

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

УДК 677.017
№ ГР 20120316
инв. №

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
Ванкевич Е.В.
« 23 » декабря 2015 г.



**ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

Разработка методов проектирования, технологии получения текстильных материалов различного назначения (бытовых и технических тканей, тканых лент, ковровых изделий и т.п.) и исследование их свойств

(заключительный)


2011-ВПД-076

Начальник НИЧ

 02.11.2015

С.А. Беликов

Научный руководитель

 02.11.2015

Т.П. Бондарева

Витебск, 2015

Библиотека ВГТУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель,
к. т. н., доцент.

Т.П. Бондарева (общее руководство
работой, введение, заключение,
раздел 7)

Исполнители темы

к.т.н., доцент

В. В. Невских 30.11.15 В.В. Невских (раздел 1)

ст. преподаватель

Лобацкая 30.11.15 О.В. Лобацкая (раздел 2)

к.т.н., ст. препеподаватель

Акиндинова 30.11.15 Н.С. Акиндинова (раздел 3)

ст. преподаватель

Тихонова 30.11.15 Ж.Е. Тихонова (раздел 4)

к.т.н., доцент

Лобацкая 30.11.15 Е.М. Лобацкая (раздел 5)

ст. преподаватель

Кветковский 30.11.15 Д.И. Кветковский (раздел 6)

студент гр. Тх-1

Счастливая 30.11.15 Е.В. Счастливая (раздел 3)

студент гр. Тх-1

Гурдело 30.11.15 А.А. Гурдело (раздел 3)

студент гр. Д-20

Захаренко 30.11.15 А.Д. Захаренко (раздел 1)

студент гр. Д-20

Устинович 30.11.15 Н.Ю. Устинович (раздел 6)

студент гр. Д-19

Бруева 30.11.15 Г.Н. Бруева (раздел 3)

студент гр. Д-19

Тиво 30.11.15 Е.В. Тиво (раздел 4)

студент гр. Д-19

Лукьянова 30.11.15 Ю.С. Лукьянова (раздел 3)

студент гр. Д-20

Смирнова 30.11.15 И.А. Смирнова (раздел 4)

студент гр. Д-20

Нефедова 30.11.15 Е.И. Нефедова (раздел 1)

студент гр. Д-21

Глушнёнок 30.11.15 А.Г. Глушнёнок (раздел 1)

студент гр. Д-21

Гмир 30.11.15 Е.С. Гмир (раздел 7)

студент гр. Тк-33

Шахрай 30.11.15 А.И. Шахрай (раздел 3)

студент гр. Тк-33

Миронов 30.11.15 Д.В. Миронов (раздел 3)

студент гр. Тк-34

Бавтуго 30.11.15 Е.И. Бавтуго (раздел 6)

студент гр. 3Тк-34

Ярыго 30.11.15 Ю.Н. Ярыго (раздел 4)

студент гр. Тк-35

Кошелев 30.11.15 А.В. Кошелев (раздел 6)

студент гр. Шк-163

Полячок 30.11.15 О.М. Полячок (раздел 2)

студент гр. Шк-1 63

Коваленко 30.11.15 И.В. Коваленко (раздел 2)

студент гр. Шк-1 69

Глушко 30.11.15 Н.И. Глушко (раздел 2)

студент гр. Шк-169

Грищенко 30.11.15 И.М. Грищенко (раздел 5)

студент гр. Шт-167

Рамненак 30.11.15 А.А. Рамненак (раздел 2)

студент гр. Шт-167

Ковергович 30.11.15 Е.А. Ковергович (раздел 5)

Нормоконтролер

О.А. Тищенко 30.11.2015 О.А. Тищенко



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТКАНЕЙ И ТКАНЫХ ИЗДЕЛИЙ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	11
1.1 Ассортимент тканых лент и разработка методов их проектирования	11
1.2 Ассортимент шелковых тканей и совершенствование методов их проектирования.....	17
1.3 Анализ технологии выработки льняных тканей совершенствование методов проектирования.....	27
1.4 Анализ технологии выработки шерстяных тканей и совершенствование методов проектирования.....	36
Фактическое значение среднего диаметра нитей, мм.....	47
2 ИССЛЕДОВАНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЫТОВОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ.....	52
2.1 Исследование свойств сорочечных тканей	52
2.1.1 Требования, предъявляемые к сорочечным тканям.....	54
2.1.2 Исследование свойств современных сорочечных тканей	55
2.2 Комплексная оценка качества сорочечных тканей (ранговая и балловая)	57
2.2.1 Ранговая комплексная оценка качества	59
2.2.2 Балловая комплексная оценка качества	60
2.3 Комплексная оценка качества сорочечных тканей (по индексам качества и показателям желательности)	61
2.3.1 Комплексная оценка индексов качества	62
2.3.2 Комплексная оценка показателей желательности.....	63
2.4 Совершенствование конфекционирования материалов при изготовлении мужских костюмов	65
2.5 Оценка качества костюмных тканей.....	68
3 РАЗРАБОТКА СТРУКТУР И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ СОВРЕМЕННОГО СТРОЕНИЯ (БАТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ) В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ РБ	72
3.1 Разработка тканей сорочечного назначения современных структур и рисунков	72
3.2 Разработка костюмных тканей современных структур	75
3.3 Разработка и исследование свойств тканей бытового назначения в условиях производства предприятий РБ	78
3.4 Проектирование структур тканей современного строения	81
3.5 Исследование свойств, разработка и проектирование тканей бытового назначения.....	89
4.1 Разработка ткани бытового назначения	95
4.2 Разработка ткани бытового назначения и технологии ее выработки.....	96
4.3 Разработка костюмных тканей современных структур	98
4.4 Разработка ткани платьевого назначения и технологии ее выработки.....	101
4.5 Разработка технических лент и технологии их выработки	106
5 ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОРСЕТНЫХ ИЗДЕЛИЙ	110
5.1 Требования, предъявляемые к корсетным изделиям	110
5.2 Анализ ассортимента и требований к материалам, применяемым в производстве корсетных изделий	111
5.3. Исследование свойств эластичных трикотажных полотен	114
6 АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА ТКАНЫХ ЛЕНТ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИХ ВЫРАБОТКИ	119

6.1 Анализ ассортимента и способов производства тканых лент, совершенствование технологии их выработки.....	119
6.1.1 Литературный обзор по ассортименту и способам производства тканых лент.	119
6.1.2 Выбор сырья и разработка структуры тканой ленты бытового назначения	120
6.1.3 Нарботка опытных образцов тканых лент и исследование их свойств.....	122
6.2 Исследование взаимосвязей процесса формирования, структуры и физико-механических свойств тканых эластичных лент.....	123
6.2.1 Анализ факторов технологического процесса выработки эластичных тканых лент	124
6.2.2 Исследование влияния параметров процесса выработки эластичных тканых лент на их структуру	126
6.2.3 Исследование влияния параметров процесса выработки эластичных тканых лент на их физико-механические свойства.....	128
6.2.4 Обработка полученных результатов, построение графических и аналитических зависимостей	128
6.3 Разработка методики проектирования эластичной тканой ленты	133
6.4 Разработка программы автоматизированного проектирования и расчета тканых лент	138
6.4.1 Литературный анализ существующих программных продуктов по проектированию и расчету тканых лент.	138
6.4.2 Постановка задачи и разработка алгоритма программы автоматизированного проектирования и расчета тканых лент.....	139
6.4.3 Реализация алгоритма программы технического расчета тканых лент при помощи языка программирования.....	141
6.4.4 Тестирование и локализация найденных ошибок разработанной системы автоматизированного проектирования и расчета тканых лент.....	145
6.5 Разработка и исследование технологии выработки тканых лент по результатам теоретического проектирования	145
6.5.1 История и ассортимент тканых лент	145
6.5.2 Выбор ассортимента лент, сырьевого состава	146
6.5.3 Выбор оптимальных параметров и обработка срезов базово ленты и построение геометрических моделей	147
6.5.4 Проектирование однослойной тканой ленты по заданной линейной плотности нитей	150
7. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАБОТКИ ДЕКОРАТИВНОЙ ТКАНИ.....	155
7.1 Модные тенденции декоративных тканей в интерьере	155
7.2 Выбор ткани-аналога, ее характеристика. Проектирование новой декоративной ткани.....	156
7.3 Проектирование новой декоративной ткани.....	157
7.4 Заправочный расчет ткани и исследование ее физико-механических свойств..	165
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	168
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	173

РЕФЕРАТ

Отчет 175 с., 86 рис., 58 табл., 33 источника.

АССОРТИМЕНТ, СТРУКТУРА, ТКАНЬ ЛЬНЯНАЯ, ШЕРСТЯНАЯ, ШЕЛКОВАЯ, ТКАНАЯ ЛЕНТА, ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПАТРОНИРОВАНИЕ, ПАКЕТ, СОРОЧЕЧНЫЕ ТКАНИ, КОСТЮМНЫЕ ТКАНИ, ПРОГРАММА, СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ, ТЕХНОЛОГИЯ, РЕГЛАМЕНТ, АПРОБАЦИЯ, ОПЫТНЫЙ ОБРАЗЕЦ, САПР.

Объектом исследований являются: 1) ассортимент тканей и тканых изделий, вырабатываемых на текстильных предприятиях Республики, методы проектирования и патронирования жаккардовых тканей; 2); структуры современных тканей, переплетения и технология производства мебельно-декоративных тканей; 3) ассортимент тканей, используемый для разработки рациональных пакетов мужских костюмов; 4) технология выработки, заправочные данные бытовых тканей; 5) ассортимент материалов для корсетных изделий; 6) программы автоматизированного проектирования и расчета структурных параметров тканей для применения в проектировании тканой ленты.

Цель работы: - анализ используемых, совершенствование и разработка методик проектирования при разработке ассортимента тканей и тканых изделий различного сырьевого состава (хлопчатобумажных, шелковых, льняных и шерстяных) для производства на новом ткацком оборудовании с использованием ремизоподъемных кареток и электронных жаккардовых машин; - разработка структур, параметров строения и технологии выработки тканей современного ассортимента на основе применения сложных крупнозорчатых переплетений для реализации в производственных условиях предприятий РБ; - исследование материалов, используемых при изготовлении бытовой и специальной одежды, систематизация используемых материалов для создания рациональных пакетов бытовой и специальной одежды (мужских костюмов), разработка рекомендаций по рациональному подбору текстильных материалов в пакет костюма; - разработка структуры, расчет параметров строения и технологии выработки бытовых тканей, изделий технического назначения из нитей разного волокнистого состава; - анализ материалов, используемых для изготовления корсетных изделий и разработка рекомендаций по их подбору в соответствии регламентируемыми свойствами и требованиями, согласно данному корсетному изделию; - разработка и совершенствование ассортимента, способов производства и технологии выработки тканых лент, разработка программ автоматизированного проектирования и расчета тканых лент.

В результате конкретизированы (разработаны) методики проектирования двухточечных тканых лент полутораслойного строения, шелковой мебельно-декоративной ткани двух-

слоистого строения, льняной крупноузорчатой скатертной ткани по заданному параметру свойств (регламентируемой поверхностной плотности), определены параметры строения, выполнено патронирование рисунков узора для выработки на ткацком рапирном станке «Optimax» фирмы Picanol (ткань «Листва») и на ткацком рапирном станке «PTS 4/J» фирмы Picanol (ткань «Волна», ткань «Ночь»);

- установлено, что для оценки качества сорочечных тканей целесообразно применять методы комплексной оценки, проведено ранжирование показателей качества костюмных тканей на основе экспертного опроса; проведено исследование костюмных тканей различных производителей по показателям разрывных нагрузки и удлинения, разработаны рекомендации по использованию тканей для костюмов различного назначения;

- разработан ассортимент сорочечных и костюмных тканей с применением структур полутораслойного переплетения с дополнительным утком и элементов двухслойных переплетений для выработки на бесчелночных ткацких станках с электронной ремизоподъемной кареткой КРУ-20Э, разработаны алгоритмы и программный продукт для проектирования го-беленовых тканей нового вида на ткацких станках различных конструкций;

- выбран новый рисунок переплетения (продольная полоска), цветовое решение ткани, изменена линейная плотность нитей утка и плотность ткани по утку для разработки нового ассортимента тканей (ткань арт. 10С34с-ДЯ) бытового назначения, которые не сопряжены со значимыми изменениями в технологии подготовки нитей к ткачеству, не требуют существенных переналадок в работе технологического оборудования, а проектируемая ткань характеризуется несколько меньшей поверхностной плотностью, большей плотностью по основе и утку, разрывной нагрузкой по основе;

- установлено, что основными текстильными материалами, используемыми в производстве корсетных изделий, являются ткани и трикотажные полотна;

- разработанные серверная и клиентская части web-приложений проектирования ткани по толщине реализованы в виде PHP-скриптов; установлено, что растяжимость эластичных лент в значительной степени зависит от параметров заправки ленты на лентоткацком станке; разработанная программа позволяет точно определить требуемые параметры технических расчетов тканых лент, рекомендуется для практической апробации в производственных условиях и корректировки под конкретного потребителя.

В результате работы определено следующее:

- методика проектирования двухуточной тканой ленты, вырабатываемой на бесчелночных ткацких станках внедрена в учебный процесс, льняная скатертная ткань «Листва» спроектирована с учетом особенностей работы в программе «Жаккард», принципов и правил проектирования жаккардовых тканей, выработана в соответствии с требованиями, установ-

ленными по СТБ 1139 – 99 «Ткани льняные. Общие технические условия». Методика проектирования и патронирования внедрена в учебный процесс;

- для оценки качества сорочечных тканей рекомендуется применять методы комплексной оценки. Преимущества балловой комплексной оценки заключаются в простоте и наличии нулевой оценки за плохое качество, недостаток, как и у ранговых оценок, заключается в их дискретности, вследствие чего для практически одинаковых материалов с показателями близкими к границе 2-х градаций качества, ставят оценки с разницей в один балл; разработаны рекомендации по использованию тканей для костюмов различного потребительского качества;

- расширение ассортимента льняных одежных и декоративных тканей может быть реализовано за счет применения сложных структур полутораслойных переплетений с дополнительным утком и элементов двухслойных переплетений. Выработка перспективного ассортимента осуществлена на бесчелночных ткацких станках с электронной ремизоподъемной кареткой КРУ- 20Э в производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат». Ткани разработанных сложных структур - образец 1892 и 1919 рисунок «Физалис» соответствуют СТБ 1139-99 и предложены специалистам предприятия; с использованием разработанного программного продукта и гобеленовых переплетений нового вида, разработана структура гобеленовой ткани, в основе которой использована хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 25 текс ×2, в утке – льняная (из короткого льняного волокна) линейной плотности 163 текс. Выработка перспективного ассортимента осуществлена по существующей заправке ткацкого станка СТБ-4-180 с одноподъемной жаккардовой машиной Z-344;

- в условиях ОАО «БПХО» на станке СТБ 2 – 175 проведена апробация и наработка разработанной столовой ткани, которая по всем физико-механическим показателям отвечает требованиям ТУ РБ 00311645.098-99 «Ткани хлопчатобумажные и смешанные». Разработанная ткань получила положительную оценку специалистов предприятия и принята к внедрению в производство на ОАО «БПХО». Разработанная ткань арт. 10С34с-ДЯ соответствует требованиям ГОСТ 28000-88 «Ткани одежные чистошерстяные и полушерстяные»

- изменяя параметры заправки ленты на лентоткацком станке можно регулировать эластичность лент и их предельную растяжимость. При росте вытяжки латекса увеличивается предельная растяжимость эластичной ленты. И, наоборот, для увеличения предельной растяжимости ленты необходимо уменьшать заправочную плотность нитей по утку на станке;

- программа автоматизированного проектирования тканых лент может быть рекомендована для использования в учебных заведениях при проведении проверочных расчетов заправочных параметров выработки лент, а также на предприятиях отрасли для выполнения

заправочных расчетов тканых лент. Использование программы позволит заметно сократить процесс проектирования новых видов лент, время выхода нового изделия на рынок.

- опытный образец ленты для изготовления буксировочных тросов из сырья производства ОАО «Могилев-Химволокно», выработанной в производственных условиях и на оборудовании ЧТПУП «Пеатек», обеспечивает разрывную нагрузку до 10 кН (характеристики получены на машине TimeWDW-20E, позволяющей испытывать образцы с разрывной нагрузкой до 20 кН).

Основные конструктивные и технико-эксплуатационные показатели: разработаны усовершенствованные методики проектирования тканых лент различного назначения (декоративные, ленты для бигуди и застежки «контакт», эластичные) сложных структур; широкого ассортимента бытовых тканей различного сырьевого состава (мебельно-декоративных двухслойного и полутораслойного строения, скатертных, сорочечных, костюмных, платьевых, костюмных, гобеленовых и др.); разработана программа автоматизированного проектирования и расчета тканых лент; разработаны современные структуры и рисунки тканей и лент различного сырьевого состава и назначения, отвечающие современным направлениям моды в текстиле; разработаны рекомендации по использованию костюмных тканей различных производителей для пошива мужских костюмов.

Степень внедрения – основные результаты исследований внедрены в учебный процесс и производство.

Эффективность всех разработок связана с улучшением физико-механических свойств разработанных тканей и лент и со снижением их материалоемкости.