

Министерство образования Республики Беларусь
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(УО «ВГТУ»)

УДК 677.025
Рег. № 20220546

Утверждаю
Проректор по научной работе
Е.В. Ванкевич
«30» 12 2022 г.



ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

**Разработка и 3D-моделирование структуры трикотажа из
высокообъемных нитей**
(заключительный)

2022-Г/Б-383

Руководитель НИР
к.т.н., доц.



А.В. Чарковский

Начальник НИЧ



А.В. Сажин

Витебск 2022 г.



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР, к.т.н., доц.


_____ 30.12.22
подпись, дата

Чарковский А.В.

Исполнитель, асп.


_____ 30.12.2022
подпись, дата

Быковский Д.И.

Нормоконтроль, асп.


_____ 30.12.2022
подпись, дата

Быковский Д.И.

РЕФЕРАТ

Отчет 65 с., 1 кн., 17 рис., 6 табл., 17 источн.

ГИБРИДНЫЙ ТРИКОТАЖ, 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ГИГИЕНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ФУТЕРОВАННОЕ ПЕРЕПЛЕТЕНИЕ, ПЛЮШЕВОЕ ПЕРЕПЛЕТЕНИЕ, ИСКУССТВЕННАЯ КОЖА, ВОРС, ТЕКСТУРИРОВАННЫЕ НИТИ.

Объектом исследования является гибридный трикотаж из высокообъемных нитей.

Целью работы является проектирование структуры трикотажа из высокообъемных нитей с заданными функциональными свойствами с применением 3D технологий.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования образцов трикотажа, построены 3D-модели переплетений, разработано программное обеспечение для автоматизированного построения 3D-моделей трикотажа.

Степень внедрения: результаты работы внедрены в учебный процесс кафедры ТТМ УО «ВГТУ». Получены два акта внедрения.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Разработка трикотажа с использованием высокообъемных нитей. ...	9
1.1 Понятие гибридного трикотажа.....	9
1.2 Трикотаж плюшевого переплетения	10
1.3 Трикотаж плюшевого переплетения	11
1.4 Выбор и обоснование сырья для экспериментальных образцов трикотажа	12
1.4.1 Свойства гидрофильных видов сырья	12
1.4.1.1 Особенности х/б пряжи	12
1.4.1.2 Особенности льняной пряжи	13
1.4.2 Свойства гидрофобных видов сырья	14
1.4.2.1 Свойства полиэфирных нитей	14
1.4.2.2 Текстурированные фрикционным способом полиэфирные нити (DTY).....	17
1.4.2.3 Пневмотекстурированные нити (ATY):.....	18
1.4.2.4 Нити текстурированные способом вязания (KDK):	18
1.4.2.5 Полиэфирные фасонные нити.....	19
1.4.2.6 Новые виды нитей.....	19
1.4.2.7 Полиакрилонитрильные волокна и пряжа.....	21
1.4.2.8 Полиамидные волокна и нити.....	23
1.4.2.9 Полиуретановые волокна и нити.....	25
1.5 Разработка вариантов трикотажа плюшевого переплетения	26
1.6 Изготовление экспериментальных образцов трикотажа плюшевого переплетения	26

2	Проведение испытаний физико-механических и гигиенических свойств опытных образцов трикотажа из высокообъемных нитей.....	28
2.1	Проведение испытаний гигиенических свойств опытных образцов трикотажа, изготовленных на машине АН-2	28
2.1.1	Определение капиллярности текстильного полотна.....	28
2.1.2	Гигроскопичность и кривые увлажнения.....	29
2.1.3	Анализ испытаний	30
2.2	Проведение испытаний физико-механических и гигиенических свойств опытных образцов трикотажа для основы искусственной кожи	31
2.2.1	Разработка вариантов трикотажа плюшевого переплетения	34
2.2.2	Изготовление экспериментальных образцов трикотажа плюшевого переплетения	34
2.2.3	Структура разрабатываемой ИК.....	35
2.2.4	Исследование свойств образцов трикотажа.....	36
3	Построение 3D-моделей трикотажа из высокообъемных нитей. Разработка алгоритма работы и программного обеспечения для автоматизированного построения трехмерных моделей трикотажа из высокообъемных нитей.....	39
3.1	Построение 3D-моделей трикотажа из высокообъемных нитей.	39
3.1.1	Создание 3D-модели переплетения кулирная гладь	39
3.1.2	Создание 3D-модели плюшевого переплетения.....	44
3.1.3	Создание 3D-модели футерованного переплетения	48
3.2	Разработка алгоритма работы и программного обеспечения для автоматизированного построения трехмерных моделей трикотажа из высокообъемных нитей.....	49

4	Разработка программного обеспечения для автоматизированного построения трехмерных моделей трикотажа из высокообъемных нитей. Контрольные испытания экспериментальных образцов трикотажа	54
4.1	Расчет параметров в программном обеспечении для автоматизированного построения трехмерных моделей трикотажа из высокообъемных нитей.....	54
4.2	Контрольные испытания экспериментальных образцов трикотажа	56
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	57
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	58
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	60
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	62
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	64

ВВЕДЕНИЕ

Трикотаж широко применяется в различных отраслях, благодаря многообразию переплетений, обеспечивающих самые разнообразные свойства. Перспективным направлением является создание трикотажа с заданными свойствами.

Примером трикотажа с заданными свойствами служит трикотаж с эффектом сухости.

Согласно современным воззрениям, в структуре трикотажа с повышенными гигиеническими свойствами необходимо формировать как минимум два слоя. Первый слой, влагопринимающий, должен обеспечивать отвод влаги пота с поверхности кожи во второй слой, влаговпитывающий. Дополнительно может присутствовать третий влагонепроницаемый слой, с которого осуществляется отведение пота в окружающую среду. Первый слой должен быть образован из не впитывающих влагу (гидрофобных) нитей, чем обеспечивается ощущение сухости маски. Вторым слоем целесообразно вязать из гидрофильных нитей, пряжи, способных впитывать, накапливать и испарять влагу.

В трикотажном производстве использование трехмерного моделирования находится на самом начальном этапе развития. 3D-технологии используются в широкой сфере деятельности людей. Они нашли применение в различных областях человеческой деятельности. 3D-моделирование широко используется в различных областях деятельности людей: машиностроении, строительстве, медицине, искусстве. Благодаря 3D-моделированию есть возможность оценить физические свойства, внешний вид и другие характеристики изделий еще до их изготовления. Сокращается время разработки и себестоимость изделий. Процесс производства автоматизируется. Актуальной является задача применения 3D-моделирования для проектирования и производства трикотажа с заданными свойствами.

Целью работы является проектирование структуры трикотажа с «эффектом сухости» с применением 3D технологий.

Задачи, решаемые в представленной работе, следующие:

- 3D-моделирование структуры трикотажа;
- исследования свойств образцов кулирного гибридного трикотажа, сформированных из различных гидрофильных видов сырья и гидрофобных видов сырья, в т.ч. высокообъемных (текстурированных) полиэфирных нитей;
- выбор оптимальных сырья и переплетения для наработки трикотажа с заданными свойствами;
- наработка разработанного ассортимента гибридного кулирного трикотажа.

Объектом исследования является гибридный трикотаж с эффектом сухости.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чарковский, А.В. Основы процессов вязания. – Витебск: УО «ВГТУ», 2010.
2. Свойства хлопка [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://izvolokna.com/materialy/tkani/xlopok-sostav-isvoistva.html>, дата доступа 01.12.2021 г.
3. Льяные ткани: виды тканей, свойства, достоинства и недостатки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://textile.life/fabrics/natural-fibers/lnyanye-tkani-vidy-tkanej-svoystva-dostoinstva-i-nedostatki.html>, дата доступа 01.12.2021 г.
4. Полиэфирные нити — ОАО «СветлогорскХимволокно» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sohim.by/produksiya/poliefirnye-niti/>, дата доступа: 01.12.2021 г.
5. Сотскова, О. П. Верхние трикотажные изделия: учебное пособие / О. П. Сотскова. – Иваново: ИвГПУ, 2013. – 264 с.
6. Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств : ГОСТ 3816-81. – Введ. 01.07.1982. – Москва : ИПК Изд-во стандартов, 1981.
7. Обувь. Требования к характеристикам деталей обуви. Верх обуви : ГОСТ Р 56945-2016. – Введ. 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2016.
8. Кожа для верха обуви. Технические условия : ГОСТ 939-94. – Введ. 01.01.1996. – Минск : БелГИСС, 2012.
9. Материалы дублированные и триплированные обувные. Общие технические условия : ГОСТ Р 57515-2017. – Введ. 01.04.2019. – Москва : Стандартиформ, 2017.
10. Ткани обувные. Общие технические условия : ГОСТ 19196-93. – Введ. 01.01.1995. – Москва : ИПК Изд-во стандартов, 1995.
11. Кирза трехслойная хлопчатобумажная техническая. Технические условия : ГОСТ 2291-77. – Введ. 01.01.1977. – Москва : Ордена “Знак почета” Изд-во стандартов, 1977.

12. Полотно трикотажное для подкладки полимерной обуви : ГОСТ 1443-75. – Введ. 01.07.1979. – Москва : Ордена “Знак почета” Изд-во стандартов, 1984.

13. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения толщины: ГОСТ 12023-2003. – Введ. 01.12.2005. – Москва : Стандартиформ, 2005.

14. Методы определения влажности, массы и поверхностной плотности: ГОСТ 8845-87. – Введ. 01.01.1989. – Москва : ИПК Изд-во стандартов, 1989.

15. Полотна и изделия трикотажные. Методы определения линейных размеров, перекоса, числа петельных рядов и петельных столбиков и длины нити в петле : ГОСТ 8846-87. – Введ. 21.12.1987. – Москва : Изд-во стандартов, 1988.

16. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости: ГОСТ 12088-77. – Введ. 1979-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2005.

17. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных. ГОСТ 8847-88. – Взамен 8847-75; Введ 01.01.1987. - Москва : ИПК Издательство стандартов, 1996. – 20 с.