

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Объект авторского права

УДК 677.074.1

МИЛЕЕВА
Екатерина Сергеевна

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РЕМИЗНЫХ И ЖАККАРДОВЫХ
КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ ИЗ КОТОНИНСОДЕРЖАЩЕЙ ПРЯЖИ**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 05.19.02 – «Технология и первичная обработка
текстильных материалов и сырья»

Витебск 2023

Научная работа выполнена в учреждении образования
«Витебский государственный технологический университет»

Научный руководитель: **Казарновская Галина Васильевна**,
кандидат технических наук, доцент,
профессор кафедры «Дизайн и мода»
учреждения образования «Витебский
государственный технологический
университет»

Официальные оппоненты: **Разумеев Константин Эдуардович**, доктор
технических наук, профессор, профессор
кафедры проектирования и
художественного оформления текстильных
изделий ФГБОУ ВО «Российский
государственный университет имени
А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство)»;

Лобацкая Екатерина Михайловна,
кандидат технических наук, доцент, доцент
кафедры технического регулирования и
товароведения УО «Витебский
государственный технологический
университет».

Оппонирующая организация: Учреждение образования «Белорусский
государственный университет пищевых и
химических технологий», г. Могилев,
Республика Беларусь.

Защита состоится «21» декабря 2023 г. в 10.00 на заседании совета по
защите диссертаций К 02.11.01 в учреждении образования «Витебский
государственный технологический университет» по адресу:

210038, г. Витебск, Московский пр-т, 72

E-mail: vstu@vitebsk.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования
«Витебский государственный технологический университет».

Автореферат разослан «17» ноября 2023 года

Ученый секретарь совета по защите
диссертаций, кандидат технических
наук, доцент

 Н.В. Скобова

ВВЕДЕНИЕ

Повышение эффективности работы льняной промышленности соответствует программе социально-экономического развития Беларуси на 2021–2025 годы в части наращивания потенциала традиционных производств на новой технологической базе, основанной на расширении производственных мощностей с использованием местных сырьевых ресурсов. Льняные костюмные ткани представляют качественный сегмент мирового рынка текстиля с высоким ценовым уровнем и занимают на нем стабильную долю, которая по прогнозам экспертов маркетинговых агентств увеличится к 2025 году средним на 3,5 %. В Республике Беларусь наиболее востребованное длинное льняное волокно составляет всего 25 %, короткое – 75 %. Отсюда вытекает важность и значимость проведения научных исследований в области разработки технологии получения льняных костюмных тканей из короткого льняного волокна.

Решению этой актуальной задачи будут способствовать: изучение влияния крутки котонинсодержащей пряжи на физико-механические свойства и показатели качества; обоснование выбора структуры, создание переплетений для костюмных тканей и методик их проектирования; перестроение жаккардовых рисунков для реализации их на станках с различными видами проборок аркатных шнуров в касейную доску; установление влияния плотности и вида переплетения на параметры строения и физико-механические свойства тканей; разработка рекомендаций по использованию котонинсодержащей пряжи в тканях костюмного назначения; создание алгоритмов и программного продукта по выравниванию уработки нитей основы путем корректировки числа взаимных пересечений нитей основы и утка в крупноузорчатом рисунке.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами (проектами), темами

Настоящая диссертационная работа выполнялась в соответствии с:

– аспирантским грантом № 379 Министерства образования Республики Беларусь на 2021 г. по теме: «Технология производства костюмных льносодержащих жаккардовых тканей», на основании договора № 301/2021 от 10.03.2021 (№ гос. рег. 20211176 от 12.05.2021);

– отраслевой научно-технической программой «Технологии и материалы легкой промышленности» № 850/50/1 по теме: «Провести исследование рынка и разработать технологию производства тканей костюмного назначения с фактурными эффектами из льносодержащей пряжи с различными физико-механическими показателя», утвержденной приказом Государственного

комитета по науке и технологиям № 47 от 16.03.2021 и приказом № 31 от 03.02.2022 (№ гос. рег. 2021857 от 29.04.2021).

Цели и задачи исследования

Целью исследования является разработка технологии получения костюмных тканей с использованием котонинсодержащей пряжи пневмомеханического способа формирования, расширение ассортимента конкурентоспособных костюмных тканей.

В соответствии с указанной целью в работе поставлены и решены следующие задачи:

- исследовать влияние крутки на физико-механические свойства и показатели качества котонинсодержащей пряжи пневмомеханического способа формирования двух линейных плотностей с разным процентным вложением котонизированного льна и хлопкового волокна;
- определить коэффициент, зависящий от сырьевого состава, структуры, способа получения котонинсодержащей пряжи для расчета диаметра нити на паковке;
- обосновать выбор оборудования и разработать технологические параметры изготовления костюмных тканей на ткацких станках с жаккардовой машиной, схема заправки которой предназначена для выработки штучных изделий с каймовым рисунком;
- создать новые виды переплетений для костюмных тканей одно-, полутора-, двухслойного и трехуточного строения, позволяющие получать на поверхности ткани фактурные эффекты;
- установить влияние плотности по утку и вида переплетения на параметры строения костюмных тканей для проектирования жаккардовых рисунков, характеризующихся высокой технологичностью;
- разработать алгоритмы и программный продукт, позволяющий выравнивать уработку основных нитей в ремизных и жаккардовых тканях для улучшения их качества и повышения производительности ткацкого станка;
- наработать опытные партии костюмных тканей и исследовать их физико-механические свойства;
- внедрить результаты работы в учебный процесс и производство.

Объект и предмет исследования

Объектом исследования являются котонинсодержащая пряжа различных линейных плотностей и крутки, а также наработанные из нее ремизные и жаккардовые костюмные ткани.

Предметом исследования является технология изготовления ремизных и жаккардовых тканей на рапирном ткацком станке фирмы Picanol с жаккардовой машиной BONAS из котонинсодержащей пряжи улучшенного качества.

Научная новизна:

- установлены рациональные значения крутки котонинсодержащей пряжи различного волокнистого состава и линейной плотности на основании анализа найденных математических зависимостей физико-механических свойств и показателей качества пряжи от крутки;

– определен коэффициент, характеризующий сырьевой состав, структуру и способ формирования котонинсодержащей пряжи для расчета диаметра нити на паковке, который является одним из основных геометрических параметров нити;

– разработаны комбинированные переплетения на базе креповых и рубчиковых, отличающиеся от существующих характером расположения основных и уточных перекрытий на площади раппорта, их размером, а также использованием в рисунке рубчиковых нескольких переплетений в качестве закрепляющих и в просновках, с помощью чего достигнуты в ткани фактурные эффекты;

– произведена корректировка заправочных параметров ткацкого станка, предназначенного для выработки штучных изделий с каймовым рисунком, что позволило исключить перезаправку оборудования при смене ассортимента;

– разработана методика создания комбинированных и крупноузорчатых раппортных переплетений для реализации их на станках со смешанной проборкой аркатных шнуров в касейную доску, использование которой позволило предотвратить сбой рисунка на стыке двух видов проборок: обратной и рядовой;

– установлены с помощью найденных математических моделей для тканей с различным коэффициентом переплетения оптимальные плотности по утку, на основании чего получены рекомендации к размещению используемых переплетений в рисунке жаккардовых тканей, что привело к выравниванию уработки основных нитей по ширине заправки станка и достижению в тканях близких по значению физико-механических свойств в направлении основы и утка;

– исследованы параметры строения костюмных тканей из котонинсодержащей пряжи по фотографиям срезов, что позволило определить комплексный параметр строения – коэффициент наполнения ткани волокнистым материалом по основе и утку, и тем самым расширить область проектирования тканей по заданным свойствам;

– разработаны алгоритмы и программный продукт для проектирования технического рисунка (патрона) комбинированных ремизных и крупноузорчатых переплетений, в результате чего выравнена уработка основных нитей и, как следствие, сокращены временные затраты на освоение в производстве нового ассортимента текстильных материалов.

Положения, выносимые на защиту:

– результаты исследования влияния крутки на физико-механические свойства и показатели качества котонинсодержащей пряжи различного волокнистого состава и линейной плотности, полученной пневмомеханическим способом формирования, позволили установить рациональные значения крутки, при которых пряжа соответствует требованиям, предъявляемым к ней для использования в производстве тканей костюмного назначения;

– численные значения коэффициентов, зависящих от сырьевого состава, структуры и способа получения для котонинсодержащей пряжи и ее

компонентов, позволившие рассчитать диаметры нитей с различным процентным содержанием котонизированного льна и хлопка;

- комбинированные переплетения, спроектированные на базе креповых и рубчиковых, с помощью которых в ткани получены объемные фактурные эффекты, что отвечает современному художественному оформлению костюмных тканей;

- методики проектирования комбинированных и крупноузорчатых переплетений, позволяющие создавать рисунки для выработки тканей на станках со смешанной проборкой аркатных шнуров в касейную доску, предназначенных для выработки штучных изделий с каймовым рисунком, что исключило перезаправку станка и тем самым ускорило процесс подготовки ткани в производство;

- математические зависимости параметров строения ткани: формы поперечного сечения нитей основы и утка, порядка фазы строения, коэффициентов наполнения ткани волокнистым материалом по основе и по утку, уработки нитей основы и утка, – от плотности по утку и вида переплетения;

- алгоритмы и программный продукт, выполняющие корректировку технического рисунка жаккардовых и ремизных тканей путем изменения числа основных и уточных перекрытий на каждой нити основы для выравнивания их уработки.

Личный вклад соискателя

В рамках исследования соискателем лично:

- определена степень влияния крутки котонинсодержащей пряжи на ее физико-механические свойства и показатели качества, установлены рациональные варианты крутки пряжи, найдены значения коэффициента, зависящего от сырьевого состава, структуры и способа получения, для нахождения диаметра пряжи на паковке;

- обоснован выбор оборудования для производства льносодержащих костюмных тканей, разработаны переплетения нового вида, позволившие создать на поверхности ткани фактурные, рельефные эффекты;

- разработана методика проектирования рисунков костюмных тканей для выработки их на ткацких станках со смешанной проборкой аркатных шнуров в касейную доску;

- произведена корректировка заправочных параметров ткацкого станка, позволившая исключить сбой рисунка на стыке рядовой и обратной проборок аркатных шнуров в касейную доску;

- исследованы параметры строения тканей костюмного назначения, выработанных наиболее распространенными видами переплетений, для проектирования которых найдены коэффициенты смятия, порядок фазы строения, высоты волн изгиба нитей в ткани, что позволило рассчитать уработку нитей основы и определить закономерности размещения переплетений по площади раппорта жаккардового рисунка;

– разработаны алгоритмы для программного продукта по выравниванию уработки нитей основы по ширине заправки ткацкого станка при выработке костюмных тканей;

– разработан и внедрен в производство ассортимент современных костюмных тканей с фактурными эффектами на основе переплетений нового вида одно-, полутора-, двухслойной структуры, а также трехуточной, позволившей получить ткани, рисунок которых имитирует вышивку;

– внедрены в учебный процесс промышленные образцы костюмных льносодержащих тканей.

Научным руководителем Казарновской Г. В. оказывалась консультативная помощь в выборе методологии исследования и интерпретации полученных результатов, вклад руководителя в совместные публикации по теме диссертации состоял в обсуждении полученных результатов. Автор принимал непосредственное участие в постановке задачи исследования, проведении испытаний и в подготовке научных публикаций.

Другими соавторами публикаций являются старший преподаватель кафедры ИСАП Деркаченко П. Г., студенты Антонова Т. А. и Захарченко В. Ф., которые перевели разработанный соискателем алгоритм в программный код при разработке программы по выравниванию уработки нитей основы.

Апробация результатов диссертации

Основные результаты представлены и получили положительную оценку на:

– национальной молодежной научно-технической конференции «ПОИСК-2020», Иваново, 2020;

– 53-й, 54-й, 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, Витебск, 2020, 2021, 2022;

– Международном научно-практическом симпозиуме «Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь», Витебск, 2020;

– Всероссийской научно-практической конференции «Легкая промышленность и сфера сервиса: проблемы и перспективы», Омск, 2020;

– Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Молодежь – науке и производству – 2021: Инновационные технологии легкой промышленности», Киев, 2020;

– XIX Всероссийской научно-практической конференции «Молодежь, наука, творчество», Омск, 2021;

– Международном научном форуме «Наука и инновации – современные концепции», Москва, 2021;

– Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием «Инновационное развитие техники и технологий в промышленности», Москва, 2022;

– Международной научно-практической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности», посвященной 99-летию общенационального лидера Гейдара Алиева, Азербайджан, 2022;

Разработанные костюмные ткани и рекламный буклет представлены на выставках:

– научно-технических достижений «БЕЛАРУСЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ» (г. Минск 24.01 29.01.2023);

– научно-технических достижений «БЕЛАРУСЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ – РЕГИОНЫ» (г. Гомель с 16.02. по 19.02.2023; г. Могилев с 24.02 по 26.02.2023; г. Витебск с 03.03 по 05.03.2023; г. Гродно с 16.03. по 19.03.2023; – г. Брест с 24.03. по 26.03.2023);

– выставке инновационных разработок в рамках X и XI Международного экономического форума «Инновации. Инвестиции. Перспективы» (г. Витебск с 15.07 по 16.07.2022 г., с 18.05 по 19.05.2023 г.).

Опубликованность результатов диссертации

По материалам диссертации опубликовано 18 печатных работ общим объемом 5,956 авторского листа, в том числе 5 статей объемом 2,56 авторского листа в научных изданиях, включенных в перечень, утвержденный ВАК РБ; 2 – в сборниках научных трудов, 11 – в материалах конференций.

Структура и объем диссертации

Работа содержит введение, общую характеристику работы, пять глав, заключение, библиографический список и приложения. Общий объем работы составляет 311 страниц, в том числе 97 страниц текста. Объем, занимаемый 61 рисунком, 29 таблицами и 11 приложениями, составляет 195 страниц. В работе использовано 184 библиографических источника, список которых изложен на 19 страницах.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, определены цели и задачи исследования, отмечены основные позиции научной новизны, отражена значимость полученных результатов, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе проведен анализ литературных источников, в которых широко освещены вопросы состава смесей с использованием котонизированного льна, технологии получения пряжи из короткого льняного волокна пневмомеханического способа формирования, изучения ее свойств, структуры, и показателей качества, но вместе с тем отсутствуют исследования, посвященные влиянию крутки пряжи на ее качество. Обзор научных работ, посвященных проектированию тканей, показал, что исследованию параметров их строения, от которых зависят физико-механические свойства и качество тканей, уделяется достаточное внимание, но в большинстве своем это относится к хлопчатобумажным, шерстяным и тканям из химических нитей. Разработан ряд методик проектирования тканей различных структур по заданным свойствам. Однако параметры строения тканей из котонизированного льняного волокна и их влияние на физико-механические свойства остаются не изученными. Автоматизированное проектирование тканей направлено на разработку программных продуктов с применением компьютерного зрения для

определения плотности нитей, размеров раппорта рисунка переплетения, контроля качества; расчет заправочных параметров и построение ткацких переплетений тканей как простого, так и сложного строения; выравнивание уработки нитей; визуализацию и 3D-моделирование поверхности ткани. Но практически отсутствуют работы по выравниванию уработки нитей на стадии выполнения развернутого патрона для крупноузорчатых тканей. На основе проделанного анализа научных публикаций сформулированы задачи диссертационной работы.

Во второй главе исследованы физико-механические свойства и показатели качества котонинсодержащей пряжи двух линейных плотностей: 50 текс (35 % – котонин, 65 % – хлопок) и 110 текс (85 % – котонин, 15 % – хлопок) в зависимости от крутки, варьируемой от 700 кр./м до 1100 кр./м. Влияние крутки на квадратическую неровноту на коротких отрезках представлено на рисунке 1.

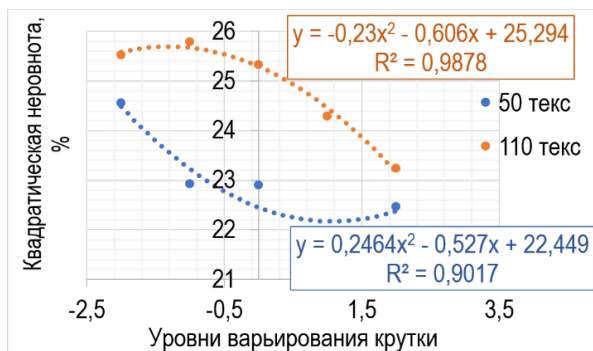
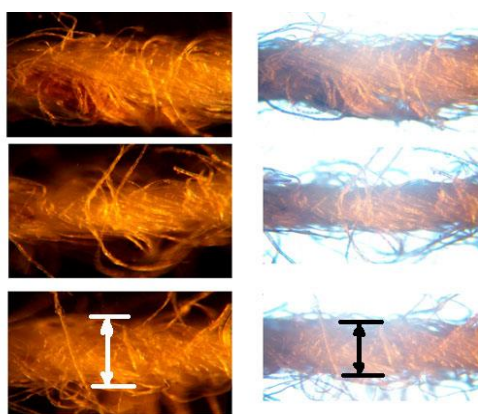


Рисунок 1 – Зависимость квадратической неровноты на коротких отрезках от крутки



а) без включенного нижнего света,
б) со включенным нижним светом

Рисунок 2 – Внешний вид пряжи

Аналогичные зависимости получены для разрывного удлинения, пороков внешнего вида: утоненных и утолщенных участков, непсов, ворсистости.

В результате анализа физико-механических свойств и показателей качества пряжи установлены рациональные заправочные крутки: для пряжи линейной плотности 50 текс – 1000 ± 20 кр./м; для 110 текс – 700 ± 20 кр./м.

Внешний вид пряжи изучен под микроскопом «Микромед» с камерой USMOS 03100KPA при четырехкратном увеличении, диаметры пряжи исследованы на приборе USTER TESTER 6 и под микроскопом «Микромед» с камерой USMOS 03100KPA с включенным нижним светом и без него (рисунок 2).

Как видно из рисунка, разные способы фотографирования дают отличающиеся друг от друга результаты: без включенного нижнего света пряжа имеет большую линейную плотность, а с включенным – меньшую на одном и том же участке, что доказывает неоднородность структуры пряжи пневмомеханического способа прядения.

В ней существуют два слоя: стержневой, сформированный из волокон, расположенных параллельно и прижатых друг к другу, и обвивочный, состоящий из хаотично расположенных и не плотно прилегающих волокон, на поверхности пряжи присутствует разнородной ворс.

На рисунке 3 представлена зависимость диаметра пряжи 50 текс от крутки, полученная тремя методами: двумя способами микроскопии и на приборе USTER TESTER 6.

Из графика следует, что крутка влияет на диаметр пряжи: с ее увеличением он уменьшается. Микроскопия без включенного нижнего света дает значения диаметра, незначительно отличающиеся от данных USTER TESTER 6, поэтому ее можно считать более точной по сравнению с микроскопией со светом.

Впервые определены значения коэффициента C , зависящего от сырьевого состава, структуры и способа получения котонинсодержащей пряжи, в целом ($C_{50 \text{ текс}}$, $C_{110 \text{ текс}}$) и отдельно ($C_{х/б}$, $C_{к/л}$) для каждого компонента, входящего в состав смеси в соответствии с его долей ($n_{х/б}$, $n_{к/л}$) (таблица 1), которые рассчитаны из системы уравнений (1).

При проектировании тканей из смешанной льнохлопковой пряжи пневмомеханического способа формирования рекомендуется в зависимости от заправочной крутки использовать значения коэффициента $C_{х/б}$ в интервале от 1,68 до 1,85, $C_{к/л}$ – от 1,65 до 1,75.

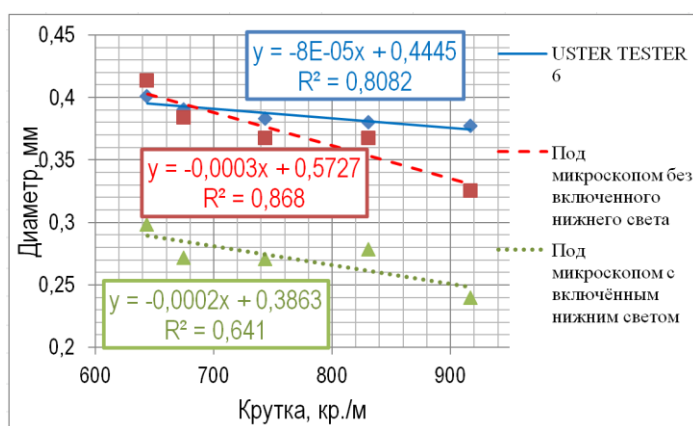


Рисунок 3 – Зависимость диаметра пряжи линейной плотности 50 текс от крутки для разных способов его определения

$$\begin{cases} C_{50 \text{ текс}} = C_{х/б} \cdot n_{х/б} + C_{к/л} \cdot n_{к/л} \\ C_{110 \text{ текс}} = C_{х/б} \cdot n_{х/б} + C_{к/л} \cdot n_{к/л} \end{cases} \quad (1)$$

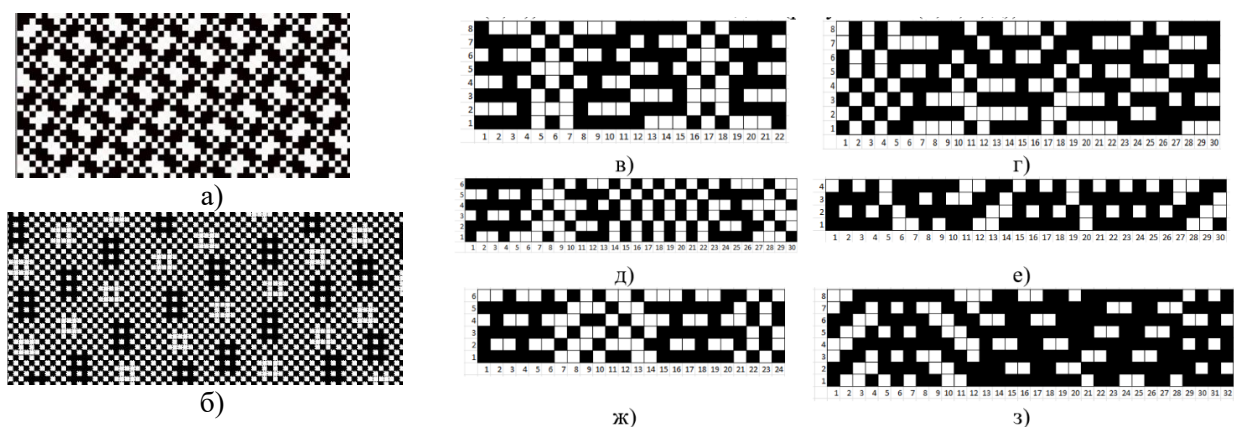
Таблица 1 – Значения коэффициента C

Крутка	$C_{\text{общ}} (50 \text{ текс})$	$C_{\text{общ}} (110 \text{ текс})$	$C_{х/б}$	$C_{к/л}$
700	1,81	1,77	1,85	1,75
800	1,75	1,73	1,76	1,72
900	1,71	1,69	1,73	1,68
1000	1,70	1,67	1,72	1,66
1100	1,68	1,68	1,68	1,68

Третья глава посвящена разработке технологии получения костюмных тканей и проектированию переплетений.

Обоснован выбор оборудования, установленного на РУПТП «Оршанский льнокомбинат», для наработки костюмных тканей: станки Picanol с жаккардовой машиной ZJ Bonas, имеющие рядовые и смешанные проборки аркатных шнуров в касейную доску, под которые спроектированы переплетения одно- (рисунок 4), полутора- (рисунок 5), двухслойного (рисунок 6) и трехуточного строения (рисунок 7).

Креповые переплетения созданы на базе полотняного путем добавления основных и уточных перекрытий, расположенных в раппорте по закону построения диагоналевых переплетений, то есть с сохранением постоянного вертикального сдвига между аналогичными перекрытиями (рисунок 4 а, б).



а, б – креповые; в, г, д, е, ж, з – рубчиковые
Рисунок 4 – Переплетения однослойного строения

Разработанные рубчиковые переплетения от существующих отличаются: применением в одном рисунке уточных репсов с разной длиной настилов и расположением их как на одних и тех же, так и на разных горизонтальных междустрочиях; использованием в качестве закрепляющих саржевых переплетений с противоположным направлением диагоналей; размещением на разном количестве основных нитей, выполняющих роль просновок, различных переплетений: креповых, саржевых и нескольких видов одновременно.

В полутораслойных переплетениях (рисунок 5) в узор использованы: сатин 5/2 (а), креповое (в), просвечивающее (д); в фоне во всех переплетениях на лицевой стороне ткани применено полотняное; второй уток по фону закреплен атласом 5/2 (б), креповым (г). Соотношение между утками 1:1.

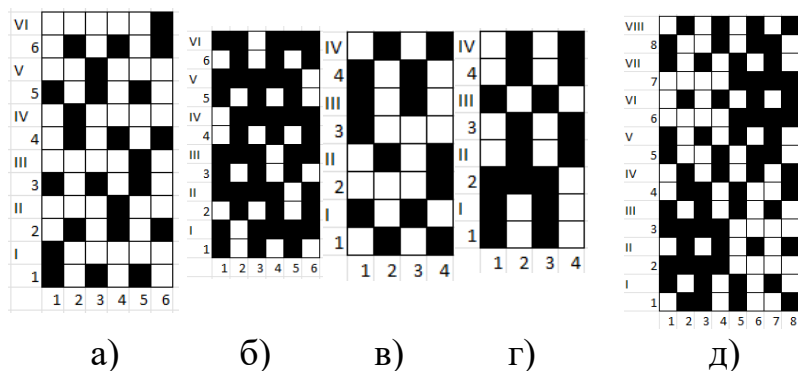
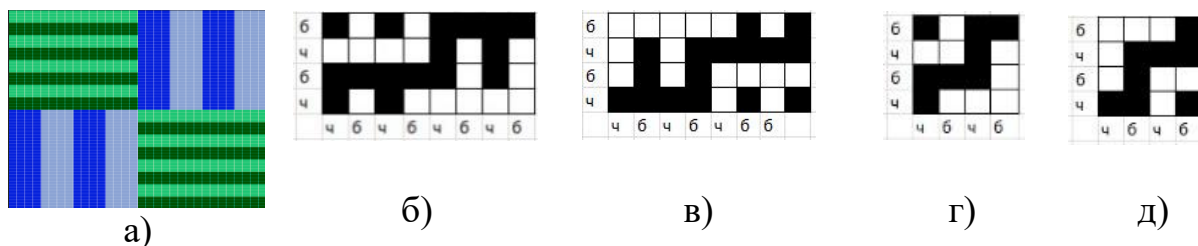


Рисунок 5 – Модельные переплетения для полутораслойных костюмных тканей с дополнительным утком

Двухслойные переплетения разработаны для геометрических мотивов, один из которых представлен на рисунке 6 а, в слоях в вертикальных элементах узора использован уточный репс 2/2 (б, в), который подчеркивает направленность полос; в горизонтальных элементах – полотняное (г, д), соединение слоев осуществляется нитями самих слоев по контуру заданного узора. Рисунок предназначен для выработки на станке с двухнавойной заправкой, каждая из систем основных и уточных нитей отличается друг от друга по цвету с соотношением 1:1.

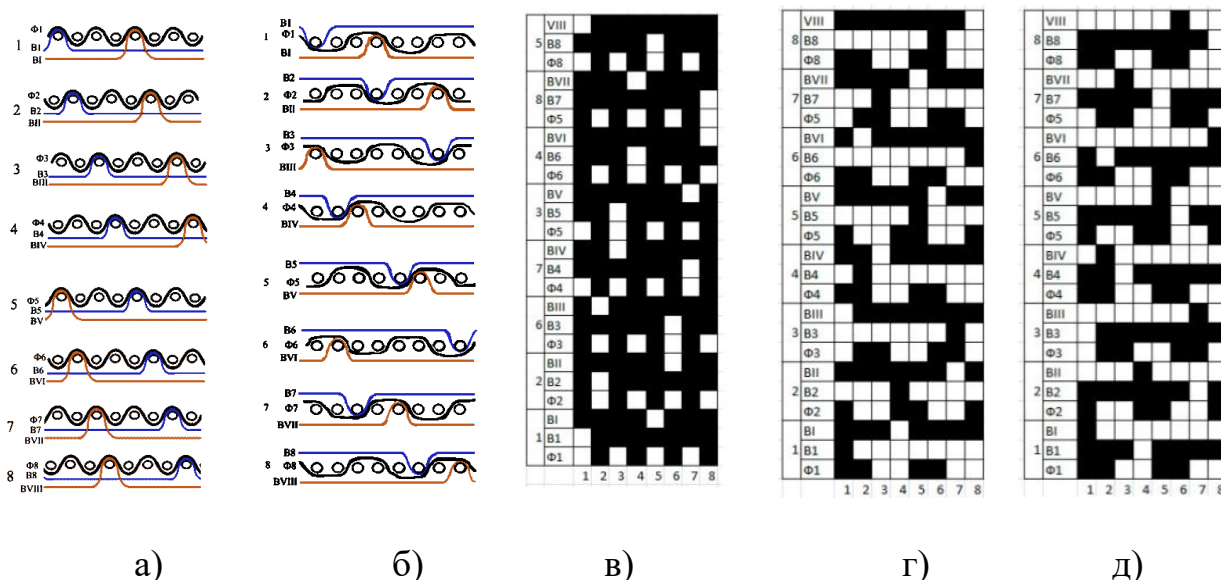


а – мотив узора; б, в, г, д – модельные переплетения

Рисунок 6 – Двухслойная костюмная ткань

Переплетения для тканей трехугочного строения разработаны для создания тематических жаккардовых рисунков с имитацией эффекта вышивки (рисунок 7).

Цвет в узоре на лицевой стороне ткани выявляется нитями узоробразующих утков, соотношение между узоробразующими и фоновыми утками 1:1:1. Все вышеприведенные переплетения спроектированы для рядовой двух- и трехчастной проборок аркатных шнуров в касейную доску.



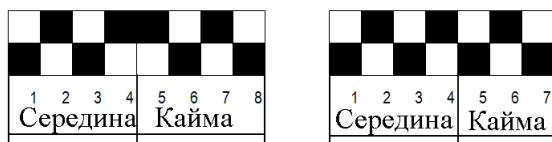
а – поперечные разрезы для фона; б – поперечные разрезы для узора;

в – модельные переплетения для фона;

г, д – модельные переплетения для узора

Рисунок 7 – Ткань трехугочной структуры

Использование смешанной проборки для производства тканей с раппортным мелко- или крупноузорчатым переплетением требует внесения корректировки как в характер рисунка, так и в заправку ткацкого станка. К виду рисунка предъявляются следующие требования: а) наличие оси симметрии по основе для избежания появления в ткани сбоя рисунка на стыке двух проборок; б) соблюдение кратности размера раппорта узора по основе и размера одной части рядовой проборки.



а)

б)

а – до удаления одной нити;

б – после удаления одной нити

Рисунок 8 – Полотняное переплетение на стыке рядовой и обратной проборок

Корректировка числа основных нитей в заправке станка зависит от переплетения фона, так при использовании полотняного переплетения и его производных для предотвращения сбоя рисунка необходимо удалять число основных нитей, равное горизонтальному сдвигу переплетения (рисунок 8).

При удалении группы нитей для исключения появления разряженных участков вдоль основы следует перебрать

основу в зуб берда на ширине, равной ширине каймы.

Разработана методика перестроения рубчиковых переплетений (рисунок 4 в–з) для их реализации на ткацких станках со смешанной проборкой. Методика включает следующие этапы:

1) определение месторасположения нити основы, относительно которой возможно отобразить раппорт базового переплетения без его нарушения, либо с минимальным изменением в случае необходимости;

2) перестроение рисунка переплетения до достижения полной его симметрии по основе;

3) соблюдение условия кратности числа нитей в одной части рядовой проборки раппорту по основе перестроенного переплетения;

4) внесение изменений в нумерацию нитей основы перестроенного переплетения с тем, чтобы нить, являющаяся осью симметрии, была последней и располагалась в месте стыка рядовой и второй половины обратной проборок;

5) расчет количества повторений раппорта спроектированного переплетения в кайме, в случае несоблюдения условия кратности, определение разницы между количеством крючков в половине обратной проборки и количеством нитей в целом числе раппортов переплетения в кайме. Полученное число нитей необходимо расположить у кромки ткани и обозначить в сокращенном патроне цветом, отличным от цвета полного раппорта; рассчитать первую нить фрагмента раппорта переплетения по формуле

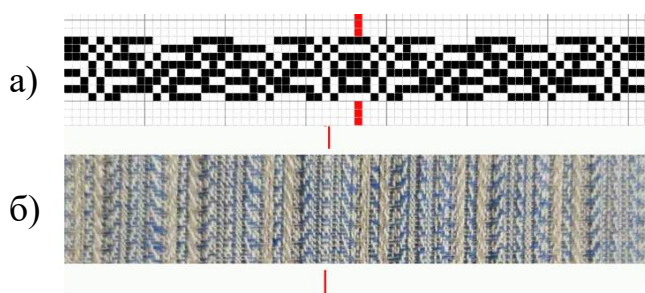
$$N_{1 \text{ кр}} = (R_o - n) + 1, \quad (2)$$

где R_o – раппорт по основе перестроенного переплетения с измененной нумерацией нитей основы, нит.;

n – разница между количеством крючков в половине обратной части проборки и количеством нитей в целом числе раппортов переплетения в кайме, нит.

б) подготовка развернутого патрона.

На рисунке 9 представлено перестроенное переплетение (а), полученное на базе рисунка 5 (г), и соответствующий этому переплетению опытный образец ткани (б), из которого видно, что сбой рисунка отсутствует.



а – переплетение; б – фрагмент ткани

Рисунок 9 – Переплетение и фрагмент ткани на стыке рядовой и обратной проборок

Четвертая глава посвящена исследованию влияния плотности по утку и вида переплетения на физико-механические свойства тканей и параметры их строения для использования полученных данных в проектировании тканей из котонинсодержащей пряжи.

Исследования проводились на тканях, выработанных из котонинсодержащей пряжи линейной плотности 50 текс с четырьмя вариантами плотности по утку от 160

до 220 нит./10 см, переплетениями: полотно, саржа 1/2, саржа 2/2, сатин 5/3, саржа 3/3, как наиболее распространенными в костюмном ассортименте и на базе которых, в большинстве своем, создаются жаккардовые рисунки. Переплетения оценивались через их коэффициент, определяемый по формуле

$$F_{cp} = 2 \cdot \frac{R_o R_y}{t_o + t_y}, \quad (3)$$

где R_o , R_y – раппорт по основе и утку;

t_o , t_y – число взаимных пересечений основной утка и утком основы, соответственно.

Поскольку все используемые переплетения имеют одинаковое число взаимных пересечений в пределах раппорта, коэффициент переплетения зависит только от его величины и равен: для полотна – 2; саржи 1/2 – 4,5; саржи 2/2 – 8; сатина 5/2 – 12,5; саржи 3/3 – 18.

В результате эксперимента получены зависимости для разрывных нагрузок ткани, разрывного удлинения, поверхностной плотности, воздухопроницаемости, стойкости к истиранию, изменения линейных размеров после мокрой обработки.

Оценка качества котонинсодержащих тканей проводилась дифференциальным методом квалиметрии, на основании которого для каждого образца рассчитаны параметрические индексы, как единичные оценки показателей определенного свойства, по которым построены циклограммы,

наглядно иллюстрирующие степень превосходства того или иного образца над другими (рисунок 10).

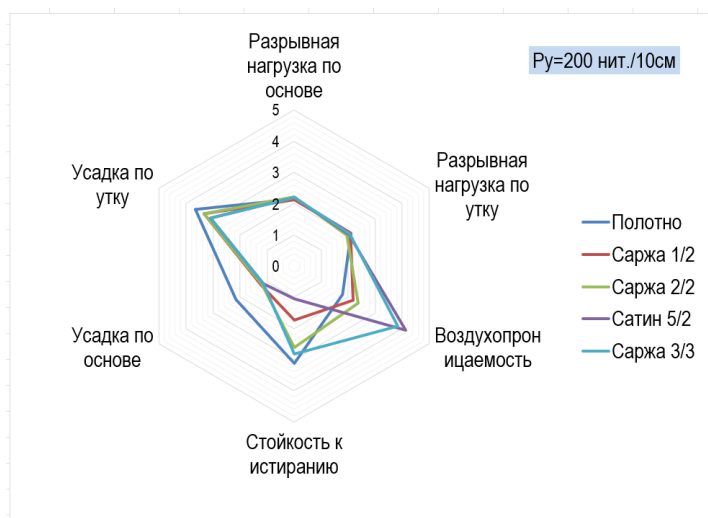


Рисунок 10 – Циклограммы показателей качества костюмных тканей разных переплетений

Кроме того, площадь фигуры, ограниченная циклограммой, является комплексным критерием для оценки уровня качества. В результате проведенного анализа разработаны рекомендации по использованию котонин-содержащей пряжи в костюмном ассортименте.

Для исследования параметров строения суровых тканей выполнены срезы под микроскопом «Микромед» с камерой USMOS 03100KPA.

На рисунке 11 представлены срезы ткани вдоль основы и утка для полотняного переплетения (а, б) и саржи 3/3 (в, г).

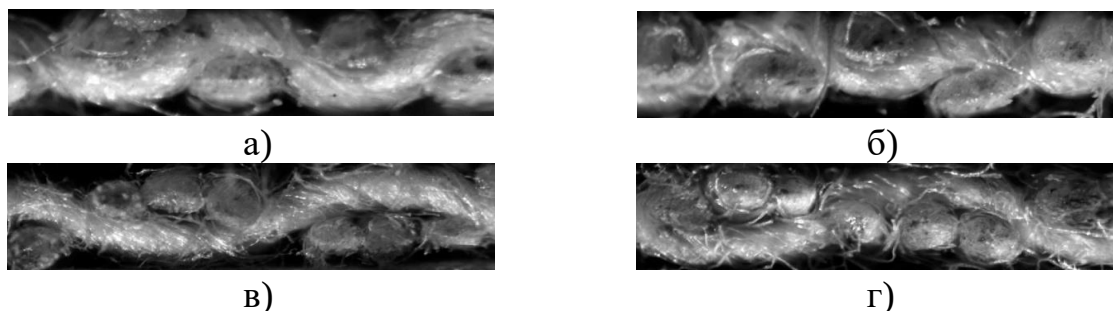


Рисунок 11 – Фотографии срезов тканей полотняного переплетения и саржи 3/3

По фотографиям срезов замерены горизонтальные, вертикальные диаметры нитей основы и утка, высоты волн изгиба основы и утка, фактические расстояния между центрами нитей основы (утка) в местах их пересечения нитями противоположной системы.

Нити в ткани, как и на паковке, имеют форму поперечного сечения близкую к эллипсу; расчет коэффициентов смятия показал, что по вертикали они изменяются от 0,7 до 0,8, по горизонтали – от 1,01 до 1,2. Ткани исследуемых переплетений находятся в порядке фазы строения близком к пятому. С использованием полученных значений параметров строения найдены коэффициенты наполнения ткани волокнистым материалом, их значения находятся в интервале от 0,69 до 0,93. Следует заметить, что наработка ткани полотняного переплетения с коэффициентом наполнения 0,93 при плотности по

утку 220 нит./10 см проходила в нормальных условиях, что объясняется структурой используемой пряжи.

Исследование уработки нитей в тканях показало, что на ее значения оказывают влияние как плотность по утку, так и переплетение нитей в ткани (рисунок 12).

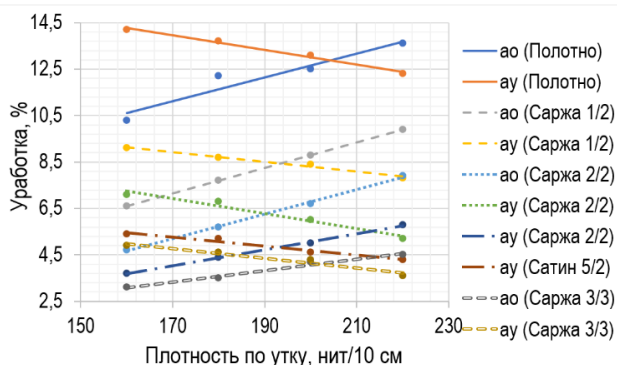


Рисунок 12 – Зависимость уработки нитей от плотности ткани по утку

Уработка определялась двумя методами: 1) замером распрямленных нитей, вынутых из ткани; 2) теоретическим расчетом с использованием параметров строения, найденных по фотографиям срезов. На рисунке 13 представлено отклонение теоретически найденных значений уработки нитей от фактических. Отклонение значений уработки по модулю составило не более 3 %, что свидетельствует о достоверности найденных параметров строения ткани, их значения рекомендовано применять для проектирования тканей из котонинсодержащей пряжи по заданным свойствам.

При создании жаккардовых рисунков необходимо соблюдать условия, способствующие выравниванию уработки нитей основы по ширине заправки станка. Близкую по значениям уработку всех нитей основы возможно обеспечить использованием в отдельных элементах рисунка переплетений с равной длиной перекрытий и с одинаковым числом взаимных пересечений нитей основы и утка при прочих равных условиях.

Однако такое решение вопроса не позволяет получить фактурные эффекты на поверхности ткани. Сочетание в крупноузорчатых рисунках

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что при плотности по утку 200 нит./10 см нити основы и утка в тканях рассматриваемых переплетений имеют близкие по значению уработки. Следует заметить, что от коэффициента переплетения в значительной степени зависит уработка нитей в тканях, так с коэффициентом переплетения 12,5 и 18 она практически одинакова, в то время как с коэффициентом 2 (полотняное переплетение) увеличивается в 3 раза.

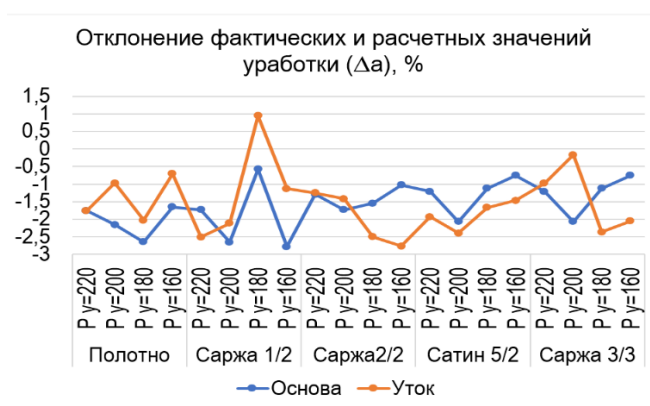


Рисунок 13 – Отклонение расчетных значений уработки от фактических

переплетений, характеризующихся коэффициентами, значительно отличающимися друг от друга, требует выполнения обязательного условия: равномерного распределения на площади раппорта узора переплетений с различными коэффициентами. В подтверждение этого разработан жаккардовый рисунок, в котором присутствует 10 цветовых и 10 ткацких эффектов (переплетений): полотняное, правая и левая саржи 1/5; 5/1; 3/3; сатин 5/2; усиленный сатин на базе сатина 5/2; атлас 5/3. Полотняное переплетение равномерно распределено в узоре на стыке элементов, выполненных переплетениями с длинными уточными перекрытиями. Из ткани, размером, соответствующим размерам раппорта узора, вынаты нити в количестве 360, расчет уработки проводился по общепринятой методике. Его результаты обработаны статистически. Среднее значение уработки по основе – 4,7 %, (по утку – 4,9 %); стандартная ошибка 0,025 (0,027); стандартное отклонение 0,475 (0,519); дисперсия 0,226 (0,270), уровень надежности при доверительной вероятности 0,95 составил 0,049 (0,053). Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о верном подходе к характеру размещения в раппорте крупноузорчатых рисунков переплетений с различным коэффициентом.

Пятая глава посвящена разработке программного продукта по выравниванию уработки нитей основы и расчету экономической эффективности от внедрения разработанной технологии.

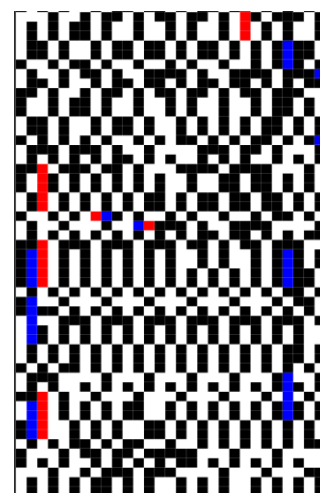
Разработан программный продукт по выравниванию уработки нитей основы посредством корректировки развернутого патрона жаккардовой ткани, что продиктовано необходимостью автоматизировать трудоемкие процессы, связанные с запуском рисунков в производство. Программа считает число пересечений по каждой нити основы, сопоставляя его с интервалом, в пределах которого число пересечений не существенно отличается от среднего, определяет необходимость проведения корректировки каждой нити жаккардового рисунка и формирует на развернутом патроне подсказки (рисунок 14) для проведения доработки.

Если число пересечений (t_{oi}) на одной нити равно среднему (или не существенно от него отличается), изменение патрона не требуется. Доработка патрона заключается в снижении (или увеличении) количества взаимных пересечений нитей путем добавления одиночного основного или уточного перекрытия.

Принцип формирования подсказок заключается в следующем:

- если требуется увеличить количество пересечений, в патроне обозначается наиболее рациональный длинный настил, если уменьшить – подходящее одиночное перекрытие;

- при необходимости изменения числа основных перекрытий, это место в развернутом патроне обозначается синим цветом, а числа уточных – красным.



**Рисунок 14 –
Формирование
подсказок на
развернутом патроне**

Выявление допустимых значений отклонения уработки нитей основы по ширине заправки ткацкого станка выполнено на основании эксперимента, представленного на рисунке 15.



а – саржа 2/2; б – полотняное переплетение; в – саржа 2/6

Рисунок 15 – Сокращенный патрон с расположением элементов, отличающихся по количеству пересечений нитей основы нитями утка

Ожидаемым результатом эксперимента являлось существенное увеличение натяжения нитей основы для нитей полотняного переплетения и снижение для саржи 2/6, номер эксперимента, получивший 3 обрыва (или 1 провисание) нити основы, снимался с последующего исследования, результат признавался неудовлетворительным с точки зрения технологичности образца. Экспериментальное исследование по выявлению допустимых значений отклонения уработки нитей основы по ширине заправки ткацкого станка показало, что разница в числе пересечений нитей основы нитями утка в $\pm 6\%$ от среднего значения не влияет на технологичность образца, при этом уработка нитей основы изменяется от 5,8 % до 5,2 %. Значения уработки, рассчитанные программой, отличаются от фактических в пределах 2,6 %, что допустимо для целей проектирования.

В соответствии с разработанной технологией изготовлены и приняты художественно-технологическим советом РУПТП «Оршанский льнокомбинат» в производство следующие артикулы тканей: 22с12 ШР+К+ХМz; 22с38 ШР+ХУ; 22с38 ШР+ХУ+Гл; 22с92 ШР+ХУ; 16с388 ШР+ХУ. Физико-механические свойства костюмных тканей находятся в полном соответствии с нормами, заложенными в ТУ ВУ300051814.018-2018.

Ожидаемый экономический эффект от внедрения технологии костюмных льносодержащих тканей и программного продукта в производство состоит из:

1) эффекта, полученного от замены дорогостоящей льняной пряжи на котонинсодержащую в тканях разработанного ассортимента (составит: 723,8148 руб. на 300 пог. м ткани);

2) эффекта от использования программного продукта для проверки технологичности новых рисунков ткани (5654,15 руб. в год);

3) эффекта от сокращения простоев оборудования, имеющего смешанную проборку аркатных шнуров в касейную доску, предназначенную для наработки скатертных тканей (от 811,13 до 1013,91 тыс. руб. в год).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Определены рациональные значения крутки для льнохлопковой пряжи пневмомеханического способа формирования линейной плотности 50 текс, содержащей 35 % котонизированного льна, – 1000 ± 20 кр./м; для пряжи линейной плотности 110 текс, содержащей 85 % котонизированного льна, – 700 ± 20 кр./м, установленные в результате анализа физико-механических свойств и показателей качества пряжи в зависимости от крутки, изменяющейся в диапазоне от 700 до 1100 кр./м [1; 8; 10–12]

2. Впервые определены значения коэффициентов хлопкового волокна 1,85–1,68 и котонизированного льна 1,75–1,68, зависящие от сырьевого состава, структуры и способа формирования пряжи, установленные на основании данных прибора USTER TESTER 6, которые рекомендовано применять при расчете диаметра пряжи любой линейной плотности и с любым процентным содержанием хлопкового волокна и котонизированного льна [1; 2; 8].

3. Спроектированы переплетения для костюмных тканей одно-, полутора-, двухслойного и трехуточного строения, в рисунке которых короткие и длинные основные и уточные перекрытия размещены по методам, отличным от существующих, что позволило создать на поверхности ткани фактурные эффекты, усилению которых способствует сочетание в одной ткани котонизированной льняной пряжи пневмомеханического способа формирования с чистольняной пряжей мокрого способа прядения, имеющих разные значения усадки в процессе мокрой отделки [4; 6; 7; 9; 13–17].

4. Разработаны методики перестроения, во-первых, комбинированных переплетений, созданных на базе рубчиковых и отличающихся от последних различной длиной уточных настилов, видом их расположения на площади раппорта, применением в одном рисунке нескольких переплетений в качестве закрепляющих и в просновках; во-вторых, крупноузорчатых переплетений, позволившие использовать полученные переплетения в костюмных тканях для выработки их на ткацких станках, имеющих смешанную проборку аркатных шнуров в касейную доску, предназначенную для выработки штучных изделий с симметричной каймой, что исключает сбой переплетений и жаккардового рисунка на стыке рядовой и обратной проборок, тем самым сокращает затраты на перепрограммирование жаккардовой машины [3; 13].

5. Создан программный продукт по выравниванию уработки нитей основы по ширине заправки ткацкого станка в жаккардовых тканях, в основу алгоритмов которого заложены впервые исследованные параметры строения тканей из котонинсодержащей пряжи с различными плотностями по утку и видами переплетений, работа которого основана на считывании с развернутого патрона числа взаимных пересечений нитей основы с утком, автоматическом расчете уработки каждой нити основы в раппорте и формировании подсказок по корректировке длины перекрытий в патроне, что упрощает процедуру подготовки жаккардовых рисунков и обеспечивает технологичность процесса ткачества [4; 5; 18].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Оптимизация заправочной крутки для получения пряжи линейной плотности 50 и 110 текс позволяет получать пряжу, соответствующую техническим условиям РУПТП «Оршанский льнокомбинат» (ТУ ВУ 3000 51814.187 2003) с наименьшим количеством пороков внешнего вида, что положительно скажется на качестве выпускаемых тканей.

2. Разработанная технология получения костюмных тканей основана на использовании в них пряжи из котонизированного короткого льняного волокна, которое в Республике Беларусь составляет около 75 % от общего объема производимого льна, а внедрение технологии производства котонинсодержащих костюмных тканей расширяет ассортимент выпускаемых на РУПТП «Оршанский льнокомбинат» тканей. Это подтверждено актами внедрения в производство жаккардовых костюмных полульняных тканей арт. 22С38–ШР–ХУ и арт. 22С92–ШР–ХУ и технологии производства тканей костюмного назначения с фактурными эффектами из льносодержащей пряжи.

3. Для практического использования при проектировании тканей из котонинсодержащей пряжи рекомендованы: коэффициенты, зависящие от сырьевого состава, структуры и способа ее получения. Для котонизированного льняного волокна следует принимать его в интервале от 1,68 до 1,75, для хлопка – в интервале от 1,68 до 1,85 в зависимости от заправочной крутки пряжи (чем выше крутка, тем меньше коэффициент); коэффициенты смятия нитей основы и утка в ткани по вертикали от 0,7 до 0,8, по горизонтали от 1,0 до 1,2; порядок фазы строения – близкий к пятому; коэффициенты высот волн изгиба нитей основы и утка – от 0,95 до 1,05.

4. Требования, разработанные к жаккардовому рисунку и применяемым переплетениям, а также методика перестроения рубчиковых переплетений позволили адаптировать не востребуемые заправки жаккардового оборудования для производства костюмного ассортимента, это приводит к снижению простоев оборудования, в результате чего получен экономический эффект от 811,13 до 1013,91 тыс. руб. в год.

5. Использование программного продукта для выравнивания уработки нитей основы, внедренного на РУПТП «Оршанский льнокомбинат», сокращает временные и материальные затраты на процесс подготовки новых рисунков в производство, исключает подработку опытных образцов.

6. Результаты внедрены в учебный процесс УО «ВГТУ»: промышленные образцы ремизных тканей сложных структур (полых, в 2,5 слоя) – в курс «Технология и конструирование в дизайне костюма и тканей»; коллекция жаккардовых костюмных тканей сложных структур с тематическим рисунком – в курс «Работа в материале»; программный продукт для выравнивания уработки нитей основы при изготовлении тканей с крупноузорчатый рисунком – в производственные практики («Технологическая», «Проектная», «Преддипломная»), что подтверждено актами внедрения.

Список публикаций соискателя ученой степени

Статьи в научных рецензируемых журналах:

1. Милеева, Е. С. Анализ влияния крутки на показатели качества котонинсодержащей пряжи пневмомеханического способа формирования / Е. С. Милеева, Г. В. Казарновская // Вестник Вит. гос. технол. ун-та. – 2020. – № 1(38). – С. 59–70.
2. Милеева, Е. С. Сравнительный анализ методов определения диаметра котонинсодержащей пряжи / Е. С. Милеева, Г. В. Казарновская // Вестник Вит. гос. технол. ун-та. – 2020. – № 2(39). – С. 46–57.
3. Милеева, Е. С. Технология получения костюмных жаккардовых тканей с использованием смешанной проборки / Е. С. Милеева, Г. В. Казарновская // Вестник Вит. гос. технол. ун-та. – 2021. – № 2(41). – С. 34–42.
4. Казарновская, Г. В. Исследование влияния параметров строения тканей на уработку нитей основы и утка для проектирования крупноузорчатых переплетений / Г. В. Казарновская, Е. С. Милеева // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 2022. – Т. 57, № 3. – С. 63–67.
5. Разработка программного продукта для оценки возможности выравнивания уработки нитей основы / П. Г. Деркаченко, Е. С. Милеева, Т. А. Антонова, В. Ф. Захарченко // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 2022. – Т. 57, № 3. – С. 76–81.

Статьи в других научных журналах:

6. Казарновская, Г. В. Костюмные ремизные ткани в продольную полосу / Г. В. Казарновская, Е. С. Милеева // Наука и инновации – современные концепции : сб. науч. статей по итогам работы Междунар. науч. форума, Москва, 30 декабря 2021 г. / Инфинити. – Москва, 2021. – Т. 1. – С. 119–128.
7. Казарновская, Г. В. Технология изготовления костюмных тканей комбинированных переплетений на ткацких станках с жаккардовой машиной / Г. В. Казарновская, Е. С. Милеева // Материалы и технологии. – 2022. – № 2(10). – С. 76–82.

Материалы конференций:

8. Милеева, Е. С. Переработка короткого льняного волокна по технологии переработки хлопка / Е. С. Милеева, Г. В. Казарновская // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). – 2020. – № 1. – С. 448–451.
9. Казарновская, Г. В. Усадка котонинсодержащей пряжи / Г. В. Казарновская, Е. С. Милеева // Материалы докл. 53-й Междунар. науч.-техн. конф. преподавателей и студентов, Витебск, 22 апреля 2020 г. : в 2 т. / Вит. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2020. – Т. 2. – С. 70–72.
10. Казарновская, Г. В. Определение геометрических характеристик котонинсодержащей пряжи / Г. В. Казарновская, Е. С. Милеева // Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь : Материалы докл. Междунар. науч.-практ. симпозиума, Витебск, 03 ноября 2020 г. / Вит. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2020. – С. 42–45.

11. Милеева, Е. С. Технология получения льносодержащей пряжи улучшенного качества / Е. С. Милеева, Г. В. Казарновская // Молодь – науці і виробництву – 2021: Інноваційні технології легкої промисловості : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, Херсон, 19–20 мая 2021 г. / Херсонський національний технічний університет . – Херсон, 2021. – С. 51–52.
12. Казарновская, Г. В. Сравнительный анализ физико-механических свойств льносодержащей пряжи / Г. В. Казарновская, Е. С. Милеева // Материалы докл. 54-й Междунар. науч.-техн. конф. преподавателей и студентов, Витебск, 28 апреля 2021 г. : в 2 т. / Вит. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2021. – Т. 2. – С. 56–58.
13. Милеева, Е. С. Технология получения жаккардовых рисунков, имитирующих вышивку, по средствам ткачества / Е. С. Милеева, Г. В. Казарновская // Молодежь, наука, творчество : Материалы докл. Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием, Омск, 09–11 ноября 2021 г. / Омский гос. технич. ун-т. – Омск, 2021. – С. 227–231.
14. Казарновская, Г. В. Костюмные льняные жаккардовые ткани-компаньоны / Г. В. Казарновская, Е. С. Милеева // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2022) : сб. материалов Всероссийской науч. конф. молодых исследователей с междунар. участием, Москва, 18–20 апреля 2022 г. / Рос. гос. ун-т им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). – Москва, 2022. – Ч. 1. – С. 122–125.
15. Милеева, Е. С. Жаккардовая костюмная ткань из котонизированной пряжи / Е. С. Милеева, Г. В. Казарновская // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности : Материалы докл. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 99-летию общенационального лидера Гейдара Алиева, Баку, 5–6 мая 2022 г. / Азербайджанский технологический университет (UTECA). – Баку, 2022. – С. 169–171.
16. Милеева, Е. С. Технология получения жаккардовых репсовых тканей / Е. С. Милеева, Г. В. Казарновская // Материалы докл. 55-й Междунар. науч.-техн. конф. преподавателей и студентов, Витебск, 27 апреля 2022 г. : в 2 т. / Вит. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2022. – Т. 2. – С. 86–89.
17. Милеева, Е. С. Технология получения льносодержащих тканей с рельефным рубчиком на базе структуры «Пике» / Е. С. Милеева, Г. В. Казарновская // Материалы докл. 55-й Междунар. науч.-техн. конф. преподавателей и студентов, Витебск, 27 апреля 2022 г. : в 2 т. / Вит. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2022. – Т. 2. – С. 403–406.
18. Разработка программного продукта для оценки возможности выравнивания уработки нитей основы / П. Г. Деркаченко, Е. С. Милеева, Т. А. Антонова, В. Ф. Захарченко // Материалы докл. 55-й Междунар. науч.-техн. конф. преподавателей и студентов, Витебск, 27 апреля 2022 г. : в 2 т. / Вит. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2022. – Т. 2. – С. 34–37.

РЕЗЮМЕ

Милеева Екатерина Сергеевна

Технология производства ремизных и жаккардовых костюмных тканей из котонинсодержащей пряжи

Ключевые слова: технология, котонинсодержащая пряжа, физико-механические свойства, крутка, диаметр, костюмная ткань, проектирование, параметры строения, уработка, переплетения.

Объектом исследования являются котонинсодержащая пряжа различных линейных плотностей и крутки, а также наработанные из нее ремизные и жаккардовые костюмные ткани.

Цель работы – разработка технологии получения костюмных тканей с использованием котонинсодержащей пряжи пневмомеханического способа формирования, расширение ассортимента конкурентоспособных костюмных тканей.

Методология исследования: разработанная технология костюмных тканей основывалась на получении массива данных испытаний физико-механических свойств и показателей качества пряжи и тканей, проанализированных и обработанных с помощью прикладных программ на ЭВМ.

Полученные результаты и их новизна: найдены рациональные значения крутки котонинсодержащей пряжи; впервые определены коэффициенты для расчета диаметра на паковке; разработана технология получения костюмных тканей с использованием котонизированной пряжи пневмомеханического способа формирования и переплетений нового вида, создающих на поверхности ткани объемные, фактурные эффекты, и переплетений, позволяющих имитировать в ткани вышивку; исследованы параметры строения котонинсодержащих тканей и их физико-механические свойства, на основании которых разработаны рекомендации по использованию котонинсодержащей пряжи в тканях костюмного ассортимента; созданы методики по проектированию мелкоузорчатых и жаккардовых переплетений костюмных тканей, предназначенных для выработки на ткацких станках, имеющих смешанные проборки аркатных шнуров в касейную доску; разработаны алгоритмы и программный продукт по выравниванию уработки нитей основы в раппорте любого размера и сложности, позволяющий оценить технологичность ремизного и жаккардового рисунка без подработки опытных образцов.

Рекомендации по использованию: технология получения тканей костюмного назначения с использованием переплетений нового вида, ассортимент тканей и программный продукт по выравниванию уработки нитей основы внедрены в производство на РУПТП «Оршанский льнокомбинат».

Область применения: текстильная промышленность.

РЭЗЮМЭ

Мілеева Кацярына Сяргееўна

Тэхналогія вытворчасці рамізных і жакардавых касцюмных тканін з катанінзмяшчальнай пражы

Ключавыя словы: тэхналогія, катанінзмяшчальная пражы, фізіка-механічныя ўласцівасці, крутка, дыяметр, касцюмная тканіна, праектаванне, параметры будовы, упрацоўка, перапляценні.

Аб'ектамі даследавання з'яўляюцца катанінзмяшчальная пражы розных лінейных шчыльнасцей і круткі, а таксама напрацаваныя з яе рамізныя і жакардавыя касцюмныя тканіны.

Мэта даследавання: распрацоўка тэхналогіі атрымання касцюмных тканін з выкарыстаннем катанінзмяшчальнай пражы пнеўмамеханічнага спосабу фарміравання, пашырэнне асартыменту канкурэнтаздольных касцюмных тканін.

Метадалогія даследавання: распрацаваная тэхналогія касцюмных тканін грунтавалася на атрыманні масіву дадзеных выпрабаванняў фізіка-механічных уласцівасцей і паказчыкаў якасці пражы і тканін, прааналізаваных і апрацаваных з дапамогай прыкладных праграм на ЭВМ.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: знойдзены рацыянальныя значэнні круткі катанінзмяшчальнай пражы, упершыню вызначаны кафіцыенты для разліку дыяметра на пакоўцы, распрацавана тэхналогія атрымання касцюмных тканін з выкарыстаннем катанінзмяшчальнай пражы пнеўмамеханічнага спосабу фарміравання і перапляценняў новага віду, якія ствараюць на паверхні тканіны аб'ёмныя, фактурныя эфекты, і перапляценняў, што дазваляюць імітаваць на паверхні вышыўку, даследаваны параметры будовы катанінзмяшчальных тканін і іх фізіка-механічныя ўласцівасці, на аснове якіх распрацаваны рэкамендацыі па выкарыстанні катанінзмяшчальнай пражы ў тканінах касцюмнага асартыменту, створаны метадыкі па праектаванні дробнаўзорных і жакардавых перапляценняў касцюмных тканін, прызначаных для выпрацоўкі на ткацкіх станках, якія маюць змешаныя праборкі аркатных шнуроў ў касейную дошку, распрацаваны алгарытмы і праграмны прадукт па выраўноўванню ўпрацоўкі нітак асновы ў рапарце любога памеру і складанасці, які дазваляе ацаніць тэхналагічнасць жакардавага малюнка без падпрацоўкі вопытных узораў.

Рэкамендацыі па выкарыстанні: тэхналогія атрымання тканін касцюмнага прызначэння з выкарыстаннем перапляценняў новага віду, асартымент тканін і праграмны прадукт па выраўноўванні ўпрацоўкі нітак асновы ўкаранёны ў вытворчасць на РУПГП «Аршанскі льнокамбінат».

Вобласць прымянення: тэкстыльная прамысловасць.

RESUME

Mileeva Ekaterina Sergeevna

Technology of production of remize and jacquard costume fabrics from cottonine-containing yarn

Keywords: technology, cottonine-containing yarn, physical and mechanical properties, twist, diameter, costume fabric, design, structural parameters, processing, interlacing

The object of the study is cottonine-containing yarn of various linear densities and twists, as well as remiz and jacquard costume fabrics made from it.

The aim of the work is to develop a technology for producing costume fabrics using cotton-containing yarn of the pneumomechanical method of formation, to expand the range of competitive costume fabrics.

Research methodology: the developed technology of costume fabrics was based on obtaining an array of test data of physical and mechanical properties and quality indicators of yarn and fabrics analyzed and processed using computer applications.

The results obtained and their novelty: rational values of the twist of cottonine-containing yarn have been found, coefficients for calculating the diameter on packing have been determined for the first time, a technology for producing costume fabrics using cottonized yarn of a pneumomechanical method of forming and interlacing of a new type, that can create volumetric, textured effects on the fabric surface, and of interlacing enabled to simulate embroidery in the fabric has been developed; the parameters of the structure of cottonine-containing fabrics and their physico-mechanical properties have been studied, on the basis of which the recommendations for the use of cottonine-containing yarn in fabrics of the costume assortment have been elaborated; methods for the design of fine-patterned and jacquard weaves of costume fabrics intended for production on looms with mixed corks of arched cords in a cassey board have been created; algorithms and a software product intended to align the development of the warp threads in a report of any size and complexity, allowing to assess the manufacturability of the remiz and jacquard pattern without working on prototypes have been developed.

Recommendations for use: the technology of obtaining costume fabrics using a new type of weave, a range of fabrics and a software product for leveling the processing of warp threads have been introduced into production at the Orsha Flax Processing Plant.

Scope of application: textile industry.

**МИЛЕЕВА
ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РЕМИЗНЫХ И ЖАККАРДОВЫХ
КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ ИЗ КОТОНИНСОДЕРЖАЩЕЙ ПРЯЖИ**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 05.19.02 – «Технология и первичная обработка
текстильных материалов и сырья»

Подписано к печати 14.11.2023. Формат 60×90^{1/16}. Усл. печ. листов 1,6.
Уч.-изд. листов 2,0. Тираж 90 экз. Заказ № 289.

Отпечатано на базе издательского сектора учреждения образования
«Витебский государственный технологический университет».
210038, Республика Беларусь, г. Витебск, Московский пр-т, 72
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.