

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 677.074.1

**МИЛЕЕВА**  
**Екатерина Сергеевна**

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

**Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата технических наук**

**по специальности 05.19.02 – Технология и первичная обработка  
текстильных материалов и сырья**

Научный руководитель:  
кандидат технических наук,  
доцент Казарновская Г. В.

Библиотека ВГТУ



Витебск 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

Содержание.....	2
Введение.....	5
Общая характеристика работы .....	7
Глава 1 Литературный обзор.....	12
1.1 Исследование физико-механических свойств и показателей качества пряжи, полученной разными способами формирования .....	12
1.2 Изучение параметров строения тканей и их проектирование по заданным свойствам.....	20
1.3 Применение современных информационных технологий для автоматизированного проектирования тканей.....	32
Выводы по главе 1.....	44
Глава 2 Выбор и обоснование сырьевого состава и вида пряжи для производства костюмных тканей .....	46
2.1 Характеристика сырьевого состава льнохлопковой пряжи.....	46
2.2 Исследование физико-механических свойств котонинсодержащей пряжи в зависимости от крутки.....	52
2.3 Изучение показателей качества котонинсодержащей пряжи на приборе Uster Tester 6 .....	55
2.4 Оценка физико-механических свойств и показателей качества котонинсодержащей пряжи.....	61
2.5 Определение геометрических характеристик котонинсодержащей пряжи.....	63
2.6 Расчет коэффициентов, зависящих от сырьевого состава, строения пряжи и способа получения .....	69
Выводы по главе 2.....	72
Глава 3 Технология производства жаккардовых тканей костюмного ассортимента из котонинсодержащей пряжи.....	74
3.1 Обоснование выбора оборудования для выработки костюмных тканей .....	74
3.2 проектирование структуры и вида переплетений костюмных тканей с использованием рядовой проборки аркатных шнуров в касейную доску	77
3.2.1 Разработка креповых и рубчиковых переплетений нового вида для костюмных тканей однослойного строения .....	77
3.2.2 Полутораслойные переплетения с дополнительным утком .....	79
3.2.3 Трехуточные переплетения с узоромобразующими утками, формирующими тематический рисунок.....	81
3.2.4 Двухслойные переплетения с различными способами соединения слоев.....	84
3.2.5 Апробация разработанных переплетений в опытных образцах костюмных тканей .....	85
3.3 Технология получения костюмных тканей с использованием смешанных проборок аркатных шнуров в касейную доску .....	87
3.3.1 Требования к жаккардовому рисунку и переплетениям.....	87

3.3.2 Методика перестроения рисунков на базе рубчиковых переплетений .....	88
3.3.3 Технология получения костюмных тканей с имитацией вышивки на ее поверхности.....	94
Выводы по главе 3.....	97
Глава 4 Проектирование крупноузорчатых рисунков костюмных тканей рационального строения.....	98
4.1 Исследование влияния плотности по утку и вида переплетения на физико-механические свойства ткани .....	99
4.2 Комплексный анализ физико-механических свойств котонинсодержащих тканей.....	107
4.3 Рекомендации по использованию котонинсодержащей пряжи в тканях костюмного ассортимента.....	110
4.4 Исследование влияния плотности по утку и вида переплетения на параметры строения котонинсодержащих тканей.....	111
4.4.1 Определение основных геометрических характеристик тканей... ..	111
4.4.2 Расчет коэффициентов наполнения котонинсодержащих тканей волокнистым материалом.....	114
4.4.3 Сравнительный анализ расчетных и фактических уработок нитей и поверхностной плотности ткани .....	115
4.5 Проектирование жаккардовых рисунков на базе исследованных переплетений .....	121
Выводы по главе 4.....	122
Глава 5 Разработка алгоритмов и программного продукта по выравниванию уработки нитей основы в комбинированных и крупноузорчатых переплетениях.....	124
5.1 Автоматизация процесса выравнивания уработки нитей основы .....	124
5.2 Экспериментальное исследование по выявлению допустимых значений отклонения уработки нитей основы по ширине заправки ткацкого станка .....	132
5.3 Оценка технологичности комбинированных и крупноузорчатых переплетений с использованием программного продукта .....	136
5.4 Изготовление опытных партий костюмных тканей и расчет экономического эффекта.....	140
Выводы по главе 5.....	142
Заключение .....	143
Список использованных источников .....	145
Приложение А Протоколы испытаний волокон на приборе Uster MD100... ..	164
Приложение Б Протоколы испытания физико-механических свойств пряжи линейной плотности 50 текс и 110 текс .....	173
Приложение В Протоколы испытания показателей качества и диаметров пряжи линейной плотности 50 текс и 110 текс на приборе Uster Tester 6....	178
Приложение Г Протоколы испытания по определению диаметра пряжи под микроскопом «Микромед» с камерой USMOS 03100KPA с включенным нижним светом и без него .....	208

Приложение Д Внешний вид образцов тканей разных структур.....	228
Приложение Е Протоколы испытания костюмных тканей .....	235
Приложение Ж Протоколы испытаний замера диаметра нитей в ткани .....	255
Приложение И Протокол испытаний уработки нитей в образце ткани .....	275
Приложение К Алгоритм программы .....	280
Приложение Л Лабораторные исследования партий костюмных тканей.....	290
Приложение М Акты внедрения в учебный процесс и в производство.....	300

Витебский государственный технологический университет

## 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, что подтверждает важность и значимость проведения исследования в области разработки технологии получения льняных тканей [1].

Льняные костюмные ткани представляют качественный сегмент мирового рынка текстиля с высоким ценовым уровнем и занимают на нем стабильную долю. Это связано с положительными гигиеническими свойствами льна, экологичностью и гипоаллергенностью льняной одежды, являющейся главным восходящим трендом модной индустрии, ростом интереса со стороны новых покупателей [2]. Наметилась тенденция использования льняных тканей в производстве коллекций мировых брендов – производителей одежды [3; 4]. По прогнозам экспертов маркетинговых агентств объем производства костюмных тканей увеличится к 2025 году в среднем на 3,5% [5; 6, с. 28 – 29].

Специфика условий выращивания льна ограничивает число стран-производителей конкурентоспособной продукции [7 – 9]. Странами-лидерами по выпуску льняных тканей являются Китай, Франция, Россия, Беларусь, Германия, Великобритания, Италия, Бельгия, Нидерланды. [6, с. 18; 10].

Доля Республики Беларусь на мировом рынке льняных тканей по данным 2021 г. составляет 7,8%, вся она приходится на единственного предприятие – РУПТП «Оршанский льнокомбинат» [6, с. 6, 11]. Предприятие выпускает свыше 2400 артикулов тканей различного назначения: бельевые, полотенечные, одежные, декоративные, бортовые. По данным статистического ежегодника «Промышленность» выпуск льняных тканей в 2021 г. составил 27 млн. м<sup>2</sup>. На одежный ассортимент приходится только около 30% от общего объема их выпуска [11, с. 227–231]. Однако, на фоне снижения потребительского спроса на ткани для столового белья, ниша производства тканей костюмного назначения выглядит более перспективной, что еще раз подтверждает высокую приоритетность объекта исследования.

Повышение востребованности льняных костюмных тканей возможно только при их соответствии мировым тенденциям по художественно-колористическому оформлению, фактурным решениям, свойствам, цене, качеству. Наиболее важным фактором, определяющим качество ткани, является качество льняного волокна. В силу того, что лен – растительное сырье, почвенно-климатические условия его выращивания накладывают след на геометрические характеристики и физико-механические показатели [2; 12]. Лен, произрастающий в европейских странах, существенно отличается по

своей структуре и свойствам от возделываемого на территории Республики Беларусь [8]. В европейских странах на долю длиноволокнистого льна приходится 80% от общего объема, и только 20% – короткий лен. В нашей стране наиболее востребованное длинное льняное волокно составляет всего 25%, а короткое – 75%, аналогичная закономерность в распределении сохраняется в России и США [8; 12]. Получение костюмных тканей из короткого льняного волокна – сырья, которое в достаточном количестве имеется на территории Республики Беларусь, приобретает особое значение.

Проведенный анализ литературных источников в области технологии получения тканей из котонизированного льняного волокна, изучения их физико-механических свойств, параметров строения и методов проектирования показывает отсутствие законченных и эффективных решений в данном направлении, поэтому актуальной является задача разработки технологии получения конкурентоспособных отечественных костюмных тканей из котонизированного льняного волокна.

Решение этой востребованной задачи будет основано на: изучении влияния крутки котонинсодержащей пряжи на физико-механические свойства и показатели качества; обосновании выбора структуры, создании 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; установлении влияния плотности и вида переплетения на параметры строения и физико-механические свойства тканей; разработке рекомендаций по использованию котонинсодержащей пряжи в тканях костюмного назначения; создании алгоритмов и программного продукта по выравниванию уработки нитей основы путем корректировки числа взаимных пересечений нитей основы и утка в крупноузорчатом рисунке.

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