

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 677.075 : [61+62]

№ ГР 20120320

Инв. № _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной
работе УО «ВГТУ»

Е.В. Ванкевич

2015 г.



ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ.

«РАЗРАБОТКА СТРУКТУР И ТЕХНОЛОГИИ ТРИКОТАЖА
БЫТОВОГО, МЕДИЦИНСКОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО
НАЗНАЧЕНИЯ»

(заключительный)

2015-ВПД-077

Начальник НИЧ


22.12.2015
подпись, дата

С.А. Беликов

Научный руководитель
к.т.н., доцент


21.12.2015
подпись, дата

А.В. Чарковский

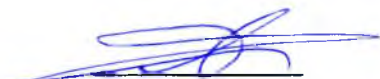
Библиотека ВГТУ



Витебск 2015

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работы,
доцент, к.т.н.


подпись, дата
21.12.2015

Исполнители:

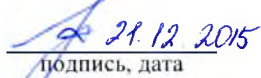
Доцент, к.т.н.


подпись, дата
21.12.2015

Доцент, к.т.н.


подпись, дата
21.12.2015

Доцент, к.т.н.


подпись, дата
21.12.2015

Доцент, к.х.н.


подпись, дата
21.12.2015

Доцент, к.х.н.


подпись, дата
21.12.2015

Методист


подпись, дата
21.12.2015

Доцент, к.т.н.


подпись, дата
18.12.2015

Доцент, к.т.н.


подпись, дата
21.12.2015

Доцент, к.т.н.


подпись, дата
22.12.2015

Доцент, к.т.н.


подпись, дата
18.12.2015

Нормоконтроль


подпись, дата
18.12.2015

Чарковский А. В.

(Раздел 1, 1.1, 1.2, 1.4, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.12, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11)

Шелепова В. П.

(Раздел 1.2, 1.6, 1.9, 1.12.1, 2.13, 2.14)

Рассохина И.М.

(Раздел 1.1, 1.4, 1.7, 1.8, 1.11)

Надежная Н.Л.

(Раздел 1.3)

Платонов А. П.

(Раздел 1.5, 1.8, 1.10, 1.12.1)

Соколова Т. Н.

(Раздел 1.5, 1.8, 1.10, 1.12.1)

Дрюкова Г. Н.

(Раздел 1.5, 1.8, 1.10, 1.12.1)

Степин С.Г.

(Раздел 1.5, 1.8)

Макаревский В.М.

(Раздел 1.10)

Ковалев В. Н.

(Раздел 2.2, 2.3, 2.5)

Кукушкин М. Л.

(Раздел 2.2, 2.4, 2.5, 2.9, 2.12)

Ткачева М. В.



РЕФЕРАТ

Отчет 134 с., 15 табл., 55 рис., 85 источников

ТРИКОТАЖ, БАКТЕРИЦИДНЫЙ ПЕРЕВЯЗОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ, УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИЕ ТРИКОТАЖНЫЕ ПРОТЕЗНЫЕ ТРУБКИ, ПОЛИМЕР, ЭЛАСТОМЕРНОЕ ТРИКОТАЖНОЕ ПОЛОТНО, АНТИМИКРОБНЫЕ ЧУЛОЧНО-НОСОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ, ПОЛИЭФИРНЫЕ ВОЛОКНА, ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩАЯ ПРЯЖА, ЖИЛЕТ, КОНСТРУКЦИЯ ВЯЗАЛЬНОГО АВТОМАТА, УСТРОЙСТВО, МЕХАНИЗМ, ВИДЕООКУЛЯР, МИКРОСКОП, АНТИБИОТИК, ПВС, ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТ, ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ, ЗАЩИТНАЯ ОДЕЖДА, ПОДШЛЕМНИК, ЛЕКАЛО, КОНТУР, ОБУВЬ, ЗАМОЧНАЯ СИСТЕМА, ПЛОСКОВЯЗАЛЬНАЯ МАШИНА, АЛГОРИТМ, СТЕЛЬКА, ВЯЗАЛЬЩИЦА, КОМПРЕССИОННАЯ СИСТЕМА, СТРУКТУРА, ТЕРМОБЕЛЬЕ, ПЕРЕКРЕСТНЫЙ ТРИКОТАЖ, ФАНГ, ПОЛУФАНГ, ДИЗАЙН ТРИКОТАЖА

Работа направлена на разработку новых видов трикотажных изделий технического и медицинского назначения, исследование и оптимизацию существующих технологических процессов трикотажного производства.

Цель настоящего исследования — разработка новых структур, ресурсосберегающих технологий и видов трикотажных изделий медицинского, бытового и технического назначения.

В работе используются методы исследования структуры трикотажа, аналитические методы обработки информации.

В результате выполненной работы разработаны технологические процессы получения бактерицидных трикотажных перевязочных материалов, углеродсодержащих трикотажных протезных трубок нового сырьевого состава, эластомерного трикотажного полотна новой структуры, антимикробных чулочно-носочных изделий, трикотажного жилета из электропроводящей пряжи, изучены особенности конструкции плосковязального автомата МС-613 с электронным управлением.

Разработаны методика выполнения анализа образцов трикотажа с использованием комплекса: компьютер, видеоокуляр, микроскоп, исследованы полимерная композиция (поливиниловый спирт+цефтриаксон+фосфорная кислота) на поверхности трикотажа медицинского назначения и химические методы модификации трикотажных материалов медицинского назначения, разработан технологический процесс получения трикотажного подшлемника из хлопко-льняной пряжи с добавлением медной микропроволоки.

Разработан опытный образец компрессионной системы, состоящей из двух получулков: нижнего и верхнего. Произведен выбор сырьевого состава получулков, рациональной технологии их изготовления. Изготовлены опытные образцы нижнего получулка (3 варианта) и верхнего получулка (2 варианта).

Получены опытные образцы трикотажа медицинского назначения, обработанные водорастворимым антибиотиком, азотнокислым раствором серебра и антибиотиком. Исследованы их свойства.

Разработаны оптимальные параметры заправки вязания трикотажных полотен для стельки обуви из отходов обувного производства.

Разработан технологический режим изготовления трикотажного плюшевого полотна для «Научно-технологического парка ВГТУ».

Выполнена оценка эффективности использования вязальных автоматов и полуавтоматов при мелкосерийном производстве на основе фотографии рабочего дня вязальщицы. Проведен сравнительный анализ эффективности работы оборудования при обслуживании вязальщицами 4 и 5 разрядов.

Спроектированы и выполнены опытные образцы трех моделей компрессионной системы, состоящей из двух полчулков: нижнего, изготавливаемого цельновязаным на круглочулочном автомате, и верхнего, изготавливаемого раскройным способом из высокоэластичного трикотажного полотна, что позволит расширить ассортимент компрессионных изделий отечественного производства.

Показана возможность получения трикотажного материала для обуви с использованием эластичной нити. Для массового производства подобной продукции необходимо решение вопросов программирования конкретной вязальной машины. Также существенным является вопрос уменьшения материалоемкости материала за счет снижения массовой доли латексной нити. В случае использования плоскофанговой машины с отбором игл по рисунку возможны различные варианты использования эластомера. Для подачи латексной нити в вязальную систему машина должна дополнительно оснащаться механизмом принудительной подачи эластичной нити.

Изучена классификация уплотнительных устройств (уплотнений). Установлена возможность использования трикотажа для изготовления кольцевых уплотнений. Установлено, что для изготовления экспериментальных образцов трикотажа, для изготовления кольцевых уплотнений целесообразно использовать политетрафторэтиленовые, фторлоновые нити - имеющие низкий коэффициент трения, арамидные нити, стеклонити полиэфирные нити обладающие высокой прочностью и термостойкостью. Рассмотрены переплетения позволяющие чередовать: петельные столбики из различных нитей; петельные ряды из различных нитей; образовывать стороны трикотажа из различных нитей. Получены экспериментальные образцы трикотажа.

Изучены структура и свойства вязаного шнура, получаемого на основовязальной машине с круглой игольницей. Испытания полученных образцов показали, что механические свойства образцов сопоставимы с импортным аналогом.

Структура шнура может изменяться за счет переплетения, числа петельных столбиков, плотности вязания и используемого сырья. Показатели свойств трикотажных полотен и изделий удовлетворяют требованиям, предъявляемым к разработанным полотнам и изделиям медицинского, бытового и технического назначения.

Выполнена разработка трикотажа комбинированного переплетения, сочетающегося главные и рисунчатые переплетения. Разработан технологический процесс изготовления бельевого изделия из разработанного трикотажа применительно к условиям предприятия. Изготовлен экспериментальный образец трикотажа. Разработана методика исследования структуры основовязаного трикотажа платированных переплетений с использованием комплекса, содержащего микроскоп МБС-9, видеокуляра UCMOS03100KPA и персонального компьютера. Даны рекомендации по выбору масштаба изображения, освещения и растяжения образцов, нанесения дополнительных линий, характеризующих контуры элементов петельной структуры на визуальных изображениях поверхности трикотажа. Создана база изображений основовязаного трикотажа гладких платированных переплетений для использования ее в учебном процессе.

С целью исследования образования рельефных эффектов вязание выполнено различными переплетениями. Проведена термоусадка образцов по режиму с разработанными параметрами. Оценено изменение свойств образцов. Выполнена комплексная ранговая оценка качества полученных образцов с учетом потребительских свойств и эффективности их получения на заданном оборудовании. Даны рекомендации по дальнейшему использованию полученного материала.

Выполнена оценка специфических особенностей структуры и свойств трикотажа, предназначенного для изготовления термобельевых изделий, аналитический обзор информации в области ассортимента, структуры и свойств трикотажных термобельевых изделий.

Выполнен анализ закономерностей формирования рисунчатых эффектов перекрестного трикотажа на базе ластика, двойного фанга и полуфанга, неполного ластика, неполного двойного фанга и полуфанга. С учетом правил получения эффекта наклоненной петли на одной из сторон трикотажа и на обеих сторонах, разработаны заправочные таблицы и изготовлены образцы трикотажа с рисунком из наклоненных петель, расположенных по зигзагообразным вертикальным линиям, трикотажа с мелкозубчатыми и крупнозубчатыми боковыми краями. Разработаны рекомендации по использованию трикотажа перекрестных переплетений в дизайне изделий.

По результатам выполненной работы получены акты внедрения в учебный процесс и справки внедрения в производство. Результаты опубликованы.

Разработка новых структур и ресурсосберегающих технологий трикотажа медицинского и технического назначения способствует расширению ассортимента изделий медицинского и технического назначения, позволит произвести импортозамещение и экономически выгодно использовать отечественные ресурсы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 РАЗРАБОТКА ТРИКОТАЖА МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	10
1.1 Разработка бактерицидных перевязочных материалов	10
1.1.1 Требования, предъявляемые к разрабатываемому трикотажу.....	10
1.1.2 Выбор сырья.....	11
1.1.3 Выбор вариантов переплетений.....	12
1.1.4 Изготовление опытных образцов.....	12
1.1.5 Исследование свойств полученных трикотажных полотен.....	12
1.1.6 Разработка технологического процесса производства трикотажного полотна.....	13
1.1.7 Описание процесса нанесения нанопокрyтия меди и хитозана на трикотажные по- лотна.....	14
1.1.8 Изучение бактерицидных свойств трикотажа с нанопокрyтием азотнокислой меди и хитозана.....	16
1.2 Разработка углеродосодержащих трикотажных протезных трубок.....	16
1.3 Исследование свойств и оптимизация заправочных характеристик эластомерного трикотажного полотна.....	19
1.4 Разработка антимикробных чулочно-носочных изделий.....	25
1.5 Физико-химические свойства полиэфирных волокон.....	28
1.6 Разработка и исследование трикотажа медицинского назначения.....	32
1.7 Исследование состава полимерной композиции на поверхности трикотажа медицин- ского назначения.....	35
1.8 Методы обработки трикотажных материалов медицинского назначения.....	38
1.8.1 Исследование химических свойств полиэлектролитов, используемых для пролонги- рования действия лекарств.....	40
1.8.2 Биологически активные и биологически инертные материалы медицинского назна- чения.....	42
1.9 Разработка трикотажа медицинского назначения.....	45
1.10 Исследование физико-механических свойств трикотажа медицинского назначе- ния.....	48
1.10.1 Полиэфирные волокна.....	48
1.10.2 Биологически активные перевязочные и хирургические материалы.....	51

1.11 Модификация трикотажа медицинского назначения.....	53
1.11.1 Модификация трикотажа антибиотиками.....	53
1.11.2 Модификация трикотажа биологически активными металлами.....	55
1.12 Разработка трикотажа медицинского назначения.....	56
1.12.1 Разработка компрессионной чулочной системы.....	56
1.12.2 Методы обработки трикотажных материалов медицинского назначения.....	59
2 РАЗРАБОТКА ТРИКОТАЖА ТЕХНИЧЕСКОГО И БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	64
2.1 Разработка трикотажа с электропроводящими свойствами.....	64
2.2 Конструкция и работа вспомогательных систем вязального автомата.....	70
2.3 Разработка трикотажных изделий для изготовления специальной защитной одежды.....	74
2.4 Разработка проекта малого предприятия по выпуску трикотажа для обуви.....	79
2.5 Разработка трикотажных полотен для внутренней стельки обуви из отходов обувного производства.....	85
2.6 Изучение технологических возможностей плоскофанговых автоматов.....	86
2.6.1 Современные тенденции развития плоскофанговых машин.....	86
2.6.2 Особенности нормирования труда.....	89
2.6.3 Анализ работы вязальщицы.....	90
2.6.4 Оценка эффективности ручного труда.....	91
2.7 Изучение технологических возможностей плоскофанговых автоматов.....	93
2.8 Изучение возможности получения кольцевых уплотнительных устройств с применением трубчатого трикотажа.....	95
2.9 Разработка вязаного шнура технического назначения.....	96
2.10 Разработка трикотажа бельевого назначения.....	97
2.10.1 Разработка переплетения.....	97
2.10.2 Разработка технологического процесса.....	101
2.11 Исследование структуры основовязаного трикотажа платированных переплетений.....	104
2.12 Использование комбинированных нитей в трикотажном производстве.....	111
2.13 Исследование структуры и свойств трикотажных полотен для изготовления термобелья.....	114
2.14 Применение трикотажа перекрестных переплетений в дизайне.....	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	119
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	128

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем отчете использованы ссылки на следующие стандарты:

1. ГОСТ 8845-87. Полотна и изделия трикотажные. Методы определения влажности, массы и поверхностной плотности. - Введ.1989-01-01. – Москва : Издательство стандартов, 1988. – 9 с.
2. ГОСТ 8847-85. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных. Введ. - 1985-11-28. – Москва : Издательство стандартов, 1986 – 12 с.
4. ГОСТ 12023-2003. Материалы текстильные. Полотна. Метод определения толщины. – Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2003. – 9 с.
5. ГОСТ 19712-89. Изделия трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных. Введ. - 1991-01-01. – Москва : Издательство стандартов, 1990 – 14 с.
6. ГОСТ 26115-84. Изделия трикотажные верхние. Требования к пошиву. Введ. 1985-07-01. – Москва : Издательство стандартов, 1985. – 12 с.