожа искусственная. Метод определения прочности между слоями. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1989. - 7 с.
24. ГОСТ 18117-80. Ткани и штучные изделия чистошерстяные и полшерстяные. Метод определения сминаемости. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1981. - 4 с.
25. ГОСТ 19204-73. Полотна текстильные. Метод определения несминаемости. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1975. - 8 с.
26. ГОСТ 20236-87. Ткани шелковые и полушелковые. Нормы стойкости к раздвигаемости. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1989. - 3 с.
27. ГОСТ 20272-2014. Ткани подкладочные из химических нитей и пряжи. Общие технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2016. - 8 с.
28. ГОСТ 20489-75. Материалы для одежды. Метод определения суммарного теплового сопротивления. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1976. - 10 с.
29. ГОСТ 22730-87. Полотна текстильные. Метод определения раздвигаемости. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1989. - 6 с.
30. ГОСТ 25132-82. Ткани шелковые и полушелковые. Классификация норм пиллингуемости. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1983. - 4 с.
31. ГОСТ 26006-83. Полотна и изделия трикотажные. Методы определения явной и скрытой прорубки. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1985. - 15 с.
32. ГОСТ 27319-87. Материалы термопластические. Метод определения прочности термосклеивания. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. - 6 с.

33. ГОСТ 28073-89. Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1990. -10 с.

34. ГОСТ 28832-90. Материалы прокладочные с термоклеевым покрытием. Метод определения прочности склеивания. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1992. - 6 с.

35. ГОСТ 29104.18-91. Ткани технические. Метод определения стойкости к осыпаемости. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1993. - 3 с.

36. ГОСТ 29104.21-91. Ткани технические. Методы определения жесткости при изгибе. - М.: ИПК Издательство стандартов, - 1993. - 7 с.

37. ГОСТ 30157.0-95. Полотна текстильные. Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки. Общие положения. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. - 6 с.

38. ГОСТ 30157.1-95. Полотна текстильные. Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки. Режимы обработок. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. - 12 с.

39. ГОСТ 30388-95. Полотна и изделия трикотажные. Метод определения пиллингуемости. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. - 2 с.

40. ГОСТ 3816-81. Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. - 13 с.

41. ГОСТ 51517-99 Изделия швейные. Метод определения максимальной разрывной нагрузки шва при растяжении пробы полоской. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. - 6 с.

42. ГОСТ 7779-2015. Ткани и изделия штучные шелковые и полушелковые. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2016. - 6 с.

43. ГОСТ 7913-76. Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные и смешанные. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1977. - 6 с.

44. ГОСТ 8977-74. Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения гибкости, жесткости и упругости. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1975. - 6 с.

45. ГОСТ 9733.0-83. Материалы текстильные. Общие требования к методам испытаний устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1986. - 10 с.

46. ГОСТ 9913-90. Материалы текстильные. Методы определения стойкости к истиранию. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1991. - 11 с.

47. ГОСТ ISO 105-A01-2013 Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Часть А01. Общие требования к проведению испытаний. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2014. - 15 с.

48. ГОСТ Р 15.301-2016 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

49. ГОСТ Р 50025-92. Полотна и изделия трикотажные. Метод определения пиллингуемости. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1993. - 4 с.

50. ГОСТ Р 51517-99. Изделия швейные. Метод определения максимальной разрывной нагрузки шва при растяжении пробы полоской. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. - 6 с.

51. ГОСТ Р 51552-99. Материалы текстильные. Методы определения стойкости к истиранию текстильных материалов для защитной одежды. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. - 6 с.

52. ГОСТ Р ИСО 105-B02-2015. Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Часть В02. Устойчивость окраски к искусственному свету. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2016. - 30 с.

53. ГОСТ Р ИСО 2960-99. Материалы текстильные. Определение прочности при продавливании и растяжения продавливанием методом диафрагмы. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. - 4 с.

54. Гусева М.А., Петросова И.А., Андреева Е.Г., Саидова Ш.А., Тутова А.А. Исследование системы «человек–одежда» в динамике для проектирования эргономичной одежды // Естественные техничекиенауки. – 2015, № 11. – С.513–516.

55. Давыдов А.Ф. Текстильное материаловедение. — М.: РосЗИТЛП, 1997. — 168 с.

56. Демская А.А., Кирсанова Е.А., Вершинина А.В., Чаленко Е.А. Влияние свойств материалов и методов технологической обработки на формирование эстетического восприятия швейных изделий // Дизайн и технологии. - 2016. - №53. - с.51-57.

57. Жихарев А.П. Практикум по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности. – М.: Академия, 2004. – 464 с.

58. Жихарев А.П. Развитие научных основ и разработка методов оценки качества материалов для изделий легкой промышленности при силовых, температурных и влажностных воздействиях: дис. ... докт. техн. наук: 05.19.01/ МГУДТ, Москва, 2003. – 374 с.

59. Зарецкая Г.П. Разработка методологических основ проектирования и изготовления формованных коллагенсодержащих деталей: дис. ... докт. техн. наук: 05.19.04/МГУДТ, Москва, 2006. – 416 с.

60. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. – 3-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 495 с.

61. Зинковская Е.В., Тихонова Т.П., Механические свойства прикладных материалов с термоклеевым покрытием, выпускаемых в ЗАО ПО "ИСКОЖ">// Швейная промышленность. 2002, №3. - с. 40-42.

62. Зинковская. Е. В. Разработка технологии проектирования конструкции пакета одежды с заданными свойствами упругости: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04/ ГОУ ВПО РосЗИТЛП, Москва, 2003. – 151 с.

63. Ириков Л.В. Аутсорсинг инновационного предпринимательства. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 414 с.
64. Каграманова И. Н. Технологические процессы в сервисе: Совершенствование технологии швейных изделий на основе средств малой механизации. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2007. – 144 с.
65. Каграманова И.Н. Методологические основы обеспечения качества услуг в технологических процессах сервиса (швейное производство): Монография. – М.: ГОУВПО «МГУС», 2004. – 290 с.
66. Капанджи А.И. Верхняя конечность. Физиология суставов. Том 1 6-е изд. М.: Эксмо - 2009. - 368 с.
67. Капанджи А.И. Капанджи А.И. Нижняя конечность: Функциональная анатомия. Том 2 М.: Эксмо 2010. - 352 с.
68. Капанджи А.И. Позвоночник. Физиология суставов М.: Эксмо, 2009. - 344 с.
69. Кирсанова Е. А., Чаленко Е. А., Павлов М. А. Конфекционирование высокотехнологичных материалов для изделий лёгкой промышленности // II Международная научно-практическая конференция «Модели инновационного развития текстильной и легкой промышленности на базе интеграции университетской науки и индустрии. Образование–наука–производство»: сборник статей. 23-25 марта 2016 г.; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2016.С 132-135
70. Кирсанова Е.А. Методологические основы оценки и прогнозирования свойств текстильных материалов для создания одежды заданной формы: дис. ... докт. техн. наук: 05.19.01/ МГУДТ, Москва, 2003. – 380 с.
71. Кирсанова Е.А., М.А. Павлов М.А., Квасова А.А. Идентификация элементов баз данных и производственных задач конфекционирования материалов для женских жакетов // Дизайн и технологии. - 2016. - №52. - с.46-52.

72. Коблякова Е.Б., Ивлева Г.И., Романов В.Е. Конструирование одежды с элементами САПР: учеб.для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 464с.

73. Койтова Ж.Ю. Разработка новых методов оценки и исследование свойств пушно-меховых полуфабрикатов: дис. ... докт. техн. наук: 05.19.01/СПГТУ, Санкт-Петербург,2004. – 429 с.

74. Кокеткин П.П. Механические и физико-химические способы соединения деталей швейных изделий. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 200 с.

75. Кокеткин П.П. Одежда: технология-техника, процессы-качество. - М.: МГУДТ, 2001. - 560 с.

76. Комиссаров И.И., Шаммут Ю.А., Корнилова Н.Л., Тойчубекова Г.М. Методика определения условного модуля упругости текстильного материала // Технология текстильной промышленности. 2014, №3 - с.19-24.

77. Комплексная оценка качества материалов и пакетов швейных изделий. Сборник научных трудов ЦНИИШП. – М.: ЦНИИТЭИИлегпром, 1985. – 70 с.

78. Кричевский Г.Е. Качественный и количественный анализ волоконного состава текстильных материалов. – М.: РосЗИТЛП, 2002. – 272 с.

79. Кричевский, Г.Е. Химическая технология текстильных материалов / Г.Е Кричевский. – М.: РосЗИТЛП, 2001. – 3 т. – 436 с

80. Кузьмичев В.Е., Герасимова Н.А. Теория и практика процессов склеивания деталей одежды. - М.: Академия, 2005. — 256 с.

81. Лисиенкова Л.Н. Влияние технологических и эксплуатационных факторов на показатели надежности материалов и систем в одежде/ Монография. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2008. – 223 с.

82. Лисиенкова Л.Н. Развитие теории и методов исследования деформационных свойств материалов для одежды при воздействии

технологических и эксплуатационных факторов: дис. ... докт. техн. наук: 05.19.01/ МГУДТ, Москва, 2010. – 343 с.

83. Меликов Е.Х., Андреева Е.Г. Технология швейных изделий: учеб. [Текст] / под ред. Е.Х. Меликова, Е.Г. Андреевой. – М.: КолосС, 2009. – 520 с.

84. Методические указания по совершенствованию организации и проведения опытной носки швейных изделий. – М.: ЦНИИТЭИИлегпром, 1986. – 29 с.

85. Мирончик Е.В., Автоматизация подбора материалов для одежды на основе аналитических методик: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.12/ ОГИС, Омск, 2010. – 170 с.

86. Непчатых Е.В., Сыдыкова Ж.А., Зарецкая Г.П., Гончарова Т.Л. Изготовление цельноформованных деталей одежды и головных уборов из комплексных материалов//Швейная промышленность. - 2011. - №6. - с.43-44.

87. Николаев С.Д., Мартынова А.А., Юхин С.С., Власова Н.Л. Методы и средства исследований технологических процессов в ткачестве. – М.: МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2003. – 336 с.

88. Ожогов С.И. Словарь русского языка. – М.: Технологии, 2007. - 938 с.

89. Орленко Л.В., Гаврилова Н.И. Конфекционирование материалов для одежды. – М.: Форум-Инфа, 2006. – 287 с.

90. Орленко, Л.В. Терминологический словарь одежды. М: Легпромбытиздат. - 1996 г. - 346 с.

91. Осипенко Л.А., Разработка и исследование научно-обоснованной методики конфекционирования материалов для одежды различного назначения: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04/ МГУС, Москва, 2004. – 145 с.

92. Официальный сайт [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/> (дата обращения 23.01.2019).

93. Официальный сайт [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: [http:// zakonbase.ru/](http://zakonbase.ru/) (дата обращения 1.08.2019).

94. Официальный сайт [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://beepitron.com/> (дата обращения 10.06.2019).

95. Официальный сайт [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: [http://www. hse.ru/](http://www.hse.ru/) (дата обращения 21.07.2019)

96. Официальный сайт [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: [http://www. newchemistry.ru/](http://www.newchemistry.ru/) (дата обращения 05.07.2019)

97. Официальный сайт [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://www.semest.ru/> (дата обращения 12.05.2019).

98. Официальный сайт [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://www.microsoft.com/> (дата обращения 3.08.2019)

99. Патент на изобретение № 2032903 RU. Способ определения сминаемости ворса тканей от 19.12.1990: G01N33/36 / Пьеро Юлита (ИТ); заявитель и патентообладатель Фиат Ауто С.п.А. (ИТ).

100. Патент на изобретение № 2119667 RU. G 01 N33/36. Способ определения драпируемости текстильных материалов/ Смирнова Н.А., Перепелкин К.Е., Койтова Ж.Ю., Борисова Е.Н., СмирновА.В.// патентообладатель Костром. гос. технол. ун-т. – № 96109097/12; заяв.30.04.96; опубл. 27.09.98. Бюл. № 27.

101. Патент на изобретение № 2163017 RU. Способ определения жёсткости текстильных материалов при изгибе /Смирнова Н.А., Смирнов А.В., Мальцева Е.А.// – Опубл. 2001. - Бюл. № 3.

102. Патент на изобретение № 2171986 RU, G 01 N 33/36. Способ определения упругости текстильного полотна/ В.Е. Кузьмичев. Ю.В. Любимова (Сударушкина)// - Заявлено 27.03.2000, Опубл. 10.082001. Бюл. №22.

103. Патент на изобретение № 2189588 RU, 7 G 01 N 33/36. Способ определения сминаемости текстильных полотен/ от 20.09.2002, Смирнова

Н.А., Костюкова Ю.А., Корабельников А.Р.// заявитель и патентообладатель Костромской гос. технол. ун-т.

104. Патент на изобретение № 2255335 RU, МПК О 01 N 33/36. Способ определения анизотропии драпируемости /Смирнова Н.А., Иванова О.В., Смирнов А.В.// патентообладатель Костромской гос. технол. ун-т. - №2004105354/12; заявл. 24.02.04; опубл. 27.06.05, Бюл. №18. - 9 с.: ил.

105. Патент на изобретение № 2267784 RU: МПК G 01 N 33/36. Способ определения свойств материалов при изгибе /Смирнова Н. А., Лапшин В. В., Козловский Д. А. [и др.]//; патентообладатель Костромской гос. технол. ун-т. – №2004106079/28; заяв. 10.08.05; опубл. 10.01.06, Бюл. №01. – 6 с.: ил.

106. Патент на изобретение № 2310846 RU G01N33/36. Способ оценки анизотропии раздвигаемости нитей в швах. /Смирнова Н.А., Хохлова Е. Е., Колмогорова Т.А.// патентообладатель Костромской государственный технологический университет; заявл.: 29.12.2005; опублик.: 20.11.2007.

107. Патент на изобретение № 2413223 (G01N33/36) RU. Способ оценки драпируемости швейных, текстильных и кожевенных материалов / Железняков А.С., Старкова Г.П., Дремлюга О.А.// опубл. 27.02.2011.

108. Патент на изобретение № 2495416 (C2) RU. Способ определения сминаемости текстильных полотен / Чагина Л.Л., Смирнова Н.А., Титов С.Н.// патентообладатель Костромской государственный технологический университет» (КГТУ). - №2011116809/15; заявл. 27.04.2011; опубл. 10.10.2013, Бюл. №28. - 10 с.: ил.

109. Патент на изобретение № 2650612. Способ определения устойчивости конструкции узла швейного изделия / Туханова В.Ю., Тихонова Т.П.; заяв.: 27.02.2017; опубл. 16.04.2018.

110. Петрова Е.С. Разработка технологии рационального конфекционирования тканей при проектировании однослойной одежды: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04/ РосЗИТЛП, Москва, 2006. – 147 с.

111. Петросова И.А. Разработка методологии проектирования внешней формы одежды на основе трехмерного сканирования: дис. ...докт. техн. наук: 05.19.04/ МГУДТ, Москва, 2014. – 522с

112. Петросова И.А. Андреева Е.Г. Методология оценки качества проектных решений одежды в виртуальной трехмерной среде. Монография. – М.: РИО МГУДТ, 2015.

113. Петросова И.А. Андреева Е.Г. Обзор возможностей современных методов исследования формы поверхности фигуры человека // Техника и технология. –2009, № 3. – С.32-36.

114. Подшивалова А.В. Совершенствование автоматизированного проектирования одежды на основе интеллектуализации процесса конфекционирования материалов: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04/ВГУЭС, Владивосток, 2011. – 222 с.

115. Разумеев К.Э. Модельные методы изучения деформации текстильных материалов / К.Э. Разумеев, Б.В. Юдин, А.В. Разбродин // Швейная промышленность. – 2008. – №2. – С.36-38.

116. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. - М.; МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007. - 648с.

117. Севостьянов, П. А. Компьютерное моделирование в задачах исследования текстильных материалов и производств [Текст] / П. А. Севостьянов, Д. А. Забродин, П. Е. Дасюк. – М.: Тисо Принт, 2014. - 263 с. - ISBN 978-5- 9904852-2-8.

118. Смирнова Н.А., Замышляева В.В. Конфекционирование материалов для изделий костюмной группы с учетом свойств дублированных пакетов одежды. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015, №5 – с. 17-21.

119. Стельмашенко В.И., Розаренова Т.В. Материалы для одежды и конфекционирование. – М.: Академия. – 210. – 320 с.

120. Стельмашенко, В.И. Методы и средства исследования в процессах оказания услуг / В.И. Стельмашенко, Н.В. Воронцова, Т.Н. Шушунова. – М.: Изд-во «Форум», 2007. – 384 с.

121. Сурженко Е.Я. Теоретические основы и методологическое обеспечение эргономического проектирования специальной одежды: автореф. дис....докт. техн. наук : 05.19.04 /МГУДТ, Москва, 2001. – 49с.

122. Титов В.А. Проблемы характеристики формоустойчивости и конкурентоспособности швейных изделий/ Биржа технологий и контактов. 2006, №2 – с.120-121.

123. Тихонова Т.П., Захватова Е.В. Проектирование конструкций лечебно-профилактической одежды. - М.: РосЗИТЛП, «Информ-Знание», 2010. - 184 с.

124. Тихонова Т.П., Павленко И.А. Исследование среды эксплуатации туриста-водника для целей проектирования. Электронное научное издание// Технологии XXI века в легкой промышленности. - 2012. - №6. - с.123-127.

125. Трутнева Н. Е., Чаленко Е. А., Кирсанова Е. А., Чижова Н. В. Учет свойств материалов при двухстадийной обработке швейных изделий // Дизайн и технологии. – 2014. – №43. – С. 26–30.

126. Туханова В.Ю. Влияние толщины и поверхностной плотности швейных материалов на потребительские свойства одежды // Современное состояние науки и техники: Материалы научно-практич. конф. - Сочи. 2016. - с.162-168.

127. Туханова В.Ю. Зависимость качества швейного изделия от устойчивости конструкции его узлов // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: Материалы Всероссийской научной студенческой конф. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». 2017. - с. 171-173.

128. Туханова В.Ю. Проектирование устойчивых конструкций узлов швейных изделий на стадии инженерного конфекционирования материалов // Инновации молодежной науки: тез. докл. Всерос. науч. конф. молодых

ученых / С.-Петербургск. гос. ун-т пром. технологий и дизайна. – СПб.: СПГУТД. 2016. - с.283-284.

129. Туханова В.Ю., Ересько И.С. Проблемы инженерного конфекционирования и пути их решения: сборник научных трудов Симпозиума «Современные инженерные проблемы базовых отраслей промышленности» Международного научно-технического Форума «Первые международные Косыгинские чтения. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». 2017. – 349 с.

130. Туханова В.Ю., Тихонова Т.П. Инженерное конфекционирование материалов для швейных изделий // Международный журнал экспериментального образования. 2016. - №9. – с.105-109.

131. Туханова В.Ю., Тихонова Т.П. Исследование свойств конструкции узла «карман» из материалов одинакового волокнистого состава // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. 2017. - №1. – с. 91-96.

132. Туханова В.Ю., Тихонова Т.П. Исследование устойчивости конструкции узла швейного изделия // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2017. - №1. – с. 77-85.

133. Туханова В.Ю., Тихонова Т.П. Определение факторов, влияющих на процесс конфекционирования материалов // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2015. - №4. – с. 204-209.

134. Туханова В.Ю., Тихонова Т.П. Проблемы инженерного конфекционирования материалов для одежды // Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности: Материалы IV междунар. конф. - М. - 2014. - с. 118-122.

135. Туханова В.Ю., Тихонова Т.П. Проблемы инженерного конфекционирования материалов для швейных изделий // Мода и дизайн. Инновационные технологии 2015: Материалы V междунар. конф. - Владикавказ. - 2015. - с. 66-68.

136. Туханова В.Ю. Исследование качества соединений конструкции швейного изделия для цифрового проектирования //Иновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – с.227.

137. Туханова В.Ю., Тихонова Т.П. Факторы, влияющие на процесс конфекционирования // Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности: Материалы V междунар. конф. - М., 2015. - с. 51-53.

138. Туханова В.Ю., Тихонова Т.П., Леонова Е.Ю. Исследование потребительских свойств конструкции узла «карман» в одежде различного вида и назначения // Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности: Материалы VI междунар. конф. - М., 2016. - с. 133-135.

139. Туханова В.Ю., Тихонова Т.П., Федотова И.В. Конфекционирование материалов для одежды в условиях аусорсинга ее производства // Иновационные технологии развития текстильной и легкой промышленности: Материалы междунар.научно-технической конф. - М., 2014. - с. 118-122.

140. Туханова В.Ю., Тихонова Т.П., Федотова И.В. Методы оценок потребительских свойств материалов и конструкций узлов швейных изделий при инженерном конфекционировании. – М.: Изд. дом Академии Естествознания, 2017. – 144 с.

141. Туханова В.Ю., Тихонова Т.П., Федотова И.В. Проектирование устойчивой конструкции узла швейных изделий из курточных тканей//Вестник Казанского технологического университета. - 2017. - №19. - с.70-75.

142. Федотова И.В. Автоматизация конструктивного моделирования форм женской плечевой одежды: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04/ РосЗИТЛП, Москва, 2006. - 164 с.

143. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов. - 10-е издание, перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1999. - 592 с.
144. Фомченкова, Л.Н. Нетканые материалы бытового назначения на отечественном рынке / Л.Н. Фомченкова // Текстильная промышленность. – 2007. – № 11. – С. 14–18
145. Чаленко Е.А. Способы моделирования элементов технологической информационной системы подготовительно-раскройного производства: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04/ МГАЛП, Москва, 1997. - 172 с.
146. Шаньгина В.Ф. Оценка качества соединений деталей одежды, М.: Легкая и пищевая промышленность. - 1981. - 128 с.
147. Шеромова И.А., Методологические основы оптимизации подготовки производства одежды из легкодеформируемых текстильных материалов, диссертация д.т.н., М, 2009.
148. Шершнева Л. П. Проектирование швейных изделий в САПР: учебное пособие / Л. П. Шершнева, С. Г. Сунаева. - Москва: Форум :ИНФРА-М, 2016, 285 с.
149. Шустов Ю.С. Курденкова А.В. Разработка методов прогнозирования физико-механических свойств хлопчатобумажных тканей: Монография. – М., - МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2006. – 208 с.
150. Щербакова Н.И. Развитие методов оценки технологических свойств современных материалов для целей проектирования и изготовления одежды. – Омск. – 2011. – 128 с.
151. Юрина Ю.В. Разработка метода унификации конструктивно-технологических решений в условиях аутсорсинга: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04/МГУДТ, Москва, 2013. – 210 с.
152. Ascher U., Boxerman E. On the modified conjugate gradient method in cloth simulation // The Visual Computer. - 2003, Vol.19, Is.7-8. - p.526-531.
153. Baraff D., Witkin A. Large steps in cloth simulation // In: Proceedings of SIGGRAPH Orlando. - New York, ACM. - 1998. - p.43-54.

154. Behera, B. K. and Sharma, S., Low Stress Behaviour and Sewability of Suiting and Shirting Fabrics, *Indian Journal of Fibre and Textile Research*. - 1998. - №23. - p. 233–242.
155. Campbell, F. C. *Manufacturing Technology for Aerospace Structural Materials*, Elsevier Ltd., - 2006; p. 600.
156. David Pazmentez. *Key Performance Indicators: Developing, Implementing and Using Winning KPI*, - Wiley, 2010. – p. 322.
157. Deepti Gupta. Design and engineering of functional clothing//*Indian Journal of Fiber and Textile Research*, 2011; Vol. 36, pp. 327–335.
158. Dr. Isabel B. Wingate Fairchild's *Dictionary of Textiles*, Fairchild Publications, New York, 1984. - p.704.
159. S. Bagnara and G. Crampton-Smith *Theories and Practice in Interaction Design*, *The Universal Access Handbook*, C. Stephanidis. CRC Press, Tayloe&Francis Group, - 2009; p. 287.
160. Hauser, P.J. and Tabba, A.R., Improving the environmental and economic aspects of cotton dyeing using a cationised cotton. *Coloration Technol*, 2001. 117: p. 282–288.
161. Hoa, S. V., *Principles of the Manufacturing of Composite Materials*, DEStech Publications, Inc., Lancaster, PA, - 2009. p.343.
162. Hsiao H., Bradtmiller B., Whitestone J. Sizing and fit of fall-protection harnesses // *Ergonomics*. - 2003, Vol. 46, Is. 12. - p.1233-1258.
163. Jones, R. M. *Composites Manufacturing: Materials, Product and Process Engineering*. S.K. Mazumdar. CRC Press, 2000 NW Corporate Blvd., Boca Raton, FL 33431, USA. - 2002. p. 392pp
164. Lee Y., Hong K. Development of indirect method for clothing pressure measurement using three – dimensional imaging//*Textile Research Journal*, September 2013; Vol. 83, 15: pp. 1594 – 1605.
165. Mateus D., Navab N. Recognizing multiple human activities and tracking full – body pose in unconstrained environments//*Pattern Recognition*. – 2012, Vol.45, Is.1. – p.11 – 23.

166. Mateus J., Garcia A., Molina J., Martinez D., Gonzales P. An empirical evaluation of different haptic feedback for shape and texture recognition //The Visual Computer. – 2013, Vol.29, Is.2. – p.111 – 121.

167. Park H., Kincade D. Historical analysis of apparel marketer's strategies: Evidence from Nike case // Journal of Global Fashion Marketing. - 2010, Vol.1, Is.3, No.8. - 182-193.

168. Petrova A., Ashdown S. Comparison of garment sizing systems // Clothing and Textiles Research Journal. - 2012, Vol.30, Is.4, No.10. - p.267-284.

169. Portilla J., Simoncelli E. Parametric texture model based on joint statistics of complex wavelets coefficient // International Journal of Computer Vision. - 2000, Vol.40, Is.1 - p.49-70.

170. Schwarz L.A., Mateus D., Navab N. Recognizing multiple human activities and tracking full – body pose in unconstrained environments//Pattern Recognition. – 2012, Vol.45, Is.1. – P.11 – 23

171. Senthil R KumarDepartment of Textile Technology Kumaraguru College Of TechnologyCoimbatore, Tamilnadu, IndiaTextiles for Industrial Applications 2008

172. Technical Manual of AATCC. 2000.- U75. – 461 c.

173. Tukhanova V.Yu., Tikhonova T.P. Engineering confectioning of materials for garments // Modern problems of science and education, 2017. – № 1 – c. 55-59.

174. Tukhanova V.Yu. Research vector loads and their influence on garment sewing nodes and zones during operation// The scientific heritage, 2019. - №38. – c.53-56.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ПК – процесс конфекционирования

ТЗ – техническое задание

ТП – техническое предложение

ЭП – эскизный проект

ТПр – технический проект

РД – рабочая документация

Т – толщина, мм

ПП – поверхностная плотность, г/м²

РН – разрывная нагрузка

ТПМ – термоклеевой прокладочный материал

ОМ – основной материал

При – предпроектные исследования

БДП – база данных «Проектирование»

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Выявление значимых показателей потребительских свойств материалов для швейных изделий

Для определения наиболее значимых показателей потребительских свойств материалов применен метод экспертной оценки. Сущность процедуры ранжирования заключается в следующем: наиболее предпочтительному свойству присваивают ранг 1, наименее предпочтительному – последний ранг, равный по абсолютной величине числу упорядочиваемых объектов. Результирующие ранги объектов ранжирования по данным опросов определяются как суммы рангов для каждого объекта. В итоге первое по значимости место присваивается тому объекту, который получил наименьшую сумму рангов, а последний – тому, у кого оказалась наибольшая сумма рангов, т.е. наименее значимому объекту. Коэффициенты весомости каждого из объектов ранжирования $b_{i\text{ранг}}$ (при условии, что сумма всех коэффициентов весомости $b_{i\text{ранг}}$ от 1 до n равна единице) рассчитывается по формуле (1):

$$b_{i\text{ранг}} = \frac{(n - r_n + 1)}{S_n} \quad (1)$$

где n – число исследуемых объектов;

r_n – результирующий ранг исследуемого объекта, рассчитываемый по формуле (2):

$$r_n = \frac{S_i}{m} \quad (2)$$

S_n – сумма результирующих рангов;

m – количество экспертов;

S_i – сумма рангов единичного объекта.

Относительная значимость единичного показателя b_j рассчитывается по формуле (3):

$$b_j = \frac{1 - S_i}{\sum R_{ij}}$$

ΣR_{ij} – сумма рангов для каждого эксперта.

Из показателей потребительских свойств материалов для швейных изделий выделены: адгезионная способность материала, водоупорность, воздухопроницаемость, гигроскопичность, драпируемость, жесткость при изгибе, несминаемость, осыпаемость, пиллингуемость, поверхностная плотность материала, прорубаемость, раздвигаемость нитей в ткани и швах, растяжимость, сминаемость, сопротивление истиранию материала, теплозащитные свойства материала, толщина материала, удлинение при разрыве, упругость, усадка материала, устойчивость к разрывной нагрузке, устойчивость окраски материала.

Экспертная оценка состояла из следующих этапов: разработка анкеты на основе предварительной оценки автора весомости показателей потребительских свойств материалов во время эксплуатации швейного изделия; формирование группы специалистов-экспертов в количестве 11 человек; опрос экспертов; обработку экспертных оценок. При выборе экспертов предъявлялись требования профессионализма и объективности. Экспертам предлагалось дать ранговую оценку заранее определенного количества показателей физико-механических свойств материалов. Ранговая оценка осуществлялась обозначением степени значимости каждого показателя рангом.

Статистическая обработка экспертных оценок сводилась к расчету коэффициента конкордации, определяющего согласованность мнений экспертов, оценке его значимости по критерию Пирсона, и определению коэффициентов значимости каждого показателя. Расчеты проводились в программе Excel. Результаты расчетов показателей потребительских свойств материалов для швейных изделий, их весомость и значимость представлены в таблицах А.1 и А.2 и на рисунке А.1. Коэффициент конкордации W , рассчитывается по формуле (4):

$$W = \frac{12 \times \sum_{j=1}^n (S_j - \bar{S})^2}{m^2(n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j^2} = 0,89 \quad (4)$$

Критерий Пирсона χ^2 , рассчитывается по формуле (5):

$$\chi_p^2 = W \times m \times (n - 1) = 205,59 \quad (5)$$

Так как табличное значение критерия Пирсона $\chi^2=32,67$ меньше расчетного, можно с 95%-й доверительной вероятностью сделать вывод, что коэффициент конкордации является значимым, следовательно, оценки экспертов согласованы.

Рассчитанные коэффициенты значимости и весомости каждого показателя подтверждают мнение экспертов о распределении показателей качества. Показатель считается значимым, если его коэффициент весомости $b_i > 1/n$, т.е. $b_i > 0,0454$. Коэффициенты значимости убывают по мере снижения значимости показателя.

Таблица А.1 – Данные опроса мнения экспертов о значимости показателей потребительских свойств материалов

№ п/п	Шифр свойства	Показатели потребительских свойств материалов	Значимость показателя, присвоенное экспертом										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	X ₁	Адгезионная способность материала	9	8	7	6	6	9	9	6	9	7	6
2	X ₂	Водоупорность	22	21	19	22	21	20	22	22	19	22	20
3	X ₃	Воздухопроницаемость	20	22	20	20	19	22	20	21	20	19	22
4	X ₄	Гигроскопичность	11	13	10	11	11	13	12	13	11	11	10
5	X ₅	Драпируемость	8	9	9	9	9	8	7	7	8	9	9
6	X ₆	Жесткость при изгибе	18	15	16	15	16	18	16	15	16	15	15
7	X ₇	Несминаемость	6	7	6	7	8	7	6	8	6	6	7
8	X ₈	Осыпаемость	19	19	22	21	22	19	21	19	22	21	19
9	X ₉	Пиллингуемость	2	2	3	5	4	4	4	5	4	5	5
10	X ₁₀	Поверхностная плотность материала	13	14	12	10	14	12	14	10	13	14	11
11	X ₁₁	Прорубаемость	21	20	21	19	20	21	19	20	21	20	21
12	X ₁₂	Раздвигаемость нитей в ткани и швах	15	17	15	18	15	17	15	18	15	18	17
13	X ₁₃	Растяжимость	17	16	18	17	17	15	17	17	18	17	18
14	X ₁₄	Сминаемость	7	6	8	8	7	6	8	9	7	8	8
15	X ₁₅	Сопротивление истиранию материала	5	4	2	3	2	3	3	3	2	3	2
16	X ₁₆	Теплозащитные свойства материала	14	12	14	13	13	14	10	14	12	12	14
17	X ₁₇	Толщина материала	12	11	13	14	12	11	11	12	14	13	12
18	X ₁₈	Удлинение при разрыве	16	18	17	16	18	16	18	16	17	16	16
19	X ₁₉	Упругость	10	10	11	12	10	10	13	11	10	10	13
20	X ₂₀	Усадка материала	4	5	4	4	3	2	2	1	3	2	4
21	X ₂₁	Устойчивость к разрывной нагрузке	1	3	1	2	1	1	1	2	1	1	1
22	X ₂₂	Устойчивость окраски материала	3	1	5	1	5	5	5	4	5	4	3

Таблица А.2 – Ранговая оценка показателей потребительских свойств материалов

Номер эксперта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	S_i	r_n	$\Delta_i = S_i - (S_i)^-$	$(\Delta_i)^2 = (S_i - (S_i)^-)^2$	Распределение показателей по значимости	$b_{i\text{ранг}}$	$b_{j\text{относит. знач.ед.показат}}$
X1	9	8	7	6	6	9	9	6	9	7	6	82	7,4545	43,77	1915,81	7	0,0614	0,675889
X2	22	21	19	22	21	20	22	22	19	22	20	230	20,909	-104,23	10863,89	22	0,0083	0,090909
X3	20	22	20	20	19	22	20	21	20	19	22	126	11,455	-0,23	0,0529	10	0,0456	0,501976
X4	11	13	10	11	11	13	12	13	11	11	10	126	11,455	-0,23	0,0529	11	0,0456	0,501976
X5	8	9	9	9	9	8	7	7	8	9	9	175	15,909	-49,23	2423,593	15	0,028	0,3083
X6	18	15	16	15	16	18	16	15	16	15	15	175	15,909	-49,23	2423,593	16	0,028	0,3083
X7	6	7	6	7	8	7	6	8	6	6	7	74	6,7273	51,77	2680,133	6	0,0643	0,70751
X8	19	19	22	21	22	19	21	19	22	21	19	224	20,364	-98,23	9649,133	21	0,0104	0,114625
X9	2	2	3	5	4	4	4	5	4	5	5	43	3,9091	82,77	6850,873	5	0,0755	0,83004
X10	13	14	12	10	14	12	14	10	13	14	11	137	12,455	-11,23	126,1129	13	0,0417	0,458498
X11	21	20	21	19	20	21	19	20	21	20	21	223	20,273	-97,23	9453,673	20	0,0108	0,118577
X12	15	17	15	18	15	17	15	18	15	18	17	180	16,364	-54,23	2940,893	17	0,0262	0,288538
X13	17	16	18	17	17	15	17	17	18	17	18	187	17	-61,23	3749,113	19	0,0237	0,26087
X14	7	6	8	8	7	6	8	9	7	8	8	82	7,4545	43,77	1915,813	8	0,0614	0,675889
X15	5	4	2	3	2	3	3	3	2	3	2	32	2,9091	93,77	8792,813	2	0,0794	0,873518
X16	14	12	14	13	13	14	10	14	12	12	14	142	12,909	-16,23	263,4129	14	0,0399	0,438735
X17	12	11	13	14	12	11	11	12	14	13	12	135	12,273	-9,23	85,1929	12	0,0424	0,466403
X18	16	18	17	16	18	16	18	16	17	16	16	184	16,727	-58,23	3390,733	18	0,0248	0,272727
X19	10	10	11	12	10	10	13	11	10	10	13	120	10,909	5,77	33,2929	9	0,0478	0,525692
X20	4	5	4	4	3	2	2	1	3	2	4	34	3,0909	91,77	8421,733	3	0,0787	0,865613
X21	1	3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	15	1,3636	110,7	12269,99	1	0,0855	0,940711
X22	3	1	5	1	5	5	5	4	5	4	3	41	3,7273	84,77	7185,953	4	0,0762	0,837945
n	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	2767	$\bar{S}_i=125,7$		$\Sigma=95435,8$		1,0057	
ΣR_{ij} $i=1$											253		7		6			

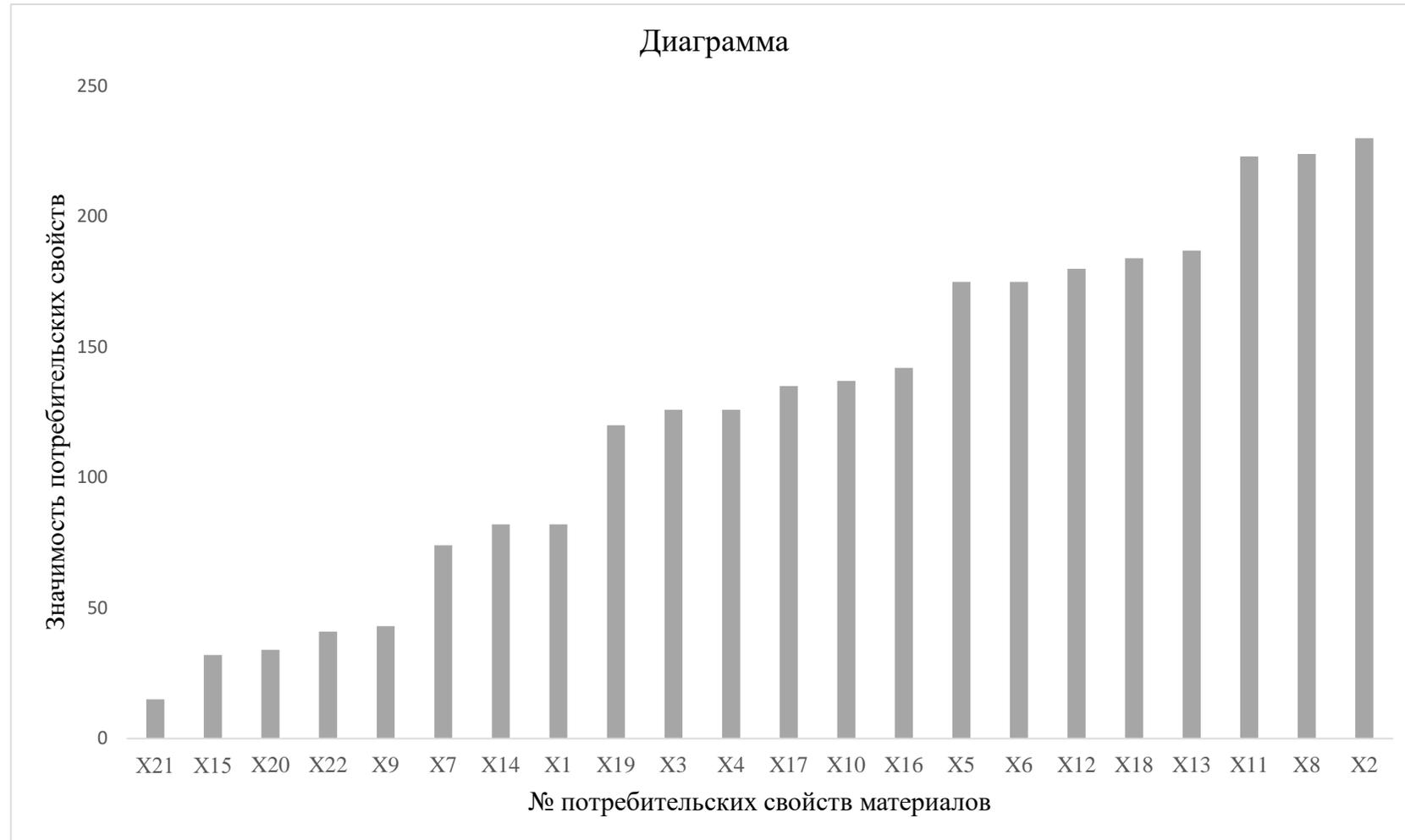


Рисунок А.1 – Диаграмма значимости потребительских свойств материалов для швейных изделий

Анкета

Будем очень признательны, если Вы ответите на вопросы!

Целью работы является выявление наиболее значимых показателей потребительских свойств для экспериментального исследования устойчивости конструкции швейного изделия.

1. Какое из представленных свойств материалов является для Вас наиболее важным при эксплуатации швейного изделия курточной группы?

- а) Водоупорность
- б) Сопротивление истиранию материала
- в) Теплозащитные свойства материала
- г) Устойчивость к разрывной нагрузке

2. Какое из представленных свойств материалов является для Вас наиболее важным при эксплуатации швейного изделия пальтовой группы?

- а) Несминаемость
- б) Удлинение при разрыве
- в) Сопротивление истиранию материала
- г) Теплозащитные свойства материал

3. Какое из представленных свойств материалов является для Вас наиболее важным при эксплуатации швейного изделия костюмной группы?

- а) Усадка материала
- б) Жесткость при изгибе
- в) Пиллингуемость
- г) Сминаемость

3. Какое из представленных свойств материалов является для Вас наиболее важным при эксплуатации швейного изделия плательной группы?

- а) Гигроскопичность
- б) Драпируемость
- в) Устойчивость окраски материала
- г) Пиллингуемость

Благодарим за участие в опросе!

Приложение Б

Таблица Б.1 - Показатели потребительских свойств материалов,
обеспечивающих устойчивость конструкции швейного изделия во время
эксплуатации

<u>№</u> <u>п</u> <u>/</u> <u>п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Наименование в Базе Данных</u>	<u>Единицы измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства материала в технологическом процессе</u>
1	2	3	4	5	6
1	Разрывная нагрузка	p1	Н, даН	Разрывные машины типа РТ-250	прогнозирование деформации изделия во время эксплуатации
2	Удлинение при разрыве	p2	%	Разрывные машины типа РТ-250, линейка	прогнозирование деформации изделия во время эксплуатации
3	Раздвигаемость нитей в ткани и в швах	p3	даН	РТ-2 Разрывная машина РТ-250	- выбор силуэта, покроя, количества членений; - выбор величины конструктивных прибавок и припусков на технологическую обработку
4	Адгезионная способность	p4	Краевой угол смачивания ⁰ Фактор растекания (усл.ед.) Усилие расслаивания, сдвига и смещения, Н	Прибор для определения смачиваемости, Трибоадгезиометр ТАМ-1, ТАМ-2, Разрывная машина РТ-250	- выбор термоклеевых прокладочных материалов
5	Усадка при ВТО	p5	%	Пресс Утюг	- выбор режимов ВТО; - подбор основных и

					дублирующих материалов в пакет швейного изделия; - уточнение конструкции
6	Жесткость при изгибе	р6	Условная жесткость $мкН*см^2$ Усилие прогиба кольцевой пробы сН Усилие для продольного изгиба плоской полоски	Прибор ПТ-2 Прибор ПЖУ-12М Прибор ПЖШ-2	-выбор параметров швов, типа стежка, конструкции шва; - выбор способа формообразования; - подбор прикладных материалов в пакет; - выбор направления заутюживания
7	Упругость	р7	Сила упругости, Н; Модуль упругости, Па	Метод консоли, метод кольца, по координатам изогнутого края	- прогнозирование способности материала восстанавливать первоначальную форму во время эксплуатации
8	Несминаемость	р8	Коэффициент несминаемости, %	Прибор РМТ Прибор СТП-6	-усилие прессования при образовании складок, заутюживании и разутюживании припусков; - выбор количества операций ВТО; - выбор средств транспортировки; - ограничения по назначению изделия
9	Сминаемость	р9	Коэффициент сминаемости, %	Прибор СТ-1; СТ-2	-усилие прессования при образовании складок, заутюживании и разутюживании припусков;

Продолжение таблицы Б.1

					<ul style="list-style-type: none"> - выбор количества операций ВТО; - выбор средств транспортировки; - ограничения по назначению изделия
10	Поверхностная плотность ткани	p10	Масса 1 м ² , г/м ²	Весы, линейка	<ul style="list-style-type: none"> - подбор материалов и фурнитуры в пакет изделия; - выбор режимов ВТО; - выбор оборудования и параметров ниточных соединений
11	Толщина	p11	мм	Толщиномер	<ul style="list-style-type: none"> - выбор величины конструктивных прибавок, конструкции швов, методов обработки
12	Прорубаемость	p12	Отношение числа разрушенных нитей к общему числу проколов иглой	Швейная машина Прибор ПРОП (ЦНИИШП)	<ul style="list-style-type: none"> - выбор типа швейных игл и ниток
13	Осыпаемость	p13	Размер бахромы, мм	Прибор ПООН, ПООТ	<ul style="list-style-type: none"> - выбор количества членений; - выбор величины припусков; - уточнение контуров деталей и срезов.
14	Драпируемость	p14	Коэффициент драпируемости, %	Метод иглы, Дисковый метод	<ul style="list-style-type: none"> - выбор покроя, силуэта, формы изделия, элементов отделки
15	Пиллингуемость	p15	Количество пиллей на 10 см ² пробы	Пиллингометр ПМВ-4 ПМВ-3	<ul style="list-style-type: none"> - оценка эксплуатационных показателей; - определение назначения изделия

Продолжение таблицы Б.1

1 6	Растяжимость материала	p16	Коэффициент растяжимости, %	Метод «нитки», тензомер	- прогнозирование деформации изделия во время эксплуатации; - расчет конструктивных прибавок; - выбор силуэта изделия
1 7	Гигроскопичность	p17	%	Гигрометр, эксикатор	- подбор материалов для определенного ассортимента
1 8	Воздухопроницаемость	p18	дм ³ /(м ² с)	ВПТМ.2, ВПТМ.2М, АТЛ-2 (FF-12) или марки УПВ-2, FF-12, ВПТМ-2	- подбор материалов для определенного ассортимента
1 9	Водоупорность	p19	%	Пенетрометр, кошель, кошель-пенетрометр	- проектирование изделий с водоотталкивающими свойствами
2 0	Сопротивление истиранию	p20	кол-во циклов истирания	ДИТ-М, ИТИС, ТИ-1М, ИС-4М	- проектирование изделий с повышенными требованиями к износостойкости
2 1	Теплозащитные свойства материала	p21	м ² *°С/Вт	Измерение времени остывания пластины ПТС-225	- проектирование изделий для различных климатических зон
2 2	Устойчивость окраски	p22	Шкала баллов	Воздействие на элементарную пробу соответствующим фактором	- на стадии подбора компонентов материалов для изделия в период эксплуатации.

Приложение В

Таблица В.1 - Критерии потребительских свойств материалов, обеспечивающих устойчивость конструкции швейного изделия во время эксплуатации

<u>№ п/п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства материала в технологическом процессе</u>	<u>ГОСТ</u>	<u>Численные значения</u>		
1	2	3	4	5	6	7		
1	Разрывная нагрузка (p1)	Н, даН	Разрывные машины типа РТ-250	прогнозирование деформации изделия во время эксплуатации	ГОСТ 28073-89 Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах ГОСТ Р ИСО 2960-99 [74] Материалы текстильные. Определение прочности при продавливании и растяжения продавливанием методом диафрагмы	По данным ЦНИИШП одежда испытывает нагрузки не более 100-200 Н на полосу шириной 1 см		
Численные значения разрывной нагрузки для материалов согласно ГОСТ 29223-91, 11518-88								
Разрывная нагрузка образца (пробы) размером 100x50 мм, даН, не менее	пальтовые		костюмные		платьевые		джинсовые	
	Для мужских изделий	Для женских изделий						

Продолжение таблицы В.1

По основе	30	25	50	18	50	
По утку	20	20	35	10	30	
Показатели разрывных характеристик при растяжении материалов						
Материал	Повехностная плотность M_s , г/м ²	Число нитей основы на 10 см	Разрывная нагрузка P_p , Н	Удельная разрывная нагрузка $P_{уд}$, Н*м/г	Расчетная разрывная нагрузка $P_{расч}$, Н	Относительное разрывное удлинение ϵ_p , %
Хлопчатобумажные ткани:	92	292	294	64	1	5
Ситец	67	308	235	70	0,76	6
Вуаль	212	398	677	64	1,7	5
Диагональ	116	349	343	59	1	4
Саржа рукавная						
Шелковые ткани:	75	480*3	539	144	1,1	18
Крепдешин	20	480	176	176	0,4	23
Блузочная капроновая						
Шерстяные ткани:	288	591	754	52	1,5	36
Габардин	340	274	600	35	1,7	23
<u>Бостон</u>	328	270	1050	64	3,1	40
Костюмная ведомственная						
Льняные ткани:	300	122	657	44	2,2	-
Бортовка	240	185	815	68	3,4	-
суровая	180	194	440	49	2,5	-
Костюмно-платьевая льнолавсановая						
Полотно простынное						

Продолжение таблицы В.1

Гладкое (вискозное) трикотажное полотно	206	60	226	22	1	45
--	-----	----	-----	----	---	----

<u>№</u> <u>п/</u> <u>п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы</u> <u>измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства</u> <u>материала в</u> <u>технологическом</u> <u>процессе</u>	<u>ГОСТ</u>	<u>Численные значения</u>
1	2	3	4	5	6	7
2	Удлинение при разрыве (p2)	%	Разрывные машины типа РТ-250, линейка	прогнозирование деформации изделия во время эксплуатации	ГОСТ 28073-89 Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах	Нет информации

<u>№</u> <u>п/</u> <u>п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы</u> <u>измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства материала в</u> <u>технологическом процессе</u>	<u>ГОСТ</u>	<u>Численные значения</u>
1	2	3	4	5	6	7
3	Раздвигаемость нитей в ткани и в швах (p3)	даН	РТ-2 Разрывная машина РТ-250	- выбор силуэта, покроя, количества членений; - выбор величины конструктивных прибавок и припусков на технологическую обработку	ГОСТ 22730-87 Полотна текстильные. Метод определения раздвигаемости и	Для шелковых и полшелковых тканей установлены нормы раздвигаемости нитей, определяемой с помощью прибора

Продолжение таблицы В.1

					ГОСТ 28073-89 Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемость и нитей ткани в швах	РТ-2, в зависимости от поверхностной плотности ткани: для плательных тканей – в ГОСТ 28253-89 [34], для сорочечных, плащевых и курточных тканей – в ГОСТ 20236-87 [22], для подкладочных тканей – в ГОСТ 20272-2014 [23].
Усилие раздвигания тканей, даН						
Поверхностная плотность ткани, г/м ²	Блузочные, платьевые, костюмные, сорочечные		подкладочные		корсетные	
До 80	0,6		0,9		Нет информации	
81-100	0,8		0,9		Нет информации	
101-120	1		1		Нет информации	
121-140	1,2		1,2		2	
Более 140	2		1,2		2,5	

<u>№</u> <u>п/п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства материала в технологическом процессе</u>	<u>ГОСТ</u>
1	2	3	4	5	6
4	Адгезионная способность (p4)	Краевой угол смачивания ⁰ Фактор	Прибор для определения смачиваемости,	- выбор термоклеевых прокладочных материалов	ГОСТ 15902.3-79 Полотна нетканые. Методы определения прочности

Продолжение таблицы В.1

		растекания (усл.ед.) Усилие расслаивания, сдвига и смещения, Н	Трибоадгезиометр ТАМ-1, ТАМ-2, Разрывная машина РТ-250		ГОСТ 28832-90 Материалы прокладочные с термоклеевым покрытием. Метод определения прочности склеивания ГОСТ 17317-88 Кожа искусственная. Метод определения прочности между слоями
--	--	--	---	--	--

<u>№</u> <u>п/</u> <u>п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы</u> <u>измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства материала в</u> <u>технологическом процессе</u>	<u>ГОСТ</u>	<u>Численные значения</u>
1	2	3	4	5	6	7
5	Усадка при ВТО (р5)	%	Пресс Утюг	- выбор режимов ВТО; - подбор основных и дублирующих материалов в пакет швейного изделия; - уточнение конструкции	Согласно <u>ГОСТ</u> <u>11207-65</u> [7] ткани по величине ИЛР делятся на 3 группы <u>ГОСТ 30157.0-95</u> Полотна текстильные. Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки. Общие положения ГОСТ 30157.1-95 Полотна текстильные. Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки	Ткани из всех видов пряжи и комплексных нитей, кроме текстурированных, согласно ГОСТ 11207-65 подразделяются по величине усадки на три группы. Для шерстяных и полушерстяных тканей 2-й и 3-й групп эти нормы повышаются по утку 1,5%. Для трикотажных полотен (ГОСТ 26289-84 для полотен бельевого назначения и ГОСТ 26667-85 на полотна для верхних и перчаточных изделий) нормы усадки колеблются от 3 до 14% и устанавливаются в зависимости от вида нитей.

Продолжение таблицы В.1

Группы усадки материалов. Изменение размеров, %, не более							
Группа ткани	Для хлопчатобумажных, смешанных, льняных и полульняных тканей и тканей из пряжи химических волокон		Для шерстяных и полушерстяных тканей		Для шелковых и полшелковых тканей		Характеристика тканей по изменению размеров
	По основе	По утку	По основе	По утку	По основе	По утку	
1	-1,5	±1,5	-1,5	-1,5	±1,5	±1,5	Практически безусадочные
2	-3,5	±2,0	-3,5	-3,5	±3,5	±2,0	Малоусадочные
3	-5,0	±2,4	-5,0	-3,5	±5,0	±2,0	Усадочные

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Оборудование	Учет свойства материала в технологическом процессе	ГОСТ
1	2	3	4	5	6
6	Жесткость при изгибе (рб)	Условная жесткость мкН*см ² Усилие прогиба кольцевой пробы сН Усилие для продольного изгиба плоской полоски	Прибор ПТ-2 Прибор ПЖУ-12М Прибор ПЖШ-2	-выбор параметров швов, типа стежка, конструкции шва; - выбор способа формообразования; - подбор прикладных материалов в пакет; - выбор направления заутюживания	<u>ГОСТ 10550-93</u> Материалы текстильные. Полотна. Методы определения жесткости при изгибе <u>ГОСТ 29104.21-91</u> Ткани технические. Методы определения жесткости при изгибе <u>ГОСТ 12.4.090-86</u> Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Метод определения жесткости при изгибе <u>ГОСТ 8977-74</u> Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения гибкости, жесткости и упругости

Продолжение таблицы В.1

Ориентировочные значения условной жесткости текстильных материалов различного назначения (данные ЦНИИШП)								
Материал	Условная жесткость, мкН*см ²							
Ткань для мужских пальто	30000-150000							
Ткань для женских пальто	20000-100000							
Трикотажное полотно для пальто	До 15000							
Ткань для костюмов	4000-9000							
Трикотажное полотно для костюмов	7000-10000 (по ширине)							
Ткань для платьев и сорочек	До 7000							
Джинсовая ткань (брючная, костюмная)	50000-120000 (по основе); 15000-50000 (по утку) 20000-50000 (по основе); 10000-15000 (по утку) 1000-25000 (по основе); 5000-10000 (по утку)							
Для молодежи								
Для среднего и старшего возраста								
Для детей								
Ткань для мешковины карманов	3000-10000							
Трикотажное полотно	1000 (по длине)							
Трикотажное полотно для мешковины карманов	3000 (по ширине)							
Прокладочная ткань с клеевым покрытием:	2000-7000 1000-5000 1000-2000 500-1000							
Для пальто								
Костюмов								
Плащей платьев								
Нормы жесткости материалов согласно ГОСТ 24684-81								
Наименование материала	I группа		II группа		III группа		IV группа	
	сН	мкН*см ²	сН	мкН*см ²	сН	мкН*см ²	сН	мкН*см ²
1. Ткань, аппретированная прокладочная (для усиления подкладки карманов, сборного корсажа)	6-8	Нет информации	15-18	Нет информации	Нет информации	Нет информации	Нет информации	Нет информации
2. Ткань бортовая	4,5-7,0	Нет информации	7,1-15,0	Нет информации	15,1-30,0	Нет информации	Нет информации	Нет информации

Продолжение таблицы В.1

3. Полотно нетканое для нижних воротников	5-10	Нет информации	Нет информации	Нет информации	Нет информации	Нет информации	Нет информации	Нет информации
4. Полотно нетканое без клеевого покрытия	0,1-2,0	Нет информации	2,1-7,0	Нет информации	7,1-12,0	Нет информации	Нет информации	Нет информации
5. Полотно нетканое с клеевым покрытием	Нет информации	600-900 (основа) 170-300 (уток)	Нет информации	3000-4000 (основа) 400-800 (уток)	2,0-2,5 (основа) 2,5-3,0 (уток)	Нет информации	3,0-3,5 (основа) 4,0-5,0 (уток)	Нет информации
6. Полотно трикотажное с уточной нитью с клеевым покрытием	Нет информации	400-1300 (основа) 800-1500 (уток)	Нет информации	900-2500 (основа) 1200-4000 (уток)	Нет информации	Нет информации	Нет информации	Нет информации
Жесткость при изгибе (по данным ЦНИИШП)								
Жесткость при изгибе, мкН*см ²	Пальтовые ткани		Костюмные	Платьевые	Джинсовые			
	Для мужских изделий	Для женских изделий						
	30000-150000	20000-100000	4000-9000		150000-120000			
<p>Определение жесткости по консольному бесконтактному методу проводят для материалов, имеющих абсолютный прогиб 10 мм и более ($f \geq 10$ мм); по методу кольца – для материалов, имеющих абсолютный прогиб менее 10 мм ($f < 10$); по методу переменной длины – для материалов, имеющих абсолютный прогиб более 60 мм ($f \geq 60$ мм).</p>								

Продолжение таблицы В.1

<u>№ п/п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства материала в технологическом процессе</u>	<u>ГОСТ</u>	<u>Численные значения</u>
1	2	3	4	5	6	7
7	Упругость (p7)	Сила упругости, Н; Модуль упругости, Па	Метод консоли, метод кольца, по координатам изогнутого края	- прогнозирование способности материала восстанавливать первоначальную форму во время эксплуатации	ГОСТ нет	Нет информации

<u>№ п/п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства материала в технологическом процессе</u>	<u>ГОСТ</u>
1	2	3	4	5	6
8	Несминаемость (p8)	Коэффициент несминаемости, %	Прибор РМТ Прибор СТП-6	- усилие прессования при образовании складок, заутюживании и разутюживании припусков; - выбор количества операций ВТО; - выбор средств транспортировки; - ограничения по назначению изделия	<u>ГОСТ 19204-73.</u> Полотна текстильные. Метод определения несминаемости
9	Сминаемость (p9)	Коэффициент сминаемости, %	Прибор СТ-1; СТ-2	- усилие прессования при образовании складок, заутюживании и разутюживании припусков; - выбор количества операций ВТО; - выбор средств транспортировки; - ограничения по назначению изделия	<u>ГОСТ 18117-80.</u> Ткани и штучные изделия чистошерстяные и полушерстяные. Метод определения сминаемости
Нормативы несминаемости (сминаемости) для некоторых видов текстильных материалов согласно ГОСТ 28000-88					

Продолжение таблицы В.1

Ткани	K_c (коэффициент сминаемости); Несминаемость, %, не менее
Камвольные и тонкосуконные: чистошерстяные, шерстяные и полушерстяные с лавсаном костюмные и платьевые полушерстяные	$K_c= 0,3$ $K_c= 0,6$
Камвольные и камвольно-суконные: чистошерстяные и шерстяные пальтовые полушерстяные	$K_c= 0,4$ $K_c= 0,6$
Для школьной формы мальчиков	$K_c= 0,45$
Нормативы несминаемости (сминаемости) для некоторых видов текстильных материалов согласно ГОСТ 17504-80	
<p>Хлопчатобумажные и смешанные с отделками синтетическими смолами: сорочечные с отделкой МС в сухом состоянии</p> <p>платьевые с отделкой МС в сухом состоянии</p> <p>одежные с отделкой МС: поверхностной плотностью до 210 г/м² в сухом состоянии поверхностной плотностью более 210 г/м² в сухом состоянии</p> <p>платьевые и сорочечные: с отделкой ЛГ в мокроом состоянии</p> <p>блузочные с отделкой ЛГ в мокроом состоянии</p> <p>ткани с отделкой ЛУ: в сухом состоянии</p> <p>в мокроом состоянии</p>	<p>220 (сумма углов восстановления основа+уток) до стирки; 185 после стирки</p> <p>200 (сумма углов восстановления основа+уток) до стирки; 175 после стирки</p> <p>200 (сумма углов восстановления основа+уток) до стирки; 185 после стирки</p> <p>240 (сумма углов восстановления основа+уток) до стирки; 220 после стирки</p> <p>200 (сумма углов восстановления основа+уток) до стирки; 185 после стирки</p> <p>180 (сумма углов восстановления основа+уток) до стирки; 170 после стирки</p> <p>220 (сумма углов восстановления основа+уток) до стирки; 185 после стирки</p> <p>220 (сумма углов восстановления основа+уток) до стирки; 205 после стирки</p>
Нормативы несминаемости (сминаемости) для некоторых видов текстильных материалов согласно ГОСТ 15968-87	
Льняные и полульняные с массовой долей синтетических волокон: без отделки синтетическими смолами в сухом виде – более 50%	55-60 (%)
С малосминаемой отделкой или отделкой «легкий уход» в сухом виде – до 8%	42-45 (%)
С малосминаемой отделкой или отделкой «легкий уход» в сухом виде – до 33%	45-50 (%)

Продолжение таблицы В.1

С малосминаемой отделкой или отделкой «легкий уход» в сухом виде –до 50%	50-55 (%)
Ткани с отделкой «легкий уход» или «легкое глажение» в мокром виде с массовой долей синтетических волокон:	
До 8%	45-48 (%)
До 33%	48-53 (%)
До 50%	53-58 (%)
Нормативы несминаемости (сминаемости) для некоторых видов текстильных материалов согласно ГОСТ 29223-91	
Платьевые, платьево-костюмные и костюмные из химических волокон:	
Из вискозных волокон и их смеси с хлопком	50 (%)
Из смеси синтетических, вискозных и хлопковых волокон	55 (%)
Для костюмных тканей	60 (%)
Для тканей поверхностной плотностью до 200 г/м ² из вискозных волокон и их смеси с хлопком	35 (%)
Нормативы несминаемости (сминаемости) для некоторых видов текстильных материалов согласно ГОСТ 29222-91	
Плащевые из химических волокон и смешанные:	
С водоотталкивающей отделкой для плащей	50 (%)
Для спортивной одежды и курток без водоотталкивающей отделки	45 (%)
Нормативы несминаемости (сминаемости) для некоторых видов текстильных материалов согласно ГОСТ 28253-89	
Шелковые и полушелковые платьево-костюмные:	
Из натурального шелка и в сочетании с другими, кроме ацетатных, нитями	46 (%)
Из ацетатных нитей	40 (%)
Из вискозных и в сочетании с синтетическими нитями	30 (%)
Из синтетических нитей	48 (%)
Нормативы несминаемости (сминаемости) для некоторых видов текстильных материалов согласно ГОСТ 20723-89	
Платьевые из натурального крученого шелка	47 (%)
Нормативы несминаемости (сминаемости) для некоторых видов текстильных материалов согласно ГОСТ 11518-88	
Сорочечные:	
Из химических нитей	30 (%)
Их смешанной пряжи	58 (%)

Продолжение таблицы В.1

<u>№</u> <u>п/</u> <u>п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы</u> <u>измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства</u> <u>материала в</u> <u>технологическом</u> <u>процессе</u>	<u>ГОСТ</u>					
1	2	3	4	5	6					
10	Поверхностная плотность ткани (p10)	Масса 1 м ² , г/м ²	Весы, линейка	- подбор материалов и фурнитуры в пакет изделия; - выбор режимов ВТО; - выбор оборудования и параметров ниточных соединений	ГОСТ 3811-72. Материалы текстильные. Ткани, нетканые полотна и штучные изделия. Методы определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотностей					
Ориентировочные значения поверхностной плотности текстильных материалов, г/м²										
<u>Назначен</u> <u>ие</u> <u>материала</u>	<u>Хлопок</u>	<u>Лен</u>	<u>Шерсть</u>	<u>Натураль</u> <u>ный шелк</u>	<u>Химическ</u> <u>ое</u> <u>волокно</u>	<u>Хлопок</u>	<u>Шерсть</u>	<u>Химическ</u> <u>ое</u> <u>волокно</u>	<u>Нетканое</u> <u>полотно</u>	<u>Искусстве</u> <u>нный мех</u>
Белье	80-150	100-180	Нет информац ии	30-60	60-150	100-200	150-250	50-130	100-200	Нет информац ии
Верхние сорочки	80-150	100-150	150-200	60-120	80-150	100-200	100-250	60-150	100-250	Нет информац ии
Костюмы	150-300	150-300	150-300	60-150	80-250	140-250	140-250	150-300	150-250	Нет информац ии
Плащи, куртки	150-250	150-300	150-300	60-150	80-200	100-200	150-250	150-250	150-250	250-500
Платья	60-250	100-250	130-250	20-150	60-200	100-200	150-200	100-200	100-200	Нет информац

Продолжение таблицы В.1

Подкладочный материал	80-150	Нет информации	Нет информации	Нет информации	50-160	Нет информации	Нет информации	40-160	Нет информации	300-550
Прокладочный материал	100-150	150-300	150-250	Нет информации	80-150	Нет информации	Нет информации	30-100	30-150	Нет информации
Прокладочный материал с клеевым покрытием	60-150	180-300	150-250	Нет информации	40-150	Нет информации	Нет информации	40-150	40-150	Нет информации
Пальто	200-400	200-400	250-300	80-160	200-300	200-400	250-400	200-300	200-400	400-760

<u>№ п/п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства материала в технологическом процессе</u>	<u>ГОСТ</u>
1	2	3	4	5	6
11	Толщина (p11)	мм	Толщиномер	- выбор величины конструктивных прибавок, конструкции швов, методов обработки	<u>ГОСТ 12023-2003</u> Материалы текстильные изделия из них. Метод определения толщины
Толщина текстильных материалов различного назначения					
Назначение материала				Ориентировочная толщина, мм	
Бельевые, платьевые ткани				0,1-1	
Костюмные ткани				0,4-1,2	
Бортовые ткани льняные и полульняные				0,5-1,1	
Прокладки с клеевым покрытием				0,3-0,8	
Трикотажное полотно					
Белье, верхние сорочки				0,4-0,8	
Термобелье				1-1,4	

Продолжение таблицы В.1

Верхние изделия	2-5
Нетканое полотно: Белье, верхние сорочки Платья, костюмы Пальто Нижние воротники мужских костюмов Прокладочные материалы: для платьев и блузок для пальто, плащей, костюмов для верхней одежды	0,3-1 0,9-1,5 1,5-4 1,5-2 0,3-0,4 0,3-1,5 1,3-2

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Оборудование	Учет свойства материала в технологическом процессе	ГОСТ
1	2	3	4	5	6
12	Прорубаемость (p12)	Отношение числа разрушенных нитей к общему числу проколов иглой	Швейная машина Прибор ПРОП (ЦНИИШП)	- выбор типа швейных игл и ниток	ГОСТ 26006-83 Полотна и изделия трикотажные. Методы определения явной и скрытой прорубки
Показатели прорубаемости для различных групп материалов					
Группа материалов		Число поврежденных участков на 100 проколов иглы			
		Ткань	Трикотажное полотно		
I (малая прорубаемость)		Не более 5		Не более 2	
II (средняя прорубаемость)		6-26		3-15	
III (большая прорубаемость)		Более 26		Более 15	

Продолжение таблицы В.1

<u>№ п/п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства материала в технологическом процессе</u>	<u>ГОСТ</u>	<u>Численные значения</u>
1	2	3	4	5	6	7
13	Осыпаемость (p13)	Размер бахромы, мм	Прибор ПООН, ПООТ	- выбор количества членений; - выбор величины припусков; - уточнение контуров деталей и срезов.	ГОСТ 29104.18-91 Ткани технические. Метод определения стойкости к осыпаемости ГОСТ 3814-81 Полотна текстильные. Метод определения осыпаемости	Усилие, необходимое для сбрасывания иглами двухмиллиметрового слоя нитей из среза пробы ткани шириной 30 мм, служит показателем осыпаемости.
Группы осыпаемости тканей						
Легкоосыпающиеся				Усилие, затраченное на сброс нитей, даН:		
Среднеосыпающиеся				Не более 2,9		
Неосыпающиеся				3-6		
Хлопчатобумажные ткани ситец и бязь				Более 6		
Шерстяная ткань				10-12		
Шелковая подкладочная				Более 7		
				Около 2		
<u>№ п/п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства материала в технологическом процессе</u>	<u>ГОСТ</u>	<u>Численные значения</u>
1	2	3	4	5	6	7
14	Драпируемость (p14)	Коэффициент драпируемости, %	Метод иглы, Дисковый метод	- выбор покроя, силуэта, формы изделия, элементов отделки	ГОСТ Р 57470-2017 Материалы текстильные. Методы испытаний	При оценке драпируемости вида пробы во внимание берется отношение

Продолжение таблицы В.1

					нетканых материалов. Часть 9. Определение драпируемости, включая коэффициент драпируемости ГОСТ 26666.6-89 Мех искусственный трикотажный. Метод определения драпируемости	осевых линий основы (В) и утка (А). Если отношение осевых линий B/A изменится в пределах 0,95-1, драпируемость ткани вдоль нитей основы и утка одинаковая; при $B/A > 1,1$ материал лучше драпируется в поперечном направлении; при $B/A < 0,95$ – в продольном.
Коэффициенты драпируемости тканей						
Ткань	Оценка драпируемости при значениях K_d					
	Хорошая, более		Удовлетворительная		Плохая, менее	
Шелковая	85		75-85		75	
Хлопчатобумажная	65		45-65		45	
Шерстяная:						
Платьевая	80		68-80		68	
Костюмная	65		50-65		50	
пальтовая	65		42-65		42	

Продолжение таблицы В.1

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Оборудование	Учет свойства материала в технологическом процессе	ГОСТ
1	2	3	4	5	6
15	Пиллингуемость (p15)	Количество пиллей на 10 см ² пробы	Пиллингометр ПМВ-4 ПМВ-3	- оценка эксплуатационных показателей; - определение назначения изделия	<p><u>ГОСТ 14326-73</u> Ткани текстильные. Метод определения пиллингуемости</p> <p><u>ГОСТ 25132-82</u> Ткани шелковые и полушелковые</p> <p>Для определения пиллингуемости чистшерстяных и полusherстяных тканей используют прибор ТИ-1М согласно <u>ГОСТ 9913-90</u></p> <p>Пиллингуемость полульняных тканей с содержанием синтетических волокон определяется на приборе ПЛТ-2 <u>ГОСТ 15968-87</u></p> <p>Пиллингуемость трикотажных полотен определяется с помощью устройства УПОЗ-1 в соответствии с <u>ГОСТ 30388-95</u> [42] и <u>ГОСТ Р 50025-92</u></p> <p><u>ГОСТ 30385-95</u> Полотна трикотажные для верхних изделий. Нормы устойчивости к пиллингу</p> <p><u>ГОСТ Р ИСО 12945-2-2012</u> Материалы текстильные. Определение способности текстильных полотен к образованию ворсистости и пиллингу. Часть 2. Модифицированный метод Мартиндейла</p> <p><u>ГОСТ Р ИСО 12945-2-2012</u> Материалы текстильные. Определение стойкости текстильных полотен к образованию ворсистости и пиллингу. Часть 2. Модифицированный метод Мартиндейла</p>

Продолжение таблицы В.1

Классификация одежных тканей, вырабатываемых по основе их химических нитей, а по утку из текстурированных нитей, а также пряжи (вискозная, хлопчатобумажная, полиэфирно-вискозная, полиэфирно-хлопковая) в зависимости от пиллингуемости по ГОСТ 25132-82	
Группа ткани	Число пиллей на 10 см ² поверхности ткани
Непиллингующаяся	0
Малопиллингующаяся	1-3
Среднепиллингующаяся	4-6
Нормы устойчивости к пиллингу трикотажных полотен и полуфабрикатов в зависимости от характеристик полотна и класса оборудования согласно ГОСТ 30385-95	
Характеристика полотна	Число пиллей на 100 см ² не более
Полотна классических переплетений из смешанной пряжи и сочетаний ее с другими видами пряжи	20
Полотна классических переплетений из смешанной и ПАН пряжи в сочетании с химическими нитями до 40% включительно в заправке	20
Полотна классических переплетений из смешанной и ПАН пряжи в сочетании с химическими нитями свыше 40% в заправке	15
Полотна классических переплетений из ПАН пряжи	25
Полотна из смешанной и ПАН пряжи и сочетаний ее с другими видами пряжи и химических нитей с кругловязального и плосковязального оборудования 3-8 класса, полуфабрикаты ручного вязания из смешанной и ПАН пряжи	10
Проведение визуальной оценки пиллингуемости материала согласно ГОСТ Р ИСО 12945-2-2012	
Баллы	Описание
5	Нет видимых изменений
4	Небольшое появление ворсистой и/или частично сформированные пилли
3	Умеренная ворсистость поверхности и/или умеренные пилли. Пилли разного размера и плотности частично покрывают поверхность пробы
2	Выраженная ворсистость на поверхности и/или выраженные пилли. Пилли разного размера и плотности покрывают большую часть поверхности пробы
1	Густая ворсистость поверхности и/или резкие пилли. Пилли разного размера и плотности покрывают всю поверхность пробы
Категории испытаний на пиллингуемость текстильных материалов согласно ГОСТ Р ИСО 12945-2-2012	

Продолжение таблицы В.1

Категория	Тип текстильного материала	Тип абразива	Нагрузка, г	Этапы оценки	Число циклов
1	Мебельные ткани	Шерстяная ткань	415±2	1	500
				2	1000
				3	2000
				4	5000
2	Ткани (исключая мебельные)	Сама ткань (лицевой стороной к лицевой) или шерстяная ткань	415±2	1	125
				2	500
				3	1000
				4	2000
				5	5000
				6	7000
3	Трикотажные полотна (исключая мебельные)	Само полотно (лицевой стороной к лицевой) или шерстяная ткань	155±1	1	125
				2	500
				3	1000
				4	2000
				5	5000
				6	7000
<p>Минимальная продолжительность испытаний для категорий 1 и 2 составляет 2000 циклов пиллинга. Испытание можно завершить до окончания 7000 циклов при условии, что оценка 4-5 баллов наблюдается на оговоренном этапе.</p> <p>Примечание - Исследования показывают оптимальную зависимость между испытаниями и ноской при достижении 7000 циклов на основании результатов пиллинга при 2000 циклов, которые могут быть перенесены, как для 7000 циклов.</p>					
По пиллингуемости ткани чисто льняные, льняные и полульняные одежные должны соответствовать требованиям согласно ГОСТ15968-87					
Волокнистый состав и вид переплетения		Пиллингуемость, число пиллей, не более, для тканей			
		улучшенного качества с индексом "Н"		остальные	
Ткани с массовой долей синтетического волокна менее 50% переплетений: полотняного		2		4	

Продолжение таблицы В.1

мелко- и крупноузорчатого	4	6
Ткани с массовой долей синтетического волокна 50% и более переплетений:		
полотняного	3	5
мелко- и крупноузорчатого	7	9

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Оборудование	Учет свойства материала в технологическом процессе	ГОСТ
1	2	3	4	5	6
16	Растяжимость материала (p16)	Коэффициент растяжимости, %	Метод «нитки», тензометр	- прогнозирование деформации изделия во время эксплуатации; - расчет конструктивных прибавок; - выбор силуэта изделия	Тензометрирование ГОСТ 29104.8-91 Ткани технические. Метод определения прочности и растяжимости при продавливании шариком ГОСТ 8847-85 Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных
Методы растяжимости трикотажных полотен при нагрузках, меньше разрывных, согласно ГОСТ 8847-85					
Вид полотна	Относительное разрывное удлинение, %	Масса груза, создающего предварительное натяжение, г	Относительное разрывное удлинение, %	Масса груза, создающего предварительное натяжение, г	
	в направлении петельных столбиков		в направлении петельных рядов		
1. Полотна из хлопчатобумажной пряжи, из пряжи в сочетании хлопка с другими волокнами и их	Менее 100 100 и более	40 20	Менее 200 200 и более	15 5	

Продолжение таблицы В.1

сочетаний с химическими нитями, кроме полотен футерованных переплетений				
2. Полотна из шерстяной, полушерстяной пряжи и их сочетаний с химическими нитями, кроме футерованных переплетений	Менее 100 100 и более	40 25	Менее 200 200 и более	25 10
3. Полотна футерованных переплетений из хлопчатобумажной, шерстяной, полушерстяной пряжи и их сочетаний с химическими нитями	Менее 100 100 и более	40 25	Менее 200 200 и более	20 10
4. Полотна из химических нитей: обычных и в сочетании с текстурированными текстурированных и полиакрилонитрильной пряжи	Менее 100 100 и более Менее 100 100 и более	20 10 40 30	Менее 120 120 и более Менее 200 200 и более	10 5 25 15
5. Искусственный трикотажный мех	-	50	-	50

Продолжение таблицы В.1

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Оборудование	Учет свойства материала в технологическом процессе	ГОСТ
1	2	3	4	5	6
17	Гигроскопичность (p17)	%	Гигрометр, эксикатор	- подбор материалов для определенного ассортимента	<u>ГОСТ 3816-81</u> Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств <u>ГОСТ Р 57876-2017</u> Материалы текстильные. Метод определения гигроскопичности
Нормы гигроскопичности тканей платьевые, платьечно-костюмные и костюмные из химических волокон согласно ГОСТ 29223-91					
Гигроскопичность, %, не менее:				W_2	
Ткани платьевые из смеси синтетических волокон с:					
с вискозным, вискозным высокомолекулярным				6	
с хлопковым				4	
Нормы гигроскопичности тканей чистольняные, льняные и полульняные одежные согласно ГОСТ 15968-87					
Гигроскопичность, %, не менее, для тканей с массовой долей синтетического волокна:				W_2	
от 33 до 50%				7 %	
более 50%				5%	
Нормы гигроскопичности для тканей сорочечные из химических нитей и смешанной пряжи согласно ГОСТ 11518-88					
Гигроскопичность, %, не менее, для тканей:				W_2	
из полиэфирно-хлопковой пряжи				4	
остальные				5	

Продолжение таблицы В.1

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Оборудование	Учет свойства материала в технологическом процессе	ГОСТ
1	2	3	4	5	6
18	Воздухопроницаемость (p18)	дм ³ /(м ² с)	ВПТМ.2, ВПТМ.2М, АТЛ-2 (FF-12) или марки УПВ-2, FF-12, ВПТМ-2	- подбор материалов для определенного ассортимента	ГОСТ 12088-77 Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости
Нормы воздухопроницаемости тканей					
Ткани					Коэффициент воздухопроницаемости, В _в , дм ³ /(м ² *с), не менее
Шелковые ткани					60
Льняные					60
Льняные костюмные					100
Сорочечные из химических волокон					150
Сорочечные из смешанной пряжи					300
Платьевые и костюмные из химических волокон и смешанной пряжи					80
Искусственные кожи					20-100
Кожа					5-20
Трикотажные полотна:					
начесные полотна из всех видов пряжи					159-400
искусственный мех на трикотажной основе					200-600
гладкие переплетения с плоскофанговых машин					400-900

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Оборудование	Учет свойства материала в технологическом процессе	ГОСТ
1	2	3	4	5	6
19	Водоупорность (p19)	%	Пенетромтр, кошель, кошель-пенетромтр	- проектирование изделий с водоотталкивающими свойствами	ГОСТ 3816-81 Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств ГОСТ Р 51553-99. Материалы текстильные.

Продолжение таблицы В.1

				Метод определения водоупорности. Испытание гидростатическим давлением
Нормы водоупорности плащевых и курточных тканей из синтетических нитей согласно ГОСТ 28486-90				
Степень водоотталкивания оценивают в условных единицах в зависимости от состояния намокшей поверхности:				Оценка, усл.ед.
На поверхности пробы не остаются капли воды				100
К поверхности пробы прилипли отдельные маленькие капли				90
Проба смачивается легко, но смоченная поверхность меньше, чем 1/3 часть всей пробы				80
Намокание пробы превышает 1/3 часть поверхности, но не распространяется на всю поверхность				70
Намокает вся лицевая сторона пробы, но на изнаночной стороне отсутствуют пятна намокания				60
Намокает вся лицевая сторона пробы, а на изнаночной стороне появляются лишь небольшие пятна намокания				50
Намокают обе стороны пробы				0
Ткани с пленочным покрытием в 3 слоя:				<u>Водоупорность, Н, мм вод.</u>
До стирки				<u>ст., не менее</u>
После трех стирок				700
С пленочным покрытием в 1 слой				200
				115
Нормы водоупорности плащевых тканей из химических волокон и смешанные согласно ГОСТ 28486-90				
Для плащей				200
Для спортивной одежды и курток				80
Нормы водоупорности тканей хлопчатобумажные палаточные и плащевые согласно ГОСТ 7297-90				
Плащевые хлопчатобумажные с водоотталкивающей отделкой				500

Продолжение таблицы В.1

<u>№</u> <u>п/</u> <u>п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства материала в технологическом процессе</u>	<u>ГОСТ</u>
1	2	3	4	5	6
20	Сопротивление истиранию (р20)	кол-во циклов истирания	ДИТ-М, ИТИС, ТИ-1М, ИС-4М	- проектирование изделий с повышенными требованиями к износостойкости	<u>ГОСТ Р 51552-99</u> Материалы текстильные. Методы определения стойкости к истиранию текстильных материалов для защитной одежды
Нормы устойчивости к истиранию трикотажных полотен для верхних изделий согласно ГОСТ 16486-93					
Группа устойчивости к истиранию					Потеря массы ворса, г
Особо прочная					Не более 0,25
Прочная					0,25-0,50
Обыкновенная					0,51-0,7
Нормы устойчивости к истиранию трикотажных полотен для верхних изделий согласно ГОСТ 16486-93					
Для полотен с поверхностной плотностью более 250 г/м ²			Для полотен с поверхностной плотностью 250 г/м ² и менее		Потеря массы ворса после истирания футерованного полотна с начесом, г

Продолжение таблицы В.1

Волокнистый состав	Из объемной пряжи, полушерстяной с использованием полиакрилнитрильных волокон 50% и более и в сочетании ее с другими видами пряжи и нитей; Из сочетания чистошерстяной пряжи с полиакрилнитрильной пряжей 50% и более; Полотен жаккардовых переплетений из сочетания натуральных видов сырья с искусственными нитями и пряжей, содержащей искусственные волокна (многокомпонентный состав сырья)	Из всех других видов сырья	Из всех видов сырья	
Группа устойчивости к истиранию:				
Особо прочная	121 и более	201 и более	61 и более	Не более 0,25
Прочная	61-120	101-200	31-60	0,25-0,50
Обыкновенная	30-60	50-100	15-30	0,51-0,7
Нормы стойкости к истиранию хлопчатобумажных тканей и смешанных бытовых тканей согласно ГОСТ 29298-92				
Ткани	Поверхностная плотность, г/м ²		Циклы, тыс., не менее	
Платьевые с разрезным ворсом	До 300 включительно		0,9	
	Свыше 300		1,5	
Сорочечные	-		0,4	
Бельевые	Свыше 110 до 150 включительно		0,6	
Гринсбоны	-		1,0	
Корсетные	-		0,7	
Нормы стойкости к истиранию тканей чисто льняных, льняных и полульняных одежных согласно ГОСТ 15968-87				
Ткани	Поверхностная плотность, г/м ²		Циклы, тыс., не менее	
Блузочные, сорочечные и платьевые	До 150		3,0	
Платьевые	До 200		5,0	
Костюмные, костюмно-платьевые с				

Продолжение таблицы В.1

массовой долей синтетических волокон: До 33%			До 300		7,0
До 50%			До 300		12,0
До 70%			До 300		12,0
Стойкость к истиранию до дыры по плоскости тканей одежных чистошерстяных, шерстяных и полушерстяных согласно ГОСТ 28000-2004					
Группа ткани		Циклы, тыс., не менее	Группа ткани		Циклы, тыс., не менее
Костюмные <u>Камвольные:</u> Чистошерстяные Шерстяные Полушерстяные с полиэфирным волокном Полушерстяные прочие <u>Тонкосуконные:</u> Чистошерстяные Шерстяные Полушерстяные с полиэфирным волокном Полушерстяные прочие		4,0 4,0 4,5 4,0 4,0 4,0 4,0 4,5 4,0	Плательные <u>Камвольные:</u> Чистошерстяные Шерстяные Полушерстяные с полиэфирным волокном Полушерстяные прочие <u>Тонкосуконные:</u> Чистошерстяные Шерстяные Полушерстяные с полиэфирным волокном Полушерстяные прочие		2,0 2,0 4,0 2,0 2,0 3,0 3,0
Пальтовые <u>Камвольные и камвольно-суконные:</u> Чистошерстяные Шерстяные Полушерстяные Тонкосуконные, в том числе драпы Фланели		4,0 4,0 4,0 3,0 3,0	Примечания: 1) Для плательных и костюмных тканей креповых и крупноузорчатых (жаккардовых) переплетений допускается снижение норм к истиранию не более чем на 300 циклов. 2) Для тканей с полиуретановыми эластомерными нитями показатель «стойкость к истиранию по плоскости до дыры» не определяют.		
Стойкость к истиранию до дыры по плоскости тканей одежных чистошерстяных, шерстяных и полушерстяных с пониженной поверхностной плотностью согласно ГОСТ 28000-2004					
Группа ткани	Поверхностная плотность, г/м ²	Циклы, тыс., не менее	Группа ткани	Поверхностная плотность, г/м ²	Циклы, тыс., не менее

Продолжение таблицы В.1

Костюмные <u>Камвольные:</u> Чистошерстяные Шерстяные Полушерстяные с полиэфирным волокном Полушерстяные прочие <u>Тонкосуконные:</u> Чистошерстяные Шерстяные Полушерстяные с полиэфирным волокном Полушерстяные прочие	210 380 	3,0 3,0 3,5 3,5 2,5 3,0 4,0 3,0	Плательные <u>Камвольные:</u> Чистошерстяные Шерстяные Полушерстяные с полиэфирным волокном Полушерстяные прочие <u>Тонкосуконные:</u> Чистошерстяные Шерстяные Полушерстяные с полиэфирным волокном Полушерстяные прочие	190 200 	1,5 1,8 3,5 1,5 1,8 1,9 2,5 2,0
Пальтовые <u>Камвольные и камвольно-суконные:</u> Чистошерстяные Шерстяные Полушерстяные Тонкосуконные, в том числе драпы Фланели	380 450 2,0 2,5 3,0 2,5	2,0 2,5 3,0 2,5	Примечание: 1) Для плательных и костюмных тканей креповых и крупноузорчатых (жаккардовых) переплетений допускается снижение норм к истиранию не более чем на 300 циклов.		
Стойкость к истиранию по плоскости тканей плательные, плательно-костюмные и костюмные из химических волокон согласно ГОСТ 29223-91					
Ткани		Поверхностная плотность, г/м ²		Циклы, не менее	
Плательные и плательно-костюмные ткани из вискозных, вискозных высокомолекулярных волокон и их смеси хлопком		До 150 включительно Свыше 150 до 200 включительно Свыше 200		150 200 300	

Продолжение таблицы В.1

Нормы стойкости к истиранию шелковые и полшелковых тканей согласно ГОСТ 22542-82								
	Стойкость к истиранию тканей, циклы, не менее							
Группа тканей	Поверхностная плотность, г/м ²							
	Блузочно-плательных, плательно-костюмных			подкладочных			корсетных	сорочечных
	Поверхностная плотность, г/м ²							
	До 105 включ.	Св.105 до 147	Св. 147	До 105 включ.	Св. 105 до 147	Св.147		
<u>Ткани из натурального шелка:</u>								
В основе и утке								
С применением бумажной пряжи								
С применением других нитей и волокон								
<u>Ткани из искусственных нитей:</u>								
<u>Ацетатных и триацетатных:</u>								
В основе и утке (с круткой до 800 кр/м)								
С применением искусственных								
текстурированных, фасонных и крученых нитей								
С применением искусственных нитей в								
сочетании с комплексными синтетическими								
нитеями								
То же, только в утке								
С применением текстурированных								
синтетических нитей, пряжи химических волокон								
и хлопчатобумажной, нитей «трисилон» и								
вискозных								
<u>Вискозных:</u>								
В основе и утке								
С применением ацетатных и триацетатных нитей								
С применением пряжи								
С применением синтетических нитей								
<u>Ткани из синтетических нитей:</u>								

Продолжение таблицы В.1

В основе и утке (в том числе текстурированных)	1000	2000	2000	Нет инф.	Нет инф.	Нет инф.	2000	Нет инф.
С применением ацетатных и триацетатных нитей	250	350	Нет инф.					
С применением вискозных нитей, пряжи	1000	2000	2000	900	900	Нет инф.	2000	2000

Примечание: *кроме тканей типа креп-шифон; **для тканей детского ассортимента – 150 циклов; ***для тканей с применением хлопчатобумажной пряжи, подвергаемых малосминаемой отделке, обеспечивающей нормы малосминаемой группы по ГОСТ18484-87 – 300 циклов.

Показатель «стойкость к истиранию для блузочно-плательных и плательно-костюмных тканей» поверхностной плотностью до 80 г/м², кроме тканей из натурального шелка, не нормируются.

<u>№</u> п/ п	<u>Показатель</u>	<u>Единицы измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства материала в технологическом процессе</u>	<u>ГОСТ</u> <u>Численные значения</u>
1	2	3	4	5	6
21	Теплозащитные свойства материала (p21)	м ² *°С/Вт	Измерение времени остывания пластины ПТС-225	- проектирование изделий для различных климатических зон	ГОСТ 20489-75 Материалы для одежды. Метод определения суммарного теплового сопротивления ГОСТ 20489-75 Материалы для одежды. Метод определения суммарного теплового сопротивления ГОСТ Р 12.4.236-2011 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические требования

Продолжение таблицы В.1

Нормативные значения суммарного теплового сопротивления пакета применяемых в спецодежде материалов согласно ГОСТ 20489							
Класс защиты	Климатический пояс (регион)	Температура воздуха зимних месяцев, °С	Нормативное значение суммарного теплового сопротивления, м ² ·°С/Вт, не менее				
			Плечевое, плечепоясное изделие		Поясное изделие		
4	"Особый" (IA)	-25	0,77		0,69		
3	IV (1Б)	-41	0,83		0,80		
2	III (II)	-18	0,64		0,57		
1	II-I (III-IV)	-9,7	0,51		0,50		
Требования к теплоизоляции комплекта СИЗ в зависимости от условий эксплуатации согласно по ГОСТ Р 12.4.185							
Класс защиты	Климатический пояс (регион)	Температура воздуха* зимних месяцев, °С	Скорость ветра* в зимние месяцы, м/с	Нормативное значение теплоизоляции комплекта СИЗ**, °С·м /Вт			
				при воздухопроницаемости материала верха, дм ³ /(м ² ·с)			
				10	20	30	40
4	"Особый" (IA)	-25	6,8	0,669	0,714	0,764	0,823
3	IV (1Б)	-41	1,3	0,744	0,752	0,759	0,767
2	III (II)	-18	3,6	0,518	0,534	0,551	0,569
1	II-I (III-IV)	-9,7	5,6	0,451	0,474	0,500	0,528
* Наиболее вероятные температура воздуха и скорость ветра соответствующего климатического пояса (региона).							
** Теплоизоляцию комплекта СИЗ определяют в условиях естественной конвекции воздуха с участием человека или термоманекена (ГОСТ Р ИСО 15831), находящегося в положении стоя.							
Коэффициенты для определения теплоизоляции комплекта СИЗ на различных участках поверхности тела человека							
Область тела		Теплоизоляция комплекта СИЗ (верхняя граница), °С·м /Вт					

Продолжение таблицы В.1

	0,556	0,792	>0,792					
Голова	0,50	0,49	0,39					
Туловище	1,26	1,31	1,45					
Плечо и предплечье	1,13	1,24	1,23					
Кисть	0,74	0,66	0,55					
Бедро и ягодицы	1,13	1,08	1,07					
Голень	0,90	0,81	0,86					
Стопа	0,83	0,77	0,59					
Теплоизоляция комплекта СИЗ на различных участках поверхности тела человека								
Область тела		Теплоизоляция, °С·м /Вт						
Голова		0,224						
Туловище		0,563						
Плечо и предплечье		0,505						
Кисть		0,331						
Бедро и ягодицы		0,505						
Голень		0,402						
Стопа		0,371						
Теплоизоляция комплекта СИЗ применительно к двухчасовому пребыванию в условиях пониженной температуры в различных климатических поясах (регионах)								
Класс защиты	Климатический пояс (регион)	Температура воздуха зимних месяцев, °С	Скорость ветра в зимние месяцы, м/с	Значение теплоизоляции комплекта СИЗ, °С·м /Вт				
				при воздухопроницаемости материала верха, дм / (м · с)				
				0	10	20	30	40
4	"Особый" (IA)	-25	6,8	0,582	0,618	0,659	0,706	0,760
3	IV (1A)	-41	1,3	0,677	0,686	0,693	0,700	0,708

Продолжение таблицы В.1

2	III (II)	-18	3,6	0,465	0,478	0,493	0,509	0,525
1	II-I (III-IV)	-9,7	5,6	0,399	0,415	0,437	0,461	0,487

<u>№</u> <u>п/</u> <u>п</u>	<u>Показатель</u>	<u>Единицы</u> <u>измерения</u>	<u>Оборудование</u>	<u>Учет свойства</u> <u>материала в</u> <u>технологическом</u> <u>процессе</u>	<u>ГОСТ</u>
1	2	3	4	5	6
22	Устойчивость окраски (p22)	Шкала баллов	Воздействие на элементарную пробу соответствующим фактором	- на стадии подбора компонентов материалов для изделия в период эксплуатации.	ГОСТ ISO 105-A01-2013 Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Часть А01. Общие требования к проведению испытаний ГОСТ 9733.0-83 Материалы текстильные. Общие требования к методам испытаний устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям ГОСТ 7779-2015 Ткани и изделия штучные шелковые и полшелковые. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения ГОСТ 7913-76 Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные и смешанные. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения
Нормы устойчивости окраски и методы ее определения тканей и изделий шелковых и полшелковых согласно ГОСТ 7779-2015					
	Наименование тканей и штучных изделий	Норма устойчивости окраски, баллы, не менее, к воздействию			

Продолжение таблицы В.1

по назначению	Света	мокрых обработок						органических растворителей (изменение окраски)	глажение (изменение окраски)	трения (закрашивание белого материала)	
		стирки		дистиллированной воды		"пота"				сухого	мокрого
		изменение окраски	закрашивание белого материала	изменение окраски	закрашивание белого материала	изменение окраски	закрашивание белого материала				
Сорочечные	4-3	4	4	-	-	4	4	4	4	3-4	-
Бельевые (для предметов женского туалета)	-	4	4	-	-	4	4	-	4	4	-
Зонтичные	3-4	4	3	4	3	-	-	-	-	3	3
Одежные (кроме плащевых и курточных из синтетических нитей)	4-3	4	3	4	3	-	-	4	4	3	3
Ворсовые одёжные, в том числе для головных уборов	3	-	-	4	3	-	-	4	-	3	3
Подкладочные (для одежды, головных уборов, обуви, в том числе ворсовые),	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4	-

Продолжение таблицы В.1

одеяльные											
Плательные, плательно-костюмные (для платьев, платьев-костюмов, блузок и халатов и других аналогичных изделий)	3	4	3	-	-	4	3	4	4	3	-
Плательно-костюмные: бархат, велюр-бархат, ткани с люрексом, с термопечатью, с полиуретановым и нитями, многослойные комплексные материалы и др.	-	-	-	-	-	4	3	4	4	3	-
Ткани для штучных изделий: а) головных платков, косынок, шарфов, кашне и аксессуаров для одежды (жабо, манишки и др.)	3	4	3	-	-	4	3	4	4	3	-
б) покрывал, скатертей, салфеток	3	4	3	-	-	-	-	4	4	3	-
в) галстуков	-	-	-	4	3	-	-	-	4	3	-
Ткани для	3	4	3	-	-	-	-	4	4	3	-

Продолжение таблицы В.1

оформления интерьера (для декоративных постельных принадлежностей, диванных подушек, накидок на кресла и др. аналогичных изделий)											
Обувные (для верха обуви)	3	-	-	4	-	-	-	-	-	3	-
Мех и плюш для игрушек	3	-	-	-	-	-	-				

Таблица 2 - Нормы устойчивости окраски тканей и штучных изделий прочной устойчивости окраски

Наименование тканей и штучных изделий по назначению	Норма устойчивости окраски, баллы, не менее, к воздействию									
	Света	мокрых обработок						органических растворителей (изменение окраски)	глажение (изменение окраски)	требования к сушке
		стирки		дистиллированной воды		"пота"				
		изменение окраски	закрашивание белого материала	изменение окраски	закрашивание белого материала	изменение окраски	закрашивание белого материала			
Сорочечные	5	4	4	-	-	4	4	4	4	4
Бельевые (для предметов женского туалета)	-	4	4	-	-	4	4	-	4	4

**Таблица В.2 - Результаты исследований деформации материала в
швейных изделиях**

<p align="center"><u>Исследователь</u></p> <p><u>Цель, объект,</u> <u>метод исследования</u></p>	<p align="center"><u>Результаты (установлено, что)</u></p>
1	2
<p>Б. П. Поздняков</p> <p>Деформация растяжения ткани в мужском белье при носке (удлинение и вызывающие его нагрузки). Измерялись усилия растяжения тканей на участке локтей при сгибании рук, в плечах при наклоне туловища и в коленях при сгибании ног.</p>	<p>1. В белье из бязи и сатина в направлении нитей основы растяжение ткани больше, чем в направлении нитей утка. 2. Наибольшее удлинение ткани происходит в рукавах в области локтя, и составляет в изделиях из бязи в среднем 5,2%, а из сатина – 3,1%.</p>
<p>Л. Н. Панкова, Г. Н. Кукин</p> <p>Величины и распределение усилий растяжения ткани в мужской одежде; тензометрический метод измерения.</p>	<p>На спинке мужского пиджака в области среднего и нижнего участков шва проймы ткань испытывает наибольшие нагрузки, достигающие на отдельных участках 16 Н на полосу шириной 10 мм.</p>
<p>Б. А. Бузов, Ю. А. Костин (деформация ткани в деталях детской одежды)</p> <p>Распределение деформации ткани на различных участках изделия свободного покроя (гимнастерки) и оболочки (плотно облегающей корпус) при выполнении движения, при котором происходит наибольшее увеличение размеров торса. Деформация ткани на различных участках верхней одежды.</p>	<p>1. Распределение и величины деформации растяжений ткани в этой одежде зависят от характера движений человека. 2. Наибольшее растяжение ткань испытывает на участках одежды, где при движении человека резко увеличиваются размеры его тела. 3. При выполнении человеком резких движений на спинке и рукавах изделий в зонах, прилегающих к среднему и нижнему участкам проймы, ткань испытывает наибольшее растяжение: по основе и утку 8-10%, в диагональных направлениях 25-30% 4. На отдельных участках одежды растяжение достигает 20 - 22%, что соответствует 35 - 40 % разрывного удлинения. По основе ткань растягивается на 3 - 5 %, а по утку - на 6 - 9%. 5. В корпусной одежде на спинке и полочке в области проймы</p>

Продолжение таблицы В.2

	<p>величина нагрузки, испытываемой тканью колеблется от 0,5 до 3 Н и лишь при таких резких движениях, как подъем рук выше головы, достигает 10 Н.</p> <p>6. Большая часть движений в корпусной одежде вызывает максимальные растяжения по утку и частично под углом 45°. Движение в различных фазах приводит к возникновению усилий, различных по величине, но не превышают 10 Н.</p>
<p>Б. А. Бузов</p> <p>Деформация ткани в одежде одновременно в двух взаимно перпендикулярных направлениях; мужская одежда свободного и прилегающего покроя. Участки измерения деформации показаны на рисунке 1.3.</p>	<p>1. Использован коэффициент поперечного сокращения материала K. На большинстве участков спинки в одежде свободного покроя значение коэффициента K соответствует значениям, полученным при растяжении стандартных полосок из ткани.</p> <p>2. В одежде прилегающего покроя на многих участках абсолютное значение коэффициента K меньше значений, полученных при испытании стандартных полосок, т. е. на этих участках в направлениях, перпендикулярных основному растяжению, ткань испытывает сдерживающее усилие. На отдельных участках ткань растягивается одновременно в двух взаимно перпендикулярных направлениях.</p>
<p>В. П. Румянцев, А. И. Кобляков, Л. А. Карцева</p> <p>Деформация трикотажных полотен в изделиях при эксплуатации.</p>	<p>Максимальное растяжение трикотажного полотна в мужской сорочке (фуфайке) на спинке в области среднего и нижнего участков проймы составляет 8 - 25 % (5 - 12 % разрывного удлинения).</p> <p>Относительное удлинение полотна на этих участках спинки не превышает 5 %, а в изделиях спортивного назначения полотно деформируется на 35 - 55 % (в зависимости от растяжимости полотна).</p>
<p>Н. Я. Третьякова</p>	<p>1. Наименьшие значения общей деформации ткани в женских юбках наблюдались в направлении нити основы, наибольшие</p>

Продолжение таблицы В.2

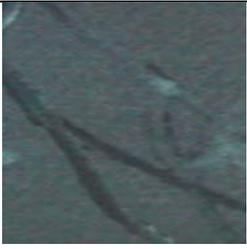
Исследование поведения в эксплуатации группы однослойной одежды: белья, блуз, женских и детских платьев и костюмов.	<p>- по диагонали.</p> <p>2. Усадка исходных материалов рассмотрена как важнейший показатель, обуславливающий размероустойчивость одежды.</p>
Коллектив Ивановского текстильного института	<p>1. Ткань в пакете пальто во время носки испытывает деформации, как растяжения, так и продольного изгиба одновременно в нескольких направлениях.</p> <p>2. Наибольшая деформация отмечена на спинке на уровне локтевого шва и составляет 22% по утку. Максимальная величина деформации продольного изгиба составляет 16,1% и направлена под углом 45° к утку.</p> <p>3. При движениях в полочке отмечаются деформации растяжения, направленные по утку и под углом 45° к нему. Деформация растяжения по основе не превышает 2%.</p>

Приложение Г

Таблица Г.1 - Образцы исследуемых материалов

Группа	Образец	Волокнистый состав	Ассортиментная группа	Поверхностная плотность, г/м ²	Толщина, мм, при давлении 0,2 кПа	Переплетение	Внешний вид
№ 1	1	100% полиэстер	Курточные ткани	82,3	0,12	Полотняное	
	2	100% полиэстер		199,1	0,32	Полотняное	
	3	100% полиэстер		57,1	0,09	Полотняное	
№ 2	4	70% шерсть; 30% полиамид	Пальтовые ткани	428,1	2,32	Полотняное	
	7	70% шерсть; 30% полиамид		399,5	2,12	Полер.-вязан. трик.	

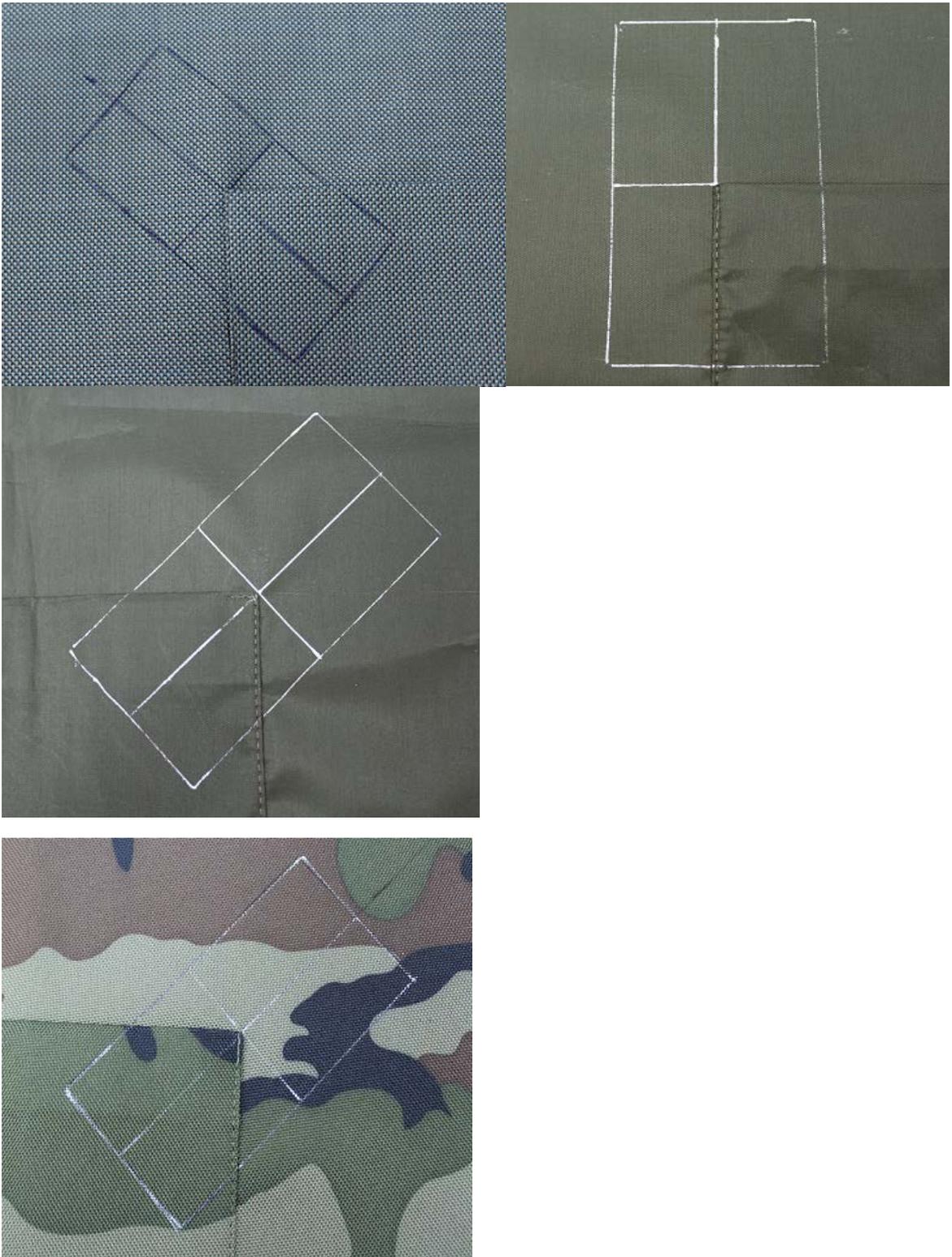
Продолжение таблицы Г.1

№ 3	5	65% полиэстер; 31% вискоза; 4% эластан	Костюмные ткани	410,0	1,2	Полотняное	
	6	65% полиэстер; 31% вискоза; 4% эластан		372,9	0,98	Саржевое	
№ 4	8	43% шерсть; 53% полиэстер; 4% лайкра	Костюмные ткани	241,4	0,72	Репсовое	
	13	43% шерсть; 53% полиэстер; 4% лайкра		191,9	0,38	Полотняное	
№ 5	9	62% полиэстер; 34% вискоза; 4% эластан	Костюмные ткани	375,5	1,18	Сатиновое	
	10	62% полиэстер; 34% вискоза; 4% эластан		236,2	0,56	Полотняное	

Продолжение таблицы Г.1

№ 6	11	73% полиэстер; 22% вискоза; 5% эластан	Костюмные ткани	217,4	0,44	Саржевое	
	12	73% полиэстер; 22% вискоза; 5% эластан		302,1	0,56	Сатиновое	

Приложение Д
Фото эксперимента



Приложение Е

Таблица Е.1 - Статистическая обработка данных эксперимента

№ п / п		Шов нижней части кармана (приложение нагрузки по основе)	Шов боковой части кармана (приложение нагрузки по утку)	Шов в области верхнего угла кармана (приложение нагрузки по утку)	Шов в области верхнего угла кармана (приложение нагрузки под 45°)
Ткань №1					
1	Среднее, \bar{X}	216	195,5	212,5	80,666
2	Дисперсия, S^2	72	561	174,333	401,333
3	Среднеквадратическое отклонение, s	8,485	23,685	13,203	20,033
4	Коэффициент вариации, V	0,039	0,121	0,062	0,248
5	Квадратическая неровнота, C (%)	3%	12%	6%	24%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	4,242	11,842	6,601	11,566
7	Доверительный интервал	13,5	37,683	21,006	49,770
Ткань №2					
1	Среднее, \bar{X}	226	227,2	219,5	87,333
2	Дисперсия, S^2	248	453,2	139,666	121,333
3	Среднеквадратическое отклонение, s	15,748	21,288	11,818	11,015

Продолжение таблицы Е.1

4	Коэффициент вариации, V	0,069	0,093	0,053	0,126
5	Квадратическая неровнота, C (%)	6%	9%	5%	12%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	7,874	9,520	5,909	6,359
7	Доверительный интервал	25,055	26,429	18,802	27,336
Ткань №3					
1	Среднее, \bar{X}	194	208,5	211,6	94,666
2	Дисперсия, S^2	74,666	27,666	98,666	545,333
3	Среднеквадратическое отклонение, s	8,640	5,259	9,933	23,352
4	Коэффициент вариации, V	0,044	0,025	0,046	0,246
5	Квадратическая неровнота, C (%)	4%	2%	4%	24%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	4,320	2,629	4,966	13,482
7	Доверительный интервал	13,747	8,368	13,787	58,016
Ткань №4					
1	Среднее, \bar{X}	154	135,2	170,666	156
2	Дисперсия, S^2	162,666	59,666	81,333	392
3	Среднеквадратическое отклонение, s	12,754	7,694	9,018	19,798
4	Коэффициент вариации, V	0,082	0,056	0,052	0,126
5	Квадратическая неровнота, C (%)	8%	5%	5%	12%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	6,377	3,441	4,509	11,431

Продолжение таблицы Е.1

7	Доверительный интервал	20,291	9,552	19,403	145,177
Ткань №5					
1	Среднее, \bar{X}	185,5	219	188	157,5
2	Дисперсия, S^2	1267,667	305,333	434,666	2915,667
3	Среднеквадратическое отклонение, s	35,604	17,473	20,848	53,996
4	Коэффициент вариации, V	0,191	0,079	0,110	0,342
5	Квадратическая неровнота, C (%)	19%	7%	11%	34%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	17,802	7,814	10,424	31,176
7	Доверительный интервал	56,646	24,866	33,170	99,202
Ткань №6					
1	Среднее, \bar{X}	192,5	209,5	194	193,333
2	Дисперсия, S^2	321	305	72	4377,333
3	Среднеквадратическое отклонение, s	17,916	17,464	8,485	66,161
4	Коэффициент вариации, V	0,093	0,083	0,043	0,342
5	Квадратическая неровнота, C (%)	9%	8%	4%	34%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	8,958	7,810	4,242	38,199
7	Доверительный интервал	28,505	24,852	13,500	164,372
Ткань №7					
1	Среднее, \bar{X}	229,5	236,5	220	228,5

Продолжение таблицы Е.1

2	Дисперсия, S^2	843,666	171,666	120	1235,667
3	Среднеквадратическое отклонение, s	29,045	13,102	10,954	35,152
4	Коэффициент вариации, V	0,126	0,055	0,049	0,153
5	Квадратическая неровнота, C (%)	12%	5%	4%	15%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	14,522	6,551	5,477	20,295
7	Доверительный интервал	46,212	20,845	17,428	64,580
Ткань №8					
1	Среднее, \bar{X}	192,5	227,2	163,5	160
2	Дисперсия, S^2	99,666	453,2	291,666	568
3	Среднеквадратическое отклонение, s	9,983	21,288	17,078	23,832
4	Коэффициент вариации, V	0,051	0,093	0,104	0,148
5	Квадратическая неровнота, C (%)	5%	9%	10%	14%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	4,991	9,520	8,539	13,760
7	Доверительный интервал	15,883	26,429	27,171	43,785
Ткань №9					
1	Среднее, \bar{X}	215,5	214,8	161	199,5
2	Дисперсия, S^2	129	179,2	188	3417
3	Среднеквадратическое отклонение, s	11,357	13,386	13,711	58,455
4	Коэффициент вариации, V	0,052	0,062	0,085	0,293

Продолжение таблицы Е.1

5	Квадратическая неровнота, C (%)	5%	6%	8%	29%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	5,678	5,986	6,855	33,750
7	Доверительный интервал	18,070	16,619	21,814	107,392
Ткань №10					
1	Среднее, \bar{X}	231,5	180	151,5	126
2	Дисперсия, S^2	275,666	1234,667	563,666	304
3	Среднеквадратическое отклонение, s	16,603	35,137	23,741	17,435
4	Коэффициент вариации, V	0,071	0,195	0,156	0,138
5	Квадратическая неровнота, C (%)	7%	19%	15%	13%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	8,301	15,714	11,870	10,066
7	Доверительный интервал	26,415	49,060	37,772	43,317
Ткань №11					
1	Среднее, \bar{X}	200,5	228	225	134
2	Дисперсия, S^2	51,666	210,666	1348	322
3	Среднеквадратическое отклонение, s	7,187	14,514	36,715	17,944
4	Коэффициент вариации, V	0,035	0,063	0,163	0,133
5	Квадратическая неровнота, C (%)	3%	6%	16%	13%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	3,539	6,491	18,357	10,360
7	Доверительный интервал	11,436	18,019	58,413	28,760

Продолжение таблицы Е.1

Ткань №12					
1	Среднее, \bar{X}	237,6	231,5	156	134
2	Дисперсия, S^2	2508,8	867,666	381,333	968
3	Среднеквадратическое отклонение, s	50,087	29,456	19,527	31,112
4	Коэффициент вариации, V	0,210	0,127	0,125	0,232
5	Квадратическая неровнота, C (%)	21%	12%	12%	23%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	22,400	13,173	9,763	13,914
7	Доверительный интервал	62,184	41,918	31,068	38,626
Ткань №13					
1	Среднее, \bar{X}	210,666	225,5	225,5	47
2	Дисперсия, S^2	101,333	979,666	179,666	177,333
3	Среднеквадратическое отклонение, s	10,066	31,299	13,403	13,316
4	Коэффициент вариации, V	0,047	0,138	0,059	0,283
5	Квадратическая неровнота, C (%)	4%	13%	5%	28%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	4,501	15,649	6,701	6,658
7	Доверительный интервал	12,497	49,797	21,325	21,186

Приложение Ж

Таблица Ж.1 - Описание исследуемых термопрокладочных материалов

№ 1/1	Артикул	Производитель	Состав	Поверхностная плотность	Клей	Рекомендации поставщика
1	1101/BS4	Hansel	70% вискоза 30% полиэстер	65 г/м ²	Кополиамидная неориентированная точка, растр.17	Термоклеевой прокладочный материал для мужской и женской верхней одежды.
2	1703/105 XS3	Hansel	100% полиэстер	30 г/м ²	Неориентированная микроточка, растр.21, прим.76 точек/см ²	Легкий мягкий термоклеевой прокладочный материал с текстурированным утком для мужской и женской одежды. Обеспечивает хорошую силу сцепления, для труднодублируемых тканей.
3	1706/105 BS9	Hansel	100% полиэстер	50 г/м ²	Мелкая плюс точка, растр.17, прим.52 точки /см ²	Термоклеевой прокладочный материал с текстурированным утком для обработки мужской и женской верхней одежды. Предназначен для труднодублируемых тканей верха.

Продолжение таблицы Ж.1

4	Вайлин ХА 9025	Freudenberg	85% ПА, 15% ПЭС	35 г/м ²	Power Dot HP – CP 52	Универсальная легкая клеевая нетканая прокладка. Дублирование изделий костюмной группы. Надежное дублирование с разными тканями верха (со спецобработкой), возможна стирка с экзимами, подходит для сэндвичного дублирования.
5	Вайлин ХА 6026	Freudenberg	70% ПА, 30% ПЭС	35 г/м ²	Power Dot HP – CP 37	Подходит для блейзеров, пиджаков и курток; для фронтального дублирования
6	SE 6913c	Freudenberg	100% ПЭС	34 г/м ²	Power Dot HP – CP 110	Фронтальное дублирование женских пиджаков и блейзеров из легких эластичных тканей
7	SA 3928	Freudenberg	100% ПЭС	45 г/м ²	Power Dot HP – CP 20	Дублирование изделий костюмной и пальтовой групп. Надежное дублирование с разными тканями верха возможна стирка с экзимами.
8	SE 6925	Freudenberg	100% ПЭС	43 г/м ²	Power Dot HP – CP 52	Фронтальное дублирование мужской и женской одежды из эластичных тканей верха. Трикотажная по основе прокладка; легко адаптируется к тканям, текстурированные включения по утку обеспечивают стабильность формы
9	BVM 70	Freudenberg	100% ПЭС	73 г/м ²	PA 3P CP 52	Мягкая, тканая биэластичная клеевая прокладка для фронтального дублирования мужской одежды. Сбалансированное сочетание мягкости, объема и высокой упругости. При стирке более 40° температура дублирования должна быть выше или равна 127°.

Продолжение таблицы Ж.1

10	MBB 60	Freudenberg	100% ПЭС	58 г/м ²	РА 3Р СР 66	Тканая, биэластичная клеевая прокладка для дублирования высококачественной легкой мужской одежды. Приспосабливается к различным тканям верха благодаря подвижной конструкции основы. При стирке более 40° температура дублирования должна быть выше или равна 127°.
11	BVM 40	Freudenberg	100% ПЭС	38 г/м ²	РА 3Р СР 110	Легкая, мягкая, тканая, биэластичная клеевая прокладка с универсальным применением для мужской и женской одежды (фронтальное дублирование и мелкие детали). При стирке более 40° температура дублирования должна быть выше или равна 127°.
12	VS 0002	Freudenberg	100% ПЭС	42 г/м ²	РА- DOPPIO PUNTO СР 66	Моно-эластичная прокладка для дублирования крупных и мелких деталей костюмно-пальтовой группы женской одежды.

Таблица Ж.2 – Результаты исследований усадка пакета «материал верха + термоклеевой прокладочный материал» после дублирования и стирки (5 процедур цикла «стирка-полоскание-отжим»)

Усадка, %	ТПМ №1	ТПМ №2	ТПМ №3	ТПМ №4	ТПМ №5	ТПМ №6	ТПМ №7	ТПМ №8	ТПМ №9	ТПМ №10	ТПМ №11	ТПМ №12
Ткань №2												
Усадка после дублирования при t=130-140°												
по основе	0	-0,3	-0,7	-0,7	-0,3	-0,7	-0,7	-0,3	-0,3	0	-0,3	0
по утку	0	-0,3	0	0	0	0	0	-0,3	0	0	0	0

Продолжение таблицы Ж.2

Качество клеевого соединения	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление
	Усадка после стирки (режим стирки в соответствии с рекомендацией производителя)											
по основе	0	-0,3	-0,7	-1	-0,7	-0,7	-1	-1	-0,3	-0,3	-1	-0,3
по утку	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	0	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	0	-0,3
Качество клеевого соединения	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Отслоение ТПМ	Пространственная нестабильность клеевого соединения	Частичное отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Пространственная нестабильность клеевого соединения	Частичное отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ
Ткань №3												
Усадка после дублирования при t=130-140°												
по основе	0	0	0	0	0	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	0	-0,3	0
по утку	0	-0,3	-0,3	0	0	-0,3	0	-0,3	0	0	0	0
Качество клеевого соединения	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление
Усадка после стирки (режим стирки в соответствии с рекомендацией производителя)												
по основе	0	-0,3	0	0	0	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	0	-0,3	0
по утку	0	-0,3	-0,3	0	0	-0,3	-0,3	-0,3	0	0	0	0
Качество клеевого соединения	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Частичное отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ
Ткань №8												
Усадка после дублирования при t=130-140°												

Продолжение таблицы Ж.2

по основе	-1,3	-1	-1	-1,3	-0,7	-1	-1	-1,3	-1	-1	-1	-1,7	
по утку	-1	-1,3	-1,7	-1,3	-1,7	-1,7	-1,67	-1,7	-1,7	-1,7	-1,3	-1	-1,7
Качество клевого соединения	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление
Усадка после стирки (режим стирки в соответствии с рекомендацией производителя)													
по основе	-1,3	-1,3	-1	-2	-1,3	-1	-1	-1,7	-1	-1	-1	-1	-2
по утку	-1	-1,3	-2	-2	-2,5	-2	-2	-2	-2	-2	-1,7	-1,3	-2
Качество клевого соединения	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Качественное сцепление	Отслоение ТПМ	Пространственная нестабильность клевого соединения	Частичное отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Пространственная нестабильность клевого соединения	Частичное отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ	Отслоение ТПМ

Приложение 3

Таблица 3.1 - Статистическая обработка данных эксперимента

		ТПМ №1 (раскрой детали относительно нити основы)						ТПМ №2 (раскрой детали относительно нити основы)					
		Раскрой детали ТПМ по основе		Раскрой детали ТПМ по утку		Раскрой детали ТПМ под углом 45°		Раскрой детали ТПМ по основе		Раскрой детали ТПМ по утку		Раскрой детали ТПМ под углом 45°	
		Нагрузка по основе	Нагрузка под углом 45°	Нагрузка по основе	Нагрузка под углом 45°	Нагрузка по основе	Нагрузка под углом 45°	Нагрузка по основе	Нагрузка под углом 45°	Нагрузка по основе	Нагрузка под углом 45°	Нагрузка по основе	Нагрузка под углом 45°
Ткань №2													
1	Среднее, X	1022,5	506,67	1092,5	484,4	730	256,666	988,75	513,333	1070	616,666	1010	678,75
2	Дисперсия, S^2	21175	4408,33 3	2025	18594,8	3416,667	433,333	10639,58	2233,333	3783,333	158,333	7250	975
3	Среднеквадратическое отклонение, s	145,516	66,395	45	136,362	58,452	20,816	103,148	47,258	61,508	12,583	85,146	72,154
4	Коэффициент вариации, V	0,142	0,131	0,041	0,281	0,080	0,081	0,104	0,092	0,057	0,02	0,084	0,106
5	Квадратическая неровнота, C	14%	13%	4%	28%	8%	8%	10%	9%	5%	2%	8%	10%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	72,758	33,197	22,5	60,985	29,226	10,408	51,574	23,629	30,754	6,291	42,573	32,269

Продолжение таблицы 3.1

7	Доверительный интервал	231,516	142,849	71,595	169,294	92,997	44,787	164,109	101,675	97,860	27,072	135,468	102,681
Ткань №3													
1	Среднее, X	429,333	220,5	355	222	156	216	447	271,5	449,5	254,5	437,5	297
2	Дисперсия, S^2	201,333	150,333	310,666	50,666	381,333	208	289,333	923,666	251,666	179,666	275,666	174,666
3	Среднеквадратическое отклонение, s	14,189	12,261	17,625	7,118	19,527	14,422	17,009	30,391	15,864	13,403	16,603	13,216
4	Коэффициент вариации, V	0,033	0,055	0,049	0,032	0,125	0,066	0,038	0,111	0,035	0,052	0,037	0,044
5	Квадратическая неровнота, C	3%	5%	4%	3%	12%	6%	3%	11%	3%	5%	3%	4%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	6,345	6,130	8,812	3,559	9,763	8,326	8,504	15,195	7,932	6,701	8,301	6,608
7	Доверительный интервал	27,305	19,507	28,042	11,324	31,068	35,830	27,062	48,353	25,239	21,325	26,415	21,026
Ткань №8													
1	Среднее, X	232	304	210,5	272,4	194	251	260	349,5	423,5	315,5	315	415,5
2	Дисперсия, S^2	402,666	645,333	57	1386,8	1221,333	1201,333	34,666	1035,667	219,666	1923,667	166,666	10299,67
3	Среднеквадратическое отклонение, s	20,066	24,403	7,549	37,239	34,947	34,660	5,887	32,181	14,821	43,859	12,909	101,487
4	Коэффициент вариации, V	0,086	0,083	0,035	0,136	0,180	0,138	0,022	0,092	0,034	0,139	0,040	0,244

Продолжение таблицы 3.1

5	Квадратическая неровнота, C	8%	8%	3%	13%	18%	13%	2%	9%	3%	13%	4%	24%
6	Стандартное отклонение среднего, S_{cp}	10,03	12,701	3,774	16,654	17,473	17,330	2,943	16,090	7,410	21,929	6,454	50,743
7	Доверительный интервал	31,925	40,416	12,011	46,233	55,601	55,144	9,367	51,201	23,580	69,780	20,539	161,466

Приложение И

Таблица И.1 - Виды деформаций исследуемых пакетов материалов

Ткань №2											
ТПМ №1 (раскрой детали относительно нити основы)						ТПМ №2 (раскрой детали относительно нити основы)					
Раскрой детали по основе		Раскрой детали по утку		Раскрой детали под углом 45°		Раскрой детали по основе		Раскрой детали по утку		Раскрой детали под углом 45°	
Приложение нагрузки по основе	Приложение нагрузки пол углом 45°	Приложение нагрузки по основе	Приложение нагрузки пол углом 45°	Приложение нагрузки по основе	Приложение нагрузки пол углом 45°	Приложение нагрузки по основе	Приложение нагрузки пол углом 45°	Приложение нагрузки по основе	Приложение нагрузки пол углом 45°	Приложение нагрузки по основе	Приложение нагрузки и пол углом 45°
Разрыв шва и ткани	Разрыв шва	Разрыв шва и дублирующей прокладки	Расслаивание дублирующих слоев. Разрыв шва	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв шва и ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв шва	Разрыв шва	Разрыв шва	Разрыв ткани и шва	Разрыв шва	Разрыв шва и ткани	Расслоение дублируемых слоев. Разрыв шва
Ткань №3											
ТПМ №1 раскрой детали относительно нити основы)						ТПМ №2 (раскрой детали относительно нити основы)					
Раскрой детали по основе		Раскрой детали по утку		Раскрой детали под углом 45°		Раскрой детали по основе		Раскрой детали по утку		Раскрой детали под углом 45°	
Приложение нагрузки по	Приложение нагрузки пол	Приложение нагрузки	Приложение нагрузки пол углом	Приложение нагрузки	Приложение нагрузки пол углом	Приложение нагрузки по	Приложение нагрузки пол	Приложение нагрузки по	Приложение нагрузки пол	Приложение нагрузки по	Приложение нагрузки и пол

Продолжение таблицы И.1

основе	углом 45°	по основе	45°	по основе	45°	основе	углом 45°	основе	углом 45°	основе	углом 45°
Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани
Ткань №8											
ТПМ №1 (раскрой детали относительно нити основы)						ТПМ №3 (раскрой детали относительно нити основы)					
Раскрой детали по основе		Раскрой детали по утку		Раскрой детали под углом 45°		Раскрой детали по основе		Раскрой детали по утку		Раскрой детали под углом 45°	
Приложение нагрузки по основе	Приложение нагрузки под углом 45°	Приложение нагрузки по основе	Приложение нагрузки под углом 45°	Приложение нагрузки по основе	Приложение нагрузки под углом 45°	Приложение нагрузки по основе	Приложение нагрузки под углом 45°	Приложение нагрузки по основе	Приложение нагрузки под углом 45°	Приложение нагрузки по основе	Приложение нагрузки под углом 45°
Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани и шва	Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани и шва	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани и шва	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани и шва	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв шва	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв ткани	Расслаивание дублируемых слоев. Разрыв шва и ткани

Приложение К

Результаты представлены на графиках функций экспоненциального распределения разрывной нагрузки образцов при технологическом способе укрепления в Приложении К. (рис. К.1-К.6).

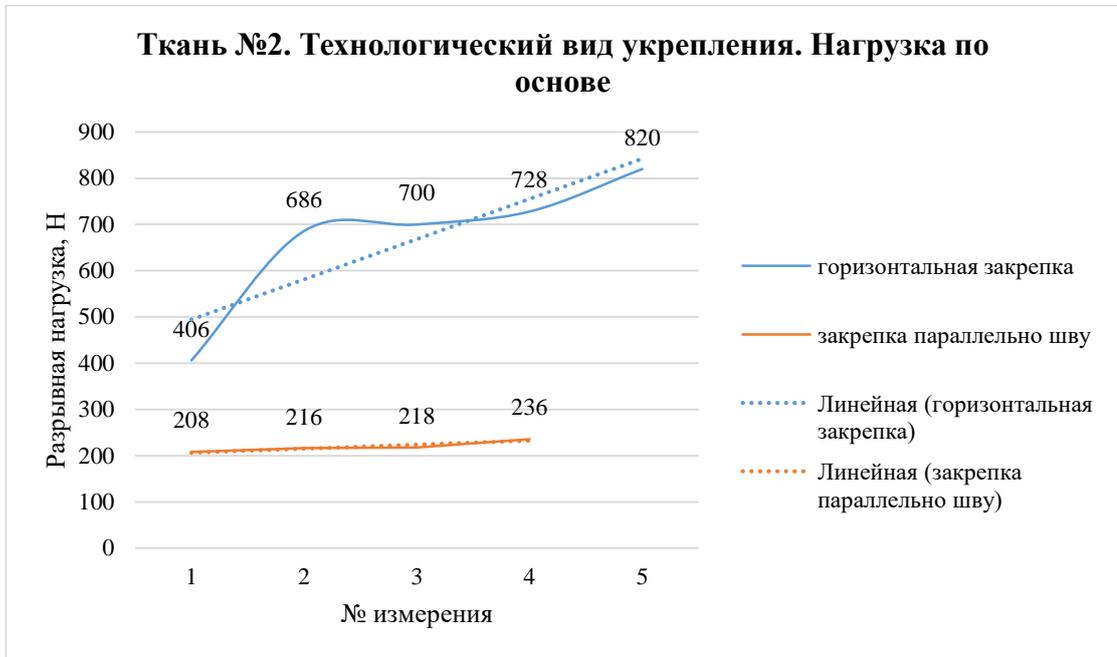


Рисунок К.1- ткань №2, данные деформационных характеристик узла при технологическом способе укрепления конструкции

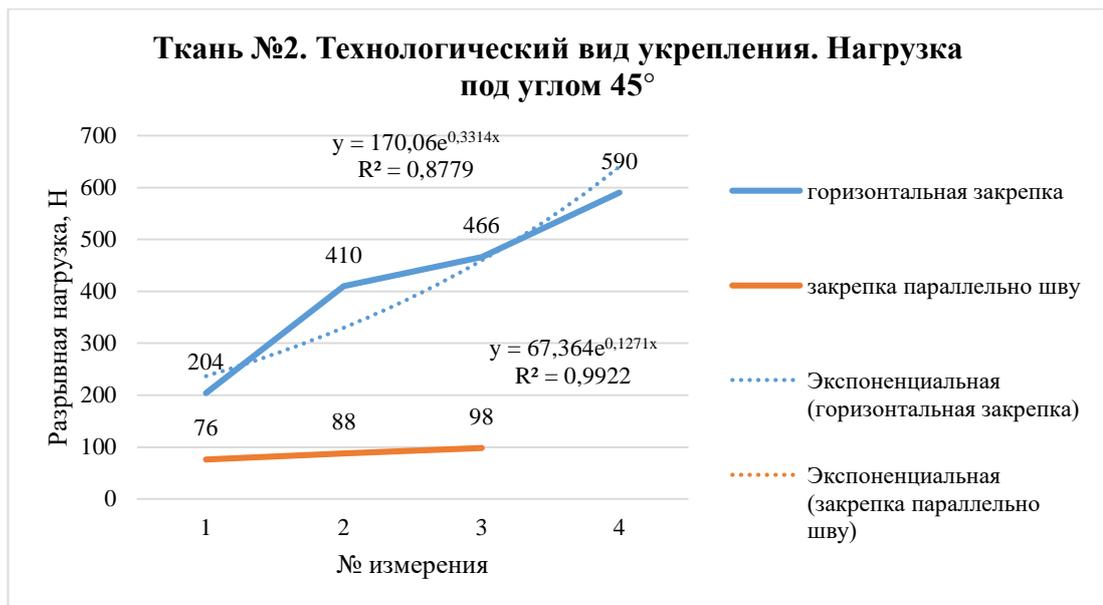


Рисунок К.2 - ткань №2, данные деформационных характеристик узла при технологическом способе укрепления конструкции

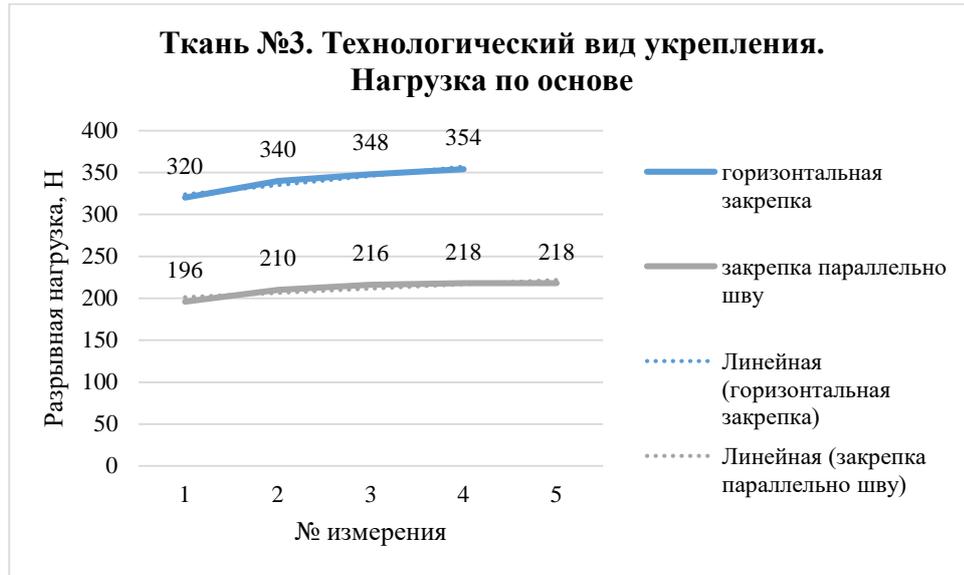


Рисунок К.3 – ткань №3, данные деформационных характеристик узла при технологическом способе укрепления конструкции

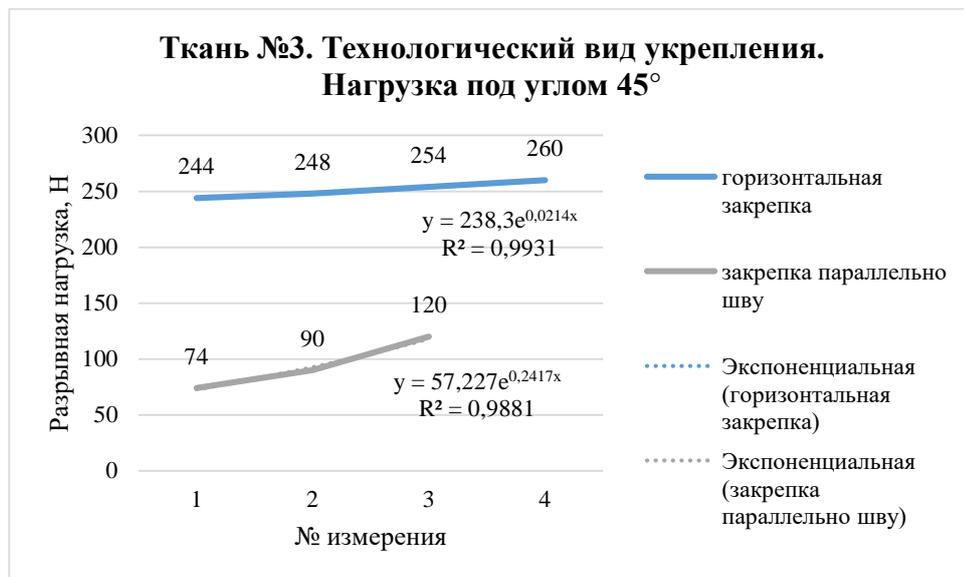


Рисунок К.4 - ткань №3, данные деформационных характеристик узла при технологическом способе укрепления конструкции

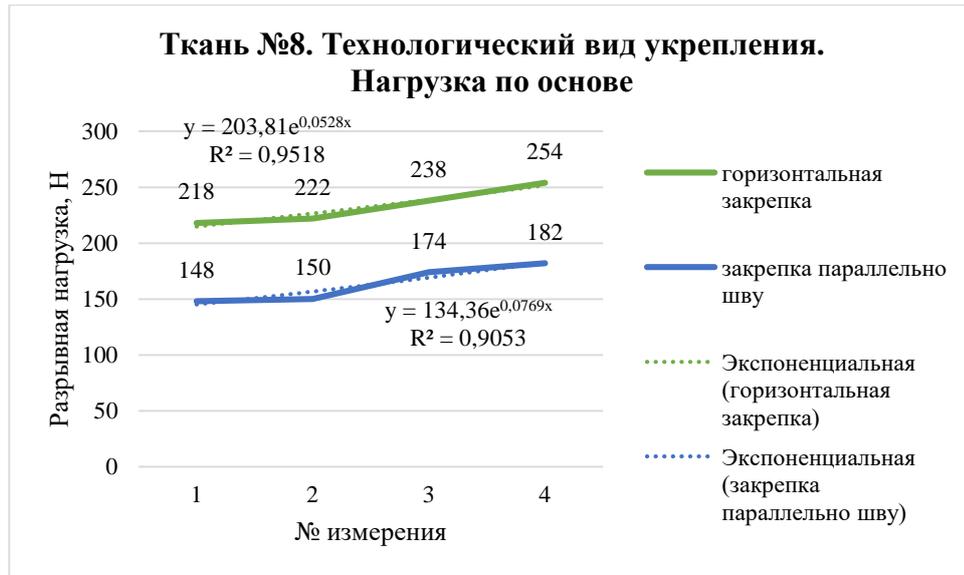


Рисунок К.5 - ткань №8, данные деформационных характеристик узла при технологическом способе укрепления конструкции

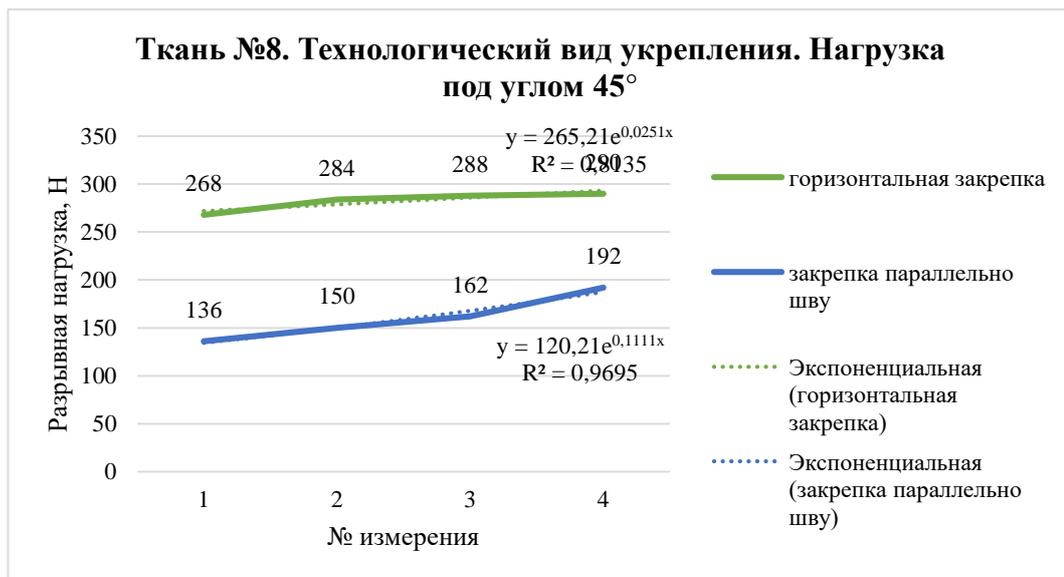


Рисунок К.6 - ткань №8, данные деформационных характеристик узла при технологическом способе укрепления конструкции

При использовании горизонтальной закрепки во всех образцах материалов наблюдается значительное увеличение показателей деформационных характеристик по сравнению с закрежкой параллельно шву настрачивания.

На практике при моделировании различных процессов - в частности, экономических, физических, технических, социальных - широко используются те или иные способы вычисления приближенных значений функций по известным их значениям в некоторых фиксированных точках [10].

Такого рода задачи приближения функций часто возникают:

- при построении приближенных формул для вычисления значений характерных величин исследуемого процесса по табличным данным, полученным в результате эксперимента;
- при численном интегрировании, дифференцировании, решении дифференциальных уравнений и т. д.;
- при необходимости вычисления значений функций в промежуточных точках рассматриваемого интервала;
- при определении значений характерных величин процесса за пределами рассматриваемого интервала, в частности при прогнозировании [98].

Диаграммы распределения разрывной нагрузки образцов узлов накладных карманов в зависимости от раскроя детали ТПМ относительно нити основы представлены на рисунках К.7 - К.18.

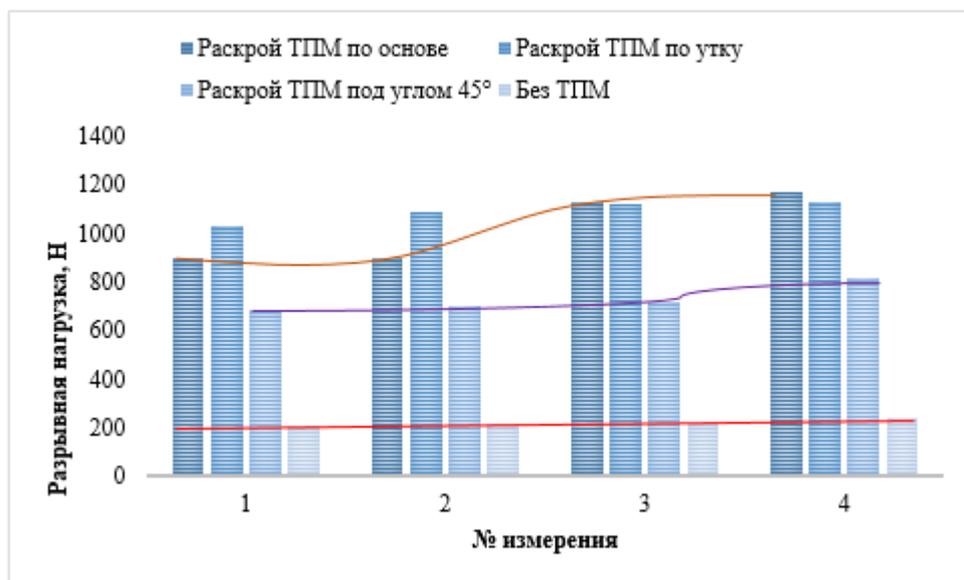


Рисунок К.7 – Ткань №2. ТПМ №1. Приложение нагрузки по основе

Зависимость РН от раскроя детали ТПМ относительно нити основы: при раскрое по утку – наиболее устойчивая конструкция узла швейного изделия.

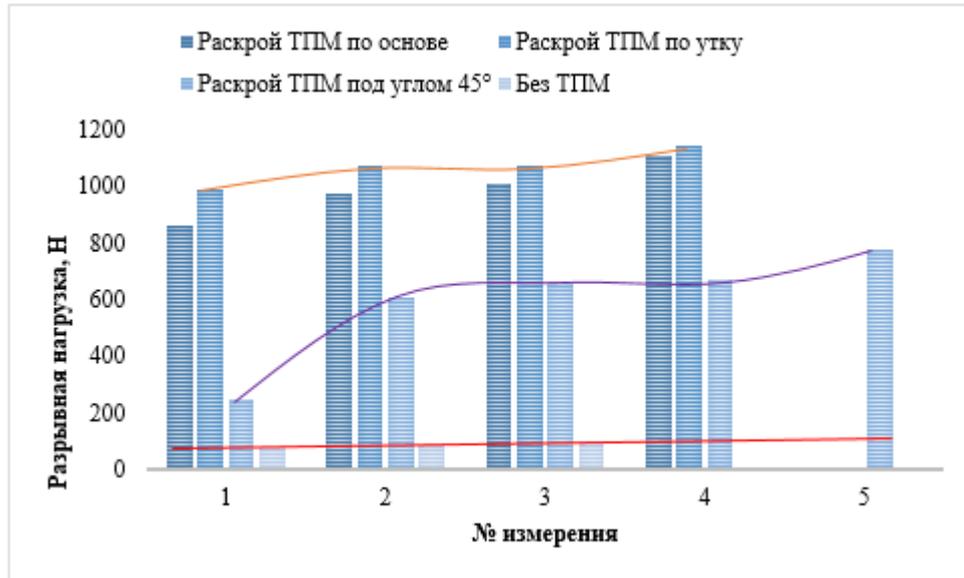


Рисунок К.8 – Ткань №2. ТПМ №1. Приложение нагрузки под углом 45°

При приложении нагрузки по основе – раскрой детали ТПМ по утку обеспечивает наиболее устойчивую конструкцию узла швейного изделия.

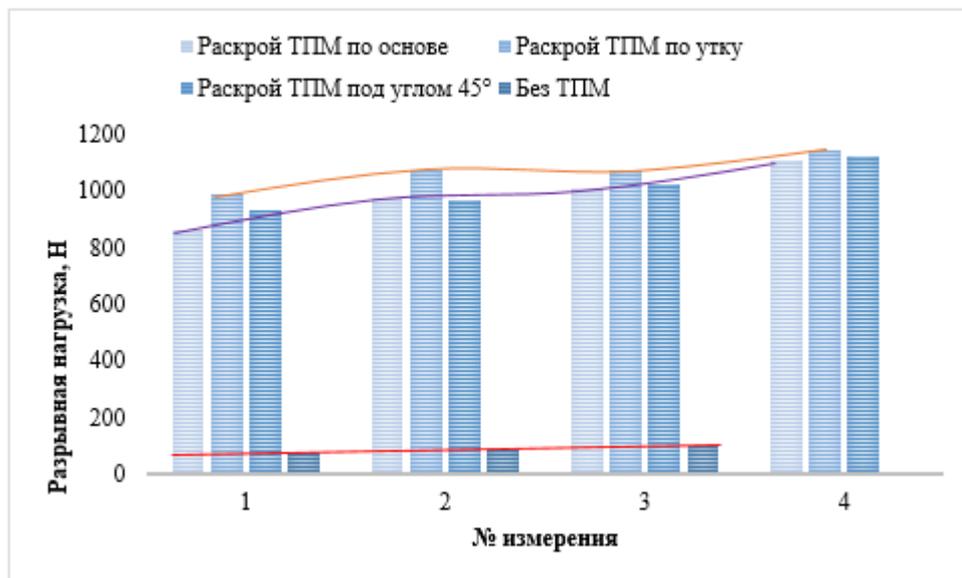


Рисунок К.9 – Ткань №2. ТПМ №2. Приложение нагрузки по основе

При раскрое детали ТПМ по утку – наиболее устойчивая конструкция узла швейного изделия.

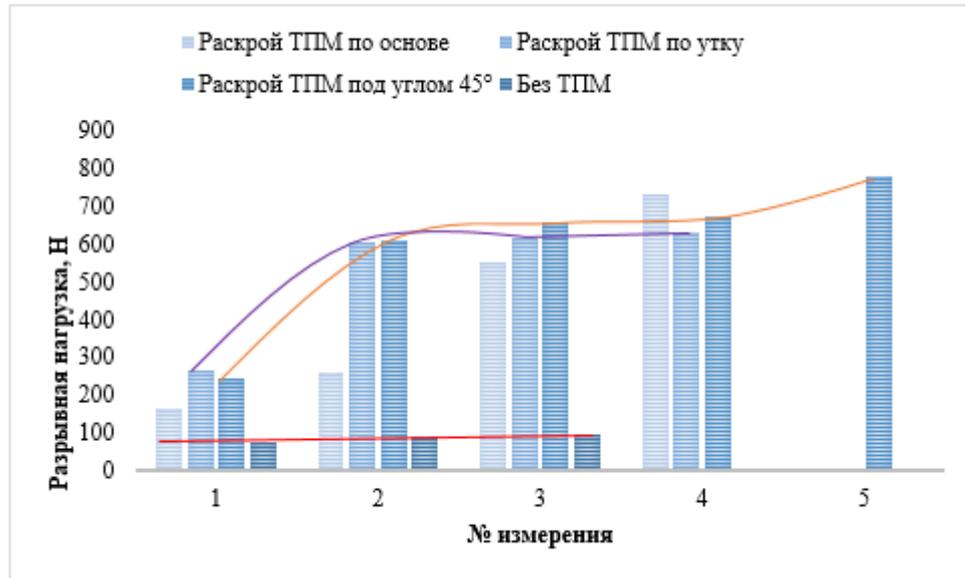


Рисунок К.10 – Ткань №2. ТМП №2. Приложение нагрузки по углом 45°

При раскрое детали под углом 45° относительно нити основы ТПМ – наиболее устойчивая конструкция узла швейного изделия.

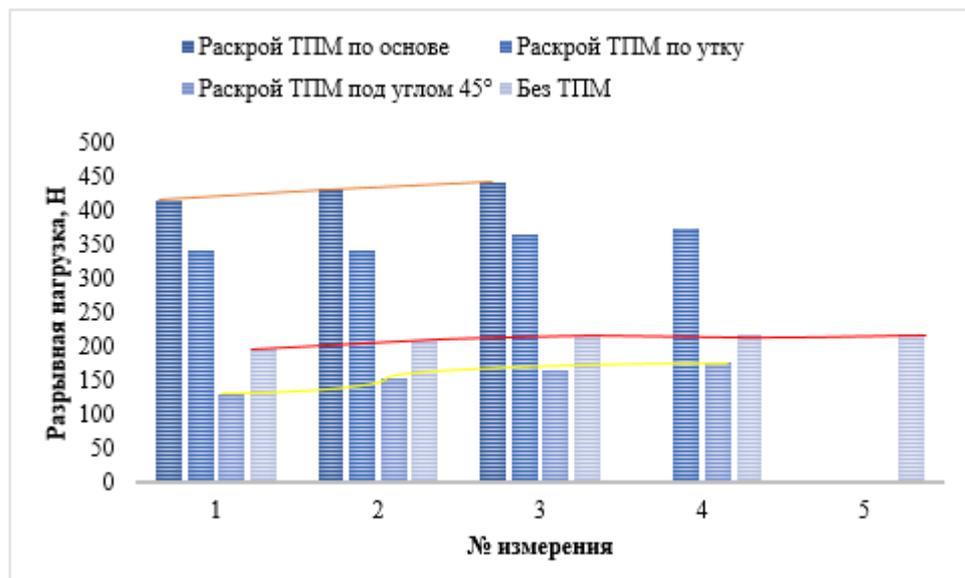


Рисунок К.11 – Ткань №3. ТПМ №1. Приложение нагрузки по основе

Наиболее устойчивая конструкция узла швейного при раскрое детали ТПМ по основе.

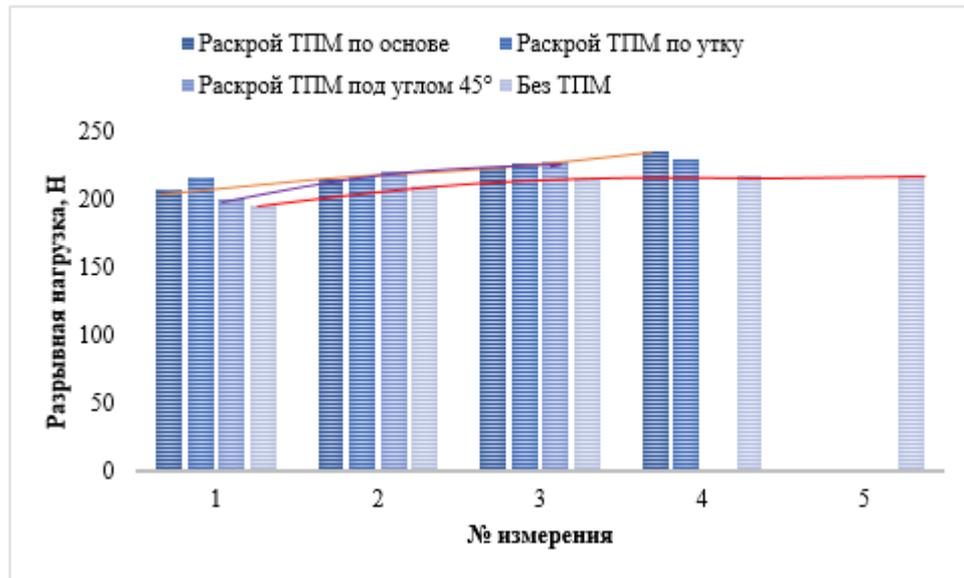


Рисунок К.12 – Ткань №3. ТПМ №1. Приложение нагрузки под углом 45°

Наиболее устойчивая конструкция узла швейного изделия при раскрое детали ТПМ по основе.

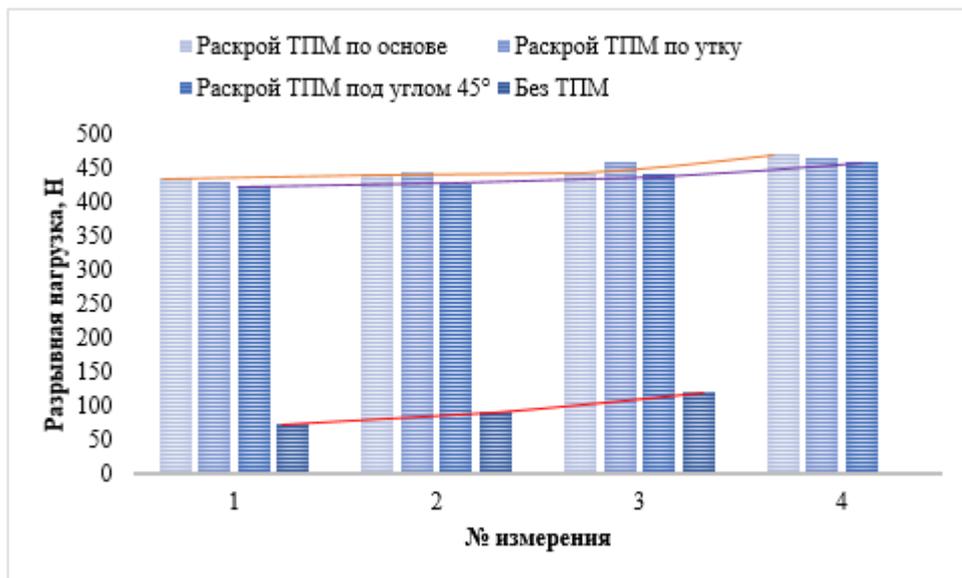


Рисунок К.13 – Ткань №3. ТПМ №2. Приложение нагрузки по основе

При раскрое детали ТПМ по основе – наиболее устойчивая конструкция узла швейного изделия.

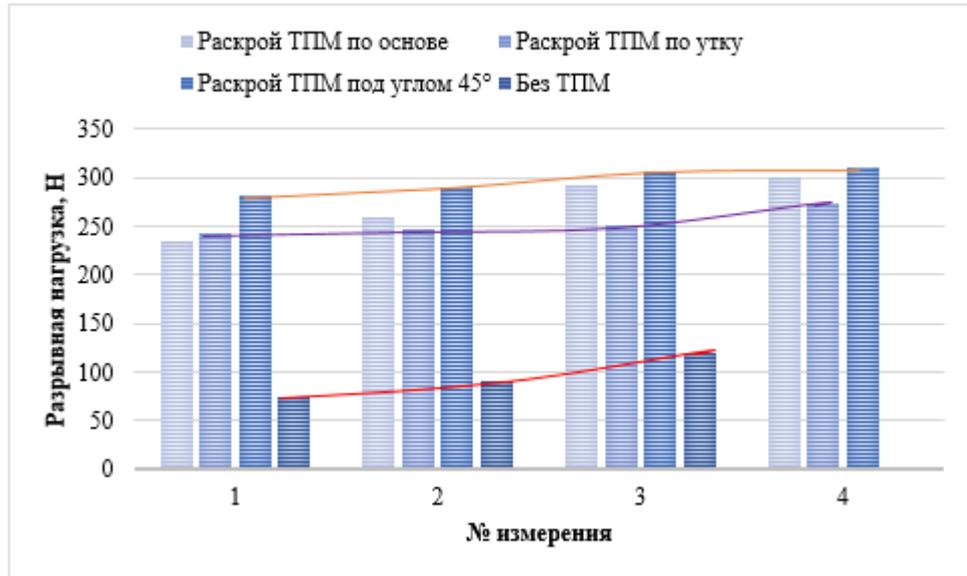


Рисунок К.14 – Ткань №3. ТПМ №2. Приложение нагрузки под углом 45°

При раскрое детали под углом 45° относительно нити основы ТПМ – наиболее устойчивая конструкция узла швейного изделия.

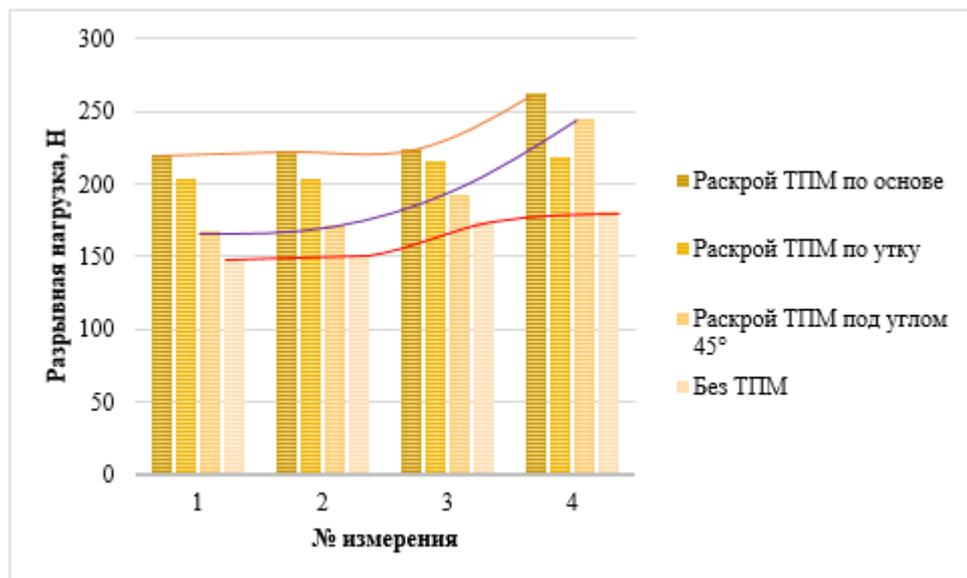


Рисунок К.15 – Ткань №8. ТПМ №1. Приложение нагрузки по основе

При раскрое детали ТПМ по основе – наиболее устойчивая конструкция узла швейного изделия.

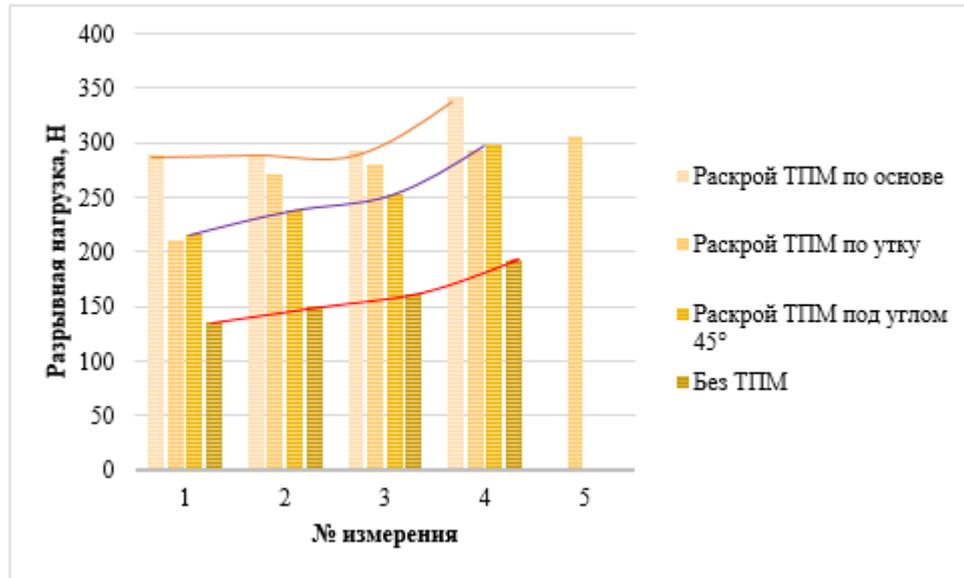


Рисунок К.16 – Ткань №8. ТПМ №1. Приложение нагрузки под углом 45°

При раскрое детали ТПМ по основе – наиболее устойчивая конструкция узла швейного изделия.

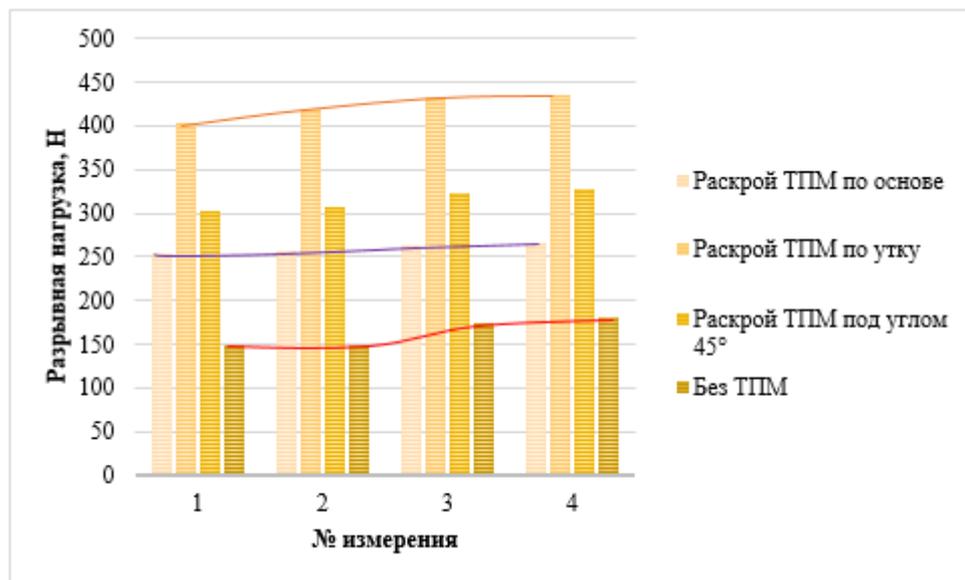


Рисунок К.17 – Ткань №8. ТПМ №3. Приложение нагрузки по основе

При раскрое детали ТПМ по утку – наиболее устойчивая конструкция узла швейного изделия.

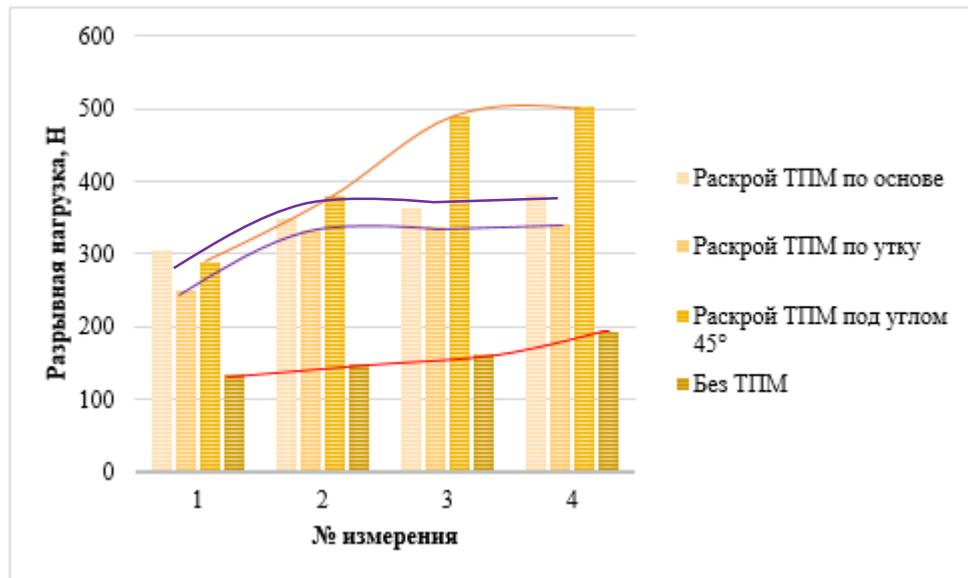


Рисунок К.18 – Ткань №8. ТТМ №3. Приложение нагрузки под углом 45°

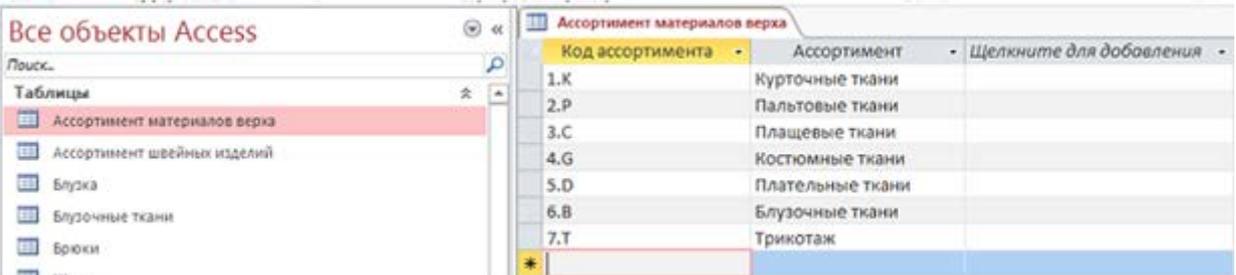
При раскрое детали под углом 45° относительно нити основы ТТМ – наиболее устойчивая конструкция узла швейного изделия.

Приложение Л

Структура базы данных «Проектирование устойчивости конструкций швейных изделий в эксплуатации (БДП)»

Принцип работы программы состоит в следующем. Открывают главную форму, в которой приведена информация об объектах: ассортимент швейных изделий, ассортимент материалов верха, методы исследований при конфекционировании, методы исследования конструкций узлов швейных изделий, нитки и средства скрепления, подкладочные материалы, прокладочные материалы, физико-механические характеристики материалов и т.д.

Ассортименту материалов верха присвоен код ассортимента (1.К - курточные ткани, 2.Р - пальтовые ткани, 3.С - плащевые ткани и т.д.) (рис.Л.1); ассортименту швейных изделий аналогично (1 – пальто, 2 – куртка, 3 – плащ и т.д.) (рис.Л.2). Далее для каждого вида материала верха создана таблица с данными (рис.Л.3), в которой содержится информация о коде предприятия, поставщике-производителе, коде производителя, волокнистом составе материала, поверхностной плотности материала, раппорте по основе/утку.



Код ассортимента	Ассортимент	Щелкните для добавления
1.К	Курточные ткани	
2.Р	Пальтовые ткани	
3.С	Плащевые ткани	
4.Г	Костюмные ткани	
5.Д	Плательные ткани	
6.В	Блузочные ткани	
7.Т	Трикотаж	
*		

Рисунок Л.1 – Ассортимент материалов верха предприятия

Код ассортимента	Ассортимент
1	Пальто
2	Куртка
3	Плащ
4	Жакет
5	Жилет
6	Платье
7	Блузка
8	Майка
9	Брюки
10	Юбка
11	Шорты
*	(№)

Рисунок Л.2 – Ассортимент швейных изделий предприятия

Код пре.	Производитель	Код производите	Волокнистый соста	Ширина, мм	Поверхност	Раппорт по	Раппорт по
1.K.1	TextileF	T2394S	100% PES	150	95	0	0
1.K.2	Nossa-A	Df9000z	100% PES	150	90	0	0
1.K.3	Nossa-A	Ca7830a	100% PES	150	82	0	0
1.K.4	Nossa-A	Gh6734a	100% PES	145	102	0	0
1.K.5	Sofia	S83kl3	100% PES	150	60	0	0
1.K.6	MoveSf	U1oo89	77% PES 33% CO	148	120	0	0
1.K.7	TextileF	A9007T	100% PES	145	80	0	0
1.K.8	Sofia	N91gh3	90% 10%NY	145	85	0	0
1.K.9	TextileF	H7451R	100% PES	150	110	0	0
1.K.10	Sofia	F55kl8	100% PES	145	78	0	0

Рисунок Л.3 – Ассортимент курточных тканей предприятия

В таблице ассортимента швейных изделий «Куртка» (рис.Л.4) внесена информация о виде швейного изделия, коллекции, в которой данное изделие проектировалось, ФИО дизайнера, конструктора, технолога, а также данные о предприятии-изготовителе.

Артикул	Вид шве	Коллекция	Дизайнер	Конструктор	Технолог	Производственная
2.1	Куртка	Осень-2017	Кузнецов А.И.	Данилова К.Д.	Володина А.П.	ООО "Ирис"
2.10	Куртка	Зима-2018	Кузнецов А.И.	Данилова К.Д.	Володина А.П.	ООО "ИнжВел"
2.11	Куртка	Зима-2018	Быстрова Т.В.	Данилова К.Д.	Дмитрова И.Ю.	ООО "Ирис"
2.12	Куртка	Зима-2018	Морозова Д.И.	Земцова В.Е.	Володина А.П.	ООО "Ирис"
2.13	Куртка	Осень-2018	Морозова Д.И.	Данилова К.Д.	Дмитрова И.Ю.	ООО "ИнжВел"
2.14	Куртка	Осень-2018	Кузнецов А.И.	Земцова В.Е.	Павшина О.Г.	ООО "ИнжВел"
2.15	Куртка	Осень-2018	Кузнецов А.И.	Земцова В.Е.	Володина А.П.	ООО "ИнжВел"
2.2	Куртка	Осень-2017	Быстрова Т.В.	Данилова К.Д.	Володина А.П.	ООО "Ирис"
2.3	Куртка	Осень-2017	Быстрова Т.В.	Земцова В.Е.	Дмитрова И.Ю.	ООО "Марк"
2.4	Куртка	Осень-2017	Кузнецов А.И.	Иванова В.Б.	Павшина О.Г.	ООО "Марк"
2.5	Куртка	Осень-2017	Морозова Д.И.	Иванова В.Б.	Володина А.П.	ООО "Ирис"
2.6	Куртка	Осень-2017	Быстрова Т.В.	Данилова К.Д.	Павшина О.Г.	ООО "Ирис"
2.7	Куртка	Зима-2018	Кузнецов А.И.	Иванова В.Б.	Павшина О.Г.	ООО "Марк"
2.8	Куртка	Зима-2018	Морозова Д.И.	Земцова В.Е.	Дмитрова И.Ю.	ООО "ИнжВел"
2.9	Куртка	Зима-2018	Морозова Д.И.	Иванова В.Б.	Володина А.П.	ООО "Марк"
*						

Рисунок Л.4 - Таблица определенного ассортимента швейных изделий

В таблице «Нитки и средства скрепления» заложена информация о внутреннем коде, назначении, производителе, коде производителя, волокнистом составе и толщине средств скрепления (рис. Л.5).

Код	Назначение	Производитель	Код производителя	Волокнистый	Толщина
1.N.1.40	Универсальные	EURON A	A40/2 No 120	100% PE	14.76x2 Текс.
1.N.1.50	Универсальные	EURON A	A50/2 No 140	100% PE	11.81x2 Текс.
1.N.2.40	Универсальные	EURON A	A40/2 No 120	100% PE	14.76x2 Текс.
1.N.2.50	Универсальные	EURON A	A50/2 No 140	100% PE	11.81x2 Текс.
1.N.3.40	Универсальные	EURON A	A40/2 No 120	100% PE	14.76x2 Текс.
1.N.3.50	Универсальные	EURON A	A50/2 No 140	100% PE	11.81x2 Текс.
1.N.4.40	Универсальные	EURON A	A40/2 No 120	100% PE	14.76x2 Текс.
1.N.4.50	Универсальные	EURON A	A50/2 No 140	100% PE	11.81x2 Текс.
1.N.5.40	Универсальные	EURON A	A40/2 No 120	100% PE	14.76x2 Текс.
1.N.5.50	Универсальные	EURON A	A50/2 No 140	100% PE	11.81x2 Текс.
1.O.1.50	Отделочные	Astra	8754 050	100% PE	60 Текс.
1.O.2.50	Отделочные	Astra	8754 050	100% PE	60 Текс.
1.O.3.50	Отделочные	Astra	8754 050	100% PE	60 Текс.
1.O.4.50	Отделочные	Astra	8754 050	100% PE	60 Текс.
1.O.5.50	Отделочные	Astra	8754 050	100% PE	60 Текс.

Рисунок Л.5 – Таблица данных о нитках и средствах скрепления

В таблице «Методы исследований при конфекционировании» представлены методы оценки различных потребительских свойств материалов для швейных изделий, соответствующие им ГОСТы, патенты и международные стандарты ISO (рис.Л.6). Данные таблицы необходимы при тестировании потребительских свойств материалов и узлов швейных изделий. На рис. Л.7 представлена таблица признаков потребительских свойств материалов для швейных изделий.

Код	Метод оценки	ГОСТ	Патент	ГОСТ ISO
1	Методы оценки разрывной нагрузки, удли...	28073-89; 2960-99		ГОСТ Р ИСО 2960-99
2	Методы оценки раздвигаемости нитей в тк...	22730-87; 28073-89	2310846	
3	Методы оценки адгезионной способности л...	15902.3-79; 28832-90; 17317-8		
4	Методы оценки жесткости при изгибе	10550-93; 29104.21-91; 12.4.05	2163017; 2267784	
5	Методы оценки упругости материалов		2171986	
6	Методы оценки несминаемости материал...	19204-73		
7	Методы оценки сминаемости материалов	18117-80	2495416; 2189588; 2032903	
8	Методы оценки поверхностной плотности т...	3811-72		
9	Методы оценки толщины ткани	12023-2003		
10	Методы оценки прорубаемости материала	26006-83	2516894	
11	Методы оценки осыпаемости материалов	29104.18-91; 3814-81		
12	Методы оценки драпируемости материала		2255335; 2413223	
13	Методы оценки пиллингуемости материала	14326-73; 25132-82		
14	Методы оценок усадки материалов	11207-65; 30157.0-95; 30157.1		
15	Методы оценки растяжимости материалов	тензометрирование		
16	Методы оценки гигроскопичности материа...	3816-81		
17	Методы оценки воздухопроницаемости ма...	12088-77		
18	Методы оценки водоупорности	3816-81		ГОСТ 3816-81 (ИСО 811-81)
19	Методы оценки сопротивления истиранию	51552-99		
20	Методы оценки устойчивости окраски мате...	105-A01-2013; 9733.0-83; 7775		ГОСТ ISO 105-A01-2013
21	Методы оценки теплозащитных свойств ма...	20489-75		

Рисунок Л.6 – Методы оценок потребительских свойств материалов

Признаки потребительских свойств материалов						
Код	Признак	Единицы измерения	Оборудование	Учет свойства материала в тех:	ГОСТ	
p1	Разрывная нагрузка	Н, даН	Разрывные машины ти	Прогнозирование деформации и	ГОСТ 28073-89	⓪(1)
p10	Поверхностная плотность тк	Масса 1 м2, г/м2	Весы, линейка	Подбор материалов и фурнитуры	ГОСТ 3811-72	⓪(1)
p11	Толщина	мм	Толщиномер	Выбор величины конструктивных	ГОСТ 12023-200:	⓪(1)
p12	Прорубаемость	Отношение числа разрыве	Швейная машина	Выбор типа швейных игл и нити	ГОСТ 26006-83	⓪(1)
p13	Осыпаемость	Размер бахромы, мм	Прибор ПООН, ПООТ	Выбор количества членений;	ГОСТ 29104.18-9	⓪(1)
p14	Драпируемость	Коэффициент драпируемо	Метод иглы,	Выбор покроя, силуэта, формы и:	ГОСТ Р 57470-20	⓪(1)
p15	Пиллингуемость	Количество пиллей на 10	Пиллингометр	Оценка эксплуатационных показ:	ГОСТ 14326-73	⓪(1)
p16	Растяжимость материала	Коэффициент растяжимос	Метод «нити», тензом	Прогнозирование деформации и	ГОСТ 29104.8-91	⓪(1)
p17	Гигроскопичность	%	Гигрометр, эксикатор	Подбор материалов для определ	ГОСТ 3816-81	⓪(1)
p18	Воздухопроницаемость	дм3/(м2с)	ВПТМ.2, ВПТМ.2М, АТЛ	Подбор материалов для определ	ГОСТ 12088-77	⓪(1)
p19	Водоупорность	%	Пенетрометр, кошель,	Проектирование изделий с водо	ГОСТ 3816-81	⓪(1)
p2	Удлинение при разрыве	%	Разрывные машины ти	Прогнозирование деформации и	ГОСТ 28073-89	⓪(1)
p20	Сопротивление истиранию	кол-во циклов истирания	ДИТ-М, ИТИС, ТИ-1М, И	Проектирование изделий с повы	ГОСТ Р 51552-99	⓪(1)
p21	Теплозащитные свойства ма	м2*°С/Вт	Измерение времени α	Проектирование изделий для ра:	ГОСТ 20489-75	⓪(1)
p22	Устойчивость окраски	Шкала баллов	Воздействие на элемен	На стадии подбора компонентов	ГОСТ ISO 105-A0	⓪(1)
p3	Раздвигаемость нитей в тка	даН	РТ-2, РТ-250	Выбор силуэта, покроя, количест	ГОСТ 22730-87	⓪(1)
p4	Адгезионная способность	Краевой угол смачивания	Прибор для определен	Выбор термоклеевых прокладоч	ГОСТ 28832-90	⓪(1)
p5	Усадка при ВТО	%	Пресс, утюг	Выбор режимов ВТО;	ГОСТ 30157.0-95	⓪(1)
p6	Жесткость при изгибе	Условная жесткость мкН*с	Прибор ПТ-2	Выбор параметров швов, типа ст	ГОСТ 10550-93	⓪(1)
p7	Упругость	Сила упругости, Н;	Метод консоли, метод	Прогнозирование способности м	Нет	⓪(1)
p8	Несминаемость	Коэффициент несминаемс	Прибор РМТ	Усилие прессования при образов	ГОСТ 19204-73	⓪(1)
p9	Сминаемость	Коэффициент сминаемост	Прибор СТ-1; СТ-2	Усилие прессования при образов	ГОСТ 18117-80	⓪(1)

Рисунок Л.7 – Признаки потребительских свойств материалов

Аналогично заполняются таблицы данных о подкладочных материалах (рис.Л.8), прокладочных материалах (рис.Л.9) и фурнитуре предприятия.

Подкладочные материалы				
Код	Производитель	Код производителя	Волокнистый сос	Ширина
10.Р.1.1.150	Summer	0543G	100% PE	150
10.Р.1.2.150	Summer	765F	100% PE	150
10.Р.1.3.140	INT-R	34873z	80% VI 20% PE	140
10.Р.1.4.140	INT-R	34679v	97% VI 3% EA	140
10.Р.1.5.150	Welltex	s-580	100% PE	140
10.Р.1.6.140	Welltex	s-115	100% PE	140
10.Р.1.7.150	Clampp	w13467	80% VI 20% EA	150

Рисунок Л.8 – Таблица данных о подкладочных материалах

Прокладочные материалы						
Код	Назначение прокладочного мате	Производитель	Код производи	Поверхн	Ширина, мм	
11.ТРМ.1.1.150	термоклеевой прокладочный мате	Interstoff	1703	34	150	
11.Ф.1.1.150	флизелин	Interstoff	5528	31	150	
11.Ф.2.1.150	флизелин	Interstoff	5054	36	0	
11.Ф.3.1.150	флизелин	Interstoff	FZ1134	34	0	
11.Ф.4.2.150	флизелин	Interstoff	3047	44	0	
11.Ф.5.1.150	флизелин	Interstoff	ZL8520	52	0	
11.КН.1.1.10	клеевая кромка	Interstoff	B1703		0	
11.КН.1.2.15	клеевая кромка	Interstoff	B5054		0	
11.КР.2.1.10	клеевая паутинка	Interstoff	Hemfix		0	
11.ТРМ.2.2.150	термоклеевой прокладочный мате	Interstoff	WHF45	49	150	
11.ТРМ.3.2.150	термоклеевой прокладочный мате	Interstoff	8455	55	150	
11.ТРМ.4.1.90	термоклеевой прокладочный мате	Interstoff	DG6038	38	90	
11.ТРМ.5.1.150	термоклеевой прокладочный мате	Interstoff	DG6044	44	150	
11.ТРМ.6.2.90	термоклеевой прокладочный мате	Interstoff	3455	55	90	

Рисунок Л.9 – таблица данных о прокладочных материалах

Для каждого назначенного объекта базы данных возможно постоянное добавление и обновление информации. Закладывая связи в базе данных возможно оперативное получение информации о рекомендованных материалах для модели на основании запросов о требуемых характеристиках. Ключевым полем для ассортимента швейных изделий является код ассортимента, т.к. в нем заложена информация о назначении модели. Для ассортимента материалов верха ключевым полем является код ассортимента, т.к. он определяет назначение используемого материала в модели. Для швейных изделий, например, куртка, ключевым полем является артикул, т.к. он является идентификатором модели предприятия; в нем заложена информация о виде швейного изделия, коллекции, коде материала, ФИО дизайнера и т.п.

Запросы в программе зависят от поставленной задачи. В соответствии с заложенными характеристиками материалов при обращении к БД можно выделить: проблемные ткани; технологичные материалы; ткани с учетом покупательского спроса и количеству рекламаций от потребителя; сроки отгрузки и поставки материалов от конкретного производителя; сохранение физико-механических свойств материалов при производстве экспериментального образца, а затем партии изделий и т.д. (Л.10, Л.11, Л.12, Л.13).

Артикул	Коллекция	Производитель	Изделие	Замечания по внешнему виду	Замечания по физико-механич
1.K.1	Осень-2017	TextileF	2.1	без замечаний	неудовлетворительные водоотта
1.K.19	Осень-2017	Sofia	2.18	поперечные белые полосы	без замечаний
1.K.2	Осень-2017	Nossa-A	2.3	брак печати, нечеткий рисунок	деформация после дублирования
1.K.35	Осень-2017	Nossa-A	2.13	без замечаний	без замечаний
1.K.4	Осень-2017	Nossa-A	2.2	без замечаний	усадка по утку после ВТО 3%
1.K.57	Осень-2017	Sofia	2.31	неравномерный раппорт по основ	сход красителя после стирки
1.K.61	Осень-2017	MoveSf	2.26	грязные пятна	без замечаний
1.K.74	Осень-2017	TextileF	2.28	без замечаний	усадка по основе после дублиро
1.K.89	Осень-2017	Sofia	2.46	без замечаний	без замечаний
1.K.93	Осень-2017	TextileF	2.35	неравномерный прокрас	сход красителя после стирки

Рисунок Л.10 – Запрос качества материалов определенной коллекции

Артикул	Коллекция	Производитель	Изделие	Замечания по внешнему виду	Замечания по физико-механическим свойствам
1.K.1	Осень-2017	TextileF	2.1	без замечаний	неудовлетворительные водоотталкивающие свойства
1.K.21	Осень-2017	TextileF	2.31	брак рисунка	неудовлетворительные водоотталкивающие свойства
1.K.39	Зима-2018	TextileF	2.17	без замечаний	без замечаний
1.K.43	Осень-2017	TextileF	2.39	без замечаний	сход красителя после стирки
1.K.59	Зима-2018	TextileF	2.81	затяжки по всей длине рулона	усадка по утку после ВТО 4%
1.K.61	Зима-2018	TextileF	2.63	без замечаний	без замечаний
1.K.7	Осень-2018	TextileF	2.5	без замечаний	отслоение ТПМ
1.K.75	Зима-2018	TextileF	2.62	нечеткий раппорт	пробивка в швах
1.K.84	Осень-2018	TextileF	2.47	грязные пятна	без замечаний
1.K.9	Зима-2018	TextileF	2.9	нечеткий раппорт	без замечаний

Рисунок Л.11 – Запрос качества материалов определенного производителя

Артикул швей	Коллекция	Замечания ОТК	Рекламации от потребителя
2.1	Осень-2017	горизонтальные складки в области спины	нет
2.2	Осень-2017	без замечаний	нет
2.3	Осень-2017	без замечаний	неудовлетворительные водоотталкивающие свойства
2.4	Осень-2017	без замечаний	ветрозащитная планка при эксплуатации прет
2.5	Осень-2017	сборка по окату рукава	нет
2.6	Осень-2017	несимметричность отделочных строчек	сход красителя при стирке

Рисунок Л.12 – Отчет качества швейных изделий определенной коллекции

Код	Производи	Волокнистый	Шири	Повер	Нитки и средства с	Прокладочные	Подкладоч	ОТК
1.K.1	TextileF	100% PES	150	95	1.N.3.40/1.N.3.50	11.F.1.1.150/11.KN	10.P.1.7.150	без замечаний
1.K.2	Nossa-A	100% PES	150	90	1.N.2.40/1.N.2.50	11.TPM.1.2.150	10.P.1.2.150	без замечаний
1.K.3	Nossa-A	100% PES	150	82	1.N.15.40/1.N.15.50	11.TPM.1.1.150	10.P.1.5.150	без замечаний
1.K.4	Nossa-A	100% PES	145	102	1.N.31.40/1.N.31.50	11.TPM.2.2.150	10.P.1.1.150	без замечаний
1.K.5	Sofia	100% PES	150	60	1.N.23.40/1.O.11.50	11.F.1.1.150/11.KN	10.P.1.2.150	без замечаний
1.K.6	MoveSf	77% PES 33% CO	148	120	1.N.7.40/1.N.7.50	11.TPM.3.1.150	10.P.1.6.150	без замечаний
1.K.7	TextileF	100% PES	145	80	1.N.9.50/1.O.18.50	11.TPM.1.1.150	10.P.1.1.150	без замечаний
1.K.8	Sofia	90% 10%NY	145	85	1.N.41.40/1.N.41.50	11.TPM.2.1.150	10.P.1.4.150	без замечаний
1.K.9	TextileF	100% PES	150	110	1.N.52.40/1.N.52.50	11.F.1.1.150/11.KN	10.P.1.12.150	без замечаний
1.K.10	Sofia	100% PES	145	78	1.N.4.40/1.O.1.50	11.TPM.3.1.150	10.P.1.9.150	без замечаний

Рисунок Л.13 – Отчет качества пакета материалов

БД наполняется по мере развития предприятия и ассортимента продукции. При оперативном наполнении БД информацией БД расширяется и преумножается со временем, видоизменяется под цели проектирования и производство компании.

Для оценки эффективности предлагаемой технологии проектирования устойчивых конструкций швейных изделий на предприятии ООО «М-Ризон» (г. Москва) была изготовлена модель женского жакета с накладными карманами.

Этапы проектирования представлены на рисунках Л.14-Л.19.

Проектирование женского жакета с накладными карманами

Выбор ассортимента швейных изделий - жакет

Выбор материала верха - 1.S.1 костюмная

Наименование	Волокнистый состав	Поверхностная плотность г/м ²	Толщина, мм	Переплетение	Вид
1.S.1 Костюмная ткань	43% шерсть; 53% полиэстер; 4% лайкра	241,4	0,72	Репсовое	

Оценка физико-механических свойств

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Оборудование	Учет свойства материала в технологическом процессе	ГОСТ
1	2	3	4	5	6
11	Толщина (p11)	мм	Толщиномер	- выбор величины конструктивных прибавок, конструкции швов, методов обработки	ГОСТ 12023-2003 Материалы текстильные изделия из них. Метод определения толщины

Толщина текстильных материалов различного назначения

Назначение материала	Ориентировочная толщина, мм
Бельевые, платьевые ткани	0,1-1
Костюмные ткани	0,4-1,2

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Оборудование	Учет свойства материала в технологическом процессе	ГОСТ
1	2	3	4	5	6
10	Поверхностная плотность ткани (p10)	Масса 1 м ² , г/м ²	Весы, линейка	- подбор материалов и фурнитуры в пакет изделия; - выбор режимов ВТО; - выбор оборудования и параметров ниточных соединений	ГОСТ 3811-72. Материалы текстильные. Ткани, нетканые полотна и штучные изделия. Методы определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотностей

Ориентировочные значения поверхностной плотности текстильных материалов, г/м²

Назначение материала	Хлопок	Лен	Шерсть	Натуральный шелк	Химическое волокно	Хлопок	Шерсть	Химическое волокно	Нетканое полотно	Искусственный мех
Костюмы	150-300	150-300	150-300	60-150	80-250	140-250	140-250	150-300	150-250	Нет информации

Рисунок Л.14 – Выбор исходных данных для проектирования швейного изделия

Проектирование женского жакета с накладными карманами

Значения разрывной нагрузки для материалов (согласно ГОСТ 28000-2004)

Разрывная нагрузка образца (пробы) размером 100x50 мм, даН, не менее	Костюмные							
	Камвольные				Тонкосуконные			
	чистые	шерстяные	Полушерстяные с полиэфирным волокном	Полушерстяные прочие	чистые	шерстяные	Полушерстяные с полиэфирным волокном	Полушерстяные прочие
По основе	340	340	390	390	230	245	300	300
По утку	200	200	290	290	200	210	245	200
Среднее значение разрывной нагрузки \bar{X} , Н		Значение ГОСТ, Н		ГОСТ		Вывод		
Разрывная нагрузка по основе		192,5		390		ГОСТ 28000-2004		Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
Разрывная нагрузка по утку		227,2-163,5		290		ГОСТ 28000-2004		Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
Разрывная нагрузка под углом 45°		160		Нет информации		ГОСТ 28000-2004		Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
Разрывная нагрузка по утку		180-151,5		290		ГОСТ 28000-2004		Конструкция не устойчива, требуется доп. укрепление
Разрывная		126		Нет		ГОСТ 28000-		Конструкция не

Рисунок Л.15 – Анализ данных разрывной нагрузки ГОСТ для костюмной группы материалов и фактических данных испытаний

Проектирование женского жакета с накладными карманами						
Подкладочные материалы						
Код	Производитель	Код производителя	Волокнистый сос	Ширина		
10.P.1.1.150	Summer	0543G	100% PE	150		
Прокладочные материалы						
Код	Назначение прокладочного мате	Производитель	Код производи	Поверхн	Ширина, мм	
11.TPM.1.1.150	термоклеевой прокладочный мате	Interstoff	1703	34	150	
11.F.4.2.150	флизелин	Interstoff	3047	44	150	
11.F.5.1.150	флизелин	Interstoff	ZL8520	52	150	
11.KN.1.1.10	клеевая кромка	Interstoff	B1703		10	
11.KN.1.2.15	клеевая кромка	Interstoff	B5054		15	
11.KP.2.1.10	клеевая паутинка	Interstoff	Hemfix		8	
11.TPM.2.1.150	термоклеевой прокладочный мате	Interstoff	WHF45	50	150	
11.TPM.3.2.150	термоклеевой прокладочный мате	Interstoff	8455	55	150	
Нитки и средства скрепления						
Код	Назначение	Производитель	Код производителя	Волокнистый	Толщина	
1.N.1.40	Универсальные	EURON A	A40/2 No 120	100% PE	14.76x2 Текс.	
1.N.1.50	Универсальные	EURON A	A50/2 No 140	100% PE	11.81x2 Текс.	

Рисунок Л.16 – Подбор прикладных материалов

Раскрой ТПМ	Поверхностная плотность ТПМ	Разрывная нагрузка узла до укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Коэффициент запаса прочности конструкции [n]	Разрывная нагрузка узла после укрепления конструкции, \bar{X} , Н	Значение ГОСТ	Вывод
Раскрой 11.TPM.1.1.150 по основе/Нагрузка по основе	30 г/м ²	192,5	1,2	232	390 Н (ГОСТ 28000-2004)	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой 11.TPM.2.1.150 по утку/Нагрузка по основе	30 г/м ²	192,5	1,1	210,5	390 Н (ГОСТ 28000-2004)	Недостаточное укрепление конструкции
Раскрой 11.TPM.2.1.150 под углом 45°/Нагрузка по основе	30 г/м ²	192,5	1	194	390 Н (ГОСТ 28000-2004)	Недостаточное укрепление конструкции
Раскрой 11.TPM.1.1.150 по основе/Нагрузка под углом 45°	30 г/м ²	160	1,9	304	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой 11.TPM.2.1.150 по утку/Нагрузка под углом 45°	30 г/м ²	160	1,7	272,4	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой 11.TPM.2.1.150 под углом 45°/Нагрузка под углом 45°	30 г/м ²	160	1,57	251	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции

Рисунок Л.17 – Анализ данных испытаний пакета материалов №1

Проектирование женского жакета с накладными карманами

Раскрой ТПМ	Поверхностная плотность ТПМ	Разрывная нагрузка узла до укреплении конструкции, \bar{X} , Н	Коэффициент запаса прочности конструкции $[n]$	Разрывная нагрузка узла после укреплении конструкции, \bar{X} , Н	Значение ГОСТ	Вывод
Раскрой 11.ТРМ.2.1.150 по основе/Нагрузка по основе	50 г/м ²	192,5	1,36	260	390 Н (ГОСТ 28000-2004)	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой 11.ТРМ.2.1.150 по утку/Нагрузка по основе	50 г/м ²	192,5	2,25	423,5	390 Н (ГОСТ 28000-2004)	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой 11.ТРМ.2.1.150 под углом 45°/Нагрузка по основе	50 г/м ²	192,5	1,67	315	390 Н (ГОСТ 28000-2004)	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой 11.ТРМ.2.1.150 по основе/Нагрузка под углом 45°	50 г/м ²	160	2,18	349,5	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой 11.ТРМ.2.1.150 по утку/Нагрузка под углом 45°	50 г/м ²	160	1,97	315,5	Нет информации	Достаточное укрепление конструкции
Раскрой 11.ТРМ.2.1.150 под углом 45°/Нагрузка под углом 45°	50 г/м ²	160	2,6	415,5	Нет информации	Избыточное укрепление конструкции

Рисунок Л.18 - Анализ данных испытаний пакета материалов №2

Проектирование женского жакета с накладными карманами. Рекомендуемый пакет материалов		
Номер	Наименование	Значение
№ 1.1	Ассортимент	Жакет
№ 1.2	Материал верха	1.S.1
№ 1.3	Волокнистый состав материала верха	43% шерсть; 53% полиэстер; 4% лайкра
№ 1.4	Поверхностная плотность материала верха	241,4 г/м ²
№ 1.5	Толщина материала верха	0,72 мм
№ 1.6	Усадка материала верха	1%-0,75%
№ 1.7	Нитки и средства скрепления	1.N.1.40-1.N.1.50
№ 1.8	Подклаочный материал	10.P.1.1.150
№ 1.9	Рекомендуемый прокладочный материал №1	11.P.1.1.150
№ 1.91	Поверхностная плотность ТПМ №1	30 г/м ²
№ 1.92	Рекомендации к раскрою ТПМ №1	Раскрой по основе/раскрой под углом 45°
№ 1.93	Устойчивость конструкции швейного изделия в эксплуатации	Конструкция устойчива
№ 1.94	Рекомендуемый прокладочный материал №2	11.P.2.1.150
№ 1.95	Поверхностная плотность ТПМ №2	50 г/м ²
№ 1.96	Рекомендации к раскрою ТПМ №2	Раскрой по основе/по утку/под углом 45°
№ 1.97	Устойчивость конструкции швейного изделия в эксплуатации	Конструкция устойчива

Рисунок Л.19 – Отчет о рекомендуемом пакете материалов при проектировании устойчивой конструкции швейного изделия

 Проектирование куртки специального назначения с накладными карманами. Рекомендуемый пакет материалов		
Номер	Наименование	Значение
1	Ассортимент	Куртка
2	Материал верха	1.К.3
3	Волокнистый состав материала верха	100% полиэстер
4	Поверхностная плотность материала верха	57,1 г/м ²
5	Толщина материала верха	0,09 мм
6	Усадка материала верха	0%
7	Нитки и средства скрепления	1.N.3.40-1.N.3.50
8	Подкладочный материал	10.P.3.2.150
9	Рекомендуемый прокладочный материал №1	11.P.1.1.150
10	Поверхностная плотность ТПМ №1	30 г/м ²
11	Рекомендации к раскрою ТПМ №1	Раскрой детали по нити основы ТПМ/по утку
12	Устойчивость конструкции швейного изделия в эксплуатации	Конструкция устойчива
13	Рекомендуемый прокладочный материал №2	11.P.2.1.150
14	Поверхностная плотность ТПМ №2	64 г/м ²
15	Рекомендации к раскрою ТПМ №2	Раскрой детали по нити основы ТПМ/по утку
16	Устойчивость конструкции швейного изделия в эксплуатации	Конструкция устойчива

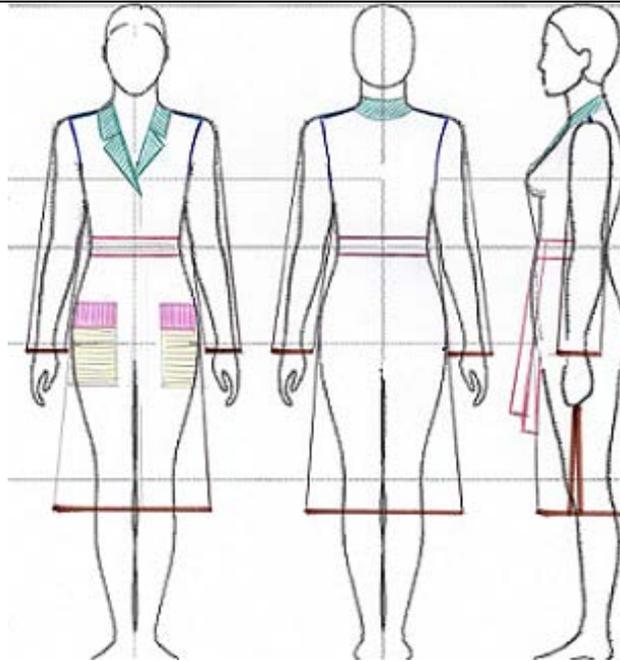
Рисунок Л.20 – Отчет о рекомендуемом пакете материалов при проектировании устойчивой конструкции швейного изделия специального назначения

Приложение М

**Документация на проектирование швейного изделия
(конфекционная карта, спецификация лекал, технологическая
последовательность)**

Таблица М.1 – Цифровой документ «Конфекционная карта»

КОНФЕКЦИОННАЯ КАРТА		
		Эскиз модели
Модель	№1	
Автор модели	ФИО	
Наименование изделия	жакет	
Полотно-возрастная группа	Первая полнотная группа/средняя	
Рекомендуемые размеры	42-50	
Характеристики модели		
Назначение изделия	Верхняя одежда	
Силуэт изделия	полуприлегающий	
Количество членений	4	
Сезон	демисезон	
Климатические параметры эксплуатации	±15-18°	
Статический/динамический характер использования	динамический	
Требования к устойчивости конструкции	<p>Необходимо обеспечить устойчивость конструкции следующих деталей и узлов в процессе эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воротник (верхний и нижний); - стойка (внешняя и внутренняя); - лацкан; - накладной карман, клапан; - низ рукава; - низ изделия; - пояс; - разрезы полочки и спинки; - срезы: плечевые, горловины, подборта. 	
Технический эскиз с указанием зон, требующих укрепления конструкции		



Требования к материалам

Материал верха

Ассортиментная группа	Костюмная группа
Волокнистый состав	43% шерсть; 53% полиэстер; 4% лайкра
Поверхностная плотность	241,4 г/м ²
Геометрические показатели	Толщина 0,72 мм; Ширина 1500 мм; Гладкокрашенная/однотонная
Физико-механические показатели	Усадка после ВТО: по основе -0,5%; по утку -0,5%; Усадка после дублирования ТПМ: по основе -0,5%; по утку -1%; После стирки: По основе 1%; по утку -1%. Растяжение: по основе и утку Раздвигаемость нитей в швах по основе

Прокладочные, подкладочные материалы и средства укрепления конструкции изделия

Назначение	1703/105 XS3 Прокладочный материал
Волокнистый состав	100% полиэстер
Поверхностная плотность	30 г/м ²
Геометрические показатели	Ширина 1500 мм

Рекомендуемые материалы для данной модели

Назначение материала/Артикул материала	Образец внешнего вида
Материал верха	

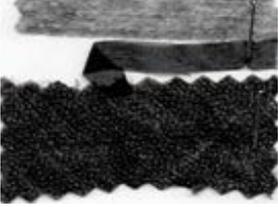
	
Прокладочный материал	
Подкладочный материал	
Средства укрепления конструкции - кромка клеевая №1; - кромка клеевая №2; - клеевая паутинка; - накладка плечевая;	
Фурнитура	2 пришивные кнопки
Отделочные материалы	нет
Нитки	Euron A 40/2, A 50/2, 100% PE
Рекомендации по уходу и эксплуатации изделия	
Режимы ВТО	ВТО при t=110-130°C
Способы ухода	Химчистка
Маркировка	Прилагается
Памятка по эксплуатации	Прилагается
Дата:	
Конфекционер:	

Таблица М.2 - Спецификация лекал и деталей кроя
Женский жакет, 170-88-96

№ детали	Наименование деталей	Количество лекал	Количество деталей
ЛЕКАЛА КЛАССА Верха			
Лекала верха			
009В	стойка верхнего воротника	1	1
010В	полочка	1	2
011 В	спинка	1	2
012В	стойка нижнего воротника	1	1
013 В	нижний воротник	1	1
014В	верхний воротник	1	1
015В	клапан	1	2
016 В	обтачка клапана	1	2
017 В	карман	1	2
018 В	полоса для шлевок	1	1
019 В	пояс	1	1
020В	усилитель разреза	1	2
021В	верхняя часть рукава	1	2
022В	нижняя часть рукава	1	2
023 В	подборт	1	2
024В	обтачка горл спинки	1	1
025 В	ремлоскут	1	1
Лекала класса верха		17	--
Детали класса верха		-	26
ЛЕКАЛА КЛАССА ТПМ 1			
Лекала ТПМ 1			
029 К1	полочка	1	2
030К1	клеевой усилитель спинки	1	2
031 К1	клей низа спинки	1	2
032 К1	клей бок разреза спинки	1	2
033К1	клей оката верхней части рукава	1	2
034К1	клей низа верхней части рукава	1	2
035 К1	клей оката нижней части рукава	1	2
036 К1	клей низа нижней части рукава	1	2
038К1	обтачка горл спинки	1	1
039К1	стойка верхнего воротника	1	1
040 К1	стойка нижнего воротник	1	1
041К1	нижний воротник	1	1
043К1	клапан	1	2
044К1	обтачка клапана	1	2
046К1	полоса для шлевок	1	1
047 К1	пояс	1	1
048К1	карман	1	2
049 К1	клеевой усилитель стойки верхнего воротника	1	1
050К1	клеевой усилитель клапана	1	2
Лекала класса клеевой 1		19	-

	Детали класса клеевой 1	-	31
	ЛЕКАЛА КЛАССА ТПМ 2		
	Лекала ТПМ 2		
037 К2	подборт	1	2
042К2	верхний воротник	1	1
	Лекала класса клеевой 2	2	-
	Детали класса клеевой 2	-	3
	ЛЕКАЛА КЛАССА Осноровки		
	Лекала осноровки		
053Q	полочка	1	2
054Q	спинка	1	2
055 Q	верхняя часть рукава	1	2
056Q	нижняя часть рукава	1	2
057 Q	стойка нижнего воротника	1	1
058Q	нижний воротник	1	1
059Q	верхний воротник	1	1
060Q	клапан	1	2
061Q	обтачка клапана	1	2
062 Q	полоса для шлевок	1	1
063 Q	пояс	1	1
064 Q	подборт	1	2
065Q	обтачка горл спинки	1	1
066Q	карман	1	2
067Q	стойка верхнего воротника	1	1
	053 Лекала класса осноровки	15	-
	Детали класса осноровки	-	23
	ЛЕКАЛА КЛАССА Подкладки		
	Лекала подкладки		
093П	подкладка кармана	1	2
094П	полочки	1	2
095 П	спинка	1	2
096П	верхняя часть рукава	1	2
097 П	нижняя часть рукава	1	2
098П	держатель подкладки	1	2
	Лекала класса подкладка	6	-
	Детали класса подкладка	-	12
	ЛЕКАЛА КЛАССА Прокладки		
	Лекала прокладки		
100L	подокатник	1	2
	Лекала класса прокладки	1	-
	Детали класса прокладки	-	2
	ЛЕКАЛА КЛАССА Намелки		
	Лекала намелки		
069Н	КТ, вытачки подкладки спинки	1	-

070 Н	м/п закрепок прав борта	1	-
071 Н	КТ разреза, кармана полочка	1	-
072Н	м/п кнопок прав борта	1	-
073 Н	м/п кнопок лев борта	1	-
074Н	м/п шлевок на бок шве	1	-
075Н	мерка длины шлевки	1	-
076Н	ш-он д/обтачки воротника	1	-
077Н	ш-он д/обтачки клапана	1	-
078 Н	гот вид кармана	1	-
079 Н	намелка ФЗ	1	-
080 Н	КТ, нижней вытачки полочки	1	-
081 Н	н. бок разреза спинки	1	-
082 Н	КТ подборта	1	-
083 Н	н. вытачки спинки	1	-
084Н	КТ стойки вор-ка	1	-
085 Н	м/п логотипа лев клапан	1	-
086Н	отделочная строчка пояса	1	-
087 Н	отделочная строчка лацкана, воротника	1	-
088Н	осноровка подплечника	1	-
089Н	КТ, вытачки подкладки полочки	1	-
090Н	н.отд стр клапана	1	-
091Н	гот вид клапана	1	-
	Лекала класса намелки	23	-
	Детали класса намелки	-	-

Таблица М.3 - Технологическая последовательность обработки модели

Технические условия:

1. В стачивающей строчке 3,0-3,5 стежка в 1 см.
2. В обтачивающей строчке 3,5-4,0 стежка в 1 см.
3. Режим ВТО - 120 - 130 град (**)

№	Описание технологически неделимой операции	Спец- я опер.	Разряд	Время
				сек
1	2	3	4	5
1	Запуск:	Р	1	115
2	- принять пачки кроя			
3	- проверить комплектность			
4	- проверить число деталей			
5	- раздать детали кроя на рабочие места согласно разделению труда			
	Прокладывание клеевой кромки			
6	Проложить усилители по низу спинки	У	3	60
7	Проложить усилители по низу полочки	У	3	90
8	Проложить усилители по припуску разреза спинки	У	3	90
9	Проложить усилители по припуску разреза полочки	У	3	90

	Проложить с изнаночной стороны долевую нитепрошивную клеевую кромку шириной 1,0 см, отрезая от рулона и отступая от среза на 0,3 см по:	У	3	
10	- плечевым срезам полочек			40
11	- срезу горловины полочки и спинки			80
12	- срезу горловины обтачки горловины спинки			40
13	- срезу горловины п/б			40
14	- срезам горловины лацканов полочки			80
15	- срезам борта подбортов, отступая от срезов на 0,2 см			160
16	- срезам концов и отлету н. воротника до 1-й рассечки			50
17	- срезам концов и низа н. клапана			120
18	- срезам концов пояса до линии перегиба			30
19	- контуру карманов от рассечек перегиба верхнего края			120
	Проклеить по срезу проймы полочкам и спинки			100
	Обработка обтачки горловины спинки и подборта			
20	Наметить на обтачке горловины спинки место расположения ФЗ по шаблону	Р	2	20
21	Настрочить на обтачку горловины спинки фирменную этикетку и размерник ш.ш.0,1см по периметру черными нитками	М	3	70
22	Наметить на п/б КТ горловины и линию обтачивания уступа по шаблону	Р	2	40
23	Стачать плечевые срезы обтачки горловины спинки и п/б ш.ш.1,0см	М	3	40
24	Высечь припуски плечевых швов по горловине на угол	Р	2	12
25	Разутюжить припуски плечевых швов	У	3	40
26	Удалить талоны с подбортов	Р	1	6
	Обработка воротника			

27	Наметить на нижнем воротнике по шаблону углы обтачивания и Контрольные точки горловины	Р	2	48
28	Наметить на стойке КТ для горловины по вспомогательному лекалу	Р	2	48
29	Удалить талон			3
30	Притачать нижнюю стойку к нижнему воротнику ш.ш.0,7см	М	3	50
31	Разутюжить припуски притачивания стойки	У	3	50
32	Расстрочить припуски ш.ш.0,1см	М	3	54
33	Рассечь припуски притачивания стойки 5 рассечками	Р	2	30
34	Удалить талон	Р	1	3
35	Притачать верхнюю стойку к верхнему воротнику ш.ш.0,7см	М	3	50
36	Разутюжить припуски притачивания стойки	У	3	50
37	Расстрочить припуски ш.ш.0,1см	М	3	54
38	Рассечь припуски притачивания стойки 5 рассечками	Р	2	30
39	Удалить талон	Р	1	3
40	Обтачать верхний воротник нижним по отлету ш.ш.0,7см	М	3	72
41	Настрочить припуски на нижний воротник ш.ш.0,1см	М	3	40
42	Высечь припуски нижнего воротника до 0,3см, высечь оба припуска в начале и конце шва.	Р	2	42
43	Обтачать воротник по концам ш.ш. 0,7 см, до КТ.	М	3	45
44	Высечь припуски шва обтачивания воротника в углах, по концам со стороны н.воротника до 0,3см, рассечь оба припуска у среза к горловине	Р	2	30
45	Вывернуть воротник на лицевую сторону, выправить углы	Р	2	40
46	Приутюжить воротник по отлету и концам, выправляя кант 0,1 см из верхнего воротника	У	3	105
47	Переклеить 1 талон на лицевую сторону нижнего воротника	Р	1	6

48	Проверить симметрию концов воротника	Р	2	20
49	Осноровить воротник по срезам горловины	Р	2	40
	Обработка клапана			
50	Наметить на нижнем клапане линию обтачивания	Р	2	60
51	Удалить талон	Р	1	6
52	Обтачать клапан по нижнему срезу ш.ш. 0,7 см	М	3	60
53	Настрочить припуски на н.клапан ш.ш.0,1см	М	3	60
54	Высечь припуски шва нижнего клапана до 0,3см, высечь оба припуска в начале и в конце шва	Р	2	40
55	Обтачать клапан по концам, посаживая верхний клапан в углах ш.ш. 0,7 см	М	3	80
56	Высечь припуски шва обтачивания клапана по концам со стороны н.клапана до 0,3см, высечь припуски в углах.	Р	2	60
57	Вывернуть клапан на лицевую сторону, выправить углы	Р	2	45
58	Переклеить талон	Р	1	12
59	Приутюжить клапан, выправляя кант 0,1 см из верхнего клапана	У	3	120
60	Намелить по шаблону со стороны обтачки клапана линию готового вида клапана по верхнему срезу.	Р	2	40
61	Стачать верхние срезы клапана между собой ш.ш.0,2см	М	3	50
62	Обметать верхний срез клапана ш.ш.0,7см по нанесенной линии готового вида со стороны обтачки	СМ	3	45
63	Заправить оверлочные цепочки	Р	2	72
64	Наметить по шаблону с лицевой стороны линию отделочной строчки	Р	2	60
65	Прострочить отделочную строчку-Ручной стежок Отделочными нитками по контуру клапана ш.ш.0,6см	СМ	4	160
66	Закрепить концы отделочной строчки	Р	3	144
67	Приутюжить клапан.	У	3	60

68	Нанести по шаблону линию притачивания клапана и метку: сторона к центру	Р	2	40
Обработка накладного кармана				
69	Удалить талон с подкладки	Р	1	6
70	Притачать подкладку кармана к припуску кармана ш.ш.1,0см, оставляя нестачанный отрезок для вывертывания	М	3	50
71	Заутюжить припуски притачивания подкладки на карман	У	3	60
72	Заутюжить перегиб верхнего края кармана по рассечкам	У	3	60
73	Переклеить талон	Р	1	12
74	Обтачать карман подкладкой кармана ш.ш.0,7см, припосаживая в углах.	М	3	220
75	Высечь припуски с углов	Р	2	24
76	Вывернуть карман на лицо, выправить углы	Р	2	60
77	Приутюжить карман, формируя ровные края по шаблону готового вида	У	3	140
78	Сложить пару карманов, проверить симметричность	Р	2	40
79	Заклеить нестач отрезок клеевой паутинкой	У	3	40
Обработка шлевок				
80	Стачать шлевки на плоскошовной машине (использовать спецприспособление; ширина шлевки в готовом виде 1,0 см)	СМ	4	45
81	Приутюжить шлевки в готовом виде	У	3	20
82	Нарезать 2 шлёвки по длине лекала	Р	2	10
Обработка пояса				
83	Переклеить талон	Р	2	6
84	Обтачать пояс по трём сторонам ш.ш.0,7см, оставляя отверстие для выворачивания	М	3	140
85	Высечь припуски в углах на уголок	Р	2	12
86	Высечь один слой припуска пояса из шва обтачивания до 0,3см	Р	2	120
87	Вывернуть пояс на лицевую сторону, выправить концы	Р	2	105

88	Приутюжить швы обтачивания пояса в раскол, заклеить отверстие клеевой паутинкой	У	3	160
89	Наметить по вспомогательному лекалу линии отделочной строчки по концам пояса	Р	2	40
90	Прострочить отделочную строчку Ручного стежка по контуру пояса Отделочными нитками ш.ш.0,6см	СМ	4	575
91	Закрепить и заправить концы строчки	Р	2	180
92	Приутюжить пояс.			60
	Разутюжить шов обтачивания			75
	Обработка полочек			
93	Наметить на полочке по вспомогательному лекалу:	Р	2	
	КТ горловины,			24
	КТ разреза,			24
	талевую вытачку			60
	вытачку под лацканом.			45
94	Наметить на полочке линию прикладывания низа 8,0см	Р	2	40
95	Наметить на полочке линию прикладывания разреза 10,0см	Р	2	40
96	Заутюжить низ полочки на 4,0см	У	3	80
97	Заутюжить разрез на 5,0см до Контрольной точки, уравнивая срезы подгибки, закладывая вытачку в углу, отводя толщину от перегиба.	У	3	120
	Стачать вытачку разреза полочки			60
98	Стачать вытачку под лацканом по намелке	М	3	80
99	Заутюжить вытачку к центру, заклеить вершину усилителем	У	3	61
100	Стачать вытачку на полочках по намелке ш.ш.1,0см	М	3	90
101	Стачать талевые срезы полочки ш.ш.1,0см+ рассечь	М	3	102
102	Рассечь припуск к вершине вытачки	Р	2	20
103	Разутюжить припуски вытачки, сутюжить слабинку в вершине, заклеить усилителем.	У	3	90
104	Разутюжить припуски талевого шва	У	3	70
105	Наметить с изнаночной стороны место расположения долевики	Р	2	30

106	Наметить место расположения кармана и клапана по вспомогательному лекалу.	Р	2	88
107	Приклеить долевик на полочку, сомкнув прорезь.	У	3	40
108	Настрочить накладной карман на полочку ш.ш.0,2см, закрепляя верхний край кармана	М	4	260
109	Приутюжить накладной карман	У	3	100
110	Настрочить клапаны на полочку, совмещая линии притачивания, выше линии прорези полочки, укладывая к центру сторону с контрольной меткой+ булавки	М	3	92
111	Настрочить клапаны на полочку, ниже линии прорези полочки, по краю припуска.	М	3	60
112	Заутюжить клапан в сторону кармана	У	3	60
113	Поставить горизонтальные закрепки по бок сторонам клапана на 1,0 см от шва притачивания клапана (3 стежка)	М	4	80
114	Приутюжить клапаны в готовом виде, удалить пролегание на карман.	У	3	40
115	Проверить правильность и симметричность притачивания карманов и клапанов.	Р	2	20
	Обработка спинки			
116	Наметить КТ разреза на спинке	Р	2	48
117	Наметить линии вытачки из горловины, линии талевой вытачки	Р	2	90
118	Наметить на спинке линию прикладывания низа 8,0см	Р	2	40
119	Наметить на спинке линию прикладывания разреза 10,0см	Р	2	40
120	Заутюжить низ на 4,0см	У	3	40
121	Заутюжить разрез на 5,0 см, до КТ разреза, уравнивая срезы по низу, закладывая вытачку в углу и отводя ее от сгиба.	У	3	120
122	Стачать средние срезы спинки, совмещая рассечки ш.ш. 1,0 см	М	3	90
	Стачать вытачку разреза спинки			60
123	Разутюжить средний шов спинки, восстановить сгиб низа по среднему шву.	У	3	90
124	Проверить ровноту линии низа	Р	2	20
125	Стачать вытачки из горловины спинки по намелке. Проверить симметричность длин вытачек	М	3	120

126	Стачать талевые вытачки спинки по намелке. Проверить симметричность длин.	М	3	120
127	Заутюжить плечевые вытачки к центру, заклеить вершины усилителем.	У	3	61
128	Заутюжить талевые вытачки к центру, заклеить вершины усилителем.	У	3	110
Обработка рукавов				
129	Удалить талон, переклеить 1 талон	Р	1	9
130	Стачать передние срезы рукавов ш.ш.1,0см, совмещая рассечки	М	3	80
131	Оттянуть передние швы рукавов на ребро, разутюжить передние швы рукавов.	У	3	80
132	Сложить рукав по линии переднего переката, сутюжить слабинку в области локтя, сформовать .	У	3	120
133	Нанести линию для прикладывания подгибки низа -8,0см	Р	2	30
134	Заутюжить подгибку низа к линии.	У	3	40
135	Стачать локтевые срезы рукавов ш.ш.1,0см, совмещая рассечки.	М	3	96
136	Разутюжить локтевые швы рукавов на колодке, восстановить подгибку.	У	3	60
137	Проложить клеевую кромку шириной 30мм к сгибу подгибки.	У	3	45
138	Вывернуть рукав на лицо	Р	1	10
139	Прострочить 2 строчки по окату рукава	М	3	108
140	Стянуть строчки по окату, распределить равномерно посадку	Р	2	80
141	Сутюжить окат рукава, заходя утюгом не более 2-х см.	У	3	90
Обработка подкладки				
142	Наметить на подкладке полочки линию талевой вытачки и КТ разреза	Р	2	60
143	Наметить на подкладке спинки линию талевой вытачки и КТ разреза	Р	2	60
144	Стачать талевые вытачки на подкладке полочек по намелке, проверить симметричность длин.	М	3	100
145	Стачать талевые вытачки на подкладке спинки по намелке, проверить симметричность длин.	М	3	100
146	Стачать средние срезы подкладки спинки ш.ш.1,0см	М	3	90

147	Застрочить складку по срезу горловины спинки, закладывая по рассечкам в сторону левой спинки ш.ш.0,9см	М	3	30
148	Стачать плечевые срезы подкладки ш.ш.1,0см, подкладывая " мостики". + нарезать мостики	М	3	72
	Поставить на подкладке 4 точки в углах			30
149	Отрезать с/сырья+ настрочить	Р	1	13
150	Стачать боковые срезы, вставляя в левый боковой шов с/сырья, от рассечки по бедрам вниз, ш.ш.1,0см	М	3	100
151	Стачать локтевые и передние срезы рукавов подкладки ш.ш. 1,0см, оставляя в левом рукаве отверстие для выворачивания.	М	3	130
152	Втачать рукава подкладки в пройму ш.ш.1,0см	М	3	220
153	Удалить талоны, оставить один	Р	1	12
154	ВТО подкладки	У	3	260
155	Повесить подкладку на вешалку	Р	1	10
	Монтаж			
156	Стачать плечевые срезы полочки и спинки ш.ш.1,0см двойной строчкой	М	3	80
157	Стачать боковые срезы полочек и спинки ш.ш.1,0см до контрольной точки разреза.	М	3	120
158	Разутюжить плечевые швы	У	3	50
159	Разутюжить боковые швы	У	3	100
160	Проверить длину разрезов полочки и спинки.	Р	2	40
161	Наметить по вспомогательному лекалу м/п шлевок на боковом шве.	Р	2	50
162	Притачать шлевки на боковые швы, подгибая 1,0см ш.ш.0,1см	М	3	80
163	Высечь припуски шлевок до 0,3см	Р	2	12
164	Наметить л приклад усилителя на конце разреза на 1,0см от конца разреза вверх	Р	2	30
165	Настрочить усилитель на припуски конца разреза в два приема ш.ш.1,0см	М	3	60
166	Отогнуть усилитель вверх, настрочить края усилителя на припуски разреза ш.ш.0,5см	М	3	40

167	Приутюжить конец разреза	У	3	40
168	Приутюжить шлевки	У	3	40
Обтачивание бортов				
169	Удалить талон	Р	1	3
170	Обтачать полочку по срезу борта и лацкану п/бортом ш.ш.0,7см, припосаживая подборт в области лацкана	М	3	240
171	Настрочить припуски полочки на п/б, по лацканам на полочку ш.ш. 0,1см	М	3	240
172	Срезать припуск с п/б до 0,3см от низа до л. перегиба лацкана, с полочки от л. перегиба до угла лацкана 0,3см, высечь оба припуска в нижнем углу борта.	Р	2	200
173	Обтачать полочку по срезу раскепа п/бортом ш.ш.0,7см до КТ конца раскепа	М	3	50
174	Высечь припуски полочки до 0,3см по раскепу и в углах оба припуска.	Р	2	24
175	Вывернуть на лицо, выправить углы+ проверить длину раскепов	Р	2	60
176	Приутюжить край борта, образуя перекант из полочки 0,1см.	У	3	160
177	Заутюжить подгибку низа подборта, уравнивая срезы подгибки	У	3	40
178	Приутюжить край лацкана, образуя перекант из п/б 0,1см	У	3	80
179	Проверить симметричность раскепов лацканов, проверить длину бортов	Р	2	40
180	Проложить к сгибу подгибки полочек и спинки клеевую кромку 30 мм, укладывая от разрезов, отступая от борта на 3,0см	У	3	90
Втачивание воротника				
181	Удалить талон	Р	1	3
182	Втачать в. воротник в горловину подборта и обтачки, втачать н. воротник в горловину полочек и спинки ш.ш.1,0см, совмещая рассечки+ рассечь в углах в разворотах	М	4	270
183	Рассечь припуски в углу горловины полочки, рассечь припуски шва по спинке 8x2(рассечек),высечь припуски среднего шва спинки и плечевых швов под 90*(10прип),высечь припуски вытачки на спинке, высечь припуски в концах воротника.	Р	2	60

184	Разутюжить припуски горловины на колодке	У	3	100
185	Проверить симметричность концов воротника	Р	2	40
186	Скрепить припуски втачивания воротника между собой, рядом со швом втачивания	М	3	90
Отделочная строчка по краю борта и воротника				
187	Наметить контрольные точки на воротнике и лацканах для отделочной строчки по всп. лекалу	Р	2	30
188	Прострочить отделочную строчку ручного стежка по краю борта, лацканам, с разворотом по воротнику ш.ш.0,6см	СМ	4	680
189	Закрепить и заправить концы строчки	Р	2	216
Втачивание рукавов				
190	Удалить талоны	Р	1	12
191	Втачать рукава в проймы двойной строчкой ш.ш.1,0 см, совмещая рассечки.	М	4	420
192	Приутюжить шов втачивания рукава на ребро в нижней части оката на рукав в верхней части оката	У	3	120
193	Притачать подокатник в шов втачивания рукава	М	3	144
194	Подрезать подплечник по лекалу	Р	2	60
195	Пришить подплечники	Р	3	144
Соединение с подкладкой				
196	Удалить талоны	Р	1	12
197	Притачать подкладку к подбортам и обтачке горловины, ш.ш.1,0см, совмещая рассечки.	М	3	300
198	Заутюжить шов притачивания подкладки к подбортам на подкладку	У	3	240
199	Притачать подкладку по низу рукавов ш.ш.1,0см	М	3	110
200	Скрепить припуски подгибки по локтевым и передним швам, скрепить по швам на 15 см от низа рукава.	М	3	176
	Поставить мостики на 15 см от низа рукава			44

201	Обтачать разрезы полочки и спинки подкладкой ш.ш.1,0см,за два приема, разворачиваясь на игле и рассекая подкладку+вывернуть и выправить уголки разрезов по низу изделия	М	3	530
202	Заутюжить припуски швов разрезов на подкладку.	У	3	80
203	Притачать подкладку по низу полочек ш.ш.1,0см	М	3	100
204	Притачать подкладку по низу спинки ш.ш.1,0см	М	3	70
205	Скрепить подкладку за "мостики" по плечевым швам	М	3	120
206	Вывернуть изделие на лицо.	Р	1	60
207	Скрепить подкладку внизу пройм за припуски.	М	3	44
208	Вывернуть левый рукав	Р	1	10
209	Застрочить технологическое отверстие ш.ш.0,1 см	М	3	60
210	Вывернуть рукав.	Р	1	10
	Окончательная отделка и ВТО			
211	Приутюжить борта	У	3	80
212	Наметить место расположения кнопок на левой полочке(2)	Р	2	28
213	Наметить место расположения кнопок на правом п/б(2).	Р	2	28
214	Наметить место расположения закрепок на правом борте (2).			28
215	Поставить вертикальные закрепки по намелке. Закрепка длиной 2-3стежка	М	3	40
216	Пришить кнопки на правый подборт, не захватывая полочку.	Р	3	336
217	Пришить ответные части кнопок на левый борт, насквозь с подбортом	Р	3	336
218	Наметить по всп. лекалу место расположения ФЛоготипа на левом клапане	Р	2	30
219	Пришить ФЛ на левый клапан по намелке	Р	3	120
	Выполнить окончательную ВТО изделия:	У		
220	-приутюжить сгиб подкладки рукавов	У		420
221	-приутюжить сгиб подкладки по низу жакета			
222	- плечевой пояс и воротник	У		

223	- дать направление лацканам, по линии перегиба паром, не заутюживая сгиб	У		
224	-приутюжить карманы	У		
225	-приутюжить низ и разрезы	У		
226	-отпарить замины, снять ласы	У		120
227	Повесить изделие на вешалку	Р		10
228	Застегнуть изделие на 2 кнопки	Р		20
229	Проверить симметрию бортов в застегнутом виде	Р		40
230	Вдеть пояс в шлевки	Р		30
231	Очистить изделие от производственного мусора	Р		20
232	Собрать маркировочный комплект (две подвесные этикетки (жесткая и мягкая), зиппакет с вложенным запасным кусочком ткани и кнопкой) на маркировочную тесьму согласно инструкции, продернуть тесьму через петельку размерника, закрыть пломбу. Наклеить стикеры.	Р	1	
233	Упаковать в индивидуальный пакет	Р	1	
	ИТОГО			19638

Приложение Н

АКТы внедрения результатов диссертационной работы



АКТ

О внедрении результатов кандидатской диссертационной работы
 Тухановой Валерии Юрьевны
 «Разработка технологии проектирования устойчивых
 конструкций швейных изделий»

Комиссия в составе:

Председатель: Ересько И.С.

Члены комиссии: Белякова И.А., Оболенская Т.В.

Составили настоящий акт о том, что с 10.01.2019 г. по 11.04.2019 г. результаты исследований, полученные в диссертации Тухановой В.Ю., успешно внедрены в процесс производства женской одежды компании М-Ризон.

Технология проектирования устойчивых конструкций швейных изделий способствует выпуску продукции высокого качества.

Использование разработанного продукта программного обеспечения базы данных сокращает сроки комплектования пакета материалов при проектировании швейного изделия для обеспечения устойчивости конструкции швейного изделия.

Структура и содержание разработанного цифрового документа «Конфекционная карта» позволяет закрепить за швейным изделием требуемый уровень качества, является необходимой составляющей при сертификации продукции.

Председатель комиссии:

Должность: руководитель технологического отдела

Ересько И.С.

Члены комиссии:

Должность: технолог экспериментального цеха

Оболенская Т.В.

Должность: технолог производственного отдела

Белякова И.А.



Утверждаю

Генеральный директор

«ИП Радкевич О.А.»

Радкевич О.А.

«10» июля 2019 г.

Акт

промышленной апробации результатов диссертационной работы на тему:
«Разработка технологии проектирования устойчивых конструкций швейных изделий»

Комиссия в составе:

Радкевич Н.А. – председатель комиссии, руководитель технологического отдела

Синицына О.Н. – член комиссии, технолог

Киселева Е.В. – член комиссии, технолог производственного отдела

составили настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы Тухановой В.Ю. «Разработка технологии проектирования устойчивых конструкций швейных изделий», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук, использованы в деятельности «ИП Радкевич О.А.».

1. На основе результатов диссертационной работы даны научно-практические рекомендации по использованию технологии проектирования устойчивых конструкций изделий повышенной эксплуатации.

2. Информационное обеспечение базы данных «Проектирование устойчивости конструкций швейных изделий в эксплуатации» позволяет автоматизировать процесс проектирования качества швейных изделий в эксплуатации с учетом свойств пакетов материалов

Использование указанных результатов позволяет: повысить качество выпускаемой продукции за счет внедрения технологии проектирования устойчивых конструкций швейных изделий, а также сохранения надежности заложенного уровня качества в процессе эксплуатации.

Результаты разработки и научно-практические рекомендации диссертации также планируется использовать в будущих проектах предприятия ИП «Радкевич О.А.» при проектировании и производстве швейных изделий специального назначения.

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

Радкевич Н.А.

Синицына О.Н.

Киселева Е.В.

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет технологий и управления
имени К.Г. Разумовского (ИТГУ)»

Е.П. Катина
2018г.



АКТ

внедрения в учебный процесс результатов
диссертационной работы
Тухановой Валерии Юрьевны

«Разработка технологии проектирования устойчивых конструкций швейных изделий»

Мы, нижеподписавшиеся, Сунаева С.Г., Александров С.П., Картер Т.Е. составили настоящий акт о том, что результаты теоретических исследований, полученные в диссертации Тухановой В.Ю., содержатся в учебном пособии «Методы оценок потребительских свойств материалов и конструкций узлов швейных изделий при инженерном конфекционировании». Пособие рекомендовано УМО РАЕ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 29.03.01 – «Технология изделий легкой промышленности»; 29.03.05 – «Конструирование изделий легкой промышленности, для аспирантов, обучающихся по специальности 05.19.04 – «Технология швейных изделий».

и.о. кафедры «Дизайн и прикладное искусство»,
к.т.н., доцент

Сунаева Сунаева С.Г.

д.т.н., профессор кафедры
«Дизайн и прикладное искусство»

Александров Александров С.П.

к.т.н., доцент кафедры
«Дизайн и прикладное искусство»

Картер Картер Т.Е.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2650612

**СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ
КОНСТРУКЦИИ УЗЛА ШВЕЙНОГО ИЗДЕЛИЯ**

Патентообладатели: *Туханова Валерия Юрьевна (RU), Тихонова
Таусия Петровна (RU)*

Авторы: *Туханова Валерия Юрьевна (RU),
Тихонова Таусия Петровна (RU)*

Заявка № 2017106253

Приоритет изобретения 27 февраля 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 16 апреля 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 27 февраля 2037 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2019620989

Проектирование устойчивости конструкций швейных
изделий в эксплуатации

Правообладатель: *Туханова Валерия Юрьевна (RU)*Автор: *Туханова Валерия Юрьевна (RU)*

Заявка № 2019620642

Дата поступления 16 апреля 2019 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 05 июня 2019 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев