



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

MINISTRY OF EDUCATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS
Vitebsk State Technological University

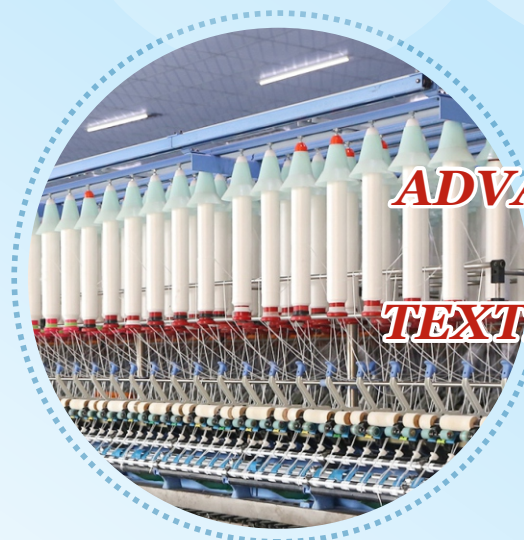


МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ
Международного
научно-практического симпозиума

**ПРОГРЕССИВНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ:
ТЕКСТИЛЬ, ОДЕЖДА, ОБУВЬ**

**3 ноября | November 3
2020**

*Proceedings of International
Scientific and Practical
Symposium*



**ADVANCED TECHNOLOGIES
AND EQUIPMENT:
TEXTILES, CLOTHES, SHOES**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

MINISTRY OF EDUCATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Vitebsk State Technological University

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ: ТЕКСТИЛЬ, ОДЕЖДА, ОБУВЬ

*Материалы докладов Международного научно-практического
симпозиума*

Витебск, ВГТУ, 3 ноября 2020

ADVANCED TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT: TEXTILES, CLOTHES, SHOES

*Proceedings of International Scientific and Practical
Symposium*

Vitebsk, VSTU, November 3, 2020

Витебск
2020
Vitebsk
2020

УДК 67/68
ББК 37.2

Редакционная коллегия:

Кузнецов А.А., доктор технических наук, профессор; Ванкевич Е.В., доктор экономических наук, профессор; Рыклин Д.Б., доктор технических наук, профессор; Буркин А.Н., доктор технических наук, профессор; Ясинская Н.Н., кандидат технических наук, доцент; Абрамович Н.А., кандидат технических наук, доцент; Бодяло Н.Н., кандидат технических наук, доцент, Ольшанский В.И., кандидат технических наук, профессор.

Издание содержит результаты международного научно-практического симпозиума «Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь» (3 ноября 2020 г.). В нем представлены материалы докладов ученых Российской Федерации, Республики Беларусь и Республики Узбекистан в области технологии и производства нитей, тканей, трикотажа и нетканых материалов, дизайна и моды, производства одежды и обуви, оборудования легкой и текстильной промышленности.

Материалы докладов предназначены для преподавателей, студентов и научных исследователей, хозяйственных руководителей и специалистов органов государственного управления.

Тексты набраны с авторских оригиналов.

Редакционная коллегия не несет ответственности за возможные неточности, возникшие в процессе компьютерной верстки издания.

УДК 67/68
ББК 37.2
© УО «ВГТУ», 2020

UDC 67/68
BBC 37.2

Editorial Committee:

Kuzniatsou A.A., Doctor of Science in Engineering, Professor; Vankevich A.V., Doctor of Science in Economics, Professor; Ryklin D.B., Doctor of Science in Engineering, Professor; Burkin A.N., Doctor of Science in Engineering, Professor; Yasinskaya N.N., PhD in Engineering, associate professor; Abramovich N.A., PhD in Engineering, associate professor; Bodyalo N.N., PhD in Engineering, associate professor; Alshanski V.I., PhD in Engineering, Professor.

The edition includes articles of the International Scientific and Practical Symposium "Advanced Technologies And Equipment: Textiles, Clothes, Shoes" (November 3, 2020). It presents articles of scientists from the Russian Federation, the Republic of Belarus and Uzbekistan in the field of technology and production of threads, fabrics, knitwear and nonwoven materials, design and fashion, production of clothing and footwear, clothes, footwear and textile industry equipment.

The Proceedings are designed for university lecturers, students and researchers, managers and specialists of government bodies.

Texts are reprinted from authors' manuscripts.

The Editorial Committee is not responsible for any inaccuracies that have arisen in the process of computer makeup.

UDC 67/68
BBC 37.2
© VSTU, 2020.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1

ТЕКСТИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ИССЛЕДОВАНИЕ НАТЯЖЕНИЯ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ НА РАПИРНОМ ТКАЦКОМ СТАНКЕ

Баиметов В.С., д.т.н., проф., Дроздов А.А., студ.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь12

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ И СВОЙСТВ ГИБРИДНОГО ТРИКОТАЖА

Быковский Д.И., асп., Чарковский А.В., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь14

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ТКАНИ С ОБЪЕМНЫМ ЭФФЕКТОМ ПОВЕРХНОСТИ

Горбачева А.М., асп., Коган А.Г., д.т.н., проф., Акиндинова Н.С., к.т.н.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь17

О СПОСОБЕ ВЫРАБОТКИ ФУТЕРОВАННО-УТОЧНОГО ТРИКОТАЖА

Гуляева Г.Х., PhD, Мукимов М.М., д.т.н., проф.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

г. Ташкент, Республика Узбекистан19

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УЧЕТА КИП ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА

Гуляев Р.А., д.т.н., с.н.с., Султонов А.А., к.т.н., с.н.с., Юнусов Р.Ф., к.т.н., в.н.с.,

Ракипов В.Г., к.т.н., в.н.с., Рафииков Д.Р., г.н.с.

ООО "Paxta Ilmiy-Innovasiya Markazi", г. Ташкент, Республика Узбекистан22

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЯЖИ С ВЛОЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ ВОЛОКОН

Давидюк В.В., асп., Рыклин Д.Б., зав. каф. ТТМ

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь26

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ НА РАВНОМЕРНОСТЬ НАНОВОЛОКНИСТОГО ПОКРЫТИЯ

Демидова М.А., асп., Азарченко В.М., асп., Рыклин Д.Б., зав. каф. ТТМ

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь29

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМОУСТОЙЧИВОГО ДВУХСЛОЙНОГО ТРИКОТАЖА

Журабоев А.Т., соиск., Холиков К.М., д.т.н., проф.

Наманганский инженерно-технологический институт,

г. Наманган, Республика Узбекистан32

ОТДЕЛОЧНАЯ ОБРАБОТКА ЗУБЬЕВ ДЖИННЫХ ПИЛ НАПРАВЛЕННЫМ ПОТОКОМ АБРАЗИВНЫХ ЧАСТИЦ С ЦЕЛЬЮ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ СВОЙСТВ ВОЛОКНА

Искандарова Н.К.¹, ассис., Муминов М.Р.², PhD, Шин И.Г.³, д.т.н., проф.

¹*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,*

г. Ташкент, Республика Узбекистан

²*АО "Paxtasanoat ilmiy markazi", г. Ташкент, Республика Узбекистан*

³ Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан.....	35
ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТРОЕНИЯ ЖАККАРДОВЫХ ТКАНЕЙ	
Кадилова Д.Н., к.т.н., доц., Хамраева С.Б., маг., Хужаев Р. К., маг., Кудратова Н.О., маг.	
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан.....	38
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОТОНИНСОДЕРЖАЩЕЙ ПРЯЖИ	
Казарновская Г.В., к.т.н., проф., Милеева Е.С., асп.	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	42
ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВОЛОКНА АРСЕЛОН НА ЛЕНТОЧНЫХ МАШИНАХ	
Клыковский И.О., асп., Медвецкий С.С., доц.	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	46
РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ПРОКЛЕИВАНИЯ КОВРОВЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	
Коган А.Г., д.т.н., проф., Буткевич В.Г., к.т.н., доц., Мацулевич С.В., асп.	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	48
ФЕРМЕНТАТИВНАЯ ПОДГОТОВКА ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ ПРЕПАРАТАМИ ЦЕЛЛЮЛОЛИТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ	
Ленько К.А., маг., Ясинская Н.Н., зав. кафедрой «Экология и химические технологии», к.т.н., доц., Скобова Н.В., к.т.н., доц.	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	52
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ПИЛОНАСЕКАТЕЛЬНОГО СТАНКА РОТАЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ	
Мадрахимов Д.У.¹, PhD, г.н.с., Муминов М.Р.¹, PhD, г.н.с., Муминов У.М.², ассис.	
¹ АО "Paxtasanoat ilmiy markazi", г. Ташкент, Республика Узбекистан	
² Андижанский машиностроительный институт, г. Андижан, Республика Узбекистан	
	55
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГЕНЕРИРОВАННЫХ ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ В ПНЕВМОПРЯДЕНИИ	
Махкамова Ш.Ф., ст. преп., Валиева З.Ф., ст. преп.	
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан.....	58
ВЛИЯНИЕ ВОЛОКНИСТОГО СОСТАВА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ	
Махкамова Ш.Ф.¹, ст. преп., Юлдашева М.Т.², ст. преп., Усанов М.М.¹, асс.	
¹ Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан	
² Джизакский политехнический институт, г. Джизак, Республика Узбекистан	
	61

О МЕХАНИЗМЕ ВЯЗАНИЯ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ДВОЙНОГО ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА НА ДВУХФОНТУРНЫХ МАШИНАХ

Мирсадилов М.М., асс.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан.....64

О СПОСОБЕ ВЫРАБОТКИ РАЗРЕЗНОГО ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА

Мирсадилов М.М., асс.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан.....67

СВОЙСТВА ДВУХСЛОЙНОГО ТРИКОТАЖА

Мирусманов Б., к.т.н., доц., Курбанов Р., асс., Камолова М., маг.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности
г. Ташкент, Республика Узбекистан.....70

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОПКО-ШЕЛКОВОГО ПРЕССОВОГО ТРИКОТАЖА

Мирусманов Б., к.т.н., доц., Курбанов Р., асс.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан.....72

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭФФЕКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ МЕХАНИЗМА ОТТЯЖКИ ВЯЗАЛЬНОЙ МАШИНЫ

Мусаев Н.М., докторант

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан.....75

ОБ ЭФФЕКТИВНОМ СПОСОБЕ ВЫРАБОТКИ ДВУХСЛОЙНОГО ТРИКОТАЖА

Мусаева М.М., асс.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан.....78

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ РАСЧЕТА ИНТЕНСИВНОСТИ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ДРОБЕУДАРНОМ УПРОЧНЕНИИ ДЕТАЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Назаров С.Р., асс., Касимов Б.М., асс., Шин И.Г., д.т.н., проф.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан.....81

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЕРХНИХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ЛАСТИКОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ

Очилов Т.А., доц., Халматов Д.А., доц., Ниязова Н.А., асс.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан.....85

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ГЛАДЬ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СМЕСЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВОЛОКОН

Очилов Т.А., доц., Валиева З.Ф., ст. преп., Хужаназаров У.О., ст. преп.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан.....88

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ СЛОИСТЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИБОРОМ С ОТКРЫТОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЯЧЕЙКОЙ

Панкевич, Д. К., доц., Буркин, А. Н., проф., Ивашко, Е. И., инженер «ЦИИС»

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь.....91

СОЗДАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РИСУНКА ДЛЯ ДВУХСТОРОННИХ И ДВУЛИЦЕВЫХ ТКАНЕЙ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР <i>Пархимович Ю.Н., асп., Казарновская Г.В., проф.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	94
ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ РАЗРЫВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЛОКОН ЛЬНА И КОНОПЛИ В ЦЕЛЯХ ИХ СТАНДАРТИЗАЦИИ <i>Пашин Е.Л.¹, проф., Орлов А.В.², доц.</i> ¹ Костромская государственная сельскохозяйственная академия ² Костромской государственный университет г. Кострома, Российская Федерация	97
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ НИТЕЙ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АРСЕЛОНОВЫХ ВОЛОКОН <i>Полоник Ф.А., асп., Гришанова С.С., к.т.н., доц., Киселёв Р.В., мастер ПО; Коган А.Г., д.т.н., проф.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	100
АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ, ПОЛУЧЕННОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ <i>Прохоренко О.В., асп., Гришанова С.С., доц., Коган А.Г., проф., Федулов К.В., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	102
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КАМВОЛЬНОЙ ПРЯЖИ <i>Соколов Л.Е., доц., Лобацкая Е.М., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	105
АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ПОСЛЕ ТЕРМООБРАБОТКИ <i>Сосновская А.И., маг., Скобова Н.В., доц., Кукушкин М.Л., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	108
ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБУВНОГО МАТЕРИАЛА <i>Столярова Т.С., асп., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	111
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОВЕРХНОСТИ ДРАПИРОВАННОГО ОБРАЗЦА ТКАНИ <i>Тан С., асп., Рыклин Д.Б., зав. каф. ТТМ, Крушевич К.А., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	114
РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ТКАНИ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ <i>Тихонова Ж.Е., ст. преп., Крикало А.В., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	116

**ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИВАРИКОЗНЫХ
ЧУЛОЧНО-НОСОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ КОМПРЕССИОННОЙ ТЕРАПИИ**

*Ханхаджаева Н.Р., д.т.н., проф., Рискалиева Ф.М., маг.,
Азимова Н.М., маг.*

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан.....119*

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО
ТРИКОТАЖНОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ НА БАЗЕ ОДИНАРНОГО
ТРИКОТАЖА**

Юнусов К.З., к.д.т.н., доц., Кушмуродова С.Ш., маг.,

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан.....122*

Секция 2

КОЖЕВЕННО-ОБУВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

**ИННОВАЦИИ В КОНСТРУКЦИЯХ ОБУВИ СПЕЦИАЛЬНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

*Абдурахимов З.Н.¹, преп., Ниязова М.С.², ассис., Пазилова Д.З.², ст. преп.,
Максудова У.М.², проф.*

¹Академия вооружённых сил Республики Узбекистан,

г. Ташкент, Республика Узбекистан,

²Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,

г. Ташкент, Республика Узбекистан.....126

**ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ
ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПАКЕТОВ МАТЕРИАЛОВ СПЕЦОБУВИ**

*Абдурахимов З.Н.¹, преп., Сайфуллаева М.², маг., Мирзаев Н.Б.², доц.,
Максудова У.М.², проф.*

¹Академия вооружённых сил Республики Узбекистан,

г. Ташкент, Республика Узбекистан,

²Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,

г. Ташкент, Республика Узбекистан.....129

**К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ
АНТИСТАТИЧЕСКОЙ ОБУВИ**

Белицкая О.А., доц., Сироткина О.В., асп.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация131

**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
ОБУВИ**

Борозна В.Д., ст. преп., Цобанова Н.В., ассис.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь135

**КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ИЗ ЦЕЛОГО
КУСКА МАТЕРИАЛА: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Карасева А.И., доц., Костылева В.В., проф., Стрельцов Д.А., студ.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация138

О СОВРЕМЕННЫХ МОДЕЛЯХ МУЖСКИХ ПОЛУБОТИНОК

Карасева А.И., к.т.н., доц., Костылева В.В., д.т.н., проф., Шакурова А.Р., студ.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.

Искусство), г. Москва, Российская Федерация.....141

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА КАСТОМИЗАЦИИ

Латыпова В.Н., маг., Конарева Ю.С., доц.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация145

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛЕТЕНИЯ В ОБУВИ И АКСЕССУАРАХ

Махова К.В., маг., Максимова И.А., доц.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация147

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ РАЗЛИЧНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ

Радюк А.Н., асп., Козлова М.А., маг., Буркин А.Н., проф.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь150

АНАЛИЗ ВКЛАДНЫХ РАЗГРУЖАЮЩИХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ОБУВИ

Стоякович Д., маг., Максимова И.А., доц., Синева О.В., доц.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация154

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ

Токарь А.А., асп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь157

ОЦЕНКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЖЕСТКОСТИ ГЕЛЕНКОВ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ

Томашева Р.Н., доц., Борисова Т.М., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь159

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИУРЕТАНОВОГО КЛЕЯ-ДИСПЕРСИИ

Фурашова С.Л., доц., Милюшкова Ю.В., доц., Борисова Т.М., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь162

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОДОШВ ОБУВИ

Ходжаева С.О.¹, докторант, Ибрагимов А.Т.¹, доц., Каримов С.Х.¹,

Максудова У.М.¹, проф., Асқаров М.А.¹, акад., Бобоев Ф.А.²

¹Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,

г. Ташкент, Республика Узбекистан

²Ассоциация «Узчармсаноат», г. Ташкент, Республика Узбекистан.....166

Секция 3

ШВЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СПЕЦОДЕЖДЫ ОПТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Абдукаримова М.А., д.т.н., Хакимджанова Д.А., PhD, Лутфуллаев Р.А., к.ф-м.н.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

г. Ташкент, Республика Узбекистан.....	170
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ СТРУКТУР И МЕХАНИЗМОВ ИХ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<i>Базаев Е.М., пенсионер, Зарецкая Г.П.¹, зав. кафедрой ХМКиТШИ, Руднева Т.В., Лунина Е.В.¹, профессор кафедры ХМКиТШИ, Смотрова С.А.², начальник лаборатории, Шаныгин А.Н.², руководитель лаборатории прочности перспективных авиаконструкций</i>	
¹ Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	
² Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского, г. Жуковский, Московская область, Российская Федерация.....	
	173
РЕКОНСТРУКЦИЯ ДРЕВНЕГО СЛАВЯНСКОГО КОСТЮМА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ	
<i>Довгяло Д.М., студ., Иванова Н.Н., ст. преп. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь</i>	
	175
РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ МОНТАЖНИКОВ СЛАБОТОЧНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ	
<i>Ионова М.Р., маг., Азанова А.А., проф. Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Российская Федерация</i>	
	178
АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ШКОЛЬНОЙ ФОРМЫ ДЛЯ ДЕВОЧЕК	
<i>Кацко С.С., студ., Бодяло Н.Н., зав. каф., доц., к.т.н. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь</i>	
	181
ВЫБОР ПАКЕТА МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НИТОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ УТЕПЛЕННОЙ ОДЕЖДЫ	
<i>Кудрявцева А.П., маг., Ульянова Н.В., доц., Довыденкова В.П., доц. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь</i>	
	183
ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЫ	
<i>Максудов Н.Б., докторант, Нигматова Ф.У., д.т.н., проф. Саидвалиева Ш.Р., маг. Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан.....</i>	
	186
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МАТЕРИАЛОВ В ПОЛОСКУ И КЛЕТКУ	
<i>Масалова В.А., доц., Зарецкая Г.П., зав. каф. Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация</i>	
	190
ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ГЕРМЕТИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТАРНОГО УЧАСТКА ШВА НА ШВЕЙНОЙ МАШИНЕ	
<i>Метелева О.В., проф., руководитель направления подготовки ТИЛП, Бондаренко Л.И., доц. Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация</i>	
	193

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ДЛИННОВОЛОСНОЙ ПУШНИНЫ НА ПРИМЕРЕ ПСОВЫХ

Новиков М.В.¹, к.т.н., доц., Разумеев К.Э.², д.т.н., проф., Гусева М.А.², к.т.н., доц., Андреева Е.Г.², д.т.н., проф.

¹Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация

²Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация196

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭКИПИРОВКИ БИАТЛОНИСТА

Панкевич Д.К., доц., Хадарович М.В., студ.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь199

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МОДЕЛИ БРОНЕОДЕЖДЫ СКРЫТОГО НОШЕНИЯ

Шавнева О.В.¹, зав. ресурсным центром, Бодяло Н.Н.², зав. каф., доц., к.т.н., Алахова С.С.², ст. преп.

¹Минский государственный профессионально-технический колледж швейного производства, г. Минск, Республика Беларусь

²Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь202

Секция 4

ДИЗАЙН И МОДА

ИССЛЕДОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЖЕНСКОГО КОРСЕТА МЕТОДОМ 3D-ПЕЧАТИ

Гетманцева В.В., доц., Ильинская Л.А., студ., Андреева Е.Г., проф.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация206

КОНЦЕПЦИИ КАЛЕНДАРЯ ДЛЯ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Кириллова И.Л., доц., Шкетик О.М., студ.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь209

СПЕЦИФИКА ДИЗАЙНА СРЕДЫ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕЙ ОТДЕЛКИ ИНТЕРЬЕРОВ

Малин А.Г., доц., Соснина С.М., студ.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь212

ВОСПРИЯТИЕ ЦВЕТА В ИСКУССТВЕ ЯПОНИИ

Мурашова Е.М., студ., Третьякова А.Е., проф., Сафонов В.В., зав. каф.

реставрации и химической обработки материалов

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,

г. Москва, Российская Федерация.....215

КОЛЛЕКЦИЯ МОЛОДЕЖНОЙ ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЗНАКОВ КОСМИЧЕСКОГО СТИЛЯ

Попковская Л.В., доц., Шурмина А.М., студ.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь218

ДИЗАЙН-ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБОТКЕ ИНТЕРНЕТ-САЙТОВ

Попова А.В., доц., Павловская Е.И., студ. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	221
РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ДЛЯ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ СОЮЗ ХУДОЖНИКОВ», Г.ВИТЕБСК	
Попова А.В., доц., Кириллова И.Л., доц., Кириллова Н.М., студ. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	224
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ ДЛЯ НАЦИОНАЛЬНОГО АКАДЕМИЧЕСКОГО ДРАМАТИЧЕСКОГО ТЕАТРА ИМЕНИ ЯКУБА КОЛАСА	
Попова А.В., доц., Хоняк Ю.А., студ. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	227
РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ПРОЕКТА ИНТЕРЬЕРА КАФЕ	
Самутина Н.Н., к.т.н., доц., Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Латушкина Е.А., студ. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	230
МЕТОДИКА ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ФОРМЫ ИСТОРИЧЕСКОГО ЖЕНСКОГО КОСТЮМА ПО ЧЕРТЕЖАМ КОНСТРУКЦИЙ	
Сахарова Н.А., доц., Кузьмичев В.Е., проф. Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация	233
КЛАССИЧЕСКИЕ КОВРЫ В СОВРЕМЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ	
Толобова Е.О., доц., Малащенко Е.Н., студ. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	236
ПЛАТОК КАК ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ОБРАЗ	
Толобова Е.О., доц., Церковская А.А., студ. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	239
ГІСТОРЫЯ СТВАРЭННЯ КАЛЕКЦЫІ ЭТНАКУЛЬТУРЫ ВІЦЕБСКАГА РЭГІЁНУ СУПРАЦОЎНІКАМІ КАФЕДРЫ МАСТАЦКАГА АФАРМЛЕННЯ І МАДЭЛЯВАННЯ ВЫРАБАЎ ТЭКСТЫЛЬНАЙ І ЛЁГКАЙ ПРАМЫСЛОВАСЦІ	
Фалей А.У., дац. Віцебскі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт, г. Віцебск, Рэспубліка Беларусь...	242
О ПРИМЕНЕНИИ ПОДЕЛОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ОФОРМЛЕНИИ ШВЕЙНОЙ ПРОДУКЦИИ	
Щепочкина Ю.А., проф. Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация	245

Секция 1

ТЕКСТИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

УДК 677.024.83

ИССЛЕДОВАНИЕ НАТЯЖЕНИЯ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ НА РАПИРНОМ ТКАЦКОМ СТАНКЕ

Баиметов В.С., д.т.н., проф., Дроздов А.А., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: ткацкий станок, основные нити, натяжение.

Реферат. Предметом исследования является натяжение основных нитей на ткацком станке при выработке полушерстяной ткани. В производственных условиях ОАО «Камволь» на рапирном ткацком станке OptiMax-190 фирмы Picanol (Бельгия) с помощью прибора WAVEON фирмы VUTS (Чехия) записаны тензограммы натяжения одиночных основных нитей, заправленных в разные ремизки. Определен характер изменения натяжения основных нитей в течение цикла зевобразования, установлена зависимость натяжения от порядковых номеров ремизок в заправке ткацкого станка.

В процессе выработки ткани на ткацком станке натяжение основных нитей циклически изменяется [1]. Величина и характер изменения натяжения в цикле работы станка за один оборот главного вала зависят от многих факторов, в том числе от структуры вырабатываемой ткани, от конструкции станка и технологических параметров его заправки, от вида зева и его размеров по горизонтали и вертикали [1-3]. В разных циклах работы ткацкого станка в пределах раппорта переплетения ткани по утку (в пределах цикла зевобразования) натяжение основных нитей также будет различным. При использовании на ткацком станке чистого зева величина и характер циклических изменений натяжения основных нитей будут зависеть также от порядкового номера ремизки. По мере удаления ремизок от опушки ткани высота зева в них увеличивается, соответственно увеличивается деформация основных нитей при зевобразовании и их натяжение [4].

В производственных условиях ОАО «Камволь» (г. Минск) проведены экспериментальные исследования натяжения основных нитей при выработке полушерстяной ткани артикула 12с16 на ткацком станке OptiMax-190 фирмы Picanol (Бельгия) с рапирным способом прокладывания уточных нитей. Данная ткань вырабатывалась из пряжи линейной плотностью 25х2 текс в основе и утке (78 % – шерсть, 22 % – полиэфир). Плотность ткани по основе – 32,5 нит/см, по утку – 21,4 нит/см, переплетение – саржа 2/1, в заправке станка находятся 8 ремизок (6 – для фона ткани, 2 – для кромок), частота вращения главного вала станка – 450 мин⁻¹.

На станке предварительно были определены размеры всех зевов из основных нитей, заправленных в разные ремизки. Установлено, что на станке практически применялся чистый открытый вид зева. В результате расчетов определены изменения деформаций и натяжений основных нитей различных ремизок в процессе зевобразования.

В ходе экспериментальных исследований записаны тензограммы натяжений одиночных основных нитей, которые заправлены в различные ремизки, предназначенные для выработки фона ткани. Запись тензограмм проводилась на участке заправки ткацкого станка от скала до ламельного прибора с помощью измерительного прибора WAVEON фирмы VUTS (Чехия).

Из анализа тензограмм установлено, что при выработке ткани переплетением саржа 2/1 в условиях открытого вида зева натяжение основной нити $K_{\text{п}}$ в момент прибоя утка в течение цикла зевобразования (в данном случае – 3 оборота главного вала станка) различно по величине. Наибольшее натяжение при прибое $K_{\text{п max}}$ наблюдается один раз за цикл зевобразования в период нахождения нити в крайнем верхнем положении в течение двух оборотов главного вала станка (в середине этих двух оборотов).

Аналогичное соотношение натяжений K_z основной нити наблюдается и в моменты заступа на станке, так как нить выстаивает в верхнем положении два оборота и не приходит на средний уровень в фазу заступа.

Натяжения основной нити в фазе выстоя ремизки при полном открытии зева K_{z0} в пределах цикла зевобразования при всех трех оборотах главного вала станка отличаются друг от друга в меньшей степени, чем в моменты заступа и прибоя.

В ходе обработки полученных тензограмм определялись величина и характер изменения натяжений одиночных основных нитей, заправленных отдельно в каждую из шести ремизок, которые предназначены для выработки фона ткани. Анализировались натяжения нитей в каждой фазе при каждом обороте главного вала в пределах цикла зевобразования, а также находились средние значения в цикле зевобразования за три оборота (за время выработки одного раппорта переплетения ткани).

Анализ результатов экспериментальных исследований показал, что основные нити наиболее удаленных от опушки ткани ремизок при зевобразовании имеют большее натяжение. В фазах полностью раскрытого зева среднее за цикл зевобразования натяжение нитей $K_{z0 \text{ ср}}$ шестой ремизки на 28,7 % больше по сравнению с натяжением нитей первой ремизки.

Аналогичное соотношение средних в цикле зевобразования натяжений $K_{\text{п ср}}$ основных нитей и в моменты прибоя уточных нитей. Увеличение натяжения нитей шестой ремизки по сравнению с первой составляет 21,5 %. Примерно такое же соотношение и максимальных в цикле зевобразования натяжений $K_{\text{п max}}$ в моменты прибоя уточных нитей, увеличение – 14,4 %.

Разница в натяжениях основных нитей, заправленных в разные ремизки, отражается на степени изменения разрывных характеристик нитей в процессе ткачества. Проведенные по стандартным методикам испытания извлеченных из ткани основных нитей показали, что по мере удаления ремизок от опушки ткани (от первой ремизки до шестой) разрывная нагрузка их нитей уменьшалась на 6,3 %.

При заправке ткацких станков на выработку ткани определенного ассортимента необходимо выбирать технологические параметры, позволяющие снизить величину натяжения основных нитей.

Список использованных источников

1. Башметов, В. С. Технология и оборудование для получения тканей: пособие / В. С. Башметов. – Витебск: УО «ВГТУ», 2015. – 249 с.
2. Брут-Бруляко, А. Б. Натяжение основных нитей на рапирных ткацких станках / А. Б. Брут-Бруляко, М. Н. Ерохова // Известия вузов, Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 6. – С. 74–78.
3. Брут-Бруляко, А. Б. Натяжение основных нитей на ткацком станке СТБ при выработке тканей полотняного переплетения / А. Б. Брут-Бруляко, М. Н. Ерохова, В. А. Тягунов // Известия вузов, Технология текстильной промышленности. – 2011. – № 2. – С. 37–40.
4. Башметов, В. С. Оценка воздействия процесса ткачества на основные нити, заправленные в глазки галев разных ремизок / В. С. Башметов, А. С. Гулидова //

52 Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: тезисы докладов, Витебск / Витеб. гос. технол. ун-т: редкол.: Е. В. Ванкевич и [др.]. – Витебск : УО «ВГТУ», 2019. – С. 232.

УДК 677.025.1:687

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ И СВОЙСТВ ГИБРИДНОГО ТРИКОТАЖА

Быковский Д.И., асп., Чарковский А.В., к.т.н., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: гибридный трикотаж, двухслойный трикотаж, многослойный трикотаж.

Реферат. В статье рассмотрены особенности строения и возможные варианты структуры гибридного трикотажа. Рассмотрены свойства и области использования гибридного трикотажа.

Гибрид – в общем смысле, объект, сочетающий в себе свойства других (двух или более) объектов. Понятие гибрида применяется в различных областях науки и человеческой жизнедеятельности. В биологии гибридом называют клетку или организм, полученные в результате скрещивания генетически различающихся форм. В мифологии гибридами называют персонажей, сочетающих в своём облике черты различных существ. В технике гибридные изделия сочетают в себе конструкционные и инженерные черты различных отдельных конструкций (гибридный велосипед в конструкции объединяет черты горного и шоссейного велосипедов) [1].

Гибридные текстильные материалы сочетают в себе нити из разного материала, разной структуры и т.д. Благодаря этому можно совмещать полезные свойства каждого вида в отдельности либо же получить новые свойства. Трикотаж – это вязаное изделие, деталь или полотно, состоящее из петель, переплетающихся в продольном и поперечном направлениях [2]. Одним из видов гибридных текстильных материалов является гибридный трикотаж.

Гибридный трикотаж – это трикотаж, содержащий элементы петельной структуры, образованной из нитей (пряжи) разного вида, волокнистого состава, из различного материала или же объединяющий в себе элементы различных переплетений. Гибридный трикотаж производят из натуральных и синтетических волокон, отличающихся по составу и способу изготовления. Подобная технология позволяет выгодно сочетать лучшие характеристики различных материалов, создавать эффективные и прочные сочетания волокон. Главная особенность гибридного трикотажа – универсальность. Из этого материала изготавливают множество различных униформ, верхнюю и повседневную одежду, предметы декора. Соединение разнородных волокон позволяет создавать невероятно практичные и долговечные вещи.

Широко распространен двухслойный трикотаж, являющийся частным случаем гибридного. Двухслойным гибридным трикотажем называется двойной трикотаж комбинированных переплетений, при вязании которого используются две системы нитей: одна – для образования петель лицевой стороны, другая – изнаночной, причем нити, провязанные в петли на одной стороне трикотажа, не выходят на другую его сторону. Двухслойный трикотаж может содержать любые известные элементы петельной структуры в разных сочетаниях. Общим для всех структур двухслойного гибридного трикотажа является то, что каждый слой его представляет собой само-

стоятельное полотно главного, производного, рисунчатого или комбинированного одинарного переплетения. В двухслойном гибридном трикотаже соединение слоев может быть выполнено основными или дополнительными нитями. Лицевая сторона его может отличаться от изнаночной по волокнистому составу, линейной плотности и цвету пряжи. Использование в одном полотне различных одинарных переплетений позволяет устранить отрицательные и сохранить положительные свойства трикотажа этих переплетений. При достаточно высоком поверхностном заполнении изнаночную сторону можно вырабатывать из пряжи низкого качества с целью сокращения расхода дорогостоящего сырья.

Вид переплетения с лицевой или изнаночной стороны двухслойного трикотажа определяется последовательностью работы игл, образующих петли, независимо от характера элементов петельной структуры, используемых для соединения сторон. Такой подход дает возможность сравнивать между собой строение и свойства составляющих переплетений образцов двухслойного трикотажа, даже относимых к различным видам комбинированных переплетений в классификации по сочетанию элементов структуры.

Деление двухслойного трикотажа по способам соединения так же, как и деление по сочетанию переплетений, основано на теории трикотажных переплетений и учитывает известную классификацию проф. А. С. Далидовича [3].

Соединение одного одинарного переплетения с другим в процессе вязания может быть достигнуто различными способами. Среди трикотажных переплетений есть такие, в которых, кроме основных нитей, образующих петельный каркас, вязаны дополнительные; эти нити могут быть удалены без нарушения петельных связей. Такими переплетениями являются футерованные, уточные и платированные.

Двухслойный трикотаж по виду соединения может быть подразделен на две группы: трикотаж, полученный при соединении двух переплетений основными нитями (ОН); трикотаж, полученный при соединении двух переплетений дополнительными нитями (ДН).

По способу образования соединительных элементов двухслойный трикотаж делится на четыре подгруппы: футерного способа соединения (Ф), прессового способа соединения (Пр), уточного способа соединения (У), покровного способа соединения (П).

В любой из рассмотренных структур двухслойного трикотажа соединительные элементы могут связывать не все петли лицевой и изнаночной сторон, располагаясь через ряд, через столбик, в шахматном порядке или по более сложному рисунку.

Рассмотрим использование двухслойного трикотажа. Основным специфическим требованием к материалу, подходящему для использования в подшлемниках пожарных, является огнестойкость (устойчивость к действию открытого пламени). На данный показатель в большей степени оказывает влияние вид материала внешнего слоя полотна и в меньшей степени – структура переплетения. Также важна устойчивость к воздействию высоких и низких температур (термостойкость), связанная со структурой полотна. Для защиты человека от воздействия тепловых факторов материал для подшлемника должен обладать минимальной теплопроводностью. Использование трикотажного полотна означает создание в его объеме воздушных пор и карманов, желательно закрытых. Такая структура затрудняет перенос тепла через материал и, следовательно, снижает воздействие экстремальных температур на организм. Трикотажное полотно должно быть прочным и иметь высокие гигиенические показатели. В качестве примера материала, подходящего для использования в подшлемнике, можно привести двухслойный трикотаж комбинированного переплетения (сочетание ластика 1+1 и кулирной глади), на лицевой стороне имеющий

пряжу из волокна Арселон 22,2 текс * 2, на изнаночной стороне – хлопчатобумажную пряжу 11,8 текс * 2 [5].

Согласно [6] одним из основных требований, предъявляемых к функциональным трикотажным полотнам бельевого назначения, является способность поглощать и свободно отдавать в окружающую среду испарившуюся с поверхности тела влагу (пот), сохраняя тело сухим. Первый слой, влагоотводящий, должен обеспечивать отвод пота с поверхности кожи во второй слой, влагопринимающий, с которого осуществляется испарение пота в окружающую среду [7].

В работе [6] описаны примеры трикотажа, которые можно использовать для производства термобелья:

- образец 1 – трикотажное двухслойное полотно комбинированной структуры (состав сырья: 60 % хлопок, 40 % ПЭ; 130 г/м²);

- образец 2 – трикотажное двухслойное полотно комбинированной структуры (состав сырья: 58 % шерсть, 27 % ПЭ, 15 ПА; 170 г/м²).

В настоящее время на рынке технического текстиля появились новые перспективные структуры двухслойных трикотажных полотен с соединительными элементами из индивидуальных нитей, известными в иностранной литературе как *knitted spacer fabrics*. Особенность их заключается в том, что между слоями имеются протяжки, играющие роль распорок [8]. Механические свойства таких структур обуславливаются способностью «распорок» сопротивляться продольному сжатию и изгибу, что обеспечивает устойчивость полотна по отношению к деформациям, нормальным его поверхности. Такие материалы применяют в качестве амортизирующего материала в сидениях транспортных средств, в медицинских фиксирующих изделиях и т. д..

Двухслойный трикотаж является частным случаем многослойного трикотажа. Многослойный трикотаж – это трикотаж, содержащий внешние слои с рядами одинарных переплетений, связанные между собой образующими наполнение лицевыми и изнаночными соединительными петельными столбиками. Он имеет дополнительный промежуточный слой, петельные ряды которого выполнены двойным переплетением. Многослойные трикотажные полотна представляют собой структуру «сэндвича». Обе стороны трикотажного полотна могут быть одинаковыми или различными, без рисунка или с рисунком, с мелким или крупным узором, с гладкой или ворсистой поверхностью, различными или одинаковыми петлями на обеих сторонах полотна, иметь открытую или закрытую структуру.

Многослойный гибридный трикотаж применяется в различных отраслях: авиационной, строительной, космической, медицинской, а также при изготовлении спортивной одежды и товаров бытового назначения. В последнее время многослойный гибридный трикотаж все чаще называют объемным, трехмерным или 3D-трикотажем. Наибольшее распространение получил так называемый сетчатый материал, имеющий одинаковые или различные по размерам ячейки во внутренних и внешних слоях полотна. Главное преимущество такого материала – возможность постоянной циркуляции потоков воздуха при достаточно большой толщине материала (до 100 мм). Кроме того, сетчатые полотна обладают хорошими амортизирующими свойствами. Состоит объемная сетка чаще всего из 100 % полиэстера, в более редких случаях из – нейлона. Объемный трикотаж используется для перчаток, изготовления наколенников, а также деталей костюмов для мотоциклистов [9]. 3D-трикотаж применяется для композитных материалов технического текстиля. Композитный трикотаж используется в изоляции днища лодок, в строительных контейнерах, для устройства двойных стенок резервуаров.

Список использованных источников

1. Гибрид (значения) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Гибрид_\(значения\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Гибрид_(значения)). – Дата доступа: 30.03.2019 г.
2. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания / А. В. Чарковский. – Витебск: УО «ВГТУ», 2010.
3. Далидович, А. С. Основы теории вязания / А. С. Далидович. – М.: МТИД, 1970
4. Пospelов, Е. П. Двухслойный трикотаж / Е. П. Пospelов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
5. Кукушкин, М. Л. Конструкция подшлемника из огнестойкого трикотажного полотна / М. Л. Кукушкин [и др.] // Вестник витебского государственного технологического университета. – № 2(37). – 2019. – С. 34–43.
6. Колесников, Н. В. Исследование влаговыводящих свойств функциональных трикотажных полотен бельевого назначения / Н. В. Колесников // Технология текстильной промышленности. – № 1 (337). – 2012. – С. 15–17.
7. Быковский, Д. И. Использование 3D моделей для разработки трикотажа с заданными функциональными свойствами / Д. И. Быковский [и др.] // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы, часть 2: XXII Международный научно-практический форум "SMARTEX-2019", Иваново: ИВГПУ. – 2019. – С. 10–17.
8. Башков, А. П. Анализ механических свойств двухслойных трикотажных полотен с соединительными элементами из индивидуальных нитей / А. П. Башков [и др.] // Технология текстильной промышленности. – № 1 (361). – 2016. – С. 111–114.
9. Тошов, Ш. С. Многослойные трикотажные полотна и их особенности / Ш. С. Тошов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «научные исследования и разработки в области дизайна и технологий» (г. Кострома, 4 апреля 2019 г.) – 2019. – С. 256–258.

УДК 677.024

**РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ТКАНИ
С ОБЪЕМНЫМ ЭФФЕКТОМ ПОВЕРХНОСТИ**

Горбачева А.М., асп., Коган А.Г., д.т.н., проф., Акиндинова Н.С., к.т.н.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: льняная пряжа, переплетение, рисунок, объемность, ткачество.

Реферат. В статье рассматривается разработанная структура льняной двухслойной декоративной ткани для производства пледов, которая позволяет создавать двухсторонний рисунок и повышенную объемность поверхности.

Одной из важнейших задач текстильной промышленности сегодня является разработка новых средств креативного оформления тканей способами ткачества и отделки. Актуальными становятся исследования, направленные на разработку методов получения новых переплетений, создающих на ткани двухсторонние рисунки и объемные эффекты поверхности [1, 2].

Спроектированы сложные переплетения нового вида, которые могут сочетаться в одной многослойной структуре ткани. При использовании в одном из её слоёв нитей, обладающих высокоусадочными свойствами, сочетание полых и соединённых участков приводит к получению объёмности фрагментов рисунка как на лицевой,

так и на изнаночной стороне. Использование этого эффекта позволило разработать новый способ и новую структуру ткани с объёмным жаккардовым рисунком. Переплетения разработаны таким образом, чтобы с помощью ткацких эффектов передавалось многообразие фактуры рисунка. Переплетения нового вида и строения, полученные для жаккардовой ткани с объёмным рельефом поверхности, представлены на рисунке 1.

Традиционно в двухслойных тканях для придания объёмности применяется соотношение высоко- и малоусадочных утков 1:1 и тип структуры – двухслойной с соединением слоев по контуру узора. В новой структуре высокоусадочный уток как бы прошивает два слоя ткани. При этом для придания объёмности двум сторонам ткани малоусадочная пряжа должна использоваться в верхнем и нижнем слоях, а в среднем слое (полуслое) предложено использовать высокоусадочную пряжу таким образом, чтобы она не только соединяла слои, но и формировала рисунок как лицевого, так и изнаночного слоя.

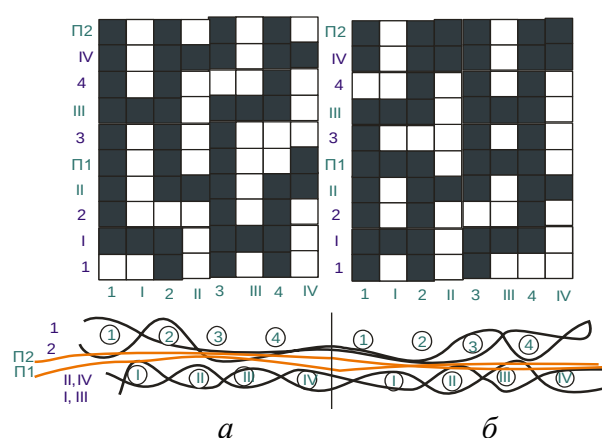


Рисунок 1 – Модельные переплетения для выработки жаккардовой двухсторонней ткани

Данный способ не использовался ранее во всех известных структурах и является инновационным, позволяет создавать двухсторонний рисунок, а также уменьшить вес ткани за счёт соотношения утков верхнего слоя (1, 2), среднего (узоробразующего П 1), нижнего (I, II): 2:1:2.

На рисунке 1 под переплетениями представлены поперечные разрезы ткани на участке соответствующего переплетения. На всех разрезах ткани чёрными линиями изображены нити утка верхнего и нижнего слоёв, а жёлто-оранжевыми – нити прокладного утка, соединяющего слои и создающего контуры рисунка верхнего и нижнего слоёв. В верхнем слое используется переплетение саржа 2/2 со сдвигом +1 (а) и -1 (б), в нижнем слое – полотняное переплетение, два представленных переплетения отличаются друг от друга лишь расположением прокладных утков, создающих на лицевой поверхности диагональные полосы противоположного направления. Соединение слоёв производится комбинированным способом с помощью прокладного утка в местах совмещения рисунка верхнего слоя с рисунком нижнего слоя. Для придания эффектов различного объёма, интенсивности цвета и фактуры прокладной цветной узоробразующий уток может переплетаться с верхним слоем по мотиву переплетений главного класса – усиленные саржи, сатины, рогожки различного размера. От выбранного мотива переплетения зависит объёмность и выразительность фрагмента рисунка.

Предложенный способ формирования структуры ткани с объёмной фактурой поверхности был апробирован на РУПТП «Оршанский льнокомбинат», где были разработаны рисунки для двух сторон декоративного пледа, на базе которых путём совмещения двух рисунков и с использованием специально разработанного для этого алгоритма создан и обработан в программе «Жаккард» технический рисунок.

Таким образом, на верхней и нижней сторонах штучных изделий из этой ткани после домашней стирки или после дополнительной обработки в свободном состоянии проявится выпуклый рисунок, отличающийся от рисунка изнаночной стороны. В основе ткани, как и для фонового утка, использована белёная льняная пряжа мокрого способа прядения линейной плотности 56 текс, в качестве прокладного утка применена льняная суровая пряжа из котонизированного льняного волокна линейной плотности 110 текс. Благодаря тому, что линейная плотность прокладного узоробразующего утка в два раза больше, чем фонового, жаккардовый рисунок отличается более чёткими контурами, а фактура как лицевой, так и изнаночной стороны ткани, приобретает выраженную объёмность в процессе заключительной отделки в свободном состоянии.

Объёмность фактуры поверхности двухслойной ткани описанной структуры зависит от усадки ткани в процессе влажно-тепловой обработки, а величина усадки ткани сопряжена с шириной обработанного полотна. Разработанную структуру и переплетения предложено использовать для изготовления жаккардовых декоративных облегчённых пледов повышенной объёмности.

Разработанная технология и ассортимент рисунков пледов внедрены в производство и одобрены художественно-техническим советом РУПТП «Оршанский льнокомбинат», концерна «Беллегпром», изделия получили положительный отклик у потребителей в сети розничной торговли предприятия

Список использованных источников

1. Лейтес, Л. Н. Методы художественного оформления тканей / Л. Н. Лейтес // Гизлегпром. – Москва, 1947. – 244 с.
2. Козлов, В. Н. Основы художественного оформления текстильных изделий : учебник для вузов / В. Н. Козлов // Легкая и пищевая промышленность. – Москва, 1981. – 264 с.

УДК 677.025

О СПОСОБЕ ВЫРАБОТКИ ФУТЕРОВАННО-УТОЧНОГО ТРИКОТАЖА

Гуляева Г.Х., PhD, Мукимов М.М., д.т.н., проф.

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: трикотаж, футерованный, уточный, формоустойчивый.

Реферат. В статье излагается способ выработки трикотажного футерованного переплетения на базе глади, в котором закрепление футерной нити в глади осуществляют путем провязывания футерной нити в петлю в каждом шестом петельном столбике со смещением в каждом последующем ряду на один петельный столбик то вправо, то влево, а поперечные уточные нити закрепляют остовами петель грунтового и остовами петель и протяжками футерной нити. Способ прост в осуществлении, не требует изменения конструкции машины. Для выработки этого трикотажного переплетения достаточно установить на машине дополнительные нитеводители

для прокладывания футерной и уточной нитей. За счет простоты предлагаемого способа производительность машины практически не снижается, технологические возможности круглооборотной машины за счет выработки футерованного переплетения расширяются.

Среди трикотажных полотен, которые успешно используются при изготовлении верхних, теплых бельевых, детских изделий, а также изделий технического назначения, определенный интерес представляют футерованный трикотаж, обладающий улучшенными теплозащитными свойствами [1].

В результате проведенного исследования [2] установлено, что выработка двустороннего футерованного трикотажа на круглооборотной машине не влияет на скоростной режим ее работы и производительность. Способ прост в осуществлении, не требует больших изменений в конструкции машины, так как для получения трикотажа нового вида на этой машине достаточно установить дополнительный нитевод для прокладывания футерной нити.

Полученный трикотаж можно успешно использовать для теплых верхних изделий, в качестве подкладочных материалов, для одеял и другой продукции. Расход сырья при выработке такого трикотажа значительно меньше, чем при вязании трикотажа двустороннего плюшевого переплетения и трикотажа двустороннего футерованного переплетения, получаемого на базе двухизнаночной глади.

В работе [3] проведено исследование повышения формоустойчивости футерованного трикотажа за счет включения в структуру футерованного трикотажа лайкровой нити. При этом лайкровая нить провязывается вместе с грунтовой нитью. Преимуществом такого применения лайкровой нити в том, что лайкровая нить за счет своих непревзойденных свойств принимать первоначальные размеры после растяжения повышает формоустойчивость футерованного трикотажа, а за счет тонины лайкровая нить не утяжеляет трикотаж и не проглядывается на поверхности трикотажа.

Известен способ вязания формоустойчивого кулирного трикотажа [4]. Трикотаж содержит грунт, образованный петельными рядами полной и неполной кулирной глади. Остовы петель неполной глади диаметрально повернуты относительно петель глади. Уточные нити расположены перед остовами петель с их изнаночной стороны. Протяжки футерных нитей изогнуты в продольном направлении и закреплены протяжками петель неполной глади.

Уменьшение растяжимости по ширине в этом трикотаже достигается за счет введения в структуру трикотажа уточной нити, а уменьшение растяжимости по длине – за счет введения в структуру трикотажа футерной нити с продольными протяжками. При необходимости футерные нити могут быть расчесаны. Полученный трикотаж можно использовать для изделий детского ассортимента и верхнего трикотажа для взрослых.

Недостатком предложенного способа выработки формоустойчивого кулирного трикотажа является то, что получаемый трикотаж недостаточно высокого качества, со слабым закреплением футерной нити в грунте трикотажа и имеет низкую формоустойчивость.

Задачей данного исследования является разработка способа выработки формоустойчивого кулирного трикотажа с прочным закреплением футерной нити в грунте.

Поставленная задача решается тем, что в способе выработки трикотажа футерованного переплетения на базе глади, включающем провязывание петель глади, прокладывание футерной и уточной нитей, закрепление футерной нити в глади осуществляют путем провязывания футерной нити в петлю в каждом шестом петель-

ном столбике петельном столбике со смещением в каждом последующем ряду на один петельный столбик то вправо, то влево, а поперечные уточные нити закрепляют остовами петель грунта и остовами петель и протяжками футерной нити.

На рисунке 1 *а* представлена структура формоустойчивого кулирного трикотажа, на рисунке 1 *б* – способ получения формоустойчивого кулирного трикотажа.

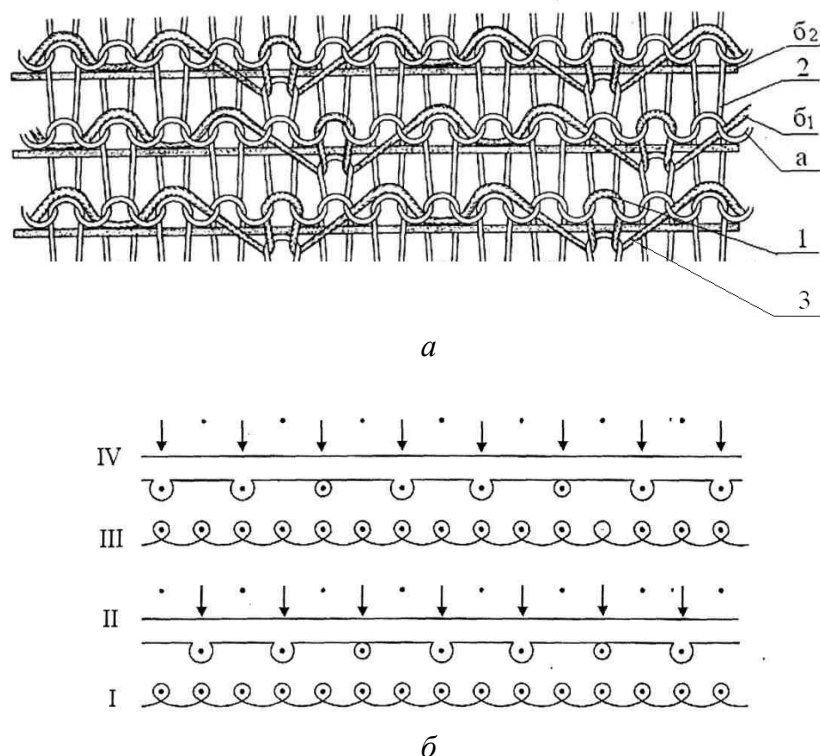


Рисунок 1 – Структура и графическая запись футерованно-уточного трикотажа

Полученный трикотаж состоит из петель 1, образованных из футерной нити б₁, и из грунтовых петель 2, образованных из грунтовой нити а (рис. 1 *а*). Футерная нить б₁ вяжется в петлю 1 в каждом шестом петельном столбике со смещением на один петельный столбик то вправо, то влево.

Уточная нить б₂ располагается вдоль петельного ряда и закреплена между остовами петель грунта и остовами петель и протяжками 3 футерной нити б₁.

В этом трикотаже растяжимость трикотажа по ширине уменьшается за счет введения в структуру трикотажа уточной нити, а участок футерной нити 3, который соединяет петли из футерной нити с футерными набросками, уменьшает растяжимость трикотажа по длине.

Образование на некоторых иглах петель 1 из футерной нити способствует повышению прочности закрепления футерной нити в грунте. Трикотаж предлагаемого переплетения обладает повышенной формоустойчивостью и высокими теплозащитными свойствами.

Формоустойчивый кулирный трикотаж по рекомендованному способу на круглооборотной машине вырабатывается следующим образом (рис. 1 *б*). В первой системе I все иглы в верхнем цилиндре провязывают ряд глади. Грунтовую нить кулируют на отбойных зубьях верхнего цилиндра.

Во второй системе II каждая вторая игла переводится из верхнего цилиндра в нижний и на них прокладывают футерную нить. Каждая третья переведенная игла

образует петли из футерной нити, а остальные – футерные наброски. Образование футерных набросков на этих иглах достигается за счет использования на машине двухголовочных язычковых игл с одним язычком. В связи с отсутствием язычка в верхней головке иглы под крючком окажутся футерные наброски и старые петли.

В этой системе между иглами верхнего и нижнего цилиндра прокладывается уточная нить с помощью дополнительного нитеводителя, который установлен в петлеобразующей системе основным нитеводителем (рис.1 б).

В третьей системе III иглы из нижнего цилиндра обратно передаются в верхний и вместе с иглами верхнего цилиндра провязывают ряд глади, как в первой системе. При этом на тех иглах, на которых отсутствуют язычки в одной головке, на новые петли вместе со старыми петлями сбрасываются футерные наброски.

При этом петли глади, расположенные между петлями 1, провязанными из футерной нити, через одну имеют футерные наброски (рис.1 а).

В четвертой системе IV переводятся те иглы, которые во второй системе не переводились из верхнего цилиндра в нижний, т.е. в четвертой системе тоже происходит перевод игл через одну. В результате в этой системе футерные наброски и новые петли из футерной нити образуются другими иглами нижнего цилиндра. Это необходимо для того, чтобы петли из футерной нити не располагались в одном петельном столбике, а также для равномерного расположения набросков на поверхности полотна. В этой системе между иглами верхнего и нижнего цилиндра прокладывается уточная нить с помощью дополнительного нитеводителя, также как во второй системе. В следующей системе происходит вязание ряда глади также, как в первой и третьей системе (рис. 1 б).

Способ прост в осуществлении, не требует изменения конструкции машины. Для выработки этого трикотажа достаточно установить на машине дополнительные нитеводители для прокладывания футерной и уточной нитей.

За счет простоты предлагаемого способа производительность машины практически не снижается, технологические возможности круглооборотной машины за счет выработки футерованного переплетения расширяются.

Список использованных источников

1. Мукимов, М. М. Кулирный плюшевый трикотаж / М. М. Мукимов – Москва: Легпромбытиздат, 1991.
2. Гуляева, Г., Мукимов, М. Формоустойчивый двусторонний футерованный трикотаж // Ж. «Проблемы текстиля». – 2014. – № 2. – С. 32–36.
3. Гуляева, Г., Мукимов, М. Применение лайкры при выработке футерованного трикотажа. Ж. «Механика и технологии». – 2013. – № 3. – С. 23–27.
4. А.с. 1730252 (СССР) кл. D 04 B 1/14. Формоустойчивый кулирный трикотаж. М. М. Мукимов. Заявл. 05.02.90. Опубл. 30.04.92. Бюл. №16.

УДК 004.045

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УЧЕТА КИП ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА

*Гуляев Р.А., д.т.н., с.н.с., Султонов А.А., к.т.н., с.н.с., Юнусов Р.Ф., к.т.н., в.н.с.,
Ракипов В.Г., к.т.н., в.н.с., Рафииков Д.Р., г.н.с.*

ООО “Paxta Ilmiy-Innovasiya Markazi”, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: кипа, хлопок, сквозная нумерация, хлопкозавод, автоматизация.

Реферат. В статье приведены данные о внедрении системы сквозной нумерации кип в системе хлопково-текстильных кластеров, агрокластеров, хлопкозаводов и терминалов, которая позволит достигнуть точный учет выработанных кип на хлопкозаводах, возможность компьютерной обработки и передачи информации о количестве и качестве волокна на хлопкозаводах и терминалах, использовать эту информацию во взаиморасчетах. Приведены результаты внедрения системы сквозной нумерации кип в системе хлопково-текстильных кластеров, агрокластеров, хлопкозаводов и терминалов: точный учет выработанных кип на хлопкозаводах, возможность компьютерной обработки и передачи информации о количестве и качестве волокна на хлопкозаводах и терминалах, использовать эту информацию во взаиморасчетах; осуществлять комплектование однородных по качеству партий хлопкового волокна; каждая кипа волокна получит свой индивидуальный номер, по которому как сельхозпроизводители, так и хлопкозаводы, внешнеторговые компании, покупатели смогут проследить весь ее путь от производства до реализации.

В мировой практике накоплен достаточный опыт в области автоматизированного учета кип хлопковой продукции и формирования однородных партий хлопковой продукции по показателям качества, определенным инструментальными системами CSITS (HVI). Системы учета и сепарации функционируют в США, КНР, Бразилии, Австралии, других хлопкосеющих странах [1-2].

Необходимость введения системы сквозной нумерации и сепарации кип хлопковой продукции вызвана неоднородностью заготавливаемого хлопка-сырца и аспектами технологии первичной переработки хлопка.

За рубежом, в США, Австралии, Бразилии собранный фермерами хлопок-сырец хранится в модулях весом приблизительно 10 тонн или круглых скирдах массой до 3,5 тонн. В отличие от Узбекистана, где хлопок хранится в относительно однородных и объемных бунтах массой до 500 тонн в течение многих месяцев, за рубежом не применяется аналогичная система бунтования. С использованием модульных систем хлопок-сырец хранится в течение нескольких недель, без потерь в качестве. Эта система помогает решать не только проблемы транспортирования хлопка на завод, но и способствует равномерному распределению влаги в хлопке-сырце и более однородной переработке. Однако при данной системе разнородность параметров хлопка-сырца отличается по полям, по фермерам, по видам сбора, что приводит к различиям в качестве переработанного хлопкового волокна.

В этой связи формирование отгрузочных партий осуществляется крупными трейдерскими компаниями на специализированных хлопковых терминалах. После поступления кип хлопковой продукции на терминалы проводится рассортировка кип на однородные лоты (обычно по 100 кип) на основании данных по оценке качества, определенных автоматизированными системами оценки качества SCITC (HVI).

Для маркировки каждой кипы хлопкового волокна в США, Бразилии, Австралии применяют специально напечатанные бирки PBI.

В Греции, КНР устройства, обеспечивающие измерение влажности волокна в кипах и печать бирок со штрих-кодом со всей информацией о произведенной кипе, находятся непосредственно на хлопкозаводах. Кипы при выходе из пресса на хлопкозаводе получают сквозной номер, дублированный штрих-кодом стандарта EAN 128, который легко считывается в компьютерную систему как на хлопкозаводе, так и на терминалах.

Взросшая неоднородность хлопка-сырца при его комплектовании, а также отклонения от оптимальной технологии его переработки приводят к увеличению неоднородности хлопкового волокна. При существующей системе формирования отгрузочных партий исключить образование мелких и неоднородных партий по каче-

ству невозможно. Вагонная норма для отгрузки волокна определяется простым отсчетом 220-230 кип при переработке бунта без учета их качества, когда еще кипы только выходят из пресса, и данных о их фактическом качестве не имеется. Кипы маркируются номером партии и порядковым номером внутри партии до полной вагонной нормы.

После испытаний проб в лаборатории ГУП «Центр по оказанию услуг в агропромышленном комплексе» (УЦ «Сифат») может выявиться, что в партии содержатся кипы с разным качеством, и соответственно возникает проблема мелких и неоднородных партий. Также в одной партии встречаются отдельные кипы с отклонениями по качеству как вверх, так и вниз. Нужно было бы отделять эти кипы, но тогда возникает проблема с их учетом и реализацией, так как они промаркированы номером основной партии. Если эти кипы останутся в партии, то могут сильно осложнить ее реализацию. Сквозную систему покипной идентификации кип с применением бирок штрих-кода стандарта EAN 128 ГУП «Центр по оказанию услуг в агропромышленном комплексе» (УЦ «Сифат») применяет в своей работе с 2001 года. По инициативе УЦ «Сифат» в государственный стандарт O'z DSt 841:1997 «Волокно хлопковое, линт хлопковый, отходы хлопкозаводов улюкосодежащие и пухосодежащие. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение» было внесено Изменение №1 (утверждено и введено в действие постановлением Агентства Узстандарт №05-05 от 2003-02-14), предусматривающее возможность маркировки кип с применением штрих-кода (рис. 1).



Рисунок 1 – Внешний вид бирки штрих-кода ГУП «Центр по оказанию услуг в агропромышленном комплексе» (УЦ «Сифат»)

Внедрение системы сквозной нумерации кип в системе хлопково-текстильных кластеров, агрокластеров, хлопкозаводов и терминалов позволит достигнуть следующих результатов:

- точный учет выработанных кип на хлопкозаводах, возможность компьютерной обработки и передачи информации о количестве и качестве волокна на хлопкозаводах и терминалах, использовать эту информацию во взаиморасчетах;
- осуществлять комплектование однородных по качеству партий хлопкового волокна;
- каждая кипа волокна получит свой индивидуальный номер, по которому как сельхозпроизводители, так и хлопкозаводы, внешнеторговые компании, покупатели смогут проследить весь путь ее производства-реализации;
- хлопкозаводы получают точный автоматизированный учет вырабатываемого ими хлопкового волокна по качеству и количеству в соответствии с мировыми стандар-

тами PBI (Permanent Bale Identification), применяемыми в США, Бразилии, Австралии, странах Африки и других хлопкопроизводящих странах;

- появится возможность организовать электронную базу данных по вырабатываемой продукции, что повысит оперативность, точность и удобство в работе;

- хлопковые терминалы смогут оперативно размещать, складировать, транспортировать, отгружать поступающие объемы хлопкового волокна в соответствии с его показателями качества и заявками потребителей, осуществлять комплектование однородных по качеству партий хлопкового волокна;

- хлопкозаводы обеспечат точный финансовый взаиморасчет с сельхозпроизводителями и внешнеторговыми компаниями по каждой кипе хлопкового волокна, обеспечат ускоренные поступления и переводы финансовых ресурсов. Оперативная передача данных о качестве вырабатываемого заводами волокна позволит корректировать технологический регламент, повышать уровень качества продукции. Применение на хлопкозаводах сканирующих устройств, подключенных к электронным весам и базе данных, позволит вести оперативный электронный учет массы кип хлопкового волокна;

- внешнеторговые компании и конечные потребители получают детальную информацию о производителях, переработчиках, поступающего в их адрес волокна, его качественные параметры. Появится возможность осуществления детальных заявок на приобретаемые объемы волокна в зависимости от качества, селекционной разновидности, необходимого объема волокна. Возможно осуществление оперативных электронных торгов большими объемами хлопкового волокна на мировых биржах. Электронная коммерция позволит обеспечить возможность самим сельхозпроизводителям определять стоимость их продукции, продавать ее в обход посредников.

Именно достижение данных результатов определило целевое направление темы исследования. Испытания показали, что внедрение системы сквозной нумерации в системе хлопкоочистительных заводов кластеров и терминалов, что позволит достигнуть следующих результатов:

- разработка конструкции устройства сквозной нумерации кип хлопкового волокна;

- разработка технической документации по конструкции устройства сквозной нумерации;

- разработка программного обеспечения по сепарированию кип хлопкового волокна на основании показателей качества хлопкового волокна, определяемых на измерительных системах CSITC (HVI);

- точный учет выработанных кип на хлопкозаводах в соответствии с мировыми стандартами PBI (Permanent Bale Identification), возможность компьютерной обработки и передачи информации о количестве и качестве волокна на хлопкозаводах и терминалах, использовать эту информацию во взаиморасчетах;

- осуществление комплектования и отгрузки по заявкам Покупателей однородных по качеству (сорт, класс, тип и т.д.) партий хлопкового волокна.

Внедрение штрихового кодирования при маркировке кип хлопкового волокна будет способствовать интеграции с мировым экономическим сообществом, переходом на системы учета и идентификации, принятые в мировой практике, снятием барьеров для развития внешнеэкономической деятельности Республики Узбекистан.

Список использованных источников

1. Рахимов, Ф. Х. Совершенствование системы упаковки кип хлопковой продукции Узбекистана // Ф. Х. Рахимов, Р. А. Гуляев, К. Ш. Каримов, И. Г. Шин //

Доклады Академии Наук Республики Узбекистан. Математика. Технические науки. Естествознание. – Ташкент, 2014. – № 6. – С. 33–38.

2. Гуляев, Р. А. Современное состояние производства, переработки, потребления и качества хлопковой продукции в ведущих хлопкосеющих странах мира // Р. А. Гуляев, А. Е. Лугачев, Х. С. Усманов // Монография «Современное состояние производства, переработки, потребления и качества хлопковой продукции в ведущих хлопкосеющих странах мира». – Ташкент, 2017. – «Paxtasanoat Ilmiy markazi» AJ. – С. 171.

УДК 677.072

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЯЖИ С ВЛОЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ ВОЛОКОН

Давидюк В.В., асп., Рыклин Д.Б., зав. каф. ТТМ

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: электрофизические свойства, пряжа, электропроводящие волокна, Bekinox.

Реферат. Работа посвящена исследованию электрофизических свойств образцов одиночной и крученой пряжи с вложением электропроводящих волокон Bekinox для создания тканей специального назначения. Целью исследования электрофизических свойств образцов одиночной и крученой пряжи с вложением электропроводящих волокон является определение эффективности применения данных волокон для достижения высоких антистатических свойств текстильных материалов. Исследования показали, что введение в состав пряжи электропроводящих волокон снижает ее электрическое сопротивление на 6–7 порядков.

За последние годы на большинстве прядильных предприятиях Республики Беларусь осуществлено широкомасштабное техническое перевооружение с установкой новейшего технологического оборудования, производимого мировыми лидерами текстильного машиностроения. Одним из путей повышения эффективности использования установленного оборудования является развитие ассортимента пряжи и комбинированных нитей для изготовления текстильных материалов специального назначения. Именно разработка специального текстиля считается основным способом сохранения текстильного производства в большинстве стран Западной Европы.

Современный ассортимент волокон со специальными свойствами достаточно широк. Он включает высокопрочные, огнестойкие, электропроводные волокна, а также волокна с антибактериальными, терморегулирующими и другими свойствами [1, 2].

Электропроводящие волокна используются в составе тканей специального назначения для решения одной из двух задач:

- создание антистатического эффекта;
- экранирование электромагнитного излучения.

В настоящее время наиболее известным и распространенным волокном, используемым для создания антистатических тканей, является волокно Bekinox, производимое компанией Bekaert (Бельгия). Данное волокно представляет собой отрезки проволоки из нержавеющей стали [3].

Объектами исследований в данной работе являлись образцы одиночной и крученой пряжи, содержащие 10 % волокна Bekinox в сочетании с хлопком или полиэфирным волокном.

Для определения электрофизических свойств образцов одиночной и крученой пряжи использовался прибор ИЭСН-2, установленный в Центре испытаний и сертификации Витебского государственного технологического университета. Для каждого образца нити в соответствии со стандартом проводилось по 3 измерения.

Кроме исследуемых образцов пряжи испытаниям подвергались образцы хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 19,3 текс и пряжи из полиэфирных волокон линейной плотности 18,5 текс. Тестирование показало, что электрическое сопротивление одиночной хлопчатобумажной пряжи составляет $1,15 \times 10^9$ Ом, а для одиночной полиэфирной пряжи данный показатель равен $1,2 \times 10^{10}$ Ом.

Таким образом, электрическое сопротивление пряжи из полиэфирных волокон превысило сопротивление хлопчатобумажной пряжи приблизительно на порядок. Данное различие вполне объяснимо существенной разницей в кондиционной влажности исследуемых образцов пряжи. Кондиционная влажность хлопчатобумажной пряжи составляет 7 %, в то время как влажность пряжи из полиэфирных волокон равна 1 %. Волокна, слабо абсорбирующие влагу, в том числе и полиэфирные волокна, обладают высоким удельным сопротивлением [4]. Отмечается, что при относительной влажности воздуха, равной 65 %, удельное сопротивление хлопка, в зависимости от степени очистки, варьируется в диапазоне от $4,5 \times 10^6$ Ом·см до $1,1 \times 10^6$ Ом·см, а для полиэфирного волокна при той же влажности значение указанного показателя повышается до $7,2 \times 10^7$ Ом·см, то есть в среднем на порядок превышает удельное сопротивление хлопка. Таким образом, полученное в данном исследовании соотношение значений электрического сопротивления пряжи из хлопка и полиэфирных волокон полностью соответствуют информации, приведенной в литературе.

Исследования показали, что введение в состав пряжи 10 % электропроводящих волокон Bekinox существенно снижает ее электрическое сопротивление, которое составляет:

- для пряжи из смеси хлопка и Bekinox – 2×10^3 Ом;
- для пряжи из смеси полиэфирного волокна и Bekinox – 3×10^3 Ом.

Можно обратить внимание на то, что разница между определенными ранее значениями электрического сопротивления хлопчатобумажной и полиэфирной пряжи существенно сократилась. Это связано с тем, что в обоих случаях электрические свойства смешанной пряжи определяются, в основном, наличием в их структуре стальных волокон, в то время как влияние диэлектрических свойств хлопка и полиэфирных волокон существенно снижается.

В процессе кручения действительно происходит снижение электрического сопротивления пряжи, что отражено на гистограммах, представленных на рисунке 1. Однако для пряжи разного состава влияние процесса кручения различно. Для пряжи из смеси полиэфирных волокон и волокон Bekinox электрическое сопротивление уменьшается на 20 %, в то время как для пряжи с вложением хлопковых волокон снижение данного показателя составляет только 5 %.

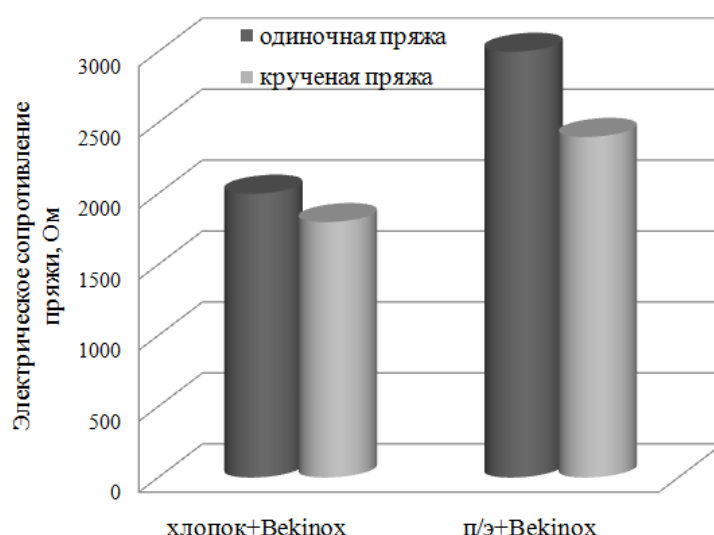


Рисунок 1 – Влияние процесса кручения на электрическое сопротивление пряжи с вложением волокон Bekinox

Расчетные значения удельного поверхностного сопротивления пряжи разного состава и структуры представлены на рисунке 2.

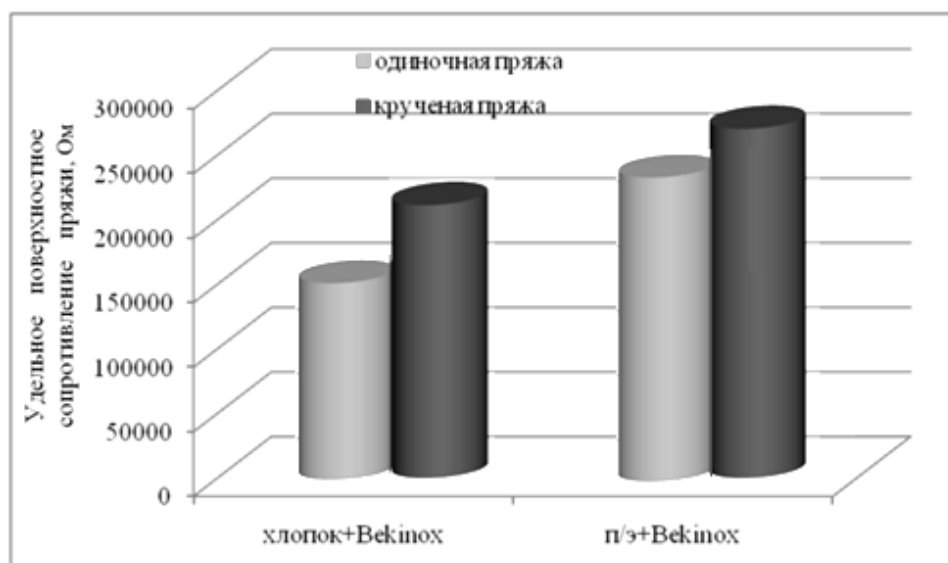


Рисунок 2 – Удельное поверхностное сопротивление пряжи разного состава и структуры

Установлено, что с учетом того, что крученая пряжа имеет больший диаметр, выявленное снижение электрического сопротивления не привело к уменьшению удельного поверхностного сопротивления. По данным, представленным на рисунке 2, видно, что удельное поверхностное сопротивление крученой пряжи несколько выше, чем значение указанного показателя, рассчитанное для одиночной пряжи. В то же время процесс является важным с точки зрения повышения других показателей пряжи – ее прочности, равномерности и т.д.

С другой стороны, можно отметить, что удельное поверхностное сопротивление хлопчатобумажной пряжи на 6–7 порядков выше значения данного показателя, рас-

считанного для пряжи из смеси хлопка и электропроводящих волокон Bekinox, что является подтверждением эффективности применения данных волокон для достижения высоких антистатических свойств текстильных материалов.

Список использованных источников

1. Tao, X. (2005) Wearable Electronics and photonics. Hong Kong, The Hong Kong Polytechnic University, 205 p.
2. Mattila, H. R. (2006) Intelligent textiles and clothing. Cambridge. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, 506 p.
3. Восток-Сервис [Электронный ресурс]. – Режим доступа: vostok.ru. – Дата доступа: 10.04.2020.
4. Радовицкий, В. П. Электроаэромеханика текстильных волокон / В. П. Радовицкий, Б. Н. Стрельцов. – Москва: Легкая индустрия, 1970. – 432 с.

УДК 677.494

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ
ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ НА
РАВНОМЕРНОСТЬ НАНОВОЛОКНИСТОГО
ПОКРЫТИЯ**

Демидова М.А., асп., Азарченко В.М., асп., Рыклин Д.Б., зав. каф. ТТМ

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: нановолокна, электроформование, поливиниловый спирт, биомедицина, производительность, расход.

Реферат. Работа посвящена исследованию влияния времени нанесения волокнообразующего раствора и подачи на внешний вид и характеристики нановолокнистых покрытий на установке Fluidnatek LE-50. Проведена оценка образцов покрытий по ряду критериев, а именно: производительность; качество покрытия, то есть его однородность, наличие видимых дефектов, адгезия покрытия к подложке. Определен оптимальный расход, при котором вырабатываемое нановолокнистое покрытие является однородным, снимается с подложки без слипания и деформации.

Электроформование является одним из наиболее перспективных методов создания нановолокнистых материалов медицинского назначения из природных и синтетических биосовместимых или биоабсорбируемых полимеров [1]. В связи с этим совершенствование технологических процессов производства нановолокнистых материалов является актуальной задачей.

Одним из наиболее часто применяемых полимеров, используемых в качестве основы для производства нановолокнистых материалов, является поливиниловый спирт, что связано с его биосовместимостью, быстрой биodeградацией под действием влаги, а также низкой стоимостью. При проведении исследований, описанных в статье [2], в качестве критерия для оценки процесса электроформования материалов из поливинилового спирта марки Selvol 205 был выбран расход формовочного раствора, определяющий производительность работы оборудования. Исследования были направлены на определение таких режимов работы установки Fluidnatek LE-50, при которых обеспечивался стабильный процесс электроформования с максимальной производительностью. Однако даже при оптимальных параметрах работы установки расход раствора не превышал 600 мкл/ч.

В данной работе в качестве волокнообразующего полимера использовался поливиниловый спирт марки Arkofil PPL gr компании Archroma (Швейцария). Предварительные исследования показали, что для данного полимера диапазон расхода раствора при стабильном процессе электроформования существенно расширился и составил от 1000 до 5500 мкл/ч. Однако оказалось, что использовать в качестве критерия эффективности процесса только расход раствора недостаточно, так как его повышение приводит к существенным изменениям структуры формируемого материала. Кроме того, расход раствора оказывает существенное влияние на адгезию нановолокнистого материала к подложке, что является важным фактором в том случае, если последующее применение предполагает снятие материала с подложки.

В связи с этим было принято решение о проведении исследований, целью которых являлось определение влияния расхода формовочного раствора поливинилового спирта марки Arkofil PPL gr на распределение покрытия по поверхности подложки и его адгезию. Для проведения исследований использовался 15%-ный раствор полимера, характеризующийся динамической вязкостью 3019 мПа·с и поверхностным натяжением 84,7 мН/м.

С целью исключения из рассмотрения влияния поверхностной плотности нановолокнистого покрытия для каждого экспериментального варианта подбиралось такое соотношение расхода раствора и времени его нанесения, при котором обеспечивается нанесение одинакового объема раствора, равного 1 мл. Регулируемые параметры процесса наработки опытных образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры процесса наработки опытных образцов

Номер образца	Расход раствора, мкл/ч	Время нанесения, мин
1	5000	12
2	3750	16
3	3000	20
4	2500	24
5	1667	36
6	1250	48

В качестве подложки использовалась бумага с нанесенным на принтере слоем черной краски. Выбор данного материала связан с тем, что он имеет относительно слабую адгезию к нановолокнистым материалам из поливинилового спирта, как было определено ранее, на черном фоне хорошо видны дефекты покрытия и его фрагменты, оставшиеся после снятия покрытия.

Процесс электроформования всех опытных образцов осуществлялся достаточно стабильно. Оценка образцов проводилась по ряду критериев:

- производительность;
- качество покрытия, то есть его однородность, наличие видимых дефектов;
- адгезия покрытия к подложке.

Наибольшая производительность процесса достигалась при получении образца 1. Однако важно отметить, что данный образец отличается наихудшим качеством покрытия, что проявлялось в повышенной неравномерности, наличии видимых пороков, а также пятен от мелкодисперсной пыли (рис. 1).

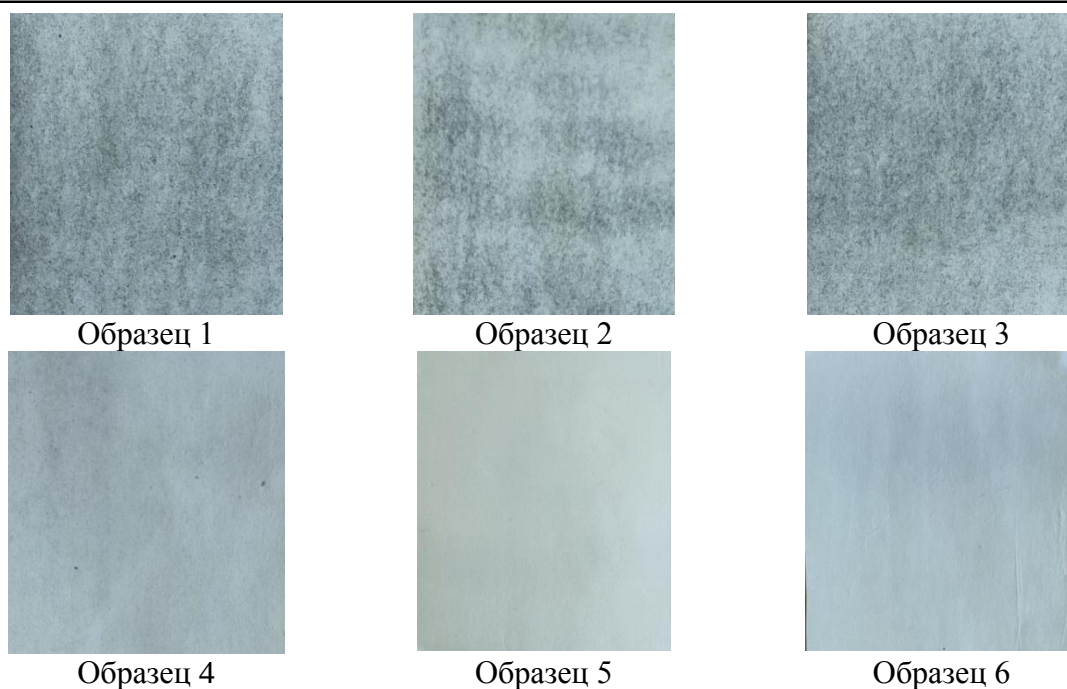


Рисунок 1 – Внешний вид полученных образцов нановолокнистых покрытий

Образцы 2 и 3 обладают теми же недостатками, однако они выражены в меньшей степени. Значительной проблемой является повышенная адгезия покрытия образцов 1, 2 и 3 к материалу подложки. При высоком расходе раствора вода из него не успевает испаряться в процессе формования, она впитывается в бумагу, о чем свидетельствует светлый оттенок получаемого покрытия. В результате покрытие практически не снимается с подложки. На небольших участках снятие покрытия сопровождается повреждением подложки, что является недопустимым, так как материал подложки остается в структуре нановолокнистого материала.

Образец 4 соответствует среднему уровню производительности. Его нановолокнистое покрытие местами неоднородно, имеются пятна мелкодисперсной пыли. Нановолокнистый материал снимается с подложки неравномерно. В некоторых местах на подложке остаются крупные фрагменты покрытия (рис. 2 а), а на покрытии возникают перфорированные участки, что является недопустимым.

Образцы 5 и 6 характеризуются достаточно высокой равномерностью нановолокнистого покрытия. При снятии покрытия часть волокон остается на подложке, однако структура покрытия не нарушается.



Рисунок 2 – Внешний вид подложки после снятия нановолокнистого покрытия



Рисунок 3 – Процесс снятия покрытия с подложки

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее рационально осуществлять наработку нановолокнистых материалов из исследованной марки поливинилового спирта при расходе раствора до 1700 мкл/ч, обеспечивая высокую равномерность покрытия и его сохранность при последующем снятии с подложки.

Список использованных источников

1. Ji. W.; Sun, Y.; Yang, F.; Van den Beucken, J.J.J.P.; Fan, M.; Chen, Z. & Jansen, J.A.: Bioactive electrospun scaffolds delivering growth factors and genes for tissue engineering applications, *Pharmaceutical Research*, 28 (2011), pp. 1259-1272.
2. Рыклин, Д. Б. Определение рациональных режимов электроформования с использованием прядильных головок различной конструкции / Д. Б. Рыклин, В. М. Азарченко, М. А. Демидова // *Химические волокна*. – 2019. – № 4. – С. 13.

УДК 677.025.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМОУСТОЙЧИВОГО ДВУХСЛОЙНОГО ТРИКОТАЖА

Журабоев А.Т., соиск., Холиков К.М., д.т.н., проф.
*Наманганский инженерно-технологический институт,
г. Наманган, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: технология, трикотаж, формоустойчивый, двухслойный, плосковязальная машина.

Реферат. В статье приведены новые структуры двухслойного уточного трикотажа, отличающихся друг от друга структурой базисного переплетения и наличием уточной нити в составе. Благодаря рациональным структурам двухслойного уточного трикотажа рекомендуется применять их для изготовления качественных верхних трикотажных изделий взрослого и детского ассортимента. Наличие в структуре трикотажа прессовых набросков обеспечивает прочное закрепление уточной нити. Полученный трикотаж обладает повышенной формоустойчивостью. Наличие в структуре трикотажа дополнительных уточных нитей уменьшает растяжимость трикотажа по ширине, а прессовые наброски и удлиненные петли способствуют уменьшению растяжимости трикотажа по длине. Предлагаемые варианты двухслойного уточного трикотажа успешно можно использовать при выработке верхнего трикотажа и детского ассортимента.

Одним из показателей качества трикотажа для верхних изделий является его формоустойчивость, под которой обычно понимают способность трикотажа восстанавливать первоначальную форму в процессе релаксации деформаций [1].

В работах [2, 3] предлагаются различные способы повышения формоустойчивости трикотажа.

На показатели формоустойчивости трикотажа при механических нагрузках большое влияние оказывает общая растяжимость трикотажа [1]. Как правило, трикотаж более растяжимых (обладающих меньшей степенью ориентации нити в петле) переплетений имеет большую долю медленнообратимых (остаточных) деформаций и, как следствие, меньшую формоустойчивость. Это объясняется тем, что у трикотажа менее ориентированных (более растяжимых) переплетений при растяжении наблюдаются более глубокие изменения в межпетельных связях, точки контакта нитей получают большие перемещения, при этом увеличивается суммарный путь трения нитей, происходит перетягивание нитей из одних, менее напряженных, в другие, более напряженные, участки петель и как следствие более глубокие изменения в структуре трикотажа, которые восстанавливаются медленнее.

Следовательно, одно из необходимых условий повышения формоустойчивости трикотажа – снижение его растяжимости, которое достигается введением в структуру трикотажа высокоориентированных в направлении растяжения элементов, например, протяжек, отрезков нитей, не провязываемых в петли и т.д.

Уменьшения растяжимости трикотажа по длине путем включения в структуру трикотажа продольных уточных нитей является наиболее эффективным способом, так как свойства такого трикотажа приближаются к свойствам ткани. Но этот способ сложен в осуществлении и требует больших изменений в конструкции машины. В связи с этим этот способ повышения формоустойчивости трикотажа не получил широкого распространения.

Уточным трикотажем называется переплетение, в котором, кроме основных нитей, образующих петли грунта, вяжутся дополнительные нити [1].

При образовании петельного ряда эти нити на иглы не прокладываются, а располагаются между остовами петель или между остовами петель и протяжками.

С целью уменьшения расхода сырья, расширения ассортимента трикотажных полотен и улучшения качества трикотажа разработана структура и способ выработки двухслойного уточного трикотажа на базе переплетения полуфанг [4]. В отличие от других способов получения двухслойного уточного трикотажа, уточный трикотаж получается на базе двухслойного трикотажа, где для соединения слоев трикотажа применяется прессовый способ соединения основными нитями.

На рисунке 1 представлены структуры двухслойного уточного трикотажа.

Трикотаж (рис. 1 а) состоит из удлиненных изнаночных петель 1, лицевых петель 2, набросков 3 и протяжек 4. Дополнительная уточная нить 5 располагается вдоль петельного ряда между петлями задней и передней игольницы и прессовыми набросками.

В образовании одного раппорта предлагаемого двухслойного уточного трикотажа на плоскофанговой машине участвуют две петлеобразующие системы.

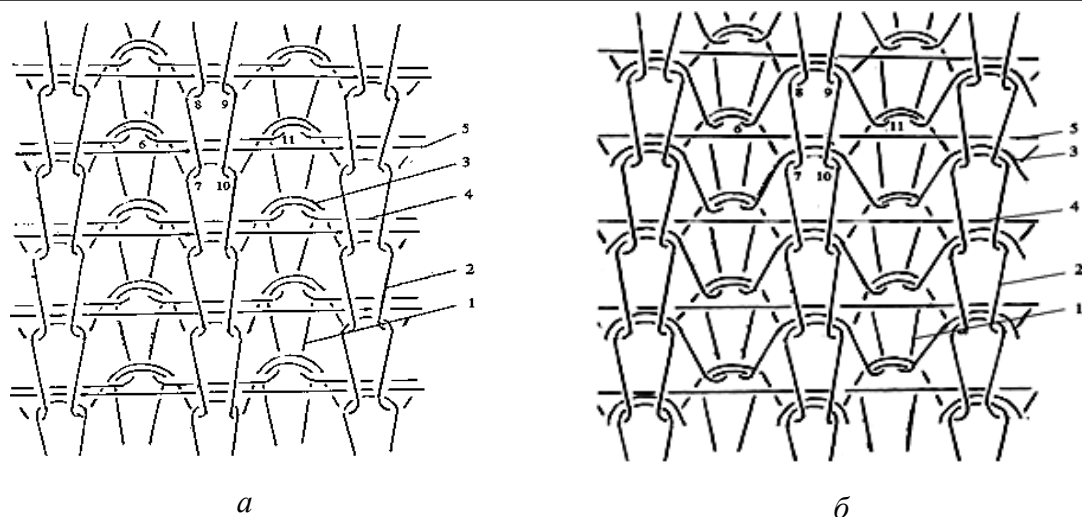


Рисунок 1 – Структура и графическая запись выработки двухслойного уточного трикотажа на базе переплетения полуфанг

Двухслойный уточный трикотаж на плоскофанговой машине типа Long Xing LXA 252 SC получается следующим образом. При движении каретки слева направо первая система провязывает прессовый ряд, для этого в петлеобразующей системе передней игольницы верхний заключающий клин выключен, а нижний заключающий клин включен полностью. В результате этого все иглы передней игольницы поднимаются на неполное заключение, захватывают нить, но старые петли не сбрасываются, образуют прессовые наброски. Иглы задней игольницы поднимаются на полное заключение и образуют замкнутые петли, для этого верхний и нижний заключающие клинья включены полностью. В этой системе с помощью второго нитеводителя на прессовые наброски между иглами игольницы прокладывают дополнительную уточную нить.

Вторая система провязывает ряд глади на иглах передней игольницы, а заключающие клинья задней игольницы выключены.

Использование в качестве базисного переплетения двухслойного трикотажа позволяет получить трикотаж с хорошими гигиеническими свойствами и гладкой поверхностью, т.е. улучшаются свойства и внешний вид уточного трикотажа.

Продолжая исследования на базе двухслойного трикотажа, где для соединения слоев трикотажа применяется прессовый способ соединения основными нитями, были разработаны и выработаны еще 3-варианта двухслойного уточного трикотажа.

Предложенные варианты двухслойного уточного трикотажа отличаются друг от друга структурой переплетения. Второй вариант двухслойного уточного трикотажа получается на базе переплетения фанг. Трикотаж (рис. 1 б) состоит из удлиненных изнаночных 1, лицевых петель 2, набросков 3 и протяжек 4. Дополнительная уточная нить 5 располагается вдоль петельного ряда между петлями задней и передней игольницы и прессовыми набросками.

В образовании одного раппорта предлагаемого двухслойного уточного трикотажа на плоскофанговой машине участвуют две петлеобразующие системы.

Двухслойный трикотаж, у которого слои соединяются прессовыми набросками, является эффективным, так как данный трикотаж не требует никаких дополнительных приспособлений и изменений в конструкции машины. В результате в полученном двухслойном трикотаже образуется два слоя, различающихся родом волокна, при этом петли переднего слоя не выходят на задний слой, а петли заднего слоя не проступают на переднюю сторону.

Используя в качестве нитей для одного слоя нити натурального шелка, а для другого слоя – хлопчатобумажную пряжу, отвечающую назначению получаемого трикотажа, можно выработать двухслойный трикотаж хорошего качества с хорошими гигиеническими свойствами и минимальными материальными затратами, при этом практически не снижая производительность машины за счет простоты предлагаемого трикотажа, не изменяя конструкцию плоскофанговой машины и лишь полнее используя ее технологические возможности.

Располагаясь между петлями и набросками, дополнительная уточная нить достаточно прочно закреплена на участках грунтовой нити 6-7-8 и 9-10-11, что увеличивает точки соприкосновения уточной нити с грунтовыми петлями и прессовыми набросками (рис. 1 б).

Наличие в структуре трикотажа прессовых набросков обеспечивает прочное закрепление уточной нити.

Полученный трикотаж обладает повышенной формоустойчивостью. Наличие в структуре трикотажа дополнительных уточных нитей уменьшает растяжимость трикотажа по ширине, а прессовые наброски и удлиненные петли способствуют уменьшению растяжимости трикотажа по длине.

Предлагаемые варианты двухслойного уточного трикотажа успешно можно использовать при выработке верхнего трикотажа и детского ассортимента.

Список использованных источников

1. Шалов, И. И. Технология трикотажного производства / И. И. Шалов, А. С. Далидович, Л. А. Кудрявин // Легкая и пищевая промышленность. – Москва, 1984. – С. 89.
2. Ровинская, Л. П. Оптимизация структуры и сырьевого состава кулирного одинарного прессового полотна для верхнего трикотажа / Л. П. Ровинская, Н. М. Чевычелова // Изв. ВУЗов Технология легкой промышленности, № 4, 1985.
3. Махмудова, Г. И. Основы технологии выработки формоустойчивого плюшевого трикотажа / Г. И. Махмудова, К. М. Холиков, М. М. Мукимов, А. Д. Джураев // Издательство «Фан». – Ташкент, 2013. – С. 183.
4. Двухслойный уточный трикотаж : пат. IAP 04142 / С. Б. Байжанова, З. Б. Ахметова, М. М. Мукимов, Б. Ф. Мирусманов. – Опубл. 30.04.2010.

УДК 621.787: 677.014

ОТДЕЛОЧНАЯ ОБРАБОТКА ЗУБЬЕВ ДЖИННЫХ ПИЛ НАПРАВЛЕННЫМ ПОТОКОМ АБРАЗИВНЫХ ЧАСТИЦ С ЦЕЛЬЮ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ СВОЙСТВ ВОЛОКНА

Искандарова Н.К.¹, ассис., Муминов М.Р.², PhD., Шин И.Г.³, д.т.н., проф.

¹Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

²АО “Paxtasanoat ilmiy markazi”, г. Ташкент, Республика Узбекистан

³Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: хлопковое волокно, пряжа, джинирование, пильный диск, переходные поверхности, абразивная частица.

Реферат. В статье рассматриваются вопросы, связанные с обоснованием нового вида отделочной обработки зубьев джинных пил управляемым потоком абразивных частиц, обеспечивающим сохранение природных свойств волокна. За счет изменения кинематической схемы отделочной обработки, когда поток абразивных частиц из нового искусственного материала – купершлака – направляется на боковую поверхность зубьев и в отличие от традиционного материала (кварцевой песок), обладая повышенной режущей способностью, формирует переходные поверхности на зубьях с оптимальным значением радиуса. В результате при джинировании отделяющиеся волокна максимально сохраняют природные свойства (верхняя средняя длина, удельная разрывная нагрузка, удлинение при разрыве) из-за меньшей повреждаемости волокон в виде надразов.

Качество вырабатываемой пряжи в большой степени зависит от свойств и вида сырья. Следует иметь в виду, что 60–90 % себестоимости пряжи составляет стоимость сырья [1]. Среди большой совокупности качественных характеристик хлопкового волокна, описанных в стандарте [2], важнейшими для производства пряжи являются: верхняя средняя длина, мм; удельная разрывная нагрузка, сН/текс; удлинение при разрыве, %.

Приведенные характеристики непосредственно влияют на прядельную способность волокна, определяемую получением пряжи с минимально возможной линейной плотностью из данного волокна при нормальном состоянии современного оборудования. Причем по качеству вырабатываемая пряжа должна соответствовать требованиям стандарта, а по обрывности, зависящей от разрывной нагрузки и удлинения при разрыве, не превышать допустимые пределы.

Стандартом на хлопковое волокно предусмотрен еще ряд показателей качества (трэш-код, площадь и число сорных примесей), который формируется после завершающей операции переработки хлопка-сырца – волокноочистки. Эти показатели могут иметь решающее значение для выработки пряжи при выборе хлопковых волокон, обладающих примерно одинаковой разрывной нагрузкой и удлинением при разрыве, а также верхней средней длиной. Последние три характеристики волокна, отличающиеся основным влиянием на качество вырабатываемой пряжи, отражают результат операции джинирования – волокноотделения, происходящего при высокоскоростном и силовом взаимодействии пильного цилиндра джина с массой хлопка – сырца в виде сформировавшегося сырцового валика. Таким образом, факторы процесса джинирования в совокупности с природными свойствами хлопкового волокна (длина, степень зрелости, тонина, разрывная нагрузка, упругость и способность к удлинению) характеризуют качественные показатели хлопкового волокна, определяя ценность волокна как текстильного натурального сырья.

Факторы, свидетельствующие о качестве процесса джинирования, содержат засоренность и заулюченность волокна и присутствие в нем пороков джинирования: кожа с волокном и пухом, рваные и перебитые волокна, узелки, жгутики, битые семена [3]. Эти пороки джинирования крайне отрицательно сказываются на процессе прядения и качестве производимой пряжи. В процессе очистки хлопка зубья пильчатой гарнитуры не должны повреждать волокно и семена, не допускается джинирование. Таким образом, для достижения большой захватывающей способности зубьев пильчатой ленты их кромки должны быть достаточно острыми, чтобы прочно фиксировать летучки. Но острые кромки зубьев при силовом контакте с летучками способны нанести поверхностные надразы на хлопковых волокнах, сконцентрированных в наружном слое летучек.

Исследования академика Р.Г. Махкамова [4] показали, что хлопковые волокна повреждаются в основном при их контакте с переходными поверхностями на зубьях

пильного диска джинов. Эти переходные поверхности образуются в месте стыковки передней и задней поверхностей зуба на его вершине, две переходные поверхности формируются на границе передней и боковых граней. Переходные поверхности характеризуются радиусом скругления, который должен быть в пределах 0,1...0,15 мм для максимального сохранения природных свойств волокон.

Результаты исследований [5] отделочных операций для джинных пил и особенностей взаимодействия поверхностей твердых тел с волокнистой массой позволили обосновать ряд требований к рабочим и переходным поверхностям зуба пилы. Так, радиусы скруглений вершины, неровностей микровыступов и переходных кромок рабочих поверхностей зубьев пилы должны быть более 0,1 мм, а шероховатость передней и задней поверхностей – $R_a=2,5...1,25$ мкм, боковых поверхностей – $R_a=2,5...1,25$ мкм.

Так как микрогеометрия поверхностей зубьев пильных дисков джинов формируется в результате окончательной отделочной операции, то важность этой операции очевидна. В соответствии с применяемой в практике технологии изготовления пильных дисков после вырубке зубьев с целью удаления острых заусенцев со стороны выхода пуансона предусмотрена шлифовка (снятие фасок) мелкозернистым абразивным кругом. При этом шлифовку производят только на одной грани (выход пуансона) для линтерных пил и на двух гранях для джинных пил.

К сожалению, применяющаяся на хлопкозаводах отделочная операция в виде обработки в песочной ванне пильных дисков в составе пильного цилиндра не даст удовлетворительных результатов в связи с возросшими требованиями к качеству волокна и низкими режущими свойствами кварцевого песка по сравнению с другими абразивными материалами. Некоторое улучшение микропрофиля зуба за счет увеличения радиуса скругления переходных поверхностей было достигнуто применением в качестве абразивного материала карбида кремния [5].

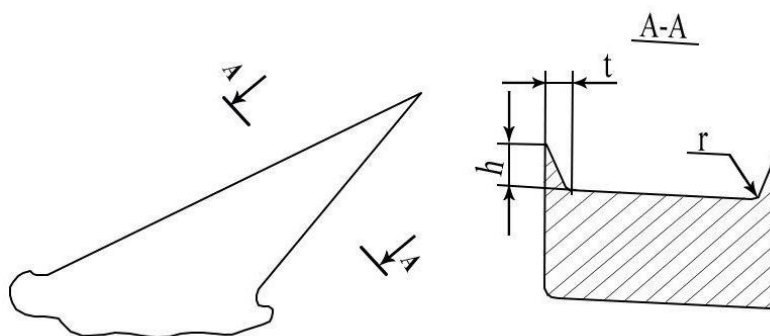


Рисунок 1 – Заусенцы, образующиеся при вырубке зубьев и их геометрические параметры: h - высота; t - толщина; r – радиус

Измерения радиусов скругления переходных поверхностей на трех уровнях (сечениях) зуба по высоте показали, что их значения изменяются в зависимости от частоты вращения пильного цилиндра в песочной ванне ($n=500...1100$ об/мин) и находятся в диапазоне 0,106...0,164 мм, что вполне приемлемо для сохранения природных свойств волокна. Но вместе с тем имеются три участка на зубе (у основания зуба со стороны входа пуансона), где радиусы скругления меньше рекомендуемого значения 0,1 мм и составляют интервал значений 0,057...0,087 мм. Эти участки способны осуществить «чистое» резание волокон, что недопустимо.

Таким образом, высокое качество отделочной операции зубьев джинных пил предусматривает создание однородного микропрофиля всех переходных поверхно-

стей с радиусом скругления, соответствующим рекомендуемому диапазону (0,1...0,15 мм). Это условие можно выполнить, если принципиально изменить кинематическую основу отделочной обработки. А именно, вместо вращения пильных дисков в составе цилиндра в неуправляемой абразивной среде следует использовать регулируемый направленный поток абразивных частиц на боковые поверхности зубьев неподвижных пил, т.е. применить известную схему дробеструйной обработки [6], когда можно регулировать в широком диапазоне кинетическую энергию абразивных частиц. Изменяя кинетическую энергию за счет изменения массы и скорости частицы, можно управлять степенью пластической деформации металла, доводя его до разрушения – резания. Изменения энергии удара абразивной частицы можно осуществлять одновременно с изменением угла атаки. От угла атаки абразивной частицы зависит соотношение между упрочняющим действием и процессом микрорезания, осуществляемым при ударном взаимодействии частицы с металлической поверхностью детали. Другим важным преимуществом абразивоструйной обработки является то, что имеется возможность обработки труднодоступных участков деталей, отличающихся к тому же малой жесткостью и сложной конфигурацией.

Список использованных источников

1. Механическая технология текстильных материалов учеб. для вузов / А. Г. Севостьянов [и др.]. – М.: Легпромбытиздат, 1989. – 512 с.
2. Волокно хлопковое. Технические условия O'z Dst 604:2016. – Введ. 2016-08-23. – Ташкент: Узстандарт, 2016. – VIII, 19 с.
3. Мирошниченко, Г. И. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка: учеб. для вузов / Г. И. Мирошниченко. – М.: Машиностроение, 1972. – 486 с.
4. Махкамов, Р. Г. Основы процесса взаимодействия поверхностей твердых тел с волокнистой массой монография / Р. Г. Махкамов, М. Г. Хамов. – Ташкент: Фан, 1979. – 96 с.
5. Ширияев, В. В. Исследование микрогеометрии зубьев джинных пил // Реф.сб. Хлопковая промышленность. – Ташкент, 1988. – № 6. – С. 13–14.
6. Шин, И. Г. Технологические методы обеспечения качества и прогнозирования долговечности деталей машин первичной обработки хлопка автореф. дис...докт.техн.наук / И. Г. Шин. – Ташкент: ТИТЛП, 2014. – 90 с.

УДК 677.024.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТРОЕНИЯ ЖАККАРДОВЫХ ТКАНЕЙ

*Кадирова Д.Н., к.т.н., доц., Хамраева С.Б., маг., Хужаев Р. К., маг.,
Кудратова Н.О., маг.*

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: ткань, переплетения, перекрытия, плотность, наполнение.

Реферат. В работе проведены исследования параметров строения жаккардовых тканей. Определены высота волны изгиба нитей основы и утка, геометрические и максимальные плотности по основе и утку для жаккардовой ткани фундаментальных переплетений с короткими, средними и длинными перекрытиями в зависимости от коэффициента, определяющего высоту волн изгиба. В работе исследо-

вались параметры строения жаккардовой ткани при выработке её на ткацком станке, на базе фундаментальных переплетений. Так как жаккардовые ткани в пределах раппорта для фундаментальных переплетений имеют короткие (1/1), средние (1/2) и длинные перекрытия (1/3), то следует ожидать то, что нити имеют различное напряженное состояние как при формировании ткани на ткацком станке, так и после снятия ткани со станка.

Плотность ткани по основе и утку и их соотношения оказывают большое влияние на строение и свойства тканей. Плотность ткани по основе и по утку зависит от диаметра нитей и от вида переплетения в ткани. Максимальная плотность ткани с коротким перекрытием полотняного переплетения имеет меньшее значение, чем любое другое переплетение нитей с средним и с длинным перекрытием в ткани (производные от полотняного переплетения, саржевые, сатиновые переплетения и производные от них). Вид переплетения оказывает большое влияние на строение и свойства ткани. В частности, ткани полотняного переплетения (с короткими перекрытиями) имеют большую разрывную нагрузку и уработку нитей основы и утка, чем ткани других видов переплетений (средними и длинными перекрытиями), при этом наработка ткани (короткими перекрытиями) сопровождается большой напряженностью [1].

В работе ставилась задача исследования параметров строения жаккардовой ткани при выработке её на ткацком станке, на базе фундаментальных переплетений. Так как жаккардовые ткани в пределах раппорта для фундаментальных переплетений имеют короткие (1/1), средние (1/2) и длинные перекрытия (1/3), то следует ожидать то, что нити имеют различное напряженное состояние как при формировании ткани на ткацком станке, так и после снятия ткани со станка. Для жаккардовой ткани в раппорте переплетения с короткими, средними и длинными перекрытиями, линейной плотностью нитей основы и утка $T_o = T_y = 25 \times 2$ текс в зависимости от коэффициента, определяющего высоту волн изгиба, определены высота волны изгиба нитей основы и утка, максимальная и геометрическая плотность ткани по основе и по утку [2].

В таблицах 1–3 показано влияние на геометрические и максимальные плотности по основе и утку для ткани при переменном раппорте основы и утка в ткани, то есть переплетениями с короткими, с средними и с длинными перекрытиями [3].

Анализ таблиц 1–3 показывает то, что при выработке жаккардовой ткани при переходе переплетений с длинных перекрытий на короткие перекрытия: максимальная плотность по основе и по утку уменьшается; геометрическая плотность по основе и по утку увеличивается; высота волны изгиба нитей по основе и по утку остается неизменной.

Ткани с максимальной плотностью P'_o и P'_y по обеим системам нитей вырабатывать на ткацком станке практически невозможно. Поэтому производят выработку тканей с меньшей (фактической) плотностью P_o и P_y по обеим системам нитей основы и утка [4].

Таблица 1 – Значения геометрических и максимальных плотностей по основе и утку для жаккардовой ткани фундаментальных переплетений с длинными перекрытиями (1/3)

Порядок фазы строения ткани	Коэффициент, определяющий высоту волн изгиба		Высота волн изгиба, мм		Геометрическая плотность, мм		Максимальная плотность, нить/дм	
	по основе K_{ho}	по утку K_{hy}	по основе h_o	по утку h_y	по основе l_o	по утку l_y	по основе P_o	по утку P_y
Предельный	0,27	1,73	0,069	0,445	0,383	0,257	261	389
III	0,5	1,5	0,128	0,386	0,378	0,298	265	336
IV	0,75	1,25	0,193	0,321	0,367	0,329	273	304
V	1	1	0,257	0,257	0,351	0,351	285	285
VI	1,25	0,75	0,321	0,193	0,329	0,367	304	273
VII	1,5	0,5	0,386	0,128	0,298	0,378	336	265
Предельный	1,73	0,27	0,445	0,069	0,257	0,383	389	261

Таблица 2 – Значения геометрических и максимальных плотностей по основе и утку для жаккардовой ткани фундаментальных переплетений с средними перекрытиями (1/2)

Порядок фазы строения ткани	Коэффициент, определяющий высоту волн изгиба		Высота волн изгиба, мм		Геометрическая плотность, мм		Максимальная плотность, нить/дм	
	по основе K_{ho}	по утку K_{hy}	по основе h_o	по утку h_y	по основе l_o	по утку l_y	по основе P_o	по утку P_y
Предельный	0,27	1,73	0,069	0,445	0,425	0,257	253	389
III	0,5	1,5	0,128	0,386	0,418	0,312	239	321
IV	0,75	1,25	0,193	0,321	0,403	0,353	248	283
V	1	1	0,257	0,257	0,382	0,382	262	262
VI	1,25	0,75	0,321	0,193	0,353	0,403	283	248
VII	1,5	0,5	0,386	0,128	0,312	0,418	321	239
Предельный	1,73	0,27	0,445	0,069	0,257	0,425	389	253

Отношение фактической плотности P_o и P_y к максимальной плотности P'_o и P'_y характеризуется наполнением ткани волокнистым материалом и определяется следующим соотношением

$$\text{для нитей основы} \quad K_{Ho} = P_o / P'_o \quad (1)$$

$$\text{для нитей утка} \quad K_{Hy} = P_y / P'_y \quad (2)$$

$$\text{для тканей} \quad K_{mk} = K_{Ho} \cdot K_{Hy} \quad (3)$$

Коэффициент наполнения волокнистым материалом учитывает плотность ткани, линейную плотность нитей, вид перекрытия одной системы нитей другой системы нитей в раппорте переплетения ткани. Коэффициент наполнения волокнистым материалом показывает напряженность выработки ткани на ткацком станке. Чем значения коэффициента наполнения ближе к единице $K_{mk} < 1$, тем напряженнее выработка ткани на ткацком станке [5].

Таблица 3 – Значения геометрических и максимальных плотностей по основе и утку для жаккардовой ткани фундаментальных переплетений с короткими перекрытиями (1/1)

Порядок фазы строения ткани	Коэффициент, определяющий высоту волн изгиба		Высота волн изгиба, мм		Геометрическая плотность, мм		Максимальная плотность нить/дм	
	По основе K_{ho}	по утку K_{hy}	по основе h_o	по утку h_y	по основе l_o	по утку l_y	по основе P'_o	по утку P'_y
Предельный	0,27	1,73	0,069	0,445	0,509	0,257	197	389
III	0,5	1,5	0,128	0,386	0,498	0,339	205	295
IV	0,75	1,25	0,193	0,321	0,476	0,401	210	249
V	1	1	0,257	0,257	0,445	0,445	225	225
VI	1,25	0,75	0,321	0,193	0,401	0,476	249	210
VII	1,5	0,5	0,386	0,128	0,339	0,498	295	205
Предельный	1,73	0,27	0,445	0,069	0,257	0,509	389	197

Для жаккардовой ткани в раппорте переплетения с короткими, с средними и с длинными перекрытиями, линейной плотностью нитей основы и утка $T_o = T_y = 25 \times 2$ текс, фактической плотностью P_o и P_y , равной 200 нить/дм, произведем расчет коэффициента наполнения волокнистым материалом и представим результаты в таблице 4.

Таблица 4 – Влияние вида перекрытия ткани на коэффициент наполнения

№	Вид перекрытия ткани	Рапорт переплетения		Коэффициент наполнения		
		по основе R_o	по утку R_y	по основе K_{Ho}	по утку K_{Hy}	ткани K_T
1	Ткани с длинными перекрытиями	4	4	0,70	0,70	0,49
2	Ткани с средними перекрытиями	3	3	0,76	0,76	0,58
3	Ткани с короткими перекрытиями	2	2	0,89	0,89	0,79

Анализ таблицы 4 показывает, что при изменении вида перекрытия ткани коэффициент наполнения волокнистым материалом различен. Наиболее напряженнее процесс выработки ткани на ткацком станке происходит на участке ткани с короткими перекрытиями, так как показатель коэффициента наполнения волокнистым материалом наиболее близок к единице.

Список использованных источников

1. Рахимходжаев, С. С. Современные методы проектирования тканей / С. С. Рахимходжаев, Д. Н. Кадырова // ТИТЛП. – Ташкент, 2006 г.
2. Рахимходжаев, С. С. Влияние реологических свойств нитей параметров в упругой заправки станка / С. С. Рахимходжаев, Д. Н. Кадырова // Журнал «Проблемы текстиля», № 2. – 2014. – С. 61.
3. Кадирова, Д. Н. Влияние температурно-влажностных режимов на структуру ткани / Д. Н. Кадирова, С. С. Рахимходжаев, А. Д. Даминов // VIII Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции развития образования, науки и технологий»: 28 февраля 2019 г. / Центр перспективных научных публикаций. – Москва, 2019.
4. Kadirova, D. N. “Research of structure of fabrics” International Journal of Advanced Research in Science, Engineering 2018/11.
5. Кадирова, Д. Н., Хабибуллаев, Х. Проектирование новых ассортиментов костюмных тканей из смесей хлопчатобумажных и полиэфирных нитей / Д. Н. Кадирова, Х. Хабибуллаев // Научный журнал «Механика и технология»: ISSN 2308-9865. – № 1. – 2018. – С. 130–135.

УДК 677.017.224

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОТОНИНСОДЕРЖАЩЕЙ ПРЯЖИ

*Казарновская Г.В., к.т.н., проф., Милеева Е.С., асп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: котонинсодержащая пряжа, диаметр, методика, сырьевой состав, крутка, структура пряжи, пневмомеханический способ прядения.

Реферат. Статья посвящена разработке методики определения диаметров по выполненным под микроскопом фотографиям котонинсодержащей пряжи пневмо-

механического способа формирования линейной плотностью 50 и 110 текс с различной круткой: в диапазоне от 700 кр./м до 1100 кр./м.

Целью работы является определение диаметра пряжи как основного показателя для расчета параметров строения ткани, на базе которых производится проектирование ткани по заданным свойствам.

Строение ткани зависит от многих факторов, основными из которых являются следующие: вид используемого сырья, линейная плотность основных и уточных нитей и соотношение линейных плотностей, плотность ткани по основе и по утку и соотношение этих плотностей, переплетение, технологические параметры заправки и выработки ткани на станке [1].

Замеры поперечного сечения нитей под микроскопом для расчета их диаметров являются достаточно трудоемким процессом, требуют высоких квалификационных навыков лаборанта и ручной обработки полученных результатов. Кроме того, пряжа пневмомеханического способа формирования по структуре представляет собой скрученную ленточку, по форме напоминающую спиральную металлическую стружку [2], и имеет почти овальную форму, а плотность распределения волокон в сечении отличается, особенно для крайних зон [3].

Известно, что пряжа имеет три основных слоя: внутренний стержневой слой, в котором сосредоточена основная масса волокон с достаточно высокой степенью их ориентации; промежуточный слой, содержащий менее ориентированные волокна с углом их наклона к оси пряжи, отличающимся от угла наклона в сердечнике; наружный обвивочный слой с небольшим числом беспорядочно навитых на сердечник пряжи волокон.

В работе диаметры пряжи изучались по фотографиям ее внешнего вида, выполненным вдоль оси пряжи, образец которой представлен на рисунке 1.

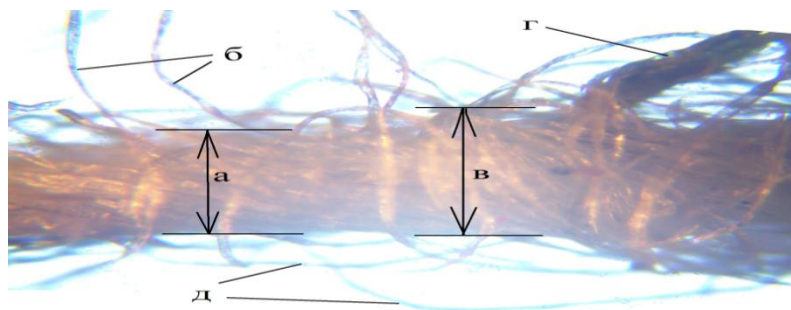


Рисунок 1 – Внешний вид пряжи пневмомеханического способа прядения

Внешний вид пряжи изучен под микроскопом «Микромед» с камерой USMOS 03100КРА при четырех- и десятикратном увеличении. Сфотографированы по 10 сантиметров пряжи для каждой линейной плотности разных круток с интервалом фотографирования 10 ± 1 мм. При четырехкратном увеличении длина одного миллиметра составляет 632,8 пикселей, при десятикратном – 1634,8 пикселей. В Adobe Photoshop CC 2015.5 с помощью инструмента «линейка» произведены замеры поперечного сечения пряжи с соблюдением определенных условий, учитывающих особенности ее формирования. Пряжа содержит большое количество изогнутых волокон с невысокой степенью ориентации, на поверхности пряжи это проявляется в виде выступающих волокон, расположенных под разным углом к оси пряжи.

С учетом вышеизложенного замеры пряжи осуществлялись следующим образом:
– в строго определенных местах: с отступом от края фотографии 225 ± 10 пикселей, каждый следующий – через 180 пикселей;

– по наименьшему расстоянию между крайними точками наружного контура пряжи без учета выступающих ворсинок под прямым углом к оси пряжи.

Замеры проводились с учетом слоя ворса, присутствующего в пряже (а), но без учета отдельно выступающих ворсинок (б), плотный, прилегающий к пряже ворс из замера диаметра пряжи не исключался (в); выступающие одиночные волокна (б), комплексные волокна льна (г), не плотно прилегающие к стержню пряжи и длинные, параллельно проходящие волокна (д), из замера диаметра исключались (рис. 1)

Таким образом, с каждой фотографии получено по 10 измерений, рассчитанные по десяти измерениям среднее значение диаметра в мм для пряжи 110 текс (85 % – котонизированный лен, 15 % – хлопок) и пряжи 50 текс (35 % – котонизированный лен, 65 % – хлопок) представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Диаметры пряжи при четырехкратном увеличении

	110 текс					50 текс				
Крутка, кр./м	700	800	900	1000	1100	700	800	900	1000	1100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Фото 1	0,564	0,607	0,535	0,499	0,544	0,397	0,379	0,368	0,322	0,241
Фото 2	0,689	0,720	0,508	0,577	0,512	0,332	0,280	0,314	0,398	0,307
Фото 3	0,566	0,535	0,500	0,586	0,371	0,347	0,357	0,273	0,376	0,275
Фото 4	0,612	0,474	0,440	0,492	0,511	0,451	0,364	0,361	0,422	0,283
Фото 5	0,497	0,609	0,468	0,599	0,773	0,480	0,458	0,282	0,347	0,333
Фото 6	0,672	0,516	0,605	0,594	0,395	0,452	0,372	0,373	0,398	0,313
Фото 7	0,612	0,544	0,466	0,500	0,470	0,367	0,259	0,378	0,297	0,303
Фото 8	0,583	0,673	0,682	0,434	0,682	0,291	0,335	0,434	0,321	0,318
Фото 9	0,570	0,622	0,631	0,512	0,520	0,308	0,416	0,366	0,264	0,393
Фото 10	0,572	0,543	0,599	0,680	0,426	0,503	0,438	0,342	0,352	0,328
Среднее	0,594	0,584	0,543	0,547	0,520	0,393	0,366	0,349	0,350	0,310
Коэффициент вариации, %	9,43	12,93	14,96	13,15	23,98	19,09	17,34	13,87	14,24	13,08

Таблица 2 – Диаметры пряжи при десятикратном увеличении

	110 текс					50 текс				
Крутка, кр./м	700	800	900	1000	1100	700	800	900	1000	1100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Фото 1	0,606	0,483	0,567	0,544	0,432	0,499	0,355	0,293	0,227	0,282
Фото 2	0,641	0,594	0,557	0,690	0,524	0,382	0,242	0,359	0,344	0,231
Фото 3	0,631	0,696	0,627	0,704	0,364	0,411	0,536	0,404	0,417	0,309
Фото 4	0,674	0,630	0,456	0,577	0,605	0,400	0,318	0,503	0,267	0,396
Фото 5	0,689	0,697	0,545	0,567	0,679	0,395	0,430	0,411	0,389	0,488
Фото 6	0,632	0,670	0,389	0,374	0,568	0,430	0,392	0,357	0,388	0,276
Фото 7	0,544	0,501	0,544	0,601	0,408	0,358	0,382	0,300	0,526	0,320
Фото 8	0,599	0,680	0,677	0,673	0,517	0,415	0,361	0,334	0,360	0,336
Фото 9	0,557	0,424	0,535	0,486	0,727	0,385	0,304	0,266	0,398	0,269
Фото 10	0,569	0,604	0,729	0,446	0,474	0,458	0,518	0,448	0,360	0,346
Среднее	0,614	0,598	0,563	0,566	0,530	0,413	0,384	0,368	0,368	0,325
Коэффициент вариации, %	7,86	16,28	17,61	19,11	22,11	9,89	23,82	20,21	22,22	22,59

Как видно, из средних значений диаметра пряжи по десяти фотографиям, выполненных с разной степенью увеличения, данные отличаются друг от друга на 0,01–0,02 мм или на 3,5–5,1 %, что является достаточно достоверным для установления диаметра и не зависит в значительной степени от масштаба усиления микроскопа.

Расчётный диаметр определяется по следующей формуле Ашенхерста:

$$d_p = 0.1 \cdot C \cdot \sqrt{0,1T}, \quad (1)$$

где T – линейная плотность, текс; C – коэффициент, зависящий от сырьевого состава, строения пряжи и способа получения. Для хлопка $C_{х/б} = 1,25$, для льна $C_{л} = 1,23$ [4], при этих значениях коэффициента C

$$d_{p(110 \text{ текс})} = 0,409 \text{ мм}; \quad d_{p(50 \text{ текс})} = 0,278 \text{ мм}.$$

Таким образом, для пряжи пневмомеханического способа прядения общепринятые коэффициенты C дают большую погрешность при расчете диаметра пряжи в пределах 0,1–0,2 мм, что составляет 20–30 %. Данные расчета коэффициента C , на основе предложенной методики определения диаметров пряжи, сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Значение коэффициента C в зависимости от крутки пряжи

	110 текс					50 текс				
Крутка, кр./м	700	800	900	1000	1100	700	800	900	1000	1100
Четырехкратное увеличение	1,790	1,762	1,638	1,650	1,569	1,757	1,635	1,561	1,564	1,385
Десятикратное увеличение	1,852	1,803	1,696	1,707	1,597	1,849	1,717	1,644	1,644	1,455

С увеличением крутки при постоянной линейной плотности котонинсодержащая пряжа пневмомеханического способа прядения становится более компактной, ее диаметр уменьшается вне зависимости от сырьевого состава. Из полученных значений видно, что крутка в большей степени влияет на диаметр данной пряжи, чем сырьевой состав.

При проектировании тканей из смешанной льнохлопковой пряжи пневмомеханического способа прядения рекомендуем использовать коэффициент C в пределах от 1,55 до 1,80 в зависимости от крутки пряжи: чем выше крутка, тем меньше коэффициент C .

Список использованных источников

1. Мартынов, А. А. Лабораторный практикум по строению и проектированию тканей: учебное пособие для высших учебных заведений текстильной промышленности / А. А. Мартынов, Л. А. Черникова. – Москва: Легкая индустрия, 1976. – 296 с.
2. Севостьянов, А. Г. Механическая технология текстильных материалов: учебник для вузов / А. Г. Севостьянов [и др.]. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 512 с.
3. Труевцев, Н. Н. Свойства пряжи пневмомеханического способа прядения: учебное пособие / Н. Н. Труевцев. – Ленинград : Ленинградский ордена трудового красного знамени технологический институт им. Ленсовета, – 1977. – 61 с.
4. Кутепов, О. С. Строение и проектирование тканей / О. С. Кутепов. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 224 с.

УДК 677.4.021.16/.022

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВОЛОКНА АРСЕЛОН НА ЛЕНТОЧНЫХ МАШИНАХ

Клыковский И.О., асп., Медвецкий С.С., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: арселон, ленточные машины, неровнота.

Реферат. В статье рассмотрены экспериментальные исследования по переработке огнетермостойкого синтетического волокна Арселон на ленточных машинах первого и второго переходов. Проведен анализ проблем, возникающих при переработке волокна Арселон на прядильном оборудовании, в связи с его высокой электризуемостью. В результате проведенных исследований разработаны мероприятия для снижения неровноты ленты по линейной плотности.

В настоящее время на белорусских текстильных предприятиях наблюдается тенденция к расширению ассортимента продукции, обладающей специальными свойствами – огнетермостойкостью, электропроводностью и другими. Такой подход к планированию производства связан с повышающейся конкуренцией со стороны зарубежных производителей традиционного текстиля, в частности, из стран Центральной и Южной Азии, где широко развито производство текстильного сырья. В таких условиях переориентация производства на выпуск специальных материалов является рациональным способом увеличить рентабельность, сохранить конкурентоспособность и повысить эффективность использования имеющегося оборудования.

Одним из материалов, представляющих интерес для инновационного развития сектора технического текстиля, является Арселон – синтетическое волокно на основе полипарафениленоксадиазола, производимое белорусским предприятием ОАО «СветлогорскХимволокно». Это единственное огнетермостойкое волокно, выпускаемое в Республике Беларусь в промышленных масштабах. Благодаря гетероциклической химической структуре волокно обладает собственными термостойкими качествами. Основные характеристики волокна Арселон представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики волокна Арселон

Наименование показателя	Значение показателя
Линейная плотность, текс	0,17
Длина волокна, мм	36
Удельная разрывная нагрузка, сН/текс	33
Удлинение при разрыве, %	34
Влажность, %	6
Кислородный индекс, %	28
Температура длительной эксплуатации, °С	250
Допустимая температура краткосрочных тепловых воздействий, °С	400
Температура начала термической деструкции, °С	480

Волокно применяется для изготовления средств индивидуальной защиты: боевой одежды пожарных, защитной одежды рабочих на производствах, подшлемников и подкладочных тканей. Помимо этого из Арселона изготавливают фильтры горячих

газов, термостойкие уплотнители, изоляторы и другие тканые и нетканые материалы. Важным преимуществом волокна Арселон по сравнению с импортными аналогами является его меньшая стоимость, связанная с более низкой стоимостью исходных компонентов [1].

На прядильные фабрики Арселон поставляется в кипах в виде штапельного волокна, образованного нарезкой замасленного жгута с последующим прессованием.

При наладке технологического процесса по переработке окрашенного волокна на первом и втором ленточных переходах обнаружились проблемы, связанные с особенностями Арселона и его замасливания.

При переработке наблюдалось наматывание лент на выпускные цилиндры вытяжного прибора или забивание воронки лентоукладчика, что вызывает аварийный останов машины. После каждого сбоя требовалось длительное время, чтобы срезать волокно с цилиндра, или очистить воронку и подающие валики. Кроме того, резкий останов вращающихся с большой скоростью рабочих органов приводил к быстрому износу и выходу из строя эластичных элементов привода. Переработка волокна при таких условиях оказалась невозможна, изменение параметров работы машин не приводило к положительным результатам. В результате процесс переработки волокна Арселон был приостановлен для углубленного теоретического анализа сложившейся ситуации.

На основании проведенного теоретического анализа предпосылок электризации синтетических волокон был изменен температурно-влажностный режим в производственных цехах. Была установлена относительная влажность воздуха 65 % при температуре 22 °С. При тестовом запуске ленточной машины при заданном температурно-влажностном режиме переработка волокна Арселон проходила стабильно.

Кроме того, установлено, что проблема электризации волокна Арселон напрямую связана с замасливателем, наносимым на волокно при его формовании на ОАО «СветлогорскХимволокно». Для минимизации данных проблем при переработке необходимо изменить состав замасливателя и его концентрацию в сторону большего содержания антистатического реагента.

После проверки ленты на показатели неровноты на приборе UsterTester 4 было установлено, что ее неровнота превышает заданное значение. Показатели неровноты лент на различных переходах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний арселоновой ленты на приборе UsterTester 4

Наименование показателя		Чесальная лента	Лента с 1 перехода	Лента с 2 перехода
Линейная плотность, текс		5920	4170	3850
Линейная неровнота U, %		2,54	4,36	2,49
Квадратическая неровнота, %	на коротких отрезках C_{vm}	3,2	5,42	3,17
	на отрезках длиной 1 м	1,72	2,45	1,12
	на отрезках длиной 3 м	1,38	1,79	0,79
Индекс неровноты		3,92	5,04	2,55

Лента с чесальной машины характеризовалась высокой спутанностью волокон, а большая линейная плотность привела к существенному повышению неровноты при вытягивании на ленточных машинах 1-го перехода.

Несмотря на существенное снижение неровноты ленты со 2-го перехода, на диаграмме масс наблюдались участки со значительным отклонением линейной плотности от среднего значения, что являлось недопустимым для ленты, вырабатываемой на последнем переходе ленточных машин. Данные значения неровноты по линейной

плотности нельзя было охарактеризовать как приемлемые для получения пряжи высокого качества.

В связи с этим было принято решение о корректировке интенсивности авторегулирования на ленточных машинах 2-го перехода со 100 % до 100,5 %. Данное изменение привело к существенному снижению неровноты ленты по линейной плотности на отрезках всех длин:

- для коротких отрезков – на 10 %,
- для отрезков длиной 1 м – на 27 %,
- для отрезков длиной 3 м – на 38 %.

После этого было проведено исследование по определению влияния скорости выпуска ленты на неровноту по линейной плотности. Значения скорости изменяли в диапазоне 575÷670 м/мин. Полученные образцы ленты проверяли на приборе Uster Tester 4. Наименьшими показателями неровноты на метровых и 3-метровых отрезках обладала лента, полученная при скорости выпуска 625 м/мин. Поэтому было решено выбрать это значение в качестве внедряемого в технологический процесс.

После проведенных корректировок технологического процесса неровнота ленты со второго перехода ленточных машин достигла требуемого уровня. Индекс неровноты изменился с 3,92 для чесальной ленты до 1,75 для ленты со второго ленточного перехода [2].

Для дальнейших исследований интерес представляет определение влияния за-масливателя и процентного содержания в нем антистатика на способность волокна перерабатываться на прядильном оборудовании и на неровноту полуфабрикатов, в частности, ленты и пряжи из волокна Арселон.

В результате проведенных исследований были определены параметры работы ленточных машин для получения ленты из волокна Арселон, по показателям качества соответствующей предъявляемым требованиям. Использование выбранных значений для настройки оборудования привело к повышению качества полуфабрикатов и пряжи. Определенные параметры работы ленточных машин были внедрены в технологический процесс по производству арселоновой пряжи.

Список использованных источников

1. Арселон – ОАО «СветлогорскХимволокно» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sohim.by/produktiya/arselon/>. – Дата доступа: 10.09.2020.
2. Рыклин, Д. Б. Технология и оборудование для производства волокнистой ленты : учебное пособие / Д. Б. Рыклин; УО «ВГТУ». – Витебск, 2008. – 268 с.

УДК 677.027.651.2

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ПРОКЛЕИВАНИЯ КОВРОВЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Коган А.Г., д.т.н., проф., Буткевич В.Г., к.т.н., доц., Мацулевич С.В., асп.
*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: проклеивание, аппретирование, ковровые изделия, кинематическая вязкость, проникающая способность, аппретурная смесь, ультразвуковое излу-

чение, лабораторный стенд, моделирование, асинхронный электродвигатель, блок управления.

Реферат. Целью данной работы является разработка, проектирование и изготовление опытного лабораторного стенда для моделирования технологического процесса проклеивания ковровых материалов с использованием ультразвукового излучения. Задачей данного лабораторного стенда является полное моделирование технологического процесса проклеивания ковровых материалов, который осуществляется на текстильных предприятиях РБ. Данный лабораторный стенд должен позволить выполнить многочисленные эксперименты для полного и многомерного исследования влияния применения ультразвукового излучения в технологическом процессе проклеивания ковровых материалов. Следующим этапом лабораторный стенд позволит выполнить поиск оптимальных конструктивных и технологических параметров аппретурной машины для проклеивания (аппретирования) ковровых материалов, а также ультразвукового излучения для максимальной интенсификации технологического процесса проклеивания ковровых материалов. Заключительным этапом работы лабораторного стенда является разработка ресурсо- и энергосберегающей технологии производства высококачественных ковровых изделий с использованием ультразвука, а также наработка опытной партии ковровых изделий. Успешное выполнение всех этапов работы лабораторного стенда позволит разработать и внедрить оптимальный технологический процесс проклеивания ковровых материалов с использованием ультразвукового излучения на предприятиях РБ, внести корректировки в уже существующую технологию производства ковровых изделий с целью улучшения их качества, повышения показателей ресурсо- и энергосбережения при производстве, а также снижения себестоимости готового коврового изделия и, следовательно, повышения конкурентоспособности на рынке стран СНГ.

Проклеивание, т.е. аппретирование ковровых материалов – это вид заключительной отделки для придания им требуемых потребительских свойств.

Особенностью технологий заключительной отделки ковровых материалов по сравнению с подготовкой и колорированием является значительно меньшая часть жидкостных (водных) методов обработки. Большинство процессов заключительной отделки непрерывные, схема которых заключается в пропитке водными аппретирующими композициями, и затем сушки, как правило, термофиксации при температурах 140 – 200 °С. Следовательно, эти процессы энергоемкие [1, с. 9].

В процессе изучения технологического процесса проклеивания двухполотных тканых ковровых изделий на предприятии ОАО «Витебские ковры» было, что ассортимент ковровых изделий с двухслойным переплетением обладает проблемой недостаточного проклеивания ворсовых нитей во внутреннем переплетении. Это значит, что имеет место быть наличие недостаточной проникающей способности применяемой аппретурной смеси для успешного проклеивания данного ассортимета ковровых изделий. Двухслойные переплетения образуются из четырех или пяти систем нитей: две основы и два утка, две основы и три утка, три основы и два утка. На рисунке 1 представлена схема рассматриваемого двухслойного переплетения двухполотных тканых ковровых изделий. Такие переплетения образуют два самостоятельных полотна ткани, расположенных одно над другим и связанных между собой или одной из систем нитей, образующих эти полотна, или специальной нитью основы или утка.

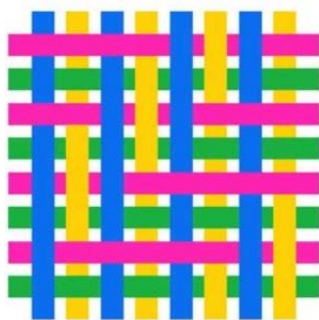


Рисунок 1 – Схема двухслойного переплетения двухполотных тканых ковровых изделий

В рамках исследований по применению ультразвука в проклеивании ковровых материалов ранее был проведен анализ технологического процесса производства двухполотных жаккардовых тканых ковровых покрытий, выпускаемых предприятием ОАО «Витебские ковры». Анализ показал, что для двухполотных жаккардовых прошивных ковровых покрытий проклеивание, т. е. аппретирование, применяется для создания структуры коврового изделия, а также для повышения стойкости ковровых изделий к механическим воздействиям. Основным качественным параметром, по которому осуществляется контроль пригодности готового коврового изделия, является сила закрепления ворсовых нитей на ковровом полотне. Сила закрепления ворсовых нитей регламентируется и контролируется по государственному стандарту «ГОСТ 14217-87. Материалы текстильные. Напольные покрытия. Метод определения прочности закрепления ворса». Операция аппретирования ковровых покрытий, которая применяется на предприятии ОАО «Витебские ковры», заключается в нанесении аппретурующей смеси на изнаночную сторону коврового полотна. Схема данной операции представлена на рисунке 2 [1, с. 174, рис. 26].

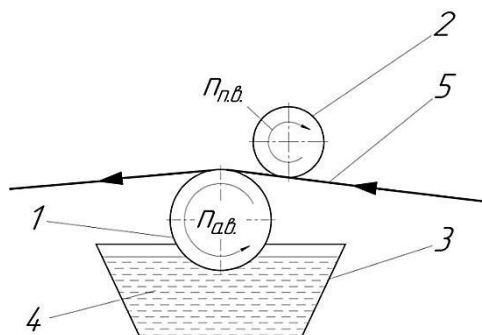


Рисунок 2 – Схема нанесения аппретурной смеси на ковровое покрытие:
1 – аппретурный вал; 2 – прижимающий вал; 3 – корыто; 4 – аппретурная смесь;
5 – ковровое покрытие

Для улучшения показателей производимых ковровых материалов, а также решению вопроса ресурсо- и энергосбережения было решено применить ультразвуковые колебания в процессе аппретирования ковровых прошивных покрытий. Ранее был проведен эксперимент для оценки целесообразности применения ультразвука при проклеивании ковровых материалов с целью анализа влияния ультразвука на качественные показатели коврового покрытия и физико-механические свойства аппретурной смеси при использовании ультразвуковых колебаний. С помощью аппарата

«Математическое моделирование» был разработан и проведен эксперимент, который позволит провести оценку эффекта влияния ультразвука на процесс аппретирования ковровых материалов, результаты которого приведены в таблице 1 [2, с. 100].

Таблица 1 – Результаты ПФЭ типа 3^2

Входные факторы		Параметры смеси		Выходной фактор (отклик)	
Мощность Р, (X1)	Длительность воздействия t, (X2)	Время истечения t, с	Градус Энглера	Вязкость кинематическая $\nu \cdot 10^6$, м ² /с (Y1)	Сила закрепления F, (Н) (Y2)
отсутствует	отсутствует	5,654	1,120491478	2,559335332	11,8
20	5	5,6	1,109789933	2,426803693	12,75
20	10	5,56	1,101862862	2,327952051	13,33
20	15	5,534	1,096710266	2,263381387	15,78
60	5	5,46	1,082045184	2,078200847	15,775
60	10	5,448	1,079667063	2,047971958	16,82
60	15	5,416	1,073325406	1,967083314	17,53
100	5	5,468	1,083630598	2,098322118	17,78
100	10	5,406	1,071343639	1,941721776	20,52
100	15	5,302	1,050733254	1,675530023	21,06

Эксперимент показывает прямое влияние ультразвукового излучения на качественные показатели коврового изделия, а также на снижение кинематической вязкости аппретурной смеси, что в свою очередь повышает проникающую способность используемой смеси.

Для изготовления лабораторного стенда была разработана принципиальная схема наличия и расположения элементов конструкции (рис. 3).

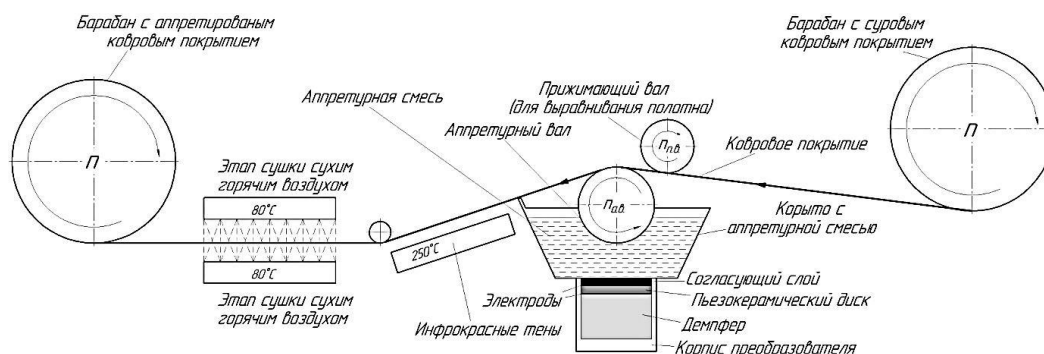


Рисунок 3 – Принципиальная схема лабораторного стенда для проклеивания ковровых материалов

Данный лабораторный стенд должен позволить выполнить многочисленные эксперименты для полного и многомерного исследования влияния применения ультразвукового излучения в технологическом процессе проклеивания ковровых материалов.

Список использованных источников

1. Кричевский, Г. Е. Химическая технология текстильных материалов: учебник для вузов в 3-х томах. / Г. Е. Кричевский. – М.: РосЗИТЛП, 2001. – 298 с.
2. Дягилев, А. С. Методы и средства исследований технологических процессов: учебное пособие / А. С. Дягилев, А. Г. Коган; УО «ВГТУ». – Витебск, 2012. – 207 с.

УДК 677.047.1

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ ПОДГОТОВКА ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ ПРЕПАРАТАМИ ЦЕЛЛЮЛОЛИТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

*Ленько К.А., маг., Ясинская Н.Н., зав. кафедрой «Экология и химические технологии», к.т.н., доц., Скобова Н.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: фермент, подготовка, отварка, беление, умягчение, хлопчатобумажная пряжа, объемность, прочность, биотехнологии.

Реферат. Проведены экспериментальные исследования по разработке технологии подготовки хлопчатобумажной одиночной и крученой пряжи с использованием ферментных препаратов целлюлолитического действия. В процессе облагораживания хлопчатобумажная пряжа подвергается подготовке с целью придания гидрофильных свойств, белизны и ряда других необходимых характеристик. К операциям подготовки пряжи относят отварку и пероксидное беление, кисловку. Для придания пряже мягкости, эластичности, повышенной объемности дополнительно проводят обработку мягчителями. В области отделки текстильных материалов из целлюлозных волокон решение данной задачи возможно путем создания биохимических технологий, оптимально дополняющих химические методы воздействия на текстильный материал или полностью заменяющих их. Таким образом, данная технология позволяет заменить щелочную отварку пряжи на экологически чистую обработку с использованием ферментных препаратов в мягких условиях – биоотварку, а также добиться желаемых гидрофильных свойств и белизны, повысить мягкость и эластичность пряжи, улучшив при этом ее прочностные характеристики.

Для сообщения хлопчатобумажной пряже необходимых капиллярных свойств, высокой степени белизны и ряда других необходимых характеристик требуется комплекс взаимосвязанных физико-химических обработок. К операциям подготовки пряжи относят отварку и пероксидное беление, кисловку. Для придания пряже мягкости, эластичности, повышенной объемности дополнительно проводят обработку мягчителями (аппретирование) [1].

В многостадийном цикле освобождение материалов от загрязнения обычно проводится в достаточно жестких условиях (высокая температура, химические реагенты), что может привести к деструкции волокнообразующего полимера. В последние десятилетия активизировались исследования в направлении биохимических способов подготовки текстильных материалов из целлюлозных волокон. Особую практическую значимость с точки зрения экологичности и сохранения волокнообразующего полимера (целлюлозы) имеют ферменты, проявляющие активность при низких температурах и в нейтральных средах [2]. Таким образом, целью исследования является разработка технологии подготовки хлопчатобумажной одиночной и крученой пряжи с использованием ферментных препаратов целлюлолитического действия.

В лабораторных условиях УО «ВГТУ» проведены экспериментальные исследования процесса ферментной обработки суровой одиночной и крученой хлопчатобумажной пряжи с последующим пероксидным белением и умягчением. Объектом исследования является суровая хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 25 текс х 2. Используемый ферментный препарат – Энзитекс ЦКП (Республика Бела-

русь) является нейтральной целлюлазой (КМЦ), активность 10000 ед/г, оптимальные условия действия рН от 5,5 до 6,5, рабочая температура 40–60 °С. Условия проведения эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Условия проведения эксперимента по биоотварке хлопчатобумажной пряжи

Вид препарата	Концентрация, % от массы материала	Схема обработки
Энзитекс-ЦКП	0% + уксусная к-та до рН=4-5	1. Смачивание. 2. Биоотварка: $T=45^{\circ}\text{C} \pm 2$; $t=40$ мин; 3. Промывка водой: $T=60^{\circ}\text{C}$; $t=10$ мин; 4. Промывка холодной водой; $t=5$ мин; 5. Пероксидное беление в присутствии ПАВ по традиционной технологии – $T=90^{\circ}\text{C}$; $t=180$ мин. 6. Промывка холодной водой; $t=15$ мин. 7. Умягчение: препарат Белфазин GTN (0,4 г/л).
	1% + уксусная к-та до рН=4-5	
	3% + уксусная к-та до рН=4-5	
	5,0%+ уксусная к-та до рН=4-5	

Оценка влияния ферментных препаратов на физико-механические свойства пряжи проводилась по следующим показателям: разрывная нагрузка пряжи (согласно ГОСТ 6611.2-73. Нити текстильные. Методы определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве), жесткость пряжи при изгибе по консольному методу (с использованием пряжи в пасмах согласно ГОСТ 10550-93. Материалы текстильные. Полотна. Методы определения жесткости при изгибе), капиллярность пряжи (с использованием пряжи в пасмах согласно ГОСТ 29104.11-91. Ткани технические. Метод определения капиллярности). Результаты испытаний биообработанной пряжи представлены на рисунках 1–3. По каждому эксперименту проводились по три повторности, на рисунках представлены средние значения по трем выборкам.

Ферментная обработка способствовала дополнительному упрочнению пряжи в среднем на 30 % (на всем варьируемом интервале концентраций) (рис. 1). Повышение прочности пряжи напрямую связано с приобретением пряжей усадки после биообработки. С увеличением концентрации целлюлазы разрывная нагрузка пряжи незначительно падает, однако остается выше показателя суровой пряжи.

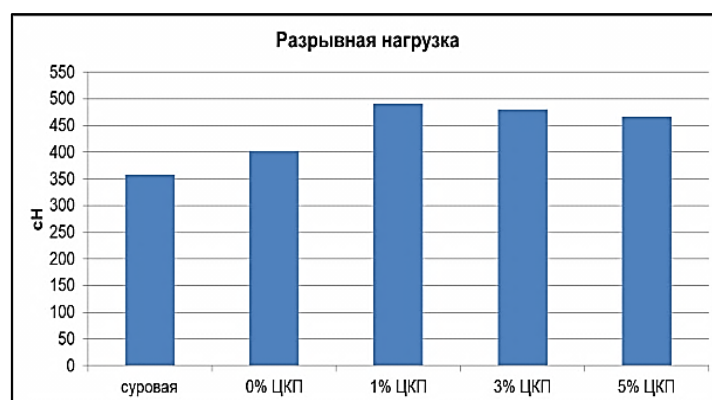


Рисунок 1 – Разрывная нагрузка хлопчатобумажной пряжи

Показатель жесткости пряжи (рис. 2), определяемый по консольному методу, показывает, что с увеличением стрелы прогиба жесткость пряжи снижается, поэтому

для анализируемых образцов жесткость пряжи незначительно снизилась, при этом концентрация препарата существенного влияния на результат не оказала.

Капиллярность суровой пряжи за 60 минут не превышает 50 мм (рис. 3), для биообработанной пряжи максимальное значение капиллярности соответствует обработке 5 % целлюлазой и составляет 116 мм/час.

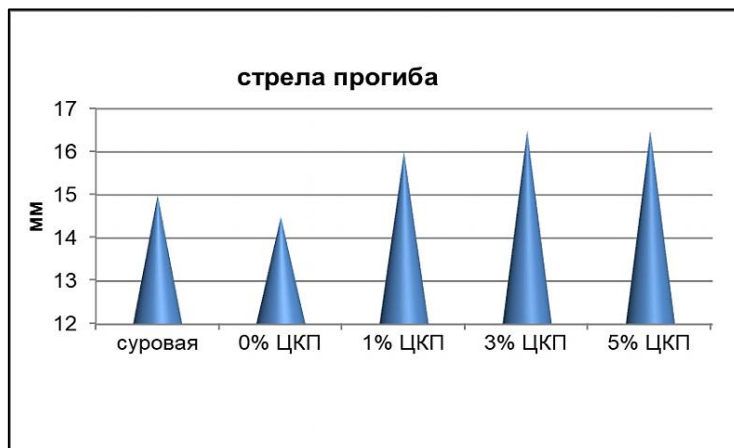


Рисунок 2 – Жесткость пряжи при изгибе

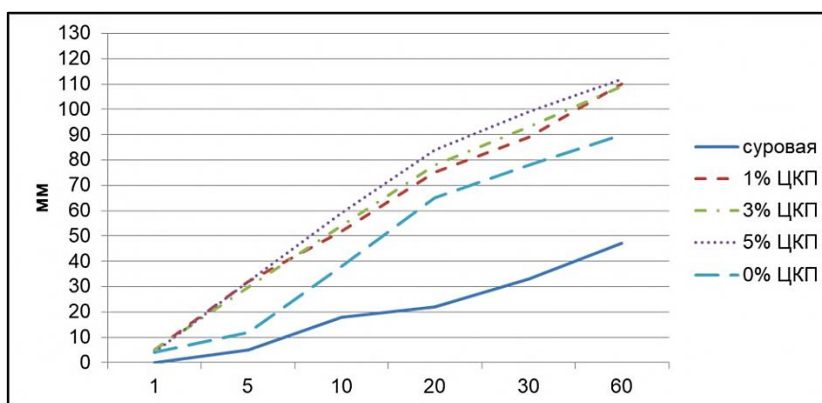


Рисунок 3 – Оценка капиллярности биообработанной пряжи

Таким образом, замена агрессивных сред на обработку с использованием ферментных препаратов в мягких условиях – биоотварку – позволяет добиться желаемых гидрофильных свойств и белизны, а также повысить мягкость и эластичность пряжи, улучшив при этом ее прочностные характеристики, успешно решая задачу подготовки текстильных материалов из целлюлозных волокон и их смесей. Важно отметить, что биотехнологии во всех случаях универсально решают одновременно две задачи – повышение экологичности и экономичности процессов, выигрывая конкуренцию с классическими химическими и физико-химическими методами воздействия.

Список использованных источников

1. Котко, К. А. Энзимное умягчение суровой хлопчатобумажной пряжи / К. А. Котко, Н. Н. Ясинская, Н. В. Скобова // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, Херсонський національний технічний університет, 2019. – С. 81–82.

2. Ясинская, Н. Н. Применение ферментных препаратов пектинолитического действия для подготовки льняных тканей к колорированию / Н. Н. Ясинская, Н. В. Скобова, К. А. Котко // Вестник ВГТУ. - Витебск : УО «ВГТУ», 2018. – Вып. 2(35). – С.104–111.

УДК 621.9.06: 621.77.001.1

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ
ДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА
ПИЛОНАСЕКАТЕЛЬНОГО СТАНКА
РОТАЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ**

*Мадрахимов Д.У.¹, PhD, г.н.с., Муминов М.Р.¹, PhD, г.н.с.,
Муминов У.М.², ассис.*

¹АО “Paxtasanoat ilmiy markazi”, г. Ташкент, Республика Узбекистан

²Андижанский машиностроительный институт,
г. Андижан, Республика Узбекистан

Ключевые слова: пилонасекательный станок, делительный механизм, вырубка, погрешность, угловой шаг, червячное колесо.

Реферат. Рассмотрены вопросы конструктивного обеспечения эффективности работы пилонасекательного станка при вырубке зубьев пильного диска волокноотделительных машин первичной обработки хлопка – джинов и линтеров, достигнутой за счет совершенствования делительного механизма, состоящего из червячной пары с разрезным червячным колесом в виде двух половин. Замена правой червячной пары на червячную передачу с левым червяком, приводящая к изменению направления окружного усилия на червяке и, соответственно, формированию заусенцев по высоте зуба на нижней плоскости нижней половины разрезного червячного колеса, создает условия беспрепятственного и плавного вращения верхней половины червячного колеса. В результате этого обеспечивается точность деления заготовки и одновременно возрастает работоспособность червячной пары делительного механизма.

В настоящее время на хлопкоочистительных заводах на пилоремонтных участках эксплуатируются специальные станки для нарезания (вырубки) зубьев джиновых и линтерных пил, имеющих соответственно 280 и 330 зубьев на дисках с начальным диаметром 320 мм. Отработанные пильные диски, имеющие разрушения зубьев в результате абразивного износа, пластического смятия и поломок, подлежат вырубке на меньший диаметр для увеличения их долговечности с учетом сохранения геометрических параметров зуба. В соответствии с техническим нормативом предусмотрена 5-кратная вырубка зубьев на пильных дисках с уменьшающимся диаметром: 320, 300, 290, 280, 270 и 260 мм.

Наиболее распространенным пилонасекательным станком на хлопкозаводах является станок СПХ с упрощенной конструкцией шпиндельного узла. Делительный механизм станка, осуществляющий периодический поворот на окружной шаг с остановом (соответствующий шагу вырубаемых зубьев), состоит из храпового устройства, включающего храповое колесо и «собачку». Последние с помощью шарнирных звеньев кинематически связаны с движением пуансона. Данный станок относится к станкам периодического действия с переменным направлением движения рабочего органа и периодическим остановом заготовки в момент вырубки впадины между зубьями. Периодический характер работы делительного механизма не-

сколько снижает производительность обработки и влияет в значительной степени на точность вырубki. В процессе вырубki зубьев происходит непрерывное накапливание (суммирование) погрешностей поворота пилы на центральный угол, соответствующий окружному шагу зубьев. Точность работы делительного механизма станка можно легко установить по профилю зуба, вырубаемого последним. Если профиль последнего вырубаемого зуба по геометрическим параметрам (высота зуба, передний угол, угол заострения) отвечает требуемым значениям, то можно утверждать о достаточной точности и эффективности работы делительного механизма.

Как показывают наблюдения и анализ процесса вырубki, профиль последнего вырубаемого зуба может значительно отличаться от заданного (рис. 1) [1]. При положительной накопленной погрешности шага ($+\Sigma\Delta t$) на заключительный поворот для вырубki последнего зуба остается шаг $t < t_0$ (t_0 – заданный шаг между зубьями). Поэтому делительный механизм, поворачивая пилу на больший шаг, при последней 280-й вырубке формирует профиль зуба с меньшей высотой и толщиной у основания (рис. 1 а).

При отрицательной суммарной погрешности шага работы делительного механизма ($-\Sigma\Delta t$) на заключительный поворот пилы остается шаг t , превосходящий заданный: $t > t_0$. Но делительный механизм поворачивает пилу на шаг меньший, чем t_0 , и поэтому закономерно получается недоворот пилы на последнюю 280-ю вырубку, что приводит к формированию высокого и утолщенного зуба (рис. 1 б).



Рисунок 1 – Трансформация зубьев новых джинных пил в зависимости от точности работы делительного механизма пилонасекательного станка СПХ с положительной накопленной погрешностью (а) и с отрицательной накопленной погрешностью (б)

Наибольшая накопленная погрешность углового шага $\Sigma\Delta\varphi$ зубьев пилы достигает значений 35-40' (угловых минут), что примерно составляет половину углового шага ($\varphi=1,290$) между двумя вершинами соседних зубьев. Погрешности углового шага $\Delta\varphi$ зубьев приводят к изменению текущего радиуса ΔR по вершинам зубьев пил, что отражается в свою очередь на погрешностях высоты зуба. Анализ работы делительного механизма пилонасекательного станка позволяет заключить что основной причиной возникновения погрешности при его работе является шарнирное соединение привода «собачки», взаимодействующей с зубьями храпового колеса. На указанные погрешности может влиять также износ зубьев храпового колеса, от которого зависит точность работы храпового механизма. Для условий хлопкозаводов, где пильные диски пересекаются на меньшие диаметры (джинные пилы – до двух раз, линтерные – до пяти раз) ротационный способ вырубki зубьев неприемлем по причине возникновения значительной погрешности угла наклона ($\Delta\alpha$) рабочей передней грани зуба (переднего угла α). Таким образом, необходима взаимная координатная связь патрона силовой головки с вращающимся пуансоном и делительным механизмом с заготовкой. При вырубке зубьев пилы на меньший диаметр новое значение переднего угла α_1 определяется из соотношения:

$$\alpha_1 = \alpha + \Delta\alpha,$$

где $\Delta\alpha$ – угловая погрешность переднего угла, град.

Следует отметить, что угловая погрешность $\Delta\alpha$ может достигать больших значений. Так, если пила пересекается диаметром 270 мм, то данная погрешность составит около 100, что недопустимо. Это связано с тем, что пильные диски с передним углом зубьев $\alpha=46\dots500$ из-за резкого уменьшения угла заострения имеют пониженную прочность и сопротивляемость изгибу, что приводит к частым поломкам зубьев и их интенсивному износу как при джигировании, так и при линтеровании. Поэтому для получения качественного профиля зубьев пильного диска с заданными геометрическими параметрами при их реновации ротационный пилонасекательный станок должен иметь такую координатную взаимосвязь, при которой передний угол α зуба пилы должен быть постоянным вне зависимости от ее диаметра.

Постоянство угловых параметров профиля вырубаемого зуба для пил различного диаметра обеспечивается пилонасекательным станком ротационного действия [2, 3]. В данном станке делительный механизм содержит червячную пару, где ось вала-червяка параллельна линии, соединяющей центр установленной заготовки с вершиной пуансона в момент вырубке зубьев. При этом корпус делительного механизма, включая червячное колесо, выполнен подвижным с возможностью его перемещения вдоль неподвижного червяка, что обеспечивает необходимый доворот пилы и исключается тем самым срезка зубьев при выводе насеченной пилы из зоны обработки.

Опыт эксплуатации пилонасекательных станков показал, что резервы повышения их эффективности могут быть в работе червячной передачи, разрезное червячное колесо которой выполнено из двух половин [4, 5]. Со временем на верхней полуплоскости нижней половины колеса по высоте зуба колеса образуются заусенцы как результат пластического смятия при выдавливании твердым червяком более мягкого металла (бронза, латунь) червячного колеса. Возникшие заусенцы увеличивают трение между верхней плоскостью верхней половины червячного колеса и верхним прижимным диском. Вследствие этого верхняя половина червячного колеса может остановиться в любом неопределенном положении и не выбрать зазор между червяком, что приводит к неточному делению заготовки при насечении зубьев.

Если добавить в кинематическую схему станка второе паразитное зубчатое колесо, то произойдет замена правой червячной пары на червячную передачу с левом червяком и поэтому изменится направление окружного усилия на витке червяка. Заусенцы по высоте зубьев нижней половины разрезного червячного колеса уже формируются на его нижней плоскости и появившиеся заусенцы не препятствуют работе половинам червячного колеса.

Таким образом, эффективность работы пилонасекательного станка достигнута за счет совершенствования делительного механизма, состоящего из червячной пары с разрезным червячным колесом в виде двух половин. Вводя рассмотренные выше конструктивные изменения червячного колеса, можно создать условия для надежной работы делительного механизма (точное деление заготовки на окружной шаг зубьев, необходимый доворот пильных дисков при вырубке, соответствие полученных геометрических параметров зубьев заданным). Ротационный принцип действия пилонасекательного станка способствует повышенной производительности обработки и уменьшению динамических нагрузок.

Список использованных источников

1. Мадрахимов, Д. У. Технологические основы реновации и совершенствования технических средств для изготовления пильных дисков хлопкоперерабатывающих машин : автореф. дис. ...канд. техн. наук / Д. У. Мадрахимов ; ТИТЛП. – Ташкент, 2019. – 44 с.

2. А.С. 569410. Станок для нарезания дисковых пил / П. Н. Тютин. // Б.И. – 1977 – № 27.
3. Станок для нарезания дисковых пил : пат. РУз №JAP 03046 / П. Н. Тютин // Расмий ахборотнома. 2006. – № 3.
4. Устройство для ротационного нарезания зубьев дисковых пил : пат. UZFAP 01027 / Р. Г. Махкамов, А. С. Ибрагимов, Д. У. Мадрахимов // Расмий ахборотнома, 2017. – № 9.
5. Патент UZ 01286. Устройство для ротационного нарезания зубьев дисковых пил / Д. А. Юлдашев, Р. Г. Махкамов, А. С. Ибрагимов, Р. Р. Назиров, Д. У. Мадрахимов // Расмий ахборотнома, 2018. – № 2.

УДК 677.21.08

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГЕНЕРИРОВАННЫХ ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ В ПНЕВМОПРЯДЕНИИ

Махкамова Ш.Ф., ст. преп., Валиева З.Ф., ст. преп.

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: регенерация, волокнистые отходы, пневмомеханическая пряжа, неровнота, обрывность.

Реферат. В статье исследовано влияние долевого содержания регенерированных отходов стандартов ст. 7/11 (пух и очес с кардочесальных машин) и ст. 16 (гребной очес) в смеси на качественные показатели пневмомеханической пряжи линейной плотности 50 текс. Установлено, что длина, равномерность по длине, разрывная нагрузка волокон регенерированных отходов ст. 7/11 выше, чем волокон ст. 16, а содержание коротких волокон ниже. Преимуществом отходов ст. 16 является их мягкость, эластичность, малая линейная плотность и низкая засоренность. Результаты проведенных экспериментальных исследований показали, что на современном технологическом оборудовании при выработке пряжи линейной плотности 50 текс на пневмопрядильной машине можно использовать волокнистую смесь, состоящую из 100 % регенерированных волокон из отходов прядильного производства.

На текстильных предприятиях Республики Узбекистан одним из перспективных направлений ресурсосбережения и увеличения выпуска пряжи является рациональная переработка пряжковых отходов хлопкопрядильного производства.

Научно-исследовательскими институтами и лабораториями прядильных фабрик разработано большое количество технологий, позволяющих получить пряжу с различным процентным содержанием отходов разных видов. В большинстве своем эти технологии позволяют получать пряжу линейной плотности от 100 до 200 текс с использованием хлопкового волокна низких сортов с добавлением до 50 % хлопчатобумажных отходов различных видов [1].

Технологиям получения пряжи линейной плотности 50–70 текс из отходов уделялось недостаточное внимание, что в первую очередь было связано с ограниченными возможностями технологического оборудования, установленного на прядильных фабриках Республики. В настоящее время хлопкопрядильные фабрики Респуб-

лики 100 % оснащены технологическими устройствами фирм Rieter, Marzoli, Truetzschler и Zinser.

Исходя из данных предпосылок целью проводимых исследований является разработка технологии получения пряжи линейной плотности 50 текс из 100 % регенерированных отходов хлопкопрядильного производства. Данный вид пряжи наиболее востребован в производстве технических тканей и трикотажа.

Для решения этой задачи необходимы комплексные исследования по изучению свойств отходов, разработке сортировок, оптимизации и выбору рациональных параметров работы оборудования по всем технологическим переходам.

Исследовалась возможность выработки пряжи линейной плотности 50 текс (Ne11,8) на пневмомеханической прядильной машине R-35 (Rieter) из 100 % смеси волокнистых отходов. Смесь составлялась с целью выравнивания свойств волокон. Смешивались регенерированные по современной технологии регенерации отходы стандартов ст. 7/11 (пух и очес с кардочесальных машин) и ст. 16 (гребной очес).

Исследовалось влияние долевого содержания регенерированного волокна в смеси на качество пряжи в трех вариантах: 1 вариант ст 7/11 – 40 %, ст 16 – 60 %; 2 вариант ст. 7/11 – 50 %, ст. 16 – 50 %; 3 вариант ст. 7/11 – 60 %, ст. 16 – 40 %.

Показатели физико-механических свойств регенерируемых волокон определены на приборах HVI 1000 и AFIS RPO 2.

Установлено, что верхняя средняя длина UHML регенерированных отходов ст. 7/11 на 4 мм выше, чем волокон ст. 16. Выше равномерность по длине (74,6 % против 67,2 % у волокон ст. 16). Удельная разрывная нагрузка волокон ст. 7/11 на 1,2 гс/текс выше, а содержание коротких волокон в 1,42 раза ниже (по данным HVI) и в 2,6 раза ниже (по данным AFIS), чем в отходах ст. 16. Преимуществом отходов ст. 16 является их мягкость, эластичность, малая линейная плотность и низкая засоренность. Число сорных примесей диаметром 0,25 мк и более (TrCnt) ниже почти в 20 раз, а показатель засоренности не волокнистыми примесями (Ted) ниже в 8 раз.

Переработка сырья осуществлялась по технологической цепочке современного оборудования фирмы Rieter (Швейцария), специально разработанной для переработки смесей из 100 % отходов. Полуфабрикат и пряжа всех вариантов вырабатывались на одном и том же технологическом оборудовании, на одних и тех же прядильных камерах последовательно.

Эффективность использования волокнистых отходов в пневмопрядении оценивалась по следующим показателям: пороки внешнего вида пряжи; физико-механические свойства пряжи; обрывность в прядении.

Для оценки показателей качества пряжи использовалось современное лабораторное оборудование фирмы Uster Technologies AG. Результаты, полученные при тестировании пряжи, оценивались путем сравнения с нормами НТД и нормами по USTER STATISTICS. Обрывность пряжи фиксировалась за время наработки сема.

Из ленточной ленты каждого варианта последовательно вырабатывалась пряжа линейной плотности 50 текс (Ne 11,8) на пневмопрядильной машине R-35.

Неровнота пряжи трех вариантов по сечению и пороки её внешнего вида определены на приборе USTER TESTER 5-S400. Результаты приведены в таблице 1.

Из таблицы видно, что линейная неровнота пряжи (U_m) по сечению пряжи всех вариантов достаточно хорошая и отвечает требованиям 50-60 % уровня по USTER STATISTICS, что объясняется эффектом циклического сложения в роторах современной пневмопрядильной машины R-35. Однако, квадратическая неровнота (C_m) значительно выше и отвечает уровню 60-75 % по Uster Statistics. Распределение массы пряжи по сечению ассиметрично: C_m ($U_m=1,262-1,266$) вместо 1,25 при нор-

мальном распределении, что может быть связано с нестабильностью процесса дискретизации. Также видно, что линейная неровнота пряжи по сечению и по 1 м отрезкам снижается с увеличением долевого содержания в смеси более равномерного по свойствам отхода ст. 7/11, но чистота пряжи снижается примерно на 15-20 % на каждые 10 % увеличения ст. 7/11.

Таблица 1 – Результаты испытаний пряжи

№	Наименование показателей	варианты		
		1	2	3
1	Долевое содержание ст. 7/11, %	60	50	40
2	Неровнота по сечению, %			
	– линейная, U_m	10,57	10,88	11,12
	– квадратичная, C_m	13,34	13,75	14,08
3	Отношение C_m/U_m	1,262	1,264	1,266
4	Коэффициент вариации по 1 м отрезкам, %	6,07	6,55	7,78
5	Утонения (-50 %), ед/км	1	1	2,5
6	Утолщения (+50 %), ед/км	25,0	27,5	32,5
7	Непсы (+200 %), ед/км	297,5	260	207,5
	(+280 %), ед/км	40	25,0	22,5
	Всего непсов, ед/км	337,5	285	230
8	Ворсистость пряжи (H)	6,84	7,02	7,29

Изменение основных показателей качества пряжи от долевого содержания регенерированного волокна ст. 7/11 наглядно показано на рисунке 1.

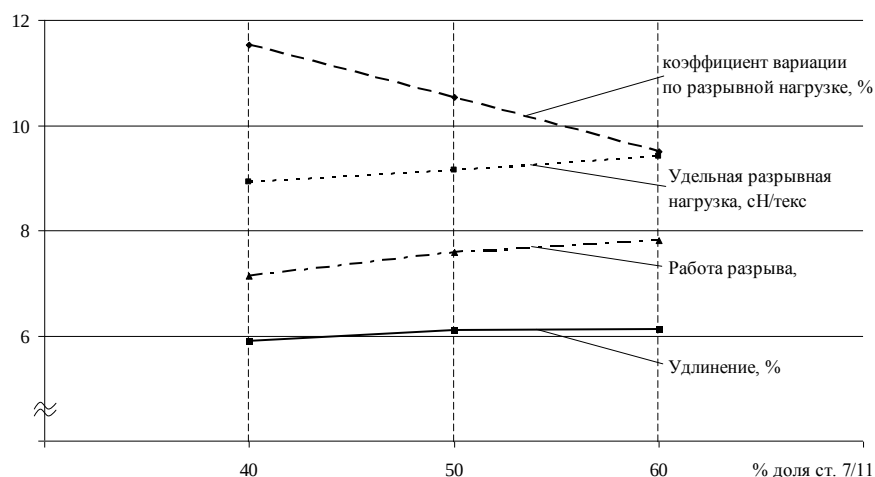


Рисунок 1 – Зависимость основных показателей физико-механических свойств пряжи от долевого содержания в смеси ст. 7/11

Одними из важнейших показателей, на основании которых оценивают пряжу, является удельная разрывная нагрузка и равномерность по прочности. На рисунке видно, что разрывная нагрузка пряжи возрастает и неровнота по прочности снижается с увеличением в смеси доли ст. 7/11. Показатель качества (P_0/C_1) при изменении долевого содержания ст. 7/11 с 40 до 60 % увеличивается с 0,77 до 0,989.

Большое значение в технологии переработки пряжи имеет удлинение, так как пряжа сначала растягивается на определенную величину и только потом возникает

напряжение. Удлинение пряжи оказывает влияние на такие показатели, как работа разрыва, модуль упругости, жесткость пряжи. Из рисунка видим, что удлинение и работа разрыва пряжи повышаются с увеличением доли ст. 7/11.

Результаты проведенных экспериментальных исследований показали, что, изменяя долевое содержание компонентов, можно найти оптимальное сочетание чистоты пряжи с её физико-механических свойствами.

Список использованных источников

1. Павлов, Ю. В. Получение пряжи большой линейной плотности / Ю. В. Павлов // ИГТА. – Иваново, 2004. – 144 с.
2. Matismailov, S. L., Aytymbetov, S. R., Maxkamova, Sh.F, Yuldashev, A. T. Research of the Opportunity for the Production of OE Yarns from Regenerated Fibrous Waste // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 6, Issue 5, May 2019, pp. 9301-9304.

УДК 677.021.17

ВЛИЯНИЕ ВОЛОКНИСТОГО СОСТАВА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ

Махкамова Ш.Ф.¹, ст. преп., Юлдашева М.Т.², ст. преп., Усанов М.М.¹, асс.

¹*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,*

г. Ташкент, Республика Узбекистан

²*Джизакский политехнический институт, г. Джизак, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: костюмные ткани, хлопковое волокно, шерсть, вискоза.

Реферат. В данной исследовательской работе при помощи современного оборудования были изучены качественные характеристики костюмных тканей, выработанных из различных волокнистых составов, то есть 50 % шерстяных и 50 % вискозных волокон, 100 % шерстяных, 40 % шерстяных и 60 % полиэфирных волокон, а также для производства рекомендован оптимальный вариант волокнистого состава.

Одной из важных задач, стоящих перед текстильной промышленностью Узбекистана, является полное удовлетворение потребностей населения в текстильной продукции, выпуск высококачественной готовой продукции, способной конкурировать на мировых рынках и удовлетворять экспортные требования. Чем выше качество продукта, чем больше оно соответствует требованиям мирового стандарта, тем выше шансы на победу в конкурентной борьбе и продажу на экспорт, что, в свою очередь, позволит увеличить валютные резервы страны и увеличить ее мощь. На сегодняшний день к тканям предъявляется не только требование повышения потребительских, гигиенических, физико-механических свойств, но и повышается внимание к эстетическим свойствам.

Одним из главных вопросов на сегодня является расширение ассортимента и производство новых тканей с использованием местного сырья, увеличение объема переработки местного текстильного сырья, внедрение новейших технологий и оборудования в отрасли в сотрудничестве с ведущими зарубежными компаниями.

В текстильной промышленности костюмные ткани, вырабатываемые из натуральных волокон занимают особое место.

Костюмные ткани, учитывая время года, климатические условия, возрастные критерии, условия эксплуатации, функциональные особенности, должны соответствовать предъявляемым гигиеническим требованиям, так как соприкасаются с большей частью человеческого тела и создают вокруг тела определенный микроклимат, обеспечивающий оптимальные условия для поддержания теплового баланса и постоянной температуры, что является необходимым условием нормальной жизнедеятельности человека, сохранения его здоровья и работоспособности на высоком уровне. Известны целительные свойства и положительное влияние натуральных волокон на здоровье человека, что способствует расширению ассортимента костюмных тканей.

Костюмные ткани занимают одно из важнейших значений при выработке повседневной и праздничной одежды для женщин, мужчин и детей. Поэтому требования, предъявляемые к изделиям должны определяться из взаимосвязей системы «одежда – человек – окружающая среда».

При выработке новых ассортиментов костюмных тканей, отдельно учитываются волокнистый состав сырья, свойства волокон, их взаимодействие. Как известно, на строение и свойства ткани влияет множество факторов, таких как:

- вид используемого сырья;
- вид переплетения ткани;
- технологические параметры заправки и выработки ткани, влияющие на натяжение основных и уточных нитей и т.д.

При проектировании тканей вид сырья выбирается в зависимости от назначения ткани и требований, которые к ней предъявляются. Свойствами используемых в основе и утке нитей во многом определяются физико-механические свойства выработанной из них ткани. Изменение вида сырья хотя бы в одной системе нитей ткани оказывает значительное влияние на строение и свойства ткани. К физико-механическим свойствам ткани следует отнести такие показатели, как прочность тканей при растяжении, удлинение ткани, сминаемость тканей, истирание и износ тканей и т.д.

По этой причине были определены и изучены физико-механические свойства отобранных образцов костюмных тканей, выработанных из различных волокнистых составов. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица – Влияние состава сырья на физико-механические свойства костюмных тканей

п/н	Состав сырья	Разрывная нагрузка, Н		Удлинение при разрыве, мм		Толщина, мм
		По основе	По утку	По основе	По утку	
1	50% шерсть 50% вискоза	463,6	460,8	27,2	52,6	1,0
2	100% шерсть	305,5	262,5	20,3	25,2	0,4
3	40% шерсть 60% полиэфирное волокно	531,6	567,7	34,0	31,8	0,35

На основании результатов испытаний, приведенных в таблице, построены графики, приведённые на рисунках 1–3.

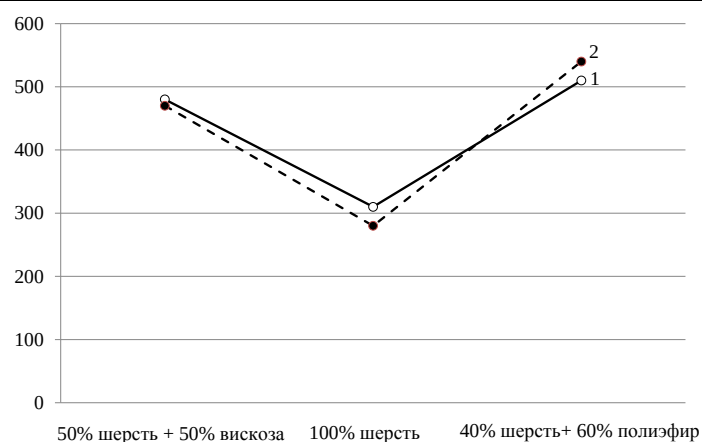


Рисунок 1 – Изменение разрывной нагрузки по основе и утку костюмных тканей:
1 – по основе; 2 – по утку

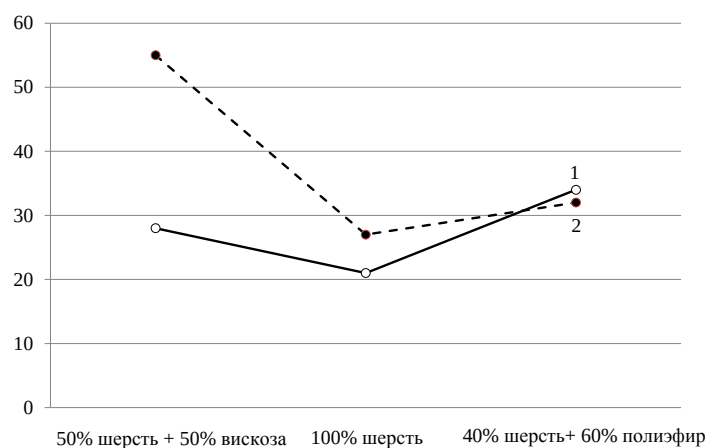


Рисунок 2 – Изменение разрывного удлинения по основе и утку костюмных тканей:
1 – по основе; 2 – по утку

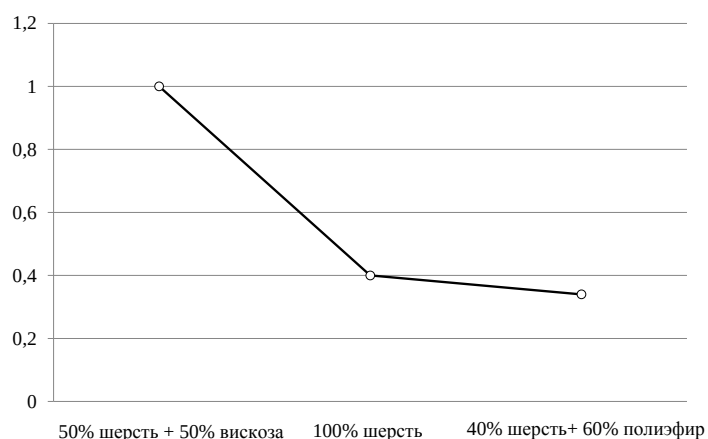


Рисунок 3 – Изменение толщины костюмных тканей

По полученным результатам испытаний у костюмных тканей, выработанных из волокнистого состава 50 % шерсти + 50 % вискозы в сравнении с качественными показателями костюмной ткани из 100 % шерстяных волокон разрывная нагрузка по основе на 34,1 %, по утку на 43,1 %, разрывное удлинение по основе на 25,4 %, разрывное удлинение по утку на 52,0 % уменьшаются, у костюмных тканей, выра-

ботанных из волокнистого состава 40 % шерстяных волокон с 60 % полиэфирных волокон показатели по разрывной нагрузке по основе на 12,7 %, разрывной нагрузки по утку на 18,9 %, разрывного удлинения по основе на 20,5 %, увеличились, разрывное удлинение по утку на 39,5 % уменьшилось.

Подводя итоги, можно сказать, что у костюмных тканей, выработанных из волокнистого состава 40 % шерстяных волокон с 60 % полиэфирных волокон, показатели разрывной нагрузки по основе и утку, разрывного удлинения по основе и утку относительно других костюмных тканей оказались выше.

Список использованных источников

1. Караева, Т. Ю. Оптимизация параметров заправки и выработки тканей с поперечными и продольными полосами на бесчелночных ткацких станках : автореф. дис. ... на соискание звания к.т.н. / Т. Ю. Караева. – Кострома, 1992.
2. Абдуллаев, У. Т. Исследование технологии производства полотен нового состава на основе сложных переплетений : автореф. дис. ... на соискание звания к.т.н. / У. Т. Абдуллаев ; ТИТЛП. – Ташкент, 2007.
3. Дамянов, Д. Строение ткани и современные методы ее проектирование / Д. Дамянов // Легкая и пищевая промышленность. – Москва, 1984. – 236 с.

УДК 677.025

О МЕХАНИЗМЕ ВЯЗАНИЯ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ДВОЙНОГО ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА НА ДВУХФОНТУРНЫХ МАШИНАХ

Мирсадиков М.М., асс.

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: трикотаж, плюшевый, двусторонний, механизм.

Реферат. В статье приведены сведения о разработке нового механизма для выработки двустороннего плюшевого трикотажа на двухфонтурной машине. Механизм вязания двухфонтурной вязальной машины, включающей систему игл, пластинки, каждая из которых имеет стержень, пятку, крючок, язычок и средство для формирования ворсовых петель, отличается тем, что, с целью повышения качества вырабатываемого трикотажа и повышения производительности каждое средство для формирования плюшевых петель выполнено в виде пластинки, разнотельная от язычковой иглы и имеет свою траекторию движения. Таким образом, достигается образование петельного ряда двустороннего ворсового трикотажа на базе ластика 1+1 с двусторонними плюшевыми протяжками в каждом ряду трикотажа, как с лицевой, так и с изнаночной стороны.

Одна из важных и актуальных задач, стоящих перед трикотажной промышленностью, – повышение качества, улучшение и обновление ассортимента изделий. При этом необходимо значительно увеличить выпуск трикотажных изделий с улучшенными теплозащитными свойствами, изделий для отдыха и туризма, обеспечив при этом рациональное использование сырья и материалов [1].

Потребительская ценность трикотажных изделий зависит от ряда факторов (качество сырья, рисунок полотна, отделка и др.), но определяющими среди них являются структура трикотажа и его параметры. В теоретическом аспекте совершенствова-

ние структуры трикотажа заключается в дальнейшем развитии теории трикотажных переплетений, создании новых видов трикотажа, разработке высокоэффективных процессов вязания трикотажа с оптимальными параметрами и свойствами. Среди трикотажных полотен, которые успешно используются при изготовлении верхних, теплых бельевых, детских изделий, а также изделий технического назначения, определенный интерес представляют плюшевые полотна, обладающие улучшенными теплозащитными свойствами. Один из путей расширения ассортимента и улучшения качества выпускаемых изделий – разработка новых структур и способов выработки плюшевого трикотажа. Трикотаж, вырабатываемый из нитей грунта любым главным, производным или рисунчатым переплетением с вязыванием в грунт дополнительных нитей или пучков штапельных волокон, образующих увеличенные дуги или протяжки для ворса, называют трикотажем плюшевых переплетений. Наличие нескольких общих черт, обусловленных особенностью строения плюшевого трикотажа, позволяет изучить его структуру в совокупности. Совокупность структур плюшевого трикотажа в соответствии с рекомендованной нами классификацией определяется следующими признаками: переплетением, на базе которого получен плюшевый трикотаж; по частоте плюшевых петель – на поверхности полотна; по количеству плюшевых нитей в – петельном ряду [2].

Плюшевый трикотаж может быть поперечно- и основовязанным, а также гладким и рисунчатым. В гладком плюшевом трикотаже протяжка каждой петли образует ворс, а в рисунчатом трикотаже ворс образует только часть петель. Лицевая сторона гладкого плюшевого трикотажа не отличается от лицевой стороны гладкого платированного, то есть каждая петля состоит из двух нитей, расположенных в определенной последовательности. Остовы этих петель одинаковы, а протяжки изнаночных петель значительно больше, чем лицевых, и выходят с изнанки из плоскости полотна в виде свободно лежащих дуг, образующих ворс. Если подстричь с изнанки петли плюша, то получится ниточный ворс в виде щеточки. Следует иметь в виду, что такой ворс будет недостаточно прочно закреплен. Укрепление его достигается увеличением плотности вязания грунта и применением нитей с большим коэффициентом трения.

Плюшевый трикотаж имеет низкую теплопроводность и применяется для изготовления чулочно-носочных, а также бельевых и верхних изделий (халаты, пижамы, детские изделия), которые получаются достаточно теплыми. Такой трикотаж хорошо поглощает влагу с поверхности тела. Для вязания плюшевого трикотажа на круглочулочных и круглотрикотажных одинарных машинах необходимы раздельная подача плюшевой и грунтовой нитей, для чего в нитеводе имеются два отверстия на различной высоте, а также специальные пластины, обеспечивающие возможность получения удлиненных ворсовых петель при одновременном кулировании грунтовых и плюшевых нитей. При выработке гладкого плюшевого трикотажа машина полностью снабжается специальными пластинами. При выработке рисунчатого плюша специальные пластины расставляются согласно рисунку, а между ними помещаются обычные пластины, создающие одинаковую длину грунтовой и плюшевой петель.

Для выработки плюша на основовязальной машине одна игольница заправляется обычными иглами, а в другую вместо игл вставляются штифты. Грунтовые нити, заправленные в переднюю гребенку, прокладываются только на иглы, а плюшевые нити задней гребенки – сначала на штифты, а затем – на иглы. Сброшенные со штифтов, вытянутые протяжки петель и образуют плюшевый ворс. На основовязальных машинах можно вырабатывать и так называемый разрезной плюш. В этом случае иглами заправляются обе игольницы, а нити пробиваются в три гребенки.

Передняя гребенка прокладывает нити только на иглы передней игольницы, задняя – на иглы второй игольницы, а средняя, плюшевая – на иглы обеих игольниц. Таким образом, соединение полотен, образуемых передней и задней игольницами, осуществляют нити средней гребенки, которые затем разрезаются, в результате чего получаются два плюшевых полотна с ниточным ворсом. Для получения рисунчатого полотна, петельного и разрезного, плюшевая гребенка пробирается нитями не полностью, и ей сообщается различный сдвиг в зависимости от рисунка.

С целью создания конструкции механизма для получения двойного плюшевого трикотажа, позволяющей снизить трудоемкость процесса, получить трикотаж с высокими теплозащитными свойствами, разработан механизм, в котором пластинки в виде крючка устанавливаются вместе с иглами на обеих игольницах, замочная система для движения пластинок ниже, чем от основной системы, что даёт возможность двигаться отдельно от язычковых игл. Получив плюшевую нить при кулировании плюшевых протяжек, можно достичь длину протяжек независимо от грунтовой петли, что даёт возможность регулировать длину плюшевых протяжек. С увеличением с обеих сторон плюшевых протяжек, достигается увеличение теплозащитных свойств трикотажа. Также применение разрабатываемого механизма позволит повысить производительность, улучшить качество трикотажа и расширить ассортимент трикотажных переплетений.

В разработанном механизме каждое средство для формирования плюшевых петель выполнено в виде крючка как разнотельные пластинки, независимо от язычковой иглы, находящейся в одном пазу, как в цилиндре, так и в рипшайбе (как на передней, так и задней игольнице плосковязальных машин) кругловязальных машинах. Пластинки имеют свои пятки (короткие и длинные) для индивидуального отбора по клиньям находящейся ниже чем основной системы

Двухсторонний ворсовый трикотаж состоит из грунтовой нити, образующей переплетение ластик 1+1 и плюшевых нитей, провязанных вместе с нитями в петли и образующие плюшевые протяжки на лицевой и изнаночной стороне трикотажа. В пазах вместе с иглами установлены крючки, имеющие пластины.

Процесс вязания двухстороннего плюшевого трикотажа на базе ластика 1+1 осуществляется следующим образом.

При вращении игольницы иглы пластинки кругловязальной машины поднимаются на заключение, при этом иглы поднимаются на такую высоту, чтобы на них можно было прокладывать грунтовую нить и плюшевую нить, а на пластинки прокладывается только плюшевая нить, как на иглах цилиндра, так и на иглах рипшайбы (то же самое на плосковязальных машинах, на передних и задних игольницах). На иглы цилиндра и рипшайбы одновременно прокладывается грунтовая и плюшевая нити, однако плюшевая нить должна попасть под крючки дополнительных пластинок. Для этого необходимо прокладывать ее под меньшим петельным углом, чем грунтовую.

Сброс плюшевых протяжек осуществляется с помощью утапливающих клиньев, которые устанавливаются в замочной системе, утапливают пластинки в пазу игольницы и рипшайбы (передней и задней), воздействуя на их пятки.

Таким образом достигается образование петельного ряда двухстороннего ворсового трикотажа на базе ластика 1+1 с двухсторонними плюшевыми протяжками в каждом ряду трикотажа как с лицевой, так и с изнаночной стороны.

Список использованных источников

1. Шалов, И. И. Технология трикотажа / И. И. Шалов, А. С. Далидович, Л. А. Кудрявин. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – С. 71.

2. Сатаев, М. И. Классификация одностороннего платированного плюшевого трикотажа / М. И. Сатаев, М. С. Каратаев, Г. И. Махмудова, Г. Д. Кайранбеков, Ш. К. Бейсенбаева, А. Булегенов // Технология текстильной промышленности. – № 3 (363). – 2016. – С.156–159.

УДК 677.025

О СПОСОБЕ ВЫРАБОТКИ РАЗРЕЗНОГО ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА

Мирсадиков М.М., асс.

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: трикотаж, ворсовый, основовязальная машина, закрепление футерной нити.

Реферат. В статье излагается способ упрощения технологических процессов получения ворсового трикотажа на двухфонтурных основовязальных машинах, улучшения качества и уменьшения трудоемкости при производстве плюшевых трикотажных переплетений, предлагается разработка механизма разрезания плюшевых протяжек на самой трикотажной машине.

Технология трикотажного производства, т.е. процесс переработки текстильных нитей в трикотаж, может оказать существенное влияние на качество трикотажа соответствующим подбором сырья для трикотажа данного назначения, выбором переплетения и оптимальных параметров петельной структуры. Также, немаловажную роль в эффективности выработки текстильных полотен имеет упрощение технологических цепочек.

Необходимо изучать и расширять ассортиментные и технологические возможности трикотажных машин, внедрять инновационные разработки в производство и повышать его эффективность. Одним из путей расширения ассортимента и улучшения качества выпускаемых трикотажных изделий является разработка новых структур и способов выработки трикотажа с улучшенными качественными показателями.

Расширение ассортимента трикотажных изделий можно осуществлять, применяя новые и комбинируя существующие переплетения, применяя различные виды сырья, сочетая их преимущества.

Таким образом, можно сделать вывод, что разработка новых технологий эффективной переработки местного сырья в качественные трикотажные полотна и изделия широкого ассортимента остаётся актуальной задачей промышленности. Для решения поставленной задачи необходимо более полно использовать возможности установленного на предприятиях оборудования, применять новые более сложные по структуре, но несложные по технологии производства трикотажные переплетения, которые способны сосредоточить в себе требуемые качественные характеристики.

В области трикотажного производства основными ориентирами являются:

– машины-автоматы с электронным управлением для вязания цельновязанных верхних изделий, бесшовного белья, чулочно-носочных изделий по безотходной и ресурсосберегающей технологиям; кругловязальные машины большого диаметра для производства трикотажного полотна (до 1000 м/сутки с 1 машины, фирма Monarch Knitting UK), для пошива изделий с уменьшенной поверхностной плотностью и повышением классов машин до 40...50 из нитей малой линейной плотности, количе-

ство систем до 4,5 на 1" цилиндра (Mayer&Cie, Monarch Knitting UK, Pai-Lung, Santoni и др.), диаметр цилиндра до 38";

- интеграция технологий «прядение-вязание» (*spinit system*) (фирмы Mayer&Cie, Orizio, Pai Lung) с экономией энергии, затрат и создание на этой основе кругловязальных машин, интегрирующих процессы вязания и прядения, исключая этапы прядения, намотки бобин;

- создание интегрированных систем автоматизированного проектирования и информационного сопровождения всех этапов жизненного цикла продукции,

- развитие струйной печати на трикотажном полотне и изделиях;

- создание машин и технологии для технического и функционального текстиля (Merz (Германия), Stoll (Германия), Hurry Lukas (Германия));

- R&D исследования и эксперимент как основа создания инновационных решений.

Качество, ресурсосбережение, безотходные технологии, создание изделий функционального назначения (спорт, медицина), изделий технического назначения (автомобилестроение, композиты, космос, авиастроение, баллистические материалы и пр.) при полном удовлетворении заданных требований во многом базируются на трикотажной технологии [1].

Плюшевым называют трикотаж с ворсом, образованным увеличенными протяжками петель. Плюшевый трикотаж может быть поперечно- и основовязанным, а также гладким и рисунчатым. В гладком плюшевом трикотаже протяжка каждой петли образует ворс, в рисунчатом трикотаже ворс образует только часть петель. Лицевая сторона гладкого плюшевого трикотажа не отличается от лицевой стороны гладкого платированного, т. е. каждая петля состоит из двух нитей, расположенных в определенной последовательности. Остовы этих петель одинаковы, а протяжки изнаночных петель значительно больше, чем лицевых, и выходят с изнанки из плоскости полотна в виде свободно лежащих дуг, образующих ворс. Если подстричь с изнанки петли плюша, то получится ниточный ворс в виде щеточки; следует иметь в виду, что такой ворс будет недостаточно прочно закреплен. Укрепление его достигается увеличением плотности вязания грунта и применением нитей с большим коэффициентом трения. Плюшевый трикотаж имеет низкую теплопроводность и применяется для изготовления чулочно-носочных, а также бельевых и верхних изделий (халаты, пижамы, детские изделия), которые получают достаточно теплыми из хлопчатобумажной пряжи. Такой трикотаж хорошо поглощает влагу с поверхности тела. Для вязания плюшевого трикотажа на круглочулочных и круглотрикотажных одинарных машинах необходимы раздельная подача плюшевой и грунтовой нитей, для чего в нитеводе имеются два отверстия на различной высоте, а также специальные платины, обеспечивающие возможность получения удлиненных ворсовых петель при одновременном кулировании грунтовых и плюшевых нитей. При выработке гладкого плюшевого трикотажа машина полностью снабжается специальными платинами. При выработке рисунчатого плюша специальные платины расставляются согласно рисунку, а между ними помещаются обычные платины, создающие одинаковую длину грунтовой и плюшевой петель.

Для выработки плюша на основовязальной машине одна игольница заправляется обычными иглами, а в другую вместо игл вставляются штифты. Грунтовые нити, заправленные в переднюю гребенку, прокладываются только на иглы, а плюшевые нити задней гребенки – сначала на штифты и затем на иглы. Сброшенные со штифтов, вытянутые протяжки петель и образуют плюшевый ворс.

На основовязальных машинах можно вырабатывать и так называемый разрезной плюш. В этом случае иглами заправляются обе игольницы, а нити пробираются в три гребенки.

Передняя гребенка прокладывает нити только на иглы передней игольницы, задняя – на иглы второй игольницы, а средняя, плюшевая – на иглы обеих игольниц. Таким образом, соединение полотен, образуемых передней и задней игольницами, осуществляют нити средней гребенки, которые затем разрезаются, в результате чего получаются два плюшевых полотна с ниточным ворсом.

Для получения рисунчатого полотна, петельного и разрезного, плюшевая гребенка пробирается нитями не полностью и ей сообщается различный сдвиг в зависимости от рисунка. Известен способ получения плюшевого трикотажа на основовязальных машинах, имеющих две игольницы, бескрючковыми иглами, штифтами, установленными в игольнице в определенном порядке.

Недостатком данного способа является, то что после вязания трикотажного полотна плюшевые протяжки подвергаются стрижке дополнительными агрегатами, что увеличивает трудоемкость производства.

В связи с этим нами предлагается способ получения разрезного плюшевого трикотажа на двухфонтурной основовязальной машине с целью повышения производительности и улучшения качества трикотажа, уменьшения трудоемкости производства.

Каждое средство для формирования плюшевых петель выполнено в виде диска-ножа, которое установлено на валу, установленном на одной из игольниц. При этом в этой же игольнице расположены крючковые пластинки вместо язычковых игл, для образования плюшевых протяжек.

Конструкция пластинки и диска ножа на двухфонтурных основовязальных машинах для вязания разрезного плюшевого трикотажа упрощает процесс выработки разрезного плюшевого трикотажа.

Пластинки установлены вместо язычковой иглы одной из двух игольниц машины. Диск ножа тоже установлен по ширине этой же игольницы, при этом пластинки имеют зазор, чтобы диск-нож свободно мог входить между ними и разрезать плюшевые протяжки.

Трикотаж состоит из грунтовой нити и плюшевых нитей, провязанных вместе с нитями в петли и образующих протяжки плюша на изнаночной стороне трикотажа. На одной из игольниц машины установлен диск-нож. При его вращении вокруг оси ножи, входя в пазы пластинки, разрезают плюшевые протяжки.

Процесс вязания разрезного продольного плюшевого трикотажа осуществляется следующим образом.

На иглы передней игольницы прокладывается грунтовая нить, и плюшевая нить.

На задней игольнице вместо язычковых игл установлены пластинки для протягивания плюшевой протяжки. После опускания пластинки вниз диск-нож разрезает плюшевые протяжки, образовав разрезной плюшевый ряд.

Таким образом, достигается образование петельного ряда плюшевого трикотажа на двухфонтурной основовязальной машине с одновременным разрезанием плюшевых протяжек.

Список использованных источников

1. Цитович, И. Г. Международные выставки ITMA – достижения в области инженерной мысли и эстетического дизайна / И. Г. Цитович, Н. В. Галушкина // Технология текстильной промышленности. № 5 – 2016. – С. 236–246.

УДК 677.075

СВОЙСТВА ДВУХСЛОЙНОГО ТРИКОТАЖА

Мирусманов Б., к.т.н., доц., Курбанов Р., асс., Камолова М., маг.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: двухслойное переплетение, растяжимость трикотажа, классификация, класс машины.

Реферат. В статье приведены результаты анализа физико-механических свойств 7 вариантов двухслойного трикотажа, полученного на плоскофанговой машине.

Общим для всех структур двухслойного трикотажа является то, что каждый его слой представляет собой самостоятельное полотно главного, производного, рисунчатого или комбинированного одинарного переплетения [1]. Полотна, или слои, соединены в процессе вязания изнаночными сторонами посредством каких-либо элементов петельной структуры так, что, распустив одно переплетение, можно сохранить другое, не нарушая петельные связи.

Основными физико-механическими свойствами трикотажных полотен являются характеристики, определяющие их сферу использования [2-3].

Согласно классификации все трикотажные переплетения разделяются на главные (переплетения, имеющие простейшую структуру) и производные (сочетание нескольких одинаковых главных переплетений, взаимно связанных так, что между петельными столбиками одного переплетения размещаются петельные столбики другого такого же переплетения). На базе каждого из классов этих групп можно образовывать рисунчатые и комбинированные переплетения (переплетения, которые состоят из переплетений нескольких классов).

С целью исследования физико-механических свойств двухслойного трикотажа на плоскофанговой машине получено 7 вариантов двухслойного трикотажа.

Воздухопроницаемость двухслойного трикотажа по сравнению с базовым переплетением (вариант–0) значительно меньше. Среди образцов двухслойного трикотажа наименьшей воздухопроницаемостью обладает вариант V (табл. 1). Воздухопроницаемость этого варианта составляет $36,5 \text{ см}^3/\text{см с}$, по сравнению с базовым переплетением меньше на 79 %. Изменение структуры приводит к изменению физико-механических свойств двухслойного трикотажа. Воздухопроницаемость экспериментальных образцов двухслойного трикотажа меняется от $36,5$ до $65,5 \text{ см}^3/\text{см с}$. Образцы двухслойного трикотажа на базе ластика 1+1 испытывались на физико-механические свойства по стандартной методике.

Наличие в структуре двухслойного трикотажа прессовых набросков, удлиненных петель и протяжек, способствует уменьшению растяжимости трикотажа по длине и ширине. Разрывное удлинение у предлагаемых вариантов двухслойного трикотажа значительно меньше, чем базовое переплетение. Разрывное удлинение по длине меняется от 95,024 до 126,710 %. Самая низкая растяжимость по длине у IV варианта комбинированного переплетения и составляет 95,024 %, т.е. на 114 % меньше, чем растяжимость у базового переплетения. Самая высокая растяжимость у VII варианта двухслойного трикотажа и составляет 126,710 %, т.е. на 61 % меньше, чем базовое переплетение. Разрывное удлинение по ширине меняется от 110,728 до 264,187 %. Самая низкая растяжимость по ширине у VII варианта двухслойного трикотажа и составляет 110,727 %, т.е. на 207 % меньше, чем базовое переплетение. Самая высокая растяжимость по ширине у IV варианта комбинированного переплетения и составляет 264,187 %, т.е. на 28,7 % меньше, чем растяжимость по ширине базового

переплетения. Одним из важнейших свойств трикотажных полотен в период эксплуатации изделий является сохранение их линейных размеров под действием влажно-тепловых обработок, т.е. усадка. Усадка по длине предлагаемого двухслойного трикотажа меняется в пределах от 8 до 17 %. Самая меньшая усадка по длине у I варианта двухслойного трикотажа и составляет 8 %, т.е. на 59 % меньше, чем усадка базового переплетения. Самая большая усадка по длине у III варианта двухслойного трикотажа и составляет 17 %, т.е. на 26 % больше, чем усадка по длине базового переплетения.

Таблица 1 – Физико-механические свойства двухслойного трикотажа

Показатели	Варианты	Воздухопроницаемость, Вр См ³ /см сек	Прочность на истирание, тыс. обор.	Разрывная нагрузка, Рр, Н		Разрывное удлинение, L %		Необратимая деформация, εн, %		Обратимая деформация, εо, %		Усадка полотна, У %	
				По длине	По ширине	По длине	По ширине	По длине	По ширине	По длине	По ширине	По длине	По ширине
0		65.4	46,0	948,3	322,7	104,2	271,4	5	18	33	107	13.5	3
I		65.5	25,3	717,9	366,0	111,7	123,3	34	46	48	57	8	+3
II		55.3	55,0	764,1	476,6	118,8	224,0	15	61	44	72	11	+4.5
III		61.9	40,2	512,3	405,9	102,9	158,9	7	67	28	35	17	+3
IV		59.7	50,4	405,9	419,6	95,0	264,2	10	55	29	74	16	+6.5
V		36.5	58,0	466,7	375,4	98,3	122,9	8	17	26	33	10.5	4.5
VI		40.3	55,0	703,7	468,9	120,2	141,0	10	12	29	49	12	5.5
VII		48.3	45,0	530,2	519,9	126,7	110,7	20	41	44	57	12	+1

Усадка по ширине предлагаемого трикотажа меняется в пределах от +1 до +6,5 %. Самая меньшая усадка по ширине у VII варианта двухслойного трикотажа и составляет 1 %, т.е. на 66,6 % меньше, чем усадка по ширине базового переплетения. Самая большая усадка по ширине у IV варианта комбинированного переплетения и составляет 6,5 %, т.е. на 116 % больше, чем усадка базового переплетения.

Выводы. Выработка двухслойного трикотажа на плоскофанговой машине приведёт к уменьшению расхода сырья по сравнению с ластичным переплетением. Наличие в структуре двухслойного трикотажа прессовых петель, уменьшает растяжимость трикотажа по длине, тем самым повышает формоустойчивость трикотажа.

Список использованных источников

1. Пospelов, Е. П. Двухслойный трикотаж. М.: – Е. П. Пospelов – «Легкая и пищевая промышленность» 1982. – с. 7.
2. Ghorbani, E., Hasani, H. Finite element modelling the mechanical performance of pressure garments produced from elastic weft knitted fabrics // Journal of the Textile Institute. Volume 110, Issue 5, 4 May 2019, Pages 724-731.
3. Hong Hu, Zhengyue Wang, Su Liu. Development of auxetic fabrics using flat knitting technology // Textile Research Journal. May 11, 2011. Volume: 81 issue: 14, page(s): 1493-1502.

УДК:667.66.24/1

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОПКО- ШЕЛКОВОГО ПРЕССОВОГО ТРИКОТАЖА

Мирусманов Б., к.т.н., доц., Курбанов Р., асс.

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: трикотаж, прессовое переплетение, хлопко-шелковый трикотаж.

Реферат. В статье приведены результаты исследования, направленного на разработку способа получения хлопко-шелкового трикотажа. С целью расширения технологических возможностей кругловязальной машины и увеличения области использования натурального шелка разработаны новые структуры одинарного прессового трикотажа. Использование пряжи натурального шелка в структуре трикотажа позволяет получить трикотаж с новыми улучшенными потребительскими свойствами. Так как в технологии трикотажа пряжа натурального шелка является новым видом сырья, следовательно, введение в структуру трикотажа каких-либо новых видов нитей или элементов петельной структуры меняет свойства и параметры трикотажа. Использование пряжи натурального шелка при получении трикотажа позволяет улучшить потребительские свойства и внешний вид полотна, расширить область применения пряжи натурального шелка и технологические возможности кругловязальных машин, что в свою очередь приведет к увеличению ассортимента хлопко-шелковых трикотажных изделий.

Сегодня отрасль стала занимать одно из ведущих мест в отечественном реальном секторе экономики. Внедрение новых производственных технологий, использование высокопроизводительного современного оборудования в сочетании с эффективным управлением обеспечивают на предприятиях текстильной отрасли высокую производительность труда, рост объемов промышленного производства и качества производимой продукции.

Развитие трикотажного производства в целом определяется тенденциями мирового рынка, изменениями потребностей населения и условий жизни, все более жесткими требованиями к качеству продукции, развитием сырьевой базы и т.д.

Наиболее важной и актуальной проблемой в трикотажной промышленности является рациональность использования сырья при выработке трикотажных изделий на основе достижений науки и техники.

Современная трикотажная технология обладает неисчерпаемыми возможностями создания новых переплетений, определяющих внешний вид и потребительские свойства изделий.

Сегодня определяющим показателем конкурентоспособности трикотажных изделий становится его наукоемкость, так как трикотажные изделия должны быть многофункциональными и обладать высокими потребительскими свойствами. Причем на сегодняшний день растет спрос на трикотажные изделия из натурального сырья. Безусловно, такие изделия обладают набором качественных характеристик, которые не могут быть обеспечены изделиями из синтетики [1].

Нам известно, что прессовым трикотажем называется трикотаж, в котором некоторые новые петли протягиваются сквозь старую петлю, состоящую из одной замкнутой и одной или ряда незамкнутых петель (набросков) [2].

Прессовые переплетения, как одинарные, так и двойные, обычно вырабатываются двумя следующими способами: а) без кулирования и б) без заключения.

Вырабатывая прессовые переплетения способом «без кулирования», мы получаем новые незамкнутые петли в виде наброска, длина которого приблизительно равна игольному шагу. Ввиду этого, соседние с набросками петли не могут увеличиваться за счет наброска и будут иметь нормальную длину [3].

С целью расширения технологических возможностей кругловязальной машины и увеличения области использования натурального шелка разработаны новые структуры одинарного прессового трикотажа. На рисунке 1 и 2 представлена структура (а) и графическая запись (б) хлопко-шелкового кулирного прессового трикотажа.

Данный вид трикотажа получен на однофонтурной кругловязальной машине фирмы FUKUHARA.

Процесс вязания осуществляется следующим образом. При вязании I варианта – первая система машины провязывает переплетение кулирная гладь (рис. 1). Вторая система за счет установленного клина неполного заключения – «ПЗ», на нечетных иглах провязывает прессовые петли 2. Третья система провязывает кулирную гладь 3, также как и в первой системе. В четвертой системе образуются прессовые петли на четных иглах.

Выработка II варианта осуществляется следующим образом. В первом ряду все иглы машины провязывают переплетение кулирная гладь (рис. 1). Во втором ряду иглы 1, 2, 3 на машине провязывают переплетение кулирная гладь, игла 4 провязывает прессовый набросок, так как установлен клин неполного заключения «ПЗ». Третий и четвертый ряд провязывается так же, как и второй ряд. В пятом ряду провязывается кулирная гладь.

В результате все иглы поднимаются на полное заключение и происходит сброс прессовых набросков с игл. В шестом ряду иглы 1, 3, 4 на машине провязывают переплетение кулирная гладь, игла 2 провязывает прессовый набросок, так как установлен клин неполного заключения «ПЗ». Седьмой и восьмой ряд провязываются так же, как шестой ряд.

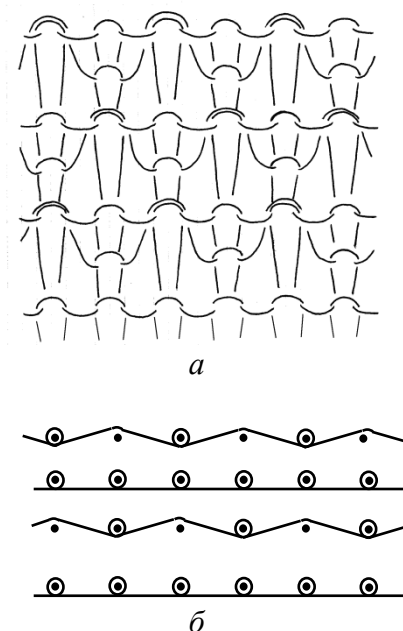


Рисунок 1 – Структура (а) и графическая запись (б) хлопко-шелкового кулирного прессового трикотажа

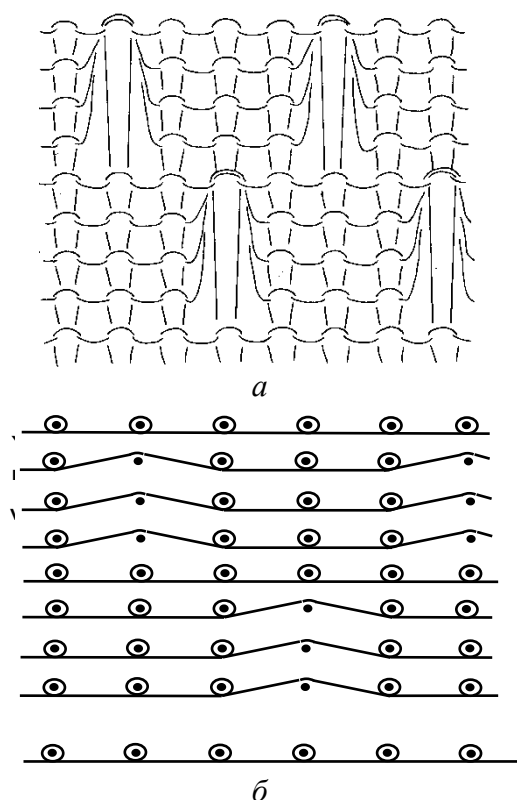


Рисунок 2 – Структура (а) и графическая запись (б) хлопко-шелкового трикотажа

То есть 1, 3, 4 иглы провязывают кулирную гладь, 2 игла образует прессовый набросок. В девятом ряду все иглы машины провязывают петельные ряды кулирной глади, которая аналогична первому ряду.

Использование пряжи натурального шелка в структуре трикотажа позволяет получить трикотаж с новыми улучшенными потребительскими свойствами. Так как в технологии трикотажа пряжа натурального шелка является новым видом сырья, следовательно, введение в структуру трикотажа каких-либо новых видов нитей или элементов петельной структуры меняет свойства и параметры трикотажа. Следовательно, использование пряжи натурального шелка при получении трикотажа позволяет улучшить потребительские свойства и внешний вид полотна, расширить область применения пряжи натурального шелка и технологические возможности кругловязальных машин, что в свою очередь приведет к увеличению ассортимента хлопко-шелковых трикотажных изделий.

Список использованных источников

1. Мусаев, Н. М. Комплексная оценка рисунчатого трикотажного полотна, выработанного из хлопчатобумажной и шелковой пряжи / Н. М. Мусаев, Г. Х. Гуляева, М. М. Мукимов // Дизайн. Материалы. Технология. – № 1. – 2020.
2. Кудрявин, Л. А. Комбинированные переплетения / Л. А. Кудрявин // МТИ : Москва, 1971. – 68 с.
3. Далидович, А. С. Основы теории вязания / А. С. Далидович // Москва, 1970. – 432 с.

УДК 677.025

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭФФЕКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ МЕХАНИЗМА ОТТЯЖКИ ВЯЗАЛЬНОЙ МАШИНЫ

Мусаев Н.М., докторант

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г.Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: трикотаж, оттяжка, конструкция, валь, колебания.

Реферат. Трикотажная машина, вязальная машина применяются для механического вязания трикотажного полотна или штучных изделий. На трикотажной машине осуществляется образование из нитей петель и соединение их между собой в разнообразные переплетения. В статье рассматривается конструктивная схема и принцип действия эффективного оттяжного механизма на плосковязальных машинах. Разработана эффективная самонастраивающаяся конструкция оттяжного устройства для плоскофанговой трикотажной машины. На основе теоретических исследований колебаний оттяжного ролика рекомендованы параметры системы.

В настоящее время политику производства трикотажной продукции диктуют условия рынка. Относительно небольшой парк оборудования предприятий ограничивает их возможности. Гибкость производства является одним из основных факторов успеха и повышения прибыли предприятий. Условием для этого является оптимальное использование технических, технологических возможностей и мощностей машин.

Трикотажная машина применяется для механического вязания трикотажного полотна или штучных изделий. На трикотажной машине осуществляется образование из нитей петель и соединение их между собой в разнообразные переплетения.

Трикотажные машины различают по назначению, конструкции, виду трикотажных игл и т.д. Все трикотажные машины подразделяются на классы, которые определяются числом трикотажных игл, приходящихся на единицу длины игольницы [1]. Основные рабочие органы трикотажной машины: петлеобразующий (вязальный) механизм, механизм питания (подачи нитей) и оттяжной механизм (товароотвод).

Недостатком данного устройства является сложность конструкции. Конструкция не обеспечивает равномерность оттяжки по всей ширине трикотажа.

Разработана эффективная самонастраивающаяся конструкция оттяжного устройства для плоскофанговой трикотажной машины. На основе теоретических исследований колебаний оттяжного ролика рекомендованы параметры системы.

Используя уравнения Лагранжа II-рода [6, 7], получим следующее дифференциальное уравнение, описывающее колебания оттяжного ролика с резиновой втулкой с учетом деформации оттягиваемого трикотажа и силы прижимного ролика.

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{(\epsilon_1 - \epsilon_2 - \epsilon_3)}{m_{op}} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{c_1 \cdot c_2 \cdot c_3}{m_{op} \cdot [c_2 \cdot c_3 - c_1 \cdot (c_2 + c_3)]} \cdot x = \frac{A}{m_{op}} \sin \alpha t, (1)$$

где m_{op} – масса оттяжного ролика; x – перемещение оттяжного ролика по линии воздействия прижимного ролика и деформации оттягиваемого трикотажа; c_1, ϵ_1 – коэффициенты жесткости и диссипации резиновой втулки; c_2, ϵ_2 – коэффициенты жесткости и диссипации оттягиваемого трикотажа; c_3, ϵ_3 – коэффициенты жесткости и диссипации пружины прижимного валика, $A, \omega t$ – амплитуда и частота колебаний возмущающей силы от изменения неоднородности и толщины оттягиваемого трикотажа.

Аналитическое решение дифференциального уравнения (1) провели, используя методику приведенных работ [7, 8] и с учетом начальных условий, при $t = 0$; $x = 0$, $\dot{x} = 0$ и получим:

$$X = B \frac{Dt}{\omega^2} (D \cos kt + M \sin kt) + \frac{B}{\omega} [(E^2 - \omega^2) \sin \omega t - 2D\omega \cos \omega t] \quad (2)$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{A\omega}{(E^2 - \omega^2) + 4\omega^2 \cdot D^2}; \\ \text{где,} \\ E &= \sqrt{\frac{c_1 \cdot c_2 \cdot c_3}{m_{op} \cdot [c_2 \cdot c_3 - c_1 \cdot (c_2 + c_3)]}}; \\ D &= \frac{(\epsilon_1 - \epsilon_2 - \epsilon_3)}{2 \cdot m_{op}}; \quad K = \sqrt{E^2 - D^2}; \\ M &= \frac{1}{K} (2 \cdot D^2 + \omega^2 - E^2) \end{aligned}$$

Численное решение дифференциального уравнения осуществляем при следующих расчетных значениях параметров оттяжного ролика:

$$\begin{aligned} m_{op} &= (4,0 \div 5,0) \cdot 10^{-2} \text{ кг}; \quad C_1 = (0,3 \div 0,4) \cdot 10^4 \text{ Н/м}; \\ C_2 &= (0,11 \div 0,18) \cdot 10^4 \text{ Н/м}; \quad C_3 = (0,6 \div 0,65) \cdot 10^4 \text{ Н/м}; \\ v_1 &= (1,8 \div 2,5) \text{ Нс/м}; \quad v_2 = (2,2 \div 3,0) \text{ Нс/м}; \\ v_3 &= (4,0 \div 4,2) \text{ Нс/м}; \quad \omega = (1,5 \div 2,0) \text{ с}^{-1}; \end{aligned}$$

На основе обработки полученных численных решений задачи (2) построены графические зависимости изменения размаха колебаний оттяжного ролика от измерения коэффициента жесткости резиновой втулки (рис. 1).

При этом с увеличением коэффициента жесткости резиновой втулки секционного оттяжного ролика от $0,7 \cdot 10^3$ Н/м до $4,2 \cdot 10^3$ Н/м размах колебаний ΔX уменьшается от $3,85 \cdot 10^{-3}$ м до $1,45 \cdot 10^{-3}$ м при массе $m_{op} = 2,8 \cdot 10^{-2}$ кг по нелинейной закономерности. С возрастанием массы секционного оттяжного ролика плоскофанговой трикотажной машины до $4,5 \cdot 10^{-2}$ кг размах колебаний оттяжного ролика по мере прижима трикотажа прижимным роликом снижается от $2,78 \cdot 10^{-3}$ м до $0,61 \cdot 10^{-3}$ м. Следует отметить, что чем больше масса секционного оттяжного ролика, тем меньше размах его колебаний. При этом амплитуда колебаний оттяжного ролика не должна превышать суммарного значения деформаций резиновой втулки и оттягиваемого трикотажа. Поэтому для обеспечения значений

размаха колебаний оттяжного ролика в пределах $(2,5 \div 3,5) \cdot 10^{-3}$ м рекомендуемыми значениями системы являются: $C_1 = (0,2 \div 0,25) \cdot 10^{-3}$ м; $m_{op} = (3,5 \div 4,0) \cdot 10^{-4}$ кг.

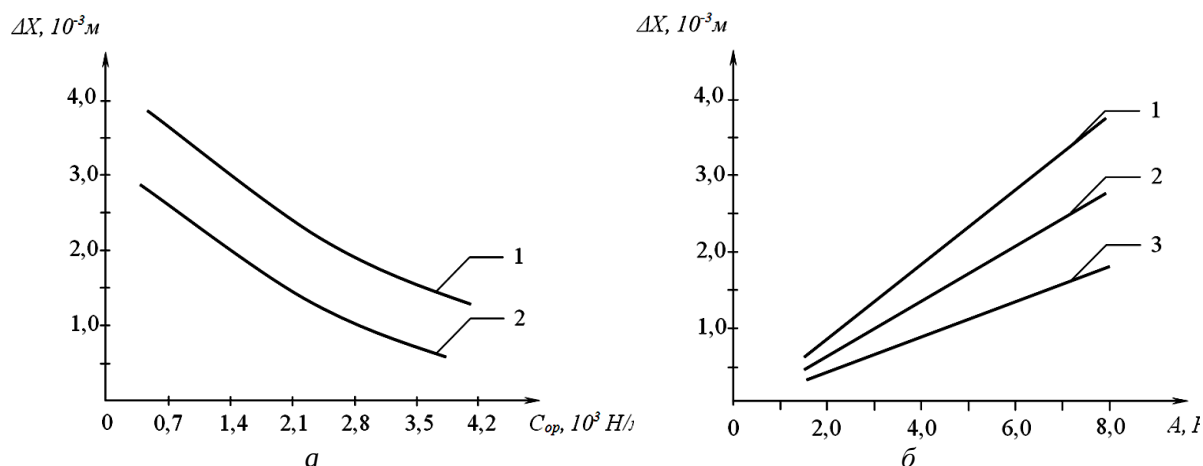


Рисунок 1 – Закономерности изменения размаха колебаний оттяжного ролика: где 1 – при $m_{op} = 28 \cdot 10^{-3}$ кг; 2 – при $m_{op} = 45 \cdot 10^{-3}$ кг; a – изменения размаха колебаний оттяжного ролика от изменения коэффициента жесткости резиновой втулки; $б$ – изменения размаха колебаний оттяжного ролика от изменения амплитуды возмущающей силы от оттягиваемого трикотажа.

1 – при $C_1 = 0,3 \cdot 10^4$ Н/м; $C_2 = 0,11 \cdot 10^4$ Н/м; $C_3 = 0,6 \cdot 10^4$ Н/м;
2 – при $C_1 = 0,35 \cdot 10^4$ Н/м; $C_2 = 0,15 \cdot 10^4$ Н/м; $C_3 = 0,625 \cdot 10^4$ Н/м;
3 – при $C_1 = 0,4 \cdot 10^4$ Н/м; $C_2 = 0,18 \cdot 10^4$ Н/м; $C_3 = 0,65 \cdot 10^4$ Н/м

Увеличение амплитуды возмущающей силы от оттягиваемого трикотажа приводит к увеличению размаха колебаний составного оттяжного ролика по нелинейной закономерности. На рисунке 1 б представлены полученные графические зависимости изменения размаха колебаний оттяжного ролика от изменения амплитуды возникающей силы от оттягиваемого трикотажа. Из графиков видно, что при увеличении A от 2,0 Н до 8,0 Н при $C_1 = 0,3 \cdot 10^4$ Н/м, $C_2 = 0,11 \cdot 10^4$ Н/м, $C_3 = 0,6 \cdot 10^4$ Н/м приводит к возрастанию размаха колебаний оттяжного ролика от $0,62 \cdot 10^{-3}$ м до $3,8 \cdot 10^{-3}$ м. При значениях $C_1 = 0,4 \cdot 10^4$ Н/м, $C_2 = 0,18 \cdot 10^4$ Н/м, $C_3 = 0,65 \cdot 10^4$ Н/м размах колебанию оттяжного ролика увеличивается от $0,22 \cdot 10^{-3}$ м до $1,92 \cdot 10^{-3}$ Н/м. При этом увеличение жесткостных характеристик резиновой втулки, оттягиваемого трикотажа, а также пружины прижимного ролика приводит уменьшению амплитуды колебаний оттяжного ролика в два раза (см. рис. 1, кривые 1, 3).

Выводы: разработана эффективная самонастраивающаяся конструкция оттяжного устройства для плоскофанговой трикотажной машины. На основе теоретических исследований колебаний оттяжного ролика рекомендованы параметры системы.

Список использованных источников

1. Гарбарук, В. Н. Проектирование трикотажных машинах / В. Н. Гарбарук // «Машиностроения» : Ленинград, 1980. – С. 392–394.
2. Fabric take-down roller device for flat bed knitting machines : pat. EP 0899369 B1 / Schmid, Franz 72411 Bodelshausen (DE), Diebold, Armin 72393 Burladingen (DE). – Publ/ date 2003.
3. Джуряев, А. Колосниковая решетка очистителя волокнистого материала. А.С. № 874776, бюлл. № 39, 1981.

4. Пановко, Я. Г. Основы прикладной теории колебаний и удара / Я. Г. Пановко. – Л. : Машиностроение, 1976. – 320 с.
5. Тимошенко, С. П. Колебания в инженерном деле / С. П. Тимошенко, Д. Х. Янг, У. Универ. – М. : Машиностроение, – 1985. – 472 с.

УДК 677.025

ОБ ЭФФЕКТИВНОМ СПОСОБЕ ВЫРАБОТКИ ДВУХСЛОЙНОГО ТРИКОТАЖА

Мусаева М.М., асс.

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: трикотаж, двухслойный, ластичное соединение, формоустойчивый.

Реферат. В статье излагается новый способ получения двухслойного трикотажа. Предлагаемый способ получения двухслойного трикотажа можно применять как на плоскофанговой, так и на кругловязальной машине. Полученный двухслойный трикотаж может быть использован при раскрое и пошиве верхних изделий, изнаночная сторона которых отличается от лицевой качеством пряжи. Например, для экономии дорогостоящего сырья с изнаночной стороны изделий можно использовать хлопчатобумажную пряжу более низкого сорта, а для улучшения гигиенических свойств детских и спортивных изделий из синтетики, для изнанки можно применять натуральную пряжу. Особый интерес представляет выработка предлагаемого трикотажа на плоскофанговых односистемных машинах, получивших широкое применение в отечественном производстве изделий верхней одежды. Разработанный способ облегчает процесс производства двухслойного трикотажа, выполняется на машине без малейших затруднений и снижения скорости машины.

Весьма важной является такая особенность двухслойного трикотажа, как возможность изменять в большом диапазоне соотношения параметров составляющих переплетений. Определенные для каждого переплетения двухслойного трикотажа соотношения длин нитей в петлях дают минимальный расход сырья. При увеличении соотношений длин нитей в петлях лицевой и изнаночной сторон повышается поверхностное заполнение, в результате трикотаж можно начесывать независимо от вида составляющих переплетений, определяющих показатели его физико-механических свойств, а также получать различные рисунчатые эффекты [1].

Целесообразность изучения возможностей производства двухслойного кулирного и основовязаного трикотажа, его строения, процессов вязания, свойств и областей практического использования не вызывает сомнений.

Технологические возможности современных трикотажных машин позволяют вырабатывать новые структуры трикотажа, сочетать в одном полотне различные переплетения, регулируя параметры вязания и придавая полотну необходимые свойства.

Для уменьшения расхода сырья и улучшения качества трикотажа разработан способ выработки двухслойного трикотажа на плоскофанговой машине [2-8]. Структура и графическая запись выработки двухслойного трикотажа на плоскофанговой машине показаны на рисунке 1.

Двухслойный трикотаж (рис. 1 а) содержит нить 1, из которой провязывают петельные ряды одной глади, и нить 2, из которой провязывают петельные ряды другой глади. Для соединения слоев трикотажа используется соединительная нить 3.

Петли 4 лицевой стороны соединены с петлями 5 изнаночной стороны того же ряда посредством дополнительной нити, образующей петли ластичного ряда 6.

Двухслойный трикотаж на плоскофанговой машине получается следующим образом.

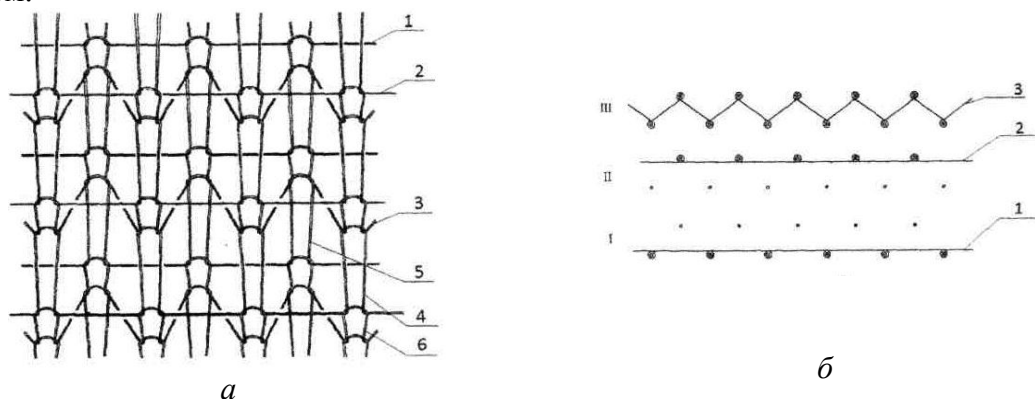


Рисунок 1 – Структура и графическая запись выработки двухслойного трикотажа с соединением слоёв ластичным рядом из дополнительной нити

При движении петлеобразующей системы плоскофанговой машины слева направо на иглах передней игольницы формируются петли одной глади (рис. 1 б – I петельный ряд).

При обратном движении петлеобразующей системы плоскофанговой машины иглами задней игольницы формируются петли другой глади (II – петельный ряд).

В следующем петельном ряду III на все иглы передней и задней игольниц прокладывается соединительная нить и из этой нити формируется ластичный петельный ряд.

В полученном двухслойном трикотаже два полотна одинарных переплетений соединяются изнаночными сторонами при помощи дополнительной соединительной нити в виде петель трикотажа ластичного переплетения. Отсутствие в структуре трикотажа набросков из соединительной нити по каждому ряду трикотажа и использование в качестве соединительной нити низких линейных плотностей позволяет получить трикотаж с меньшей поверхностной плотностью. При этом соединительная нить не выступает на поверхности полотна, что значительно улучшает внешний вид трикотажа.

Петельная структура трикотажного полотна характеризуется тем, что заполнение нитями единицы его площади, по сравнению с тканями, меньше. Как следствие этого, у трикотажного материала объемность выше (плотность трикотажа $0,2-0,3 \text{ г/см}^3$, плотность ткани $1,1-1,3 \text{ г/см}^3$) [9]. При этом расход нитей при выработке единицы площади полотна трикотажным способом меньше, чем ткацким. Последнее является одним из определяющих критериев преимущества экономики трикотажного способа производства.

Структура двойного трикотажа комбинированных переплетений, при вязании которых используются две системы нитей: одна – для образования петель лицевой стороны, другая – изнаночной, не выходят на другую его сторону. В соответствии с особенностями строения такой трикотаж назван к.т.н. Пospelовым Е.П. двухслойным [10].

Использование в качестве соединительной нити нитей низких линейных плотностей позволяет получить двухслойный трикотаж с меньшей поверхностной плотностью. Отсутствие в структуре трикотажа набросков из основных нитей по каждому ряду трикотажа позволяет получить трикотаж с высоким поверхностным заполне-

нием, т.е. отсутствуют силы упругости, раздвигающие смежные петельные столбики.

Интерес представляет изучение взаимодействия слоев в плоскости полотна, так как оно влияет на параметры двухслойного трикотажа. Слои не будут воздействовать друг на друга в плоскости трикотажа, если параметры составляющих переплетений одинаковы, а соединительные элементы оказывают равное воздействие на петли лицевой и изнаночной сторон.

Уравновешенным может быть и основовязанный двухслойный трикотаж с различным соединением слоев. Уравновешенные полотна представляют интерес для изучения влияния вида и способа соединения на параметры трикотажа.

Характер влияния одного слоя на другой можно установить, если знать зависимости плотности трикотажа одинарного переплетения, используемого для слоя, от линейной плотности и волокнистого состава пряжи, длины нити в петле и вида переплетения.

Предлагаемый способ получения двухслойного трикотажа можно применять как на плоскофанговой, так и на кругловязальной машине. Полученный двухслойный трикотаж может быть использован при раскрое и пошиве верхних изделий, изнаночная сторона которых отличается от лицевой качеством пряжи. Например, для экономии дорогостоящего сырья с изнаночной стороны изделий можно использовать хлопчатобумажную пряжу более низкого сорта, а для улучшения гигиенических свойств детских и спортивных изделий из синтетики, для изнанки можно применять натуральную пряжу. Выбатывая детали для этих изделий двухслойными переплетениями, можно получить экономию сырья за счет сбавок и прибавок игл и за счет использования для изнанки более дешевой пряжи.

Список использованных источников

1. Ghorbani, E. A. Finite element modelling the mechanical performance of pressure garments produced from elastic weft knitted fabrics / E. A. Ghorbani, H. A. Hasani, Jafari Nedoushan, R. b. // *Journal of the Textile Institute*. – 2019. – Volume 110, Issue 5. – P. 724–731.
2. Investigation of technological parameters and physic-mechanical properties of new structures of inlay two-layer knitted fabric / M. Musaeva, G. Gulyaeva, M. Mukimov, O. Axadov // *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*. – 2019. – Vol. 6, Issue. – P. 6483–6486.
3. Новый способ получения двухслойного трикотажа / М. М. Мукимов, М. М. Мусаева, В. Турдиев, К. М. Холиков // VIII Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции развития образования, науки и технологий» / Центр перспективных научных публикаций. – Москва, 2019. С. 313–317.
4. Мукимов, М. М. Икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш янги усули / М. М. Мукимов, М. М. Мусаева // Республика илмий – амалий анжумани «Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари ва уларнинг ечимлари», Тошкент, 16–17 май / ТТЕСИ. – Тошкент, 2018.
5. Мусаева, М. М. Новые структуры и способы выработки двухслойного трикотажа / М. М. Мусаева, Г. Х. Гуляева // Илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами «Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологиялари модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари», Тошкент, 12–13 декабрь / ТТЕСИ. – Тошкент 2018.

6. Способ выработки облегченного двухслойного трикотажа / М. Мусаева, Н. Мусаев, Г. Гуляева, М. Мукимов, И. Турдиев // Материалы международной научно-практической конференции «Global science and innovations 2019: Central Asia» / Объединение юридических лиц в форме ассоциации общенациональное движение «Бобек». – Астана, 2019. – С. 285–289.
7. Новый способ получения двухслойного трикотажа / М. М. Мукимов, М. М. Мусаева, В. Турдиев, К. М. Холиков // VIII Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции развития образования, науки и технологий» / Центр перспективных научных публикаций. – Москва, 2019. С. 313–317.
8. Мусаева, М. М. Двухслойный трикотаж с повышенной формоустойчивостью / М. М. Мусаева, Ф. Уткиров // Материалы докладов 52-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО "ВГТУ". – Витебск, 2019. – Т. 2. – С. 310–313.
9. Шустов, Ю. С. Основы текстильного материаловедения : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям : 260700 "Технология и проектирование текстильных изделий", 240200 "Химическая технология полимерных волокон и текстильных материалов", 071500 "Художественное проектирование изделий текстильной и легкой промышленности" и спец. 080502 "Экономика и управление на предприятии" / Ю. С. Шустов. – Москва: МГТУ им. А. Н. Косыгина : Совязь Бево, 2007. – 302 с.
10. Поспелов, Е. П. Двухслойный трикотаж / Е. П. Поспелов. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 208 с.

УДК 621.787:621.91

**АЛГОРИТМИЗАЦИЯ РАСЧЕТА
ИНТЕНСИВНОСТИ ОСТАТОЧНЫХ
НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ДРОБЕУДАРНОМ
УПРОЧНЕНИИ ДЕТАЛЕЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

*Назаров С.Р., асс., Касимов Б.М., асс., Шин И.Г., д.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности.
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: остаточные напряжения, дислокация, деформационное упрочнение, дробеударная обработка, запасенная энергия, усталостная прочность.

Реферат. Приведен алгоритм расчетного метода определения интенсивности остаточных напряжений, формируемых в поверхностном слое зубьев пильного диска – самой массовой детали волоконотделительных машин (джинов и линтеров). Расчет технологических остаточных напряжений через скрытую (запасенную) энергию деформации основывается на дислокационной модели механизма пластической деформации металлов, позволяющей синтезировать микро- и макроскопическую картину пластичности под действием силовой нагрузки при дробеструйной обработке микрошариками. Рассмотрены основные причины возникновения остаточных напряжений и их тесная взаимосвязь с эксплуатационными характеристиками ответственных деталей машин – усталостной прочностью и износостойкостью.

Производительность и надежность машин текстильной отрасли (машины первичной обработки хлопка, прядильные машины, ткацкие станки и др.), а следовательно,

качество и себестоимость перерабатываемого хлопка-сырца и волокна определяют долговечностью массовых деталей их рабочих органов, например пильные диски и колосники волоконотделительных машин – джинов и линтеров; пара «кольцо-беунок» кольцепрядильных и крутильных машин; зуб батана одноименного механизма ткацкого станка типа СТБ и т.п. Основными критериями работоспособности этих массовых деталей технологических машин являются прочность и износостойкость.

В результате деформационного упрочнения, оцениваемого глубиной и степенью наклепа, возрастает износостойкость поверхностного слоя из-за уменьшения смятия и истирания металла при его непосредственном контакте. Упрочнение металла в значительной степени влияет на усталостную прочность деталей машин через технологические остаточные напряжения, формируемые в поверхностном слое и характеризующиеся величиной, знаком и глубиной их распространения.

Между пределом выносливости и остаточными напряжениями поверхностного слоя существует установление экспериментально во многих работах [1] взаимосвязь, выраженная соотношением

$$\sigma_{-1} = A - B \sigma_{\text{ост}}, \quad (1)$$

где σ_{-1} – предел выносливости металла после его механической обработки резанием; $\sigma_{\text{ост}}$ – остаточные напряжения поверхностного слоя, возникшие в результате механической обработки, с учетом их знака; А и В – постоянные.

Ввиду трудоемкости экспериментальных исследований разработка и совершенствование расчетных методов определения остаточных напряжений после финишной обработки деталей машин представляет важное направление в современной технологии машиностроения, связанное с обеспечением требуемого качества поверхностного слоя и прогнозирования долговечности изделий в эксплуатационных условиях.

В основе формирования технологических остаточных напряжений содержится необратимое и неоднородное распределение деформаций по объему поверхностного слоя деталей машин. Неоднородное деформированное состояние возникает в результате неоднородной пластической деформации при обработке сталей и сплавов давлением (волочение, прокатка, ковка), резанием (точение, шлифование), ППД – поверхностного – пластическим деформированием (обкатка шариком или роликом, обдувка дробью).

Неоднородная пластическая деформация может быть вызвана также интенсивным нагревом и охлаждением, когда напряжения возрастают согласно зависимости вида

$$\sigma = \alpha E t, \quad (2)$$

где α – коэффициент линейного расширения при действующей температуре, 1/град; t – температура нагрева, °С; E – модуль нормальной упругости при действующей температуре, Н/мм².

Если термические напряжения (2) превзойдут предел текучести σ_T обрабатываемого материала, то в поверхностном слое в зоне нагрева формируются остаточные напряжения.

Вследствие неоднородного изменения объема при фазовых превращениях как в твердом состоянии (закалка, старение, цементация стали твердым карбюризатором и другие физико-химические процессы), так и при неоднородном протекании фазовых превращений из жидкого в твердое состояние и, наоборот, происходит формирование остаточных напряжений. Так, например, при переходе перлита (плотность $\gamma = 7,8 \text{ г/см}^3$) в мартенсит ($\gamma = 7,76 \text{ г/см}^3$) появятся остаточные напряжения сжатия. Таким образом, формирование остаточных напряжений зависит от действия трех различных, но взаимообусловленных факторов: механический (силовой), тепловой и структурно-фазовый.

При обработке резанием и ППД вследствие трения между контактными поверхностями инструмента и обрабатываемой поверхностью детали ее внешний поверхностный слой подвергается пластической деформации растяжения, а слой металла, расположенный ниже, растягивается упруго. После прохождения инструментом рабочей зоны упруго растянутый нижележащий слой стремится сжаться, но этому препятствует наружный пластически деформированный слой. В итоге во внешнем слое формируется напряжение сжатия, а во внутреннем – растяжения.

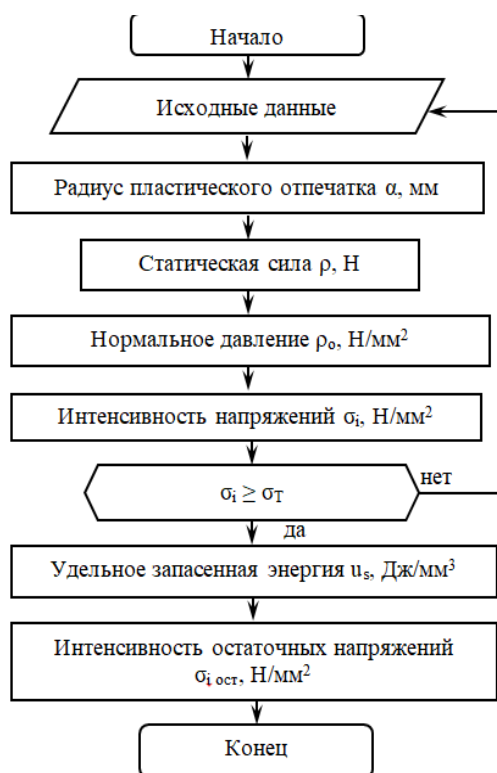


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма расчета интенсивности технологических остаточных напряжений по уровню скрытой энергии деформации

Аналитические исследования параметров качества поверхностного слоя, в частности, такой важной характеристики, как остаточные напряжения и построение адекватных моделей упругопластического деформирования сталей и сплавов при механической обработке деталей, приобретают особую актуальность. Это вызвано тем, что полученные зависимости позволят обеспечить требуемые параметры качества поверхностного слоя деталей (глубина и степень упрочнения, сжимающие остаточные напряжения, плотность дислокаций, шероховатость поверхности). Таким образом, решается вопрос оптимизации технологических процессов механической обработки деталей, а разработка соответствующих алгоритмов и методик создают базу для САПР ТП обработки деталей, что значительно расширяет возможности этой системы и способствует широкому внедрению данных методов в современное машиностроительное производство.

Разработан алгоритм (рис. 1) расчетного метода определения интенсивности технологических остаточных напряжений, осно-

ванного на теории дислокаций из физики твердого тела, применительно к упрочняющей технологии деталей машин – дробеустройной обработке микрошариками зубьев пильных дисков волоконотделительных машин – джинов и линтеров.

В качестве исходных данных приняты следующие параметры: скорость v , диаметр D (масса m) и плотность ρ микрошарика; предел текучести σ_T , твердость HB обрабатываемого материала, коэффициент Пуассона μ , модуль упругости E , модуль сдвига G обрабатываемого материала.

Интенсивность остаточных напряжений $\sigma_{i \text{ ост}}$ рассчитывается по модифицированной формуле Фриделя [2]

$$\sigma_{i \text{ ост}} = \frac{1}{1 + \mu} \sqrt{\frac{E}{2}} \cdot \sqrt{U_s}, \text{ Н/мм}^2, \quad (3)$$

где U_s – удельная запасенная (скрытая) энергии деформации.

Данная энергия определяется на основе теории дислокаций

$$U_s = \frac{(\sigma_i - \sigma_T)^2}{4\pi(1 - \mu)G\beta^2} \cdot \ln \frac{G\alpha}{\sigma_i - \sigma_T}, \text{ Дж/мм}^3, \quad (4)$$

где β – численная константа, равная 0,3 ... 0,6.

При невыполнении условия пластичности $\sigma_i \geq \sigma_T$ следует интенсифицировать процесс дробеструйной обработки за счет увеличения скорости полета микрошариков (роста давления сжатого воздуха) или увеличения его диаметра (массы). Однако последнее может привести к изменению шероховатости поверхности, что следует обязательно учитывать при изменении режимных параметров обработки.

Хорошая сопоставимость результатов аналитического и экспериментального исследований [3, 4] подтверждает корректность и адекватность расчетного метода определения технологических остаточных напряжений, что позволяет с высокой степенью надежности использовать его в прогнозной оценке усталостной прочности и долговечности ответственных деталей машин и механизмов при переменных режимах нагружения.

Список использованных источников

1. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учеб. для вузов. / А. А. Маталин – М.: Машиностроение, 1985. – 496 с.
2. Шин, И. Г., Максудов, Р. Х., Муминов, М. Р., Шодмонкулов, З. А. Дислокационная модель формирования технологических остаточных напряжений в деталях машин и оценка их интенсивности // Вестник машиностроения. – 2014. – № 9. – С. 30–34.
3. Овсенко, А. Н., Малолетнев, А. Я., Остапенко, В. А., Ключин, А. Р. Влияние дробеструйного и гидродробеструйного упрочнения на малоцикловую ударную усталость высокопрочной стали // Вестник машиностроения. – 1982. – № 6. – С. 35–37.
4. Шин, И. Г. Технологические методы обеспечения качества и прогнозирования долговечности деталей машин первичной обработки хлопка / автореф. дис... докт. техн. наук. – Ташкент: ТИТЛП, 2014. – 90 с.

УДК 677.075.44

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЕРХНИХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ЛАСТИКОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ

Очилов Т.А., доц., Халматов Д.А., доц., Ниязова Н.А., асс.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: трикотажное полотно, переплетение, шаг петли, длина петли, ластик.

Реферат. Совместно с кафедрой «Технология и дизайн текстильных полотен» и частной фирмой «Носирхон А.Р.» на плоскофанговых машинах марки ПВПЭМ были выработаны верхние трикотажные полотна переплетения ластик 1+1, ластик 2+1, ластик 2+2 и на основе неполного ластика. Физико-механические свойства полученных образцов были определены на современных приборах в испытательной лаборатории CentexUz при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности и на основе проведенных исследований для производства качественного трикотажного полотна предложен оптимальный вариант.

Плотность трикотажного полотна, длина петли и его поверхностная плотность являются важными показателями трикотажа.

Обычно при определении расхода сырья для выработки текстильных полотен используют их поверхностную плотность, т.е. массу 1 кв. м. Этот показатель показывает только количество расходуемого сырья, но не дает полной информации о толщине полотна, теплозащитных свойствах.

Исходя из этого, целесообразно оценивать теплозащитные свойства и показатели толщины уточного трикотажного полотна не двухмерной величиной, а трехмерной, учитывающей толщину полотна, т.е. объемной плотностью.

Технологические показатели выработанных трикотажных полотен были определены на современных приборах. На основе полученных экспериментальных данных построены графики, при построении которых использованы следующие условные обозначения: 1 – верхний трикотаж на основе переплетения ластик 1+1; 2 – верхний трикотаж на основе переплетения ластик 2+1; 3 – верхний трикотаж на основе переплетения ластик 2+2; 4 – верхний трикотаж на основе неполного ластика.

На рисунках 1–4 приведены графики изменения показателей трикотажных полотен для верхней одежды, выработанных в различных вариантах.

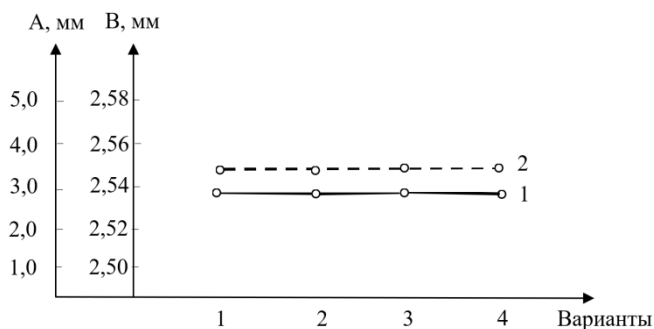


Рисунок 1 – Изменение шага и высоты петли верхнего трикотажного полотна, выработанного в различных вариантах: 1 – шаг петли; 2 – высота петли

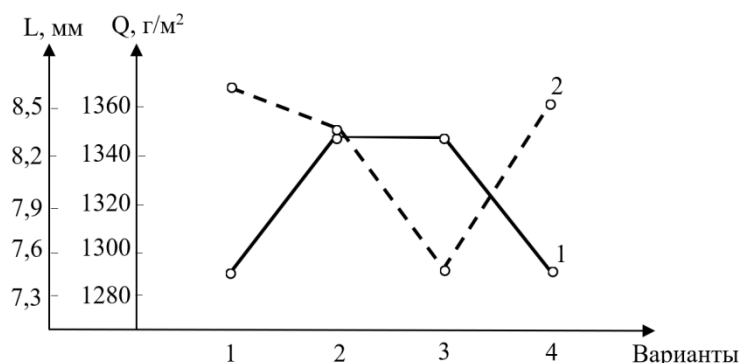


Рисунок 2 – Изменение длины петли и поверхностной плотности верхнего трикотажного полотна, выработанного в различных вариантах: 1 – длина петли; 2 – поверхностная плотность

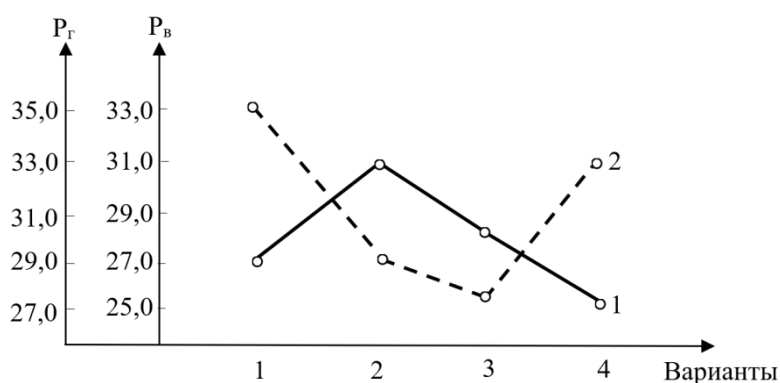


Рисунок 3 – Изменение плотности верхнего трикотажного полотна, выработанного в различных вариантах: 1 – по горизонтали; 2 – по вертикали

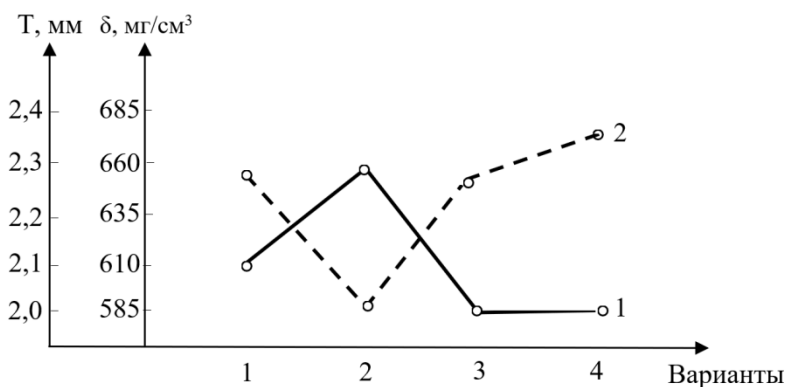


Рисунок 4 – Изменение толщины и объемной плотности верхнего трикотажного полотна, выработанного в различных вариантах: 1 – толщина; 2 – объемная плотность

Как видно из рисунков 1–4, петельный шаг трикотажного полотна переплетения на основе ластик 1+1 составил 3,0 мм, высота петли – 2,55 мм, длина петли – 7,31 мм, плотность по горизонтали – 29, плотность по вертикали – 33, поверхностная плотность – 1370,4 г/м², толщина – 2,1 мм, объемная плотность составила 652,6 мг/см³; петельный шаг трикотажного полотна переплетения на основе ластик 2+1 составил 3,0 мм, высота петли – 2,55 мм, длина петли – 8,35 мм, плотность по горизонтали – 33, плотность по вертикали – 27, поверхностная плотность – 1347,5 г/м², толщина – 2,3 мм, объемная плотность составила 585,9 мг/см³; петельный шаг три-

котажного полотна переплетения на основе ластик 2+2 составил 3,0 мм, высота петли – 2,55 мм, длина петли – 8,35 мм, плотность по горизонтали – 30, плотность по вертикали – 25, поверхностная плотность – 1285,6 г/м², толщина – 2,0 мм, объемная плотность составила 642,8 мг/см³; петельный шаг верхнего трикотажного полотна переплетения на основе неполного ластика составил 3,0 мм, высота петли – 2,55 мм, длина петли – 7,31 мм, плотность по горизонтали – 27, плотность по вертикали – 31, поверхностная плотность – 1352,7 г/м², толщина – 2,0 мм, объемная плотность составила 676,4 мг/см³.

При выработке данных видов верхних трикотажных полотен в качестве сырья для основы была использована хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 15х8 текс и для уточной нити хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 15х8 текс.

Разрывная нагрузка и разрывное удлинение являются основными механическими свойствами трикотажных полотен, которые определяются приложением нагрузки и растягиванием образца до разрыва. Величина растягивающей нагрузки зависит от количества петель, участвующих в разрыве, и их элементов.

Прочность трикотажного полотна зависит от количества нитей в каждом петельном ряду или столбиках, оказывающих сопротивление растяжению, прочности нитей и плотности полотна, которая определяется по значению сил сопротивления растяжению нитей, связывающих между собой петельные столбики. Отсюда вытекает, что прочность зависит от числа петельных рядов, расположенных на определенной длине, т.е. от плотности по вертикали и количества нитей в каждом ряду.

Прочность трикотажного полотна по петельному столбику определяется по силе сопротивления растяжению петельных палочек.

Результаты проведенных испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение физико-механических свойств верхних трикотажных полотен, полученных в различных вариантах

Варианты	Прочность трикотажного полотна, Н		Разрывное удлинение трикотажного полотна, %		Воздухопроницаемость, дм ³ /м ² с
	По горизонтали	По вертикали	По горизонтали	По вертикали	
1	395	714	161	119	107,2
2	238	561	46	88	160,8
3	263	694	88	81	166,2
4	305	562	63	120	128,1

Анализ физико-механических свойств показал, что наиболее лучшими показателями обладает трикотажное полотно четвертого варианта.

Список использованных источников

1. Сотскова, О. П. Разработка технологии изготовления основовязанных полотен с уточной нитью, проложенной вдоль всей ширины игольницы : дисс. ... канд. / О. П. Сотскова. – Ленинград, 1986.
2. Козулини, В. В. Нормализация процесса вязания ПАН пряжи на плоскофанговом оборудовании / дисс. ... канд. / В. В. Козулини. – Ленинград, 1981.
3. Липков, И. А. Технология трикотажного производства / И. А. Липков. – Москва: Гизлегпром, 1963.
4. Далидович, А. С. Основы теории вязания / А. С. Далидович. – Москва, 1970.

УДК 677.075.613

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ГЛАДЬ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СМЕСЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВОЛОКОН

Очилов Т.А., доц., Валиева З.Ф., ст. преп., Хужаназаров У.О., ст. преп.

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: трикотажное полотно, переплетение гладь, хлопковое волокно, полиэстерное волокно.

Реферат. Научно-исследовательские работы были проведены в совместных предприятиях «Алкимтекс» и «Узтекс». Для этого были взяты образцы трикотажных полотен гладь, состоящих из 100 % хлопковых волокон, смеси 97 % хлопковых и 3 % лайкровых волокон, смеси 65 % хлопковых и 35 % полиэстерных волокон и были определены физико-механические свойства, а также был рекомендован оптимальный вариант трикотажного полотна.

Одной из важных отраслей текстильной промышленности является трикотажная промышленность, так как потребность населения в верхней трикотажной одежде с каждым днём увеличивается. Трикотажное производство характеризуется меньшей трудоемкостью, лучшим использованием производственных площадей, сокращенным технологическим циклом изготовления изделий, возможностью получения полотен самого различного назначения, штучных деталей и готовых изделий при вязании, трубчатых полотен и изделий различной формы и ширины, создания двух- и многослойных структур.

Технология трикотажного производства характеризуется гибкостью, возможностью быстро реагировать на изменение требований как к структуре материала, так и к его свойствам при минимальных затратах на изменение ассортимента изделий при изготовлении которых расход сырья значительно ниже аналогичных изделий из тканей.

Важным признаком трикотажных полотен является сырьевой состав. Именно качественные характеристики сырьевого состава влияют на физико-механические свойства вырабатываемых из них текстильных материалов. По своему составу трикотажные полотна могут быть однородными, то есть состоять из одного вида волокна, или смешанными, соответственно включая два, три и более компонентов. Одним из самых основных преимуществ при выработке трикотажного полотна является незначительный расход сырья. При этом учитывается плотность, толщина и объемная плотность поверхности. Традиционно самым важным фактором расхода сырья считается поверхностная плотность трикотажного полотна.

Показатель поверхностной плотности трикотажных полотен является одним из основных технологических показателей.

Поэтому для определения влияния волокнистого состава на свойства трикотажного полотна переплетения гладь при помощи современных приборов в условиях сертификационной лаборатории были определены физико-механические и структурные показатели у отобранных вариантов образцов на производственных предприятиях «Узтекс», «Алкимтекс». Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические показатели трикотажных полотен различных волокнистых составов

п/п	Состав волокна	Шаг петли А, мм	Высота петли В, мм	Длина нити петли L, мм	Плотность трикотажа		Плотность поверхности трикотажа Q, г/м ²	Толщина трикотажа, мм
					По ширине	По длине		
1.	100 % х/б	0,77	0,55	3,60	65	90	170	0,5
2.	97 % х/б +3 % лайкровая нить	0,59	0,40	2,95	85	125	180	0,6
3.	65 % х/б +35 % ПЭ	0,66	0,45	2,70	75	110	160	0,4

При сопоставлении результатов испытаний видно, что в отличие от трикотажного полотна, выработанного из 100 % хлопковых волокон, у полотна из смеси 97 % хлопковых волокон и 3 % лайкры следующие показатели уменьшились: петельный шаг – на 23,4 %, высота петли – на 27,3 %, длина нити петли – на 18,1 %, плотность по ширине и по длине увеличились соответственно на 3,5 % и на 28,0 %, а показатели поверхностной плотности и толщины увеличились на 5,6 % и на 16,7 %, у полотна из смеси 65 % хлопковых волокон и 35 % ПЭ волокна следующие показатели: петельный шаг – на 14,3 %, высота петли – на 18,2 %, длина нити петли – на 25,0 %, поверхностная плотность – на 5,9 % и толщина – на 20,0 % уменьшились, а плотность по ширине и по длине увеличились соответственно на 13,3 % и на 18,2 %. Отсюда видно, что трикотажное полотно, выработанное из смеси 97 % х/в и 3 % лайкры, по показателям плотности по длине и ширине, поверхностной плотности и толщине, превосходит другие варианты трикотажных полотен.

Кроме этого, установлены физико-механические свойства трикотажных полотен.

Графики изменений прочности трикотажных полотен от волокнистого состава приведены на рисунках 1–3.

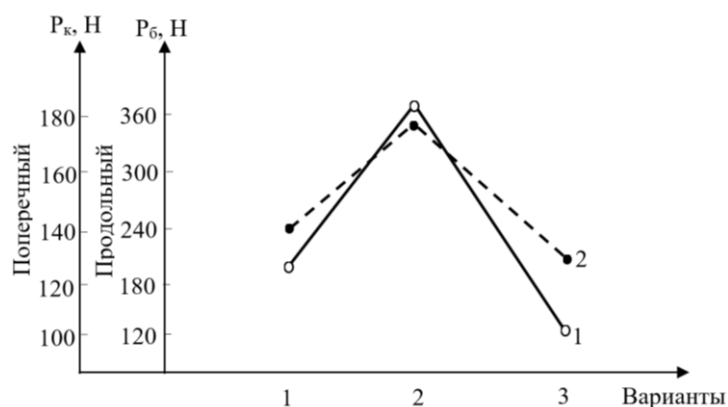


Рисунок 1 – Влияние волокнистого состава трикотажных полотен на прочность по длине и по ширине : 1 – поперечный; 2 – продольный

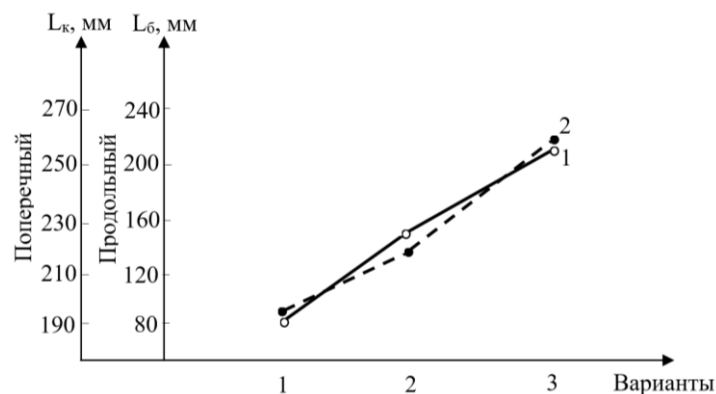


Рисунок 2 – Влияние волокнистого состава трикотажных полотен на удлинение по длине и по ширине: 1 – поперечный; 2 – продольный

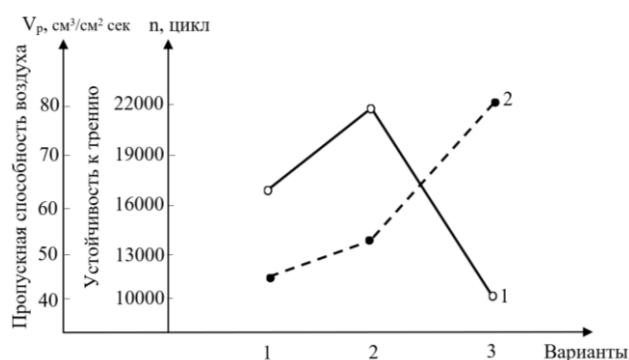


Рисунок 3 – Влияние волокнистого состава трикотажных полотен на воздухопроницаемость и износостойкость: 1 – пропускная способность воздуха; 2 – устойчивость к трению

Если сравнить полученные результаты исследований по отношению к технологическим показателям трикотажного полотна, полученной из 100 % хлопковых волокон, прочность по ширине полотна, полученной из смеси 97 % х/в и 3 % лайкры, повысилась на 31,9 %, прочность по длине увеличилась на 31,1 %, удлинение при разрыве по длине и по ширине увеличились соответственно на 34,5 % и на 16,9 %, показатели воздухопроводности – на 16,0 % и износостойкости – на 12,1 % повысились, прочность по длине трикотажного полотна переплетения гладь, выработанной из смесового состава 65 % х/в и 35 % ПЭ волокна, увеличилась на 47,5 %, прочность по длине уменьшилась на 15,3 %, удлинение при разрыве по длине и по ширине увеличились соответственно на 61,9 % и на 24,3 %, воздухопроводность уменьшилась на 37,6 % и износостойкость увеличилась на 44,8 %.

Отсюда видно, что по показателям прочности по длине и ширине трикотажное полотно переплетения гладь, полученной из смеси 97 % хлопковых волокон и 3 % лайкры, превосходит остальные варианты образцов, а по показателям воздухопроводности и износостойкости превосходит трикотажное полотно, выработанное из смесового состава 65 % хлопковых волокон и 35 % ПЭ волокна.

Список использованных источников

1. Мирусмонов, Б. Ф. Разработка технологии получения хлопко-шелкового бельевого трикотажа : автореф. дис. ... на соискание звания к.т.н. – Ташкент, 2004.

2. Сотскова, О. П. Разработка технологии изготовления основовязанных полотен с уточной нитью, проложенной вдоль всей ширины игольницы : автореф. дис. ... на соискание звания к.т.н. – Ленинград, 1986.

УДК 677.017.636.2

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ
КОМПОЗИЦИОННЫХ СЛОИСТЫХ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИБОРОМ
С ОТКРЫТОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЯЧЕЙКОЙ**

Панкевич Д.К., доц., Буркин А.Н., проф., Ивашко Е.И., инженер «ЦИИС»

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: водопроницаемость, композиционные материалы, условия испытаний, гидростатическое давление, испытательная ячейка.

Реферат. Статья посвящена вопросу совершенствования приборной базы по определению водопроницаемости материалов, выдерживающих высокое гидростатическое давление. Представлен анализ методики исследования водозащитных композиционных слоистых текстильных материалов по показателю водопроницаемости на универсальном приборе AVENO AG17-3 (Китай). Описаны возникающие при испытании проблемы и выявлены причины их появления. Показаны направления совершенствования методики исследования водозащитных композиционных слоистых текстильных материалов и рассматриваемой приборной базы. Предложено техническое решение нового прибора, обеспечивающего одинаковые условия измерения гидростатического давления для композиционных текстильных материалов, выработанных на тканой или на трикотажной основе. Это позволит получать объективное представление о водопроницаемости различных по растяжимости текстильных материалов с высоким уровнем водозащитных свойств и обеспечивать воспроизводимость результатов измерения для повышения уровня доверия к ним при реализации стандартных методов испытаний.

Создание новых водозащитных материалов требует новых решений для методов и средств определения водопроницаемости. Для определения уровня водопроницаемости композиционных слоистых текстильных материалов в настоящее время используют приборы, позволяющие проводить испытания при гидростатическом давлении, подаваемом снизу на лицевую сторону образца, с открытой испытательной ячейкой для визуального контроля проникания воды через образец. В процессе такого нагружения образец материала находится в напряженно-деформированном состоянии, которое может отличаться в зависимости от структуры и механических свойств материала.

С целью определения возможности применения прибора с открытой испытательной ячейкой для измерения уровня гидростатического давления, выдерживаемого образцами водозащитных композиционных слоистых текстильных материалов без промокания, проводили анализ стандартной методики исследования водопроницаемости, реализованной универсальным прибором AVENO AG17-3 (Китай) со сменными испытательными головками различного диаметра. В соответствии с рекомендациями производителя прибора для исследования образцов, выдерживающих предположительно уровень гидростатического давления до 200 кПа, применяли испытательную головку с эффективным диаметром 100 см², свыше 200 кПа – 10 см². Испытания проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.263-2014, метод Б,

при скорости повышения гидростатического давления 3 кПа/мин, 10 кПа/мин и 30 кПа/мин. Гидростатическое давление подавали на лицевую сторону зажатого в кольцевом зажиме образца и завершали испытание при обнаружении первой капли воды на изнаночной стороне. Исследовали композиционные слоистые текстильные материалы, содержащие пористые гидрофобные (П) и монолитные гидрофильные (М), а также комбинированные (К) мембраны. По числу и типу слоев образцы были различных структур: выработанные на тканой (Т) или трикотажной (ТР) основе, гладкой или с подворсовкой (в), двухслойные и трехслойные. В таблице 1 представлен анализ проведенного эксперимента. Для удобства в таблице структуру материалов кодировали, используя указанные обозначения, в следующем порядке: обозначение структуры лицевой стороны / обозначение вида мембраны / обозначение структуры изнаночной стороны. В процессе выполнения испытаний отмечали явления, влияющие на результат исследования, и измеряли высоту прогиба образца в открытой измерительной ячейке. Для анализа явления кодировали: прогиб и выпучивание образца (рис. 1 а) – 1; поддув воздуха в пространство между водой и образцом и моментальное повышение давления при зажатии материала пневматическим устройством – 2; утечка воды из-за высокой капиллярности лицевого слоя образца – 3; утечка воды в дефект у зажима – 4; невозможность однозначной регистрации момента появления первой капли из-за изнаночного ворсового слоя образца – 5; то же, из-за высокой гигроскопичности мембраны (поверхность влажная, но капель нет) – 6; отслойка мембраны и утечка воды в пространство между слоями (рисунок 1б) – 7. При зажатии образца абсолютно во всех случаях отмечали ненулевое начальное значение давления, данные вносили в таблицу 1.

Таблица 1 – Анализ методики исследования водопроницаемости материалов

Но- мер образ- ца	Код структу- ры материала	Код наблю- даемого явления	Площадь испыт. головки, (см ²) / скорость, (кПа/мин)	Давление: началь- ное / в конце ис- пытания, (кПа)	Высота прогиба образца, (мм)
1	ТР / П / ТР	1, 2	100 / 10	10 / 169	48
2	Т / К	1, 2, 6		29 / 157	40
3	Т / К	1, 2, 6		28 / 54	37
4	Т / П / ТР(в)	1, 2, 5		15 / 66	43
5	Т / П	1, 2		32 / 35	18
6	Т / П	1, 2		28 / 33	19
7	Т / К	1, 2, 6		24 / 48	26
8	Т / К / Тр	1, 2, 3		66 / -	10
9	ТР(в) / П / ТР	1, 2		10 / 55	44
10	ТР / П / ТР(в)	1, 2, 5		10 / 95	38
11	Т / П / Т	1, 2	10 / 30	137 / 386	6
12	Т / К	1, 2, 6		80 / 164	9
13	Т / К	1, 2, 6		135 / 146	8
14	Т / К	1, 2, 6		162 / 266	11
15	Т / К	1, 2, 4		187 / 305	9
16	Т / М	1, 2		250 / 307	7
17	Т / М	1, 2		295 / 470	8
18	Т / М	1, 2, 4	10 / 3	4 / 4	6
19	Т / М	1, 2, 7		80 / 86	11
20	Т / М	1, 2		6 / 7	7
21	Т / М	1, 2, 6		67 / 76	9
22	Т / М	1, 2		5 / 5	7

По данным эксперимента заметно, что выпучивание образца и поддув воздуха (коды явлений 1 и 2) происходят во всех случаях, а наибольшее значение величины прогиба образца отмечено для материалов на трикотажной основе. При испытании материалов, содержащих в структуре комбинированную мембрану или монолитную мембрану, нет возможности определить момент появления первой капли (код 6). Это связано с тем, что гигроскопичная монолитная мембрана от проникшей влаги набухает, но капель воды на ней не наблюдается, при этом на ощупь материал влажный. Частым явлением при исследовании образцов с монолитной мембраной является ее отслойка и проникание воды в пространство между основой и мембраной – фактически происходит разрушение материала, но строго говоря, проникание воды на изнаночную сторону нельзя констатировать.

Основная проблема, отмеченная при анализе методики испытания, – образование воздушной подушки между водой и образцом, и как следствие – высокое значение давления на момент начала испытания. Это происходит в результате моментального сжатия резинового уплотнительного кольца, обеспечивающего герметичность испытательной ячейки. Причем при использовании испытательной головки с площадью ячейки 10 см² этот дефект усугубляется за счет того, что сжатию подвергаются два уплотнительных кольца (испытательные головки вставляются одна в другую), а вытесненный из колец воздух при этом распределяется по меньшей свободной площади.

По итогам анализа можно сделать вывод, что практически ни одно испытание из 22 не прошло без наблюдения какого-нибудь негативного явления, снижающего уровень доверия к результату испытания. Для исключения прогиба и расслаивания образца можно размещать на его поверхности тонкую нерастяжимую мелкоячеистую пластиковую или металлическую сетку, как это делается при исследовании геотекстиля и строительных подкровельных материалов при испытании на водопроницаемость. Однако это не решает основную проблему – поддув воздуха под образец при опускании зажима. Этого явления можно избежать, нанося каждый раз герметик по контуру ячейки для фиксирования положения образца в момент опускания зажима. Но выполнение такой операции затягивает процесс подготовки к испытанию, ведет к загрязнению оборудования, не исключает случайного попадания герметика в емкость с водой.

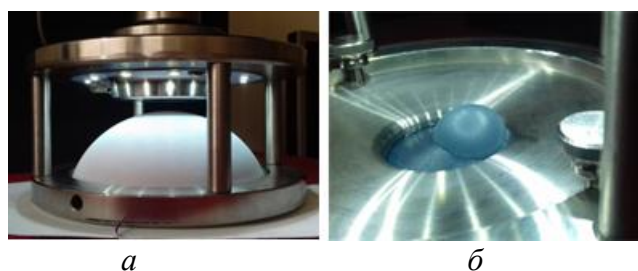


Рисунок 1 – Прогиб образца в открытой измерительной ячейке (а) и отслойка мембраны (б) при исследовании водопроницаемости материалов

Совершенствование рассматриваемой приборной базы предлагается проводить в направлении отказа от визуальной регистрации проникания воды и исключения прогиба образца. Техническим решением проблемы может быть закрытая сверху испытательная ячейка и применение датчика влажности. Это позволит получать объективное представление о водопроницаемости различных по растяжимости текстильных материалов с высоким уровнем водозащитных свойств и обеспечивать

воспроизводимость результатов измерения для повышения уровня доверия к ним при реализации стандартных методов испытаний.

УДК 004.9:677.024.323.4

СОЗДАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РИСУНКА ДЛЯ ДВУХСТОРОННИХ И ДВУЛИЦЕВЫХ ТКАНЕЙ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР

Пархимович Ю.Н., асп., Казарновская Г.В., проф.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: технический рисунок, полая структура, двулицевая ткань, двухсторонняя ткань.

Реферат. Работа посвящена созданию коллекции текстильных штучных изделий полой структуры по мотивам служких поясов. Изделия отличаются характером рисунков, полученных на внешних сторонах: двулицевые с одним и тем же жаккардовым рисунком, двухсторонние – с различным. Технические рисунки реализованы с помощью графического редактора Adobe Photoshop и программы DesignScope Victor фирмы EAT (Германия). Шарфы изготовлены на РУП «Служкие пояса».

Сегодня обязательным условием работы профессионалов текстильной промышленности является работа с различными компьютерными программами. Рост объемов информации, ускоренный темп жизни, рост объемов производства и потребления делают персональные ЭВМ необходимой частью производственного процесса. Автоматизированное проектирование во всех областях, и в текстильной индустрии, в частности, обеспечивает высокий качественный уровень проектов, облегчает работу специалистов, сокращает сроки внедрения продукта в производство, минимизирует количество ошибок. Одним из важнейших этапов при разработке текстильных изделий сложных структур является создание технического рисунка, используемого для формирования развернутых патронов.

Такое оборудование, установленное на РУП «Служкие пояса», позволяет вырабатывать ткани различной структуры и назначения, учитывая особенности ткацкого станка, можно дополнить существующий ассортимент производимых тканей за счет внедрения в производство сувенирных двухсторонних и двулицевых изделий полой структуры.

Создание рисунка для текстильного изделия по мотивам служких поясов включает несколько этапов: изучение композиции исторических поясов, отрисовка имитаций и интерпретаций аутентичного орнамента, определение композиционной схемы для будущего изделия, разработка эскиза и его перевод в цифровой формат, трансформация эскиза в технический рисунок.

Эскизы тканей полой структуры дополняют коллекцию текстильных изделий гобеленовой структуры, производимую на РУП «Служкие пояса». Каждую из композиций коллекции можно разделить на орнаментальные блоки, которые можно комбинировать в различных вариантах. Использование такого приема позволяет создавать множество рисунков посредством комбинирования нескольких орнаментов в одном изделии.

В основе художественного оформления каждого шарфа лежит классическая композиция аутентичного служкого пояса, которая была переработана и стилизована. При этом композиционная структура сохраняет свою схему, она включает «голову»,

«середник», вертикальные и горизонтальные бордюры. Эскизы имеют статичный симметричный характер композиции.

В орнаменте коллекции используется сложная криволинейная пластика с преобладанием растительных мотивов. Также присутствует геометрия, которую можно проследить в четкой направленности орнаментальных элементов (вертикаль, горизонталь) и использовании в раппорте простых элементов – круг, квадрат.

По каждому из эскизов коллекции, создан технический рисунок для перевода орнамента в цифровой формат и отслеживания характеристик, соблюдения которых требует оборудование. В техническом рисунке попиксельно создавался точный эскиз для последующего нанесения переплетений на каждый из элементов рисунка, а также для создания ткани на станке.

Технические рисунки создавались поэтапно с помощью графического редактора Adobe Photoshop. В программу помещается подготовительный эскиз, созданный художником вручную и адаптируется под нужные характеристики проектируемого изделия. Размер подготовительного файла для полой двулицевой ткани – 565x4009 пкс. При работе с файлом используются индексированные цвета. В техническом рисунке для двулицевой ткани три цветовых эффекта, которые соответствуют двум в готовом изделии. На внешних сторонах ткани создается один и тот же рисунок.

Технический рисунок для двусторонней полой ткани увеличивается в два раза и отличается от рисунка для двулицевой ткани тем, что включает в себя два различных орнамента на внешних сторонах. Рисунок для каждой из сторон создается отдельно, после чего соединяется в один, рисунки чередуются через горизонтальную полосу в один пиксель. И для каждого из них три цветовых эффекта, т.е. в общем техническом рисунке их шесть, размеры технического рисунка для двухсторонней ткани полой структуры – 565x8018 пкс.

Используемый формат файла при работе над техническим рисунком – bmp. После завершения работы над рисунком в графическом редакторе файл переводится в формат png. Фрагменты технических рисунков для полой двулицевой ткани и двухсторонней представлены на рисунках 1 и 2, соответственно.



Рисунок 1 – Фрагмент технического рисунка для полой двулицевой ткани, созданного в графическом редакторе Adobe Photoshop



Рисунок 2 – Фрагмент технического рисунка для полой двухсторонней ткани, созданного в графическом редакторе Adobe Photoshop

Программирование работы станка выполняется в приложении DesignScope Victor фирмы ЕАТ (Германия). Программный код включает в себя сокращенный патрон, модельные переплетения, алгоритм работы челночных коробок, товарного регулятора, крючков жаккардовой машины в соответствии с разработанной заправкой нитей основы. В программе последовательно вносятся данные для каждого технического рисунка.

Программа позволяет изменять модельные переплетения для рисунка, при этом не меняя исходный файл с эскизом, что значительно упрощает работу дессинатора. Все исходные данные, включенные в программный код, экспортированы в файл, адаптированный для программного управления работой станка, – *.jc5.

Разработанные изделия производятся на современном шестичелночном ткацком станке фирмы Mageba с программным управлением SLXP 540/1 S 550; жаккардовой машиной с программным управлением LX 1602 фирмы Staubli. В качестве основы и утка в опытных образцах применены полиэфирные текстурированные нити линейной плотностью 25 текс.

На внешних сторонах верхнего и нижнего полотен в рисунке использованы четырехнитный сатин и репс основной 2/2, первое переплетение – на площади элементов рисунка, второе – в контуре. Заправка нитей основы аналогична заправке, используемой при наработке реконструированных случких поясов, что исключает трудоемкий процесс перезаправки нитей основы.

Предложено использовать в основе 1126 нитей, номер берда 160, проборка в зуб берда по две нити обеспечивает плотность по основе в ткани 32 нит/см, соотношение между основами в полотнах – 1:1, плотность по утку – 42 нит/см, соотношение между утками – 1:1.

Таким образом, разработанная коллекция шарфов полой структуры позволяет расширить ассортимент брендовой сувенирной продукции по мотивам случких поясов.

Список использованных источников

1. Казарновская, Г. В. Коллекция шелковых шейных аксессуаров по мотивам случких поясов. / Г. В. Казарновская, Ю. Н. Пархимович, Н. А. Абрамович // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2019. – №3 (45). – С. 100.

2. Казарновская, Г. В. Технология получения жаккардовых тканей двойной ширины на челночном ткацком станке / Г. В. Казарновская, Ю. Н. Пархимович // Вестник Витебского государственного университета. – 2019. – № 1 (36). – С. 39.

УДК 677.017.2/7

**ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС
КОНТРОЛЯ РАЗРЫВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ВОЛОКОН ЛЬНА И КОНОПЛИ
В ЦЕЛЯХ ИХ СТАНДАРТИЗАЦИИ**

Пашин Е.Л.¹, проф., Орлов А.В.², доц.

¹*Костромская государственная сельскохозяйственная академия*

²*Костромской государственный университет
г. Кострома, Российская Федерация*

Ключевые слова: лубяные волокна, испытание, разрыв, разрывная машина копрового типа, программно-аппаратный комплекс.

Реферат. Рассмотрены главные причины необходимости совершенствования систем квалиметрии лубоволокнистых материалов для целей стандартизации. В их числе названы: проблема импортозамещения хлопка; появление на рынке новых волокнистых материалов, получаемых из лубяных культур; морально устаревшая приборная база; прекращение промышленного выпуска ряда средств контроля. Представлено описание нового программно-аппаратного комплекса для контроля разрывного усилия лубяных волокон, основой которого является разрывная машина копрового типа К-1. Разработка аппаратуры осуществлена в рамках работ Технического комитета по стандартизации ТК № 460 «Лубяные культуры и продукция, производимая из них». Новая разрывная машина в сравнении с существующими аналогами характеризуется упрощенной конструкцией, малыми массой, габаритами и стоимостью. В ней отсутствует электропривод. Разрыв волокнистых образцов осуществляется за счет кинетической энергии, формирующейся путём преобразования потенциальной, вследствие углового перемещения основного рабочего органа – маятника с активным зажимом для образца. Предложенная конструкция обеспечивает определение разрывной нагрузки не только для параллелизованных волокон, но и сформированных из них скрученных ленточек. Машина адаптирована к персональной ЭВМ с оригинальным программным обеспечением.

Существующие проблемы импортозамещения хлопка активизировали развитие технологий производства лубоволокнистых материалов. Появились новые виды волокнистого сырья, которые, наряду с традиционными видами волокон льна и конопли, потребовали актуализации систем их квалиметрии и стандартизации.

В настоящее время используют специализированные инструментальные системы контроля льняных волокон и пеньки, созданные в СССР во второй половине прошлого века и ранее. Они морально устарели, многие средства испытания промышленности не выпускает. Поэтому предприятия вынуждены использовать бывшую в употреблении измерительную технику или, при отсутствии таковой, применять приборы, не соответствующие требованиям стандартов.

Это в полной мере относится к разрывным машинам, предназначенным для испытания волокон льна и пеньки. Согласно действующим межгосударственным стандартам оценка прочности на разрыв таких волокон предусмотрена с использо-

ванием машин ДКВ-60 (разработка ЦНИИЛВ – первая половина прошлого века), РМП-1 (завод-изготовитель «Рязаньпромлеглавтоматика» – выпуск машин прекращен), РТ-250М с габаритными размерами $\approx 650 \times 480 \times 1500$ мм, массой ≈ 220 кг (выпуск машины начат в 1976 году в объединении «Ивточмаш»). Сложности с приобретением указанных машин и их несоответствие современным требованиям по ряду параметров вызывают проблемы с организацией эффективного производства лубо-волоконистых материалов и должных товарно-хозяйственных отношений.

В целях исключения указанных недостатков Костромской государственной сельскохозяйственной академией и Костромским государственным университетом в рамках деятельности Технического комитета по стандартизации Росстандарта РФ (ТК № 460 «Лубяные культуры и продукция, производимая из них») проведены НИОКР по созданию инструментально-аппаратного комплекса на основе новой разрывной машины копрового типа К-1 (рис. 1).



Рисунок 1 – Программно-аппаратный комплекс для определения разрывных характеристик лубяных волокон с применением машины К-1

Её преимуществом перед существующими аналогами является упрощенная конструкция, незначительная масса, габариты и стоимость. В машине отсутствует электропривод.

Разрыв испытываемых образцов волокон осуществляется посредством использования кинетической энергии, которая формируется путём преобразования потенциальной при перемещении маятника 1 с закреплённым на нём зажимом 2. Машина адаптирована к персональной ЭВМ с оригинальным программным обеспечением.

Испытание основано на принципе косвенного измерения разрывного усилия волокна посредством контроля угловой координаты при повороте маятника относи-

тельно оси его подвеса во времени. Более подробно принципы работы машины К-1 и определения разрывного усилия указаны в [1].

Для анализа волокно готовят по методикам действующих стандартов на лубоволокнистое сырьё. Перед началом испытаний маятник 1 должен располагаться неподвижно в вертикальном положении. Такое положение обеспечивает откидной фиксатор 3. Далее волокно закрепляют в улиточные зажимы, а именно, в подвижный 2 – на маятнике и неподвижный (4 а или 4 б). Неподвижные зажимы установлены на поворотной планке, скрепляемой с кронштейном верхней платформы. Тот или иной неподвижный зажим выбирают исходя из требований методик анализа к величине межзажимного расстояния (100 или 70 мм). Испытания возможны не только для пучков параллелизованных волокон, но и навесок в виде скрученной ленточки, благодаря легкосъёмным узлам для подкрутки.

Закрепив волокно, маятник освобождают от фиксатора 3 и вручную отводят в направлении против часовой стрелки на угол зарядки – в исходное положение перед испытанием. При таком угле наклона маятник удерживается посредством зацепа 5, расположенного на верхней платформе. В этом положении у маятника формируется максимальная потенциальная энергия.

Перед началом проведения анализа активная зона испытания закрывается (путем поворота) специальным экраном 6 для безопасной работы оператора.

Далее для разрыва волокна маятник вручную освобождают от удержания путём отклонения рукоятки зацепа 5. После этого маятник начинает свободно падать, поворачиваясь относительно оси. К моменту достижения вертикального положения вся потенциальная энергия переходит в кинетическую, что обеспечивает при его последующем перемещении разрыв волокна. После разрыва перемещение маятника при необходимости прекращают посредством тормозного устройства 7.

В момент начала разрыва на маятник начинает действовать доминирующая сила, обусловленная сопротивлением образца и препятствующая его перемещению. В таких условиях изменяется характер угловой скорости и ускорения маятника, определяемых на основе массива сформированных угловых координат при его перемещении во времени за полный цикл нагружения образца. Образование такого массива обеспечивается специальным цифровым датчиком (энкодером), фиксирующим углы поворота и связанным с блоком обработки получаемых данных. Посредством ЭВМ и специального программного обеспечения определяются общее количество испытаний и разрывные характеристики волокна: среднее арифметическое усилие разрыва, коэффициент его вариации, общее растяжение образца и его составляющие (растяжение до и после момента достижения максимального разрывного усилия), а также коэффициент использования прочности волокон, составляющих образец. Все указанные характеристики выдаются на монитор ЭВМ и могут быть распечатаны в виде протокола испытаний.

В настоящее время предприятием ООО «Термотекс» (<http://termoteks.ru>) во взаимодействии с Костромской государственной сельскохозяйственной академией освоено производство нового измерительного комплекса (разрывной машины К-1). На базе Костромского Центра по стандартизации и метрологии проведена его аттестация как испытательного оборудования. Возможность практического применения созданного измерительного комплекса для оценки качества волокон льна и пеньки закреплена в ряде стандартов на лубоволокнистую продукцию.

Список использованных источников

1. Пашин, Е. Л. Инструментальная система контроля разрывных характеристик льняного волокна / Е. Л. Пашин, А. В. Орлов // Материалы и технологии. – 2018. – № 2 (2). – С. 18–21.

УДК 677.024

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ НИТЕЙ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АРСЕЛОНОВЫХ ВОЛОКОН

**Полоник Ф.А., асп., Гришанова С.С., к.т.н., доц., Киселёв Р.В., мастер ПО;
Коган А.Г., д.т.н., проф.**

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: комбинированные нити, крутка, натяжение, огнетермостойкость, стержневой компонент, Арселон.

Реферат. В статье приведены результаты исследований основных характеристик строения и свойств ткани, набранной из комбинированных нитей, изготовленных по разработанной технологии. Представлены показатели поверхностной плотности ткани, количество нитей на 10 см по основе и утку. Проведены исследования зависимости натяжения и крутки при производстве комбинированных нитей. Проведены исследования огнетермостойких свойств ткани. Приведены оптимальные значения крутки и натяжения, а также процентное соотношение покрывающего слоя и стержневого компонента. Достоинством нити является возможность замещения более дорогостоящих аналогов, так как она не уступает им по параметрам огнетермостойкости. Так же стоит отметить более низкую стоимость полученных нитей.

В настоящее время во многих отраслях промышленности, таких как машиностроение, металлургия, пищевая промышленность, химическая промышленность, используются огне- и термостойкие материалы и ткани технического назначения. Кроме промышленности важной областью их применения является боевая одежда пожарных, защитная одежда сварщиков и т.д.

Важной задачей сегодня является разработка новых средств защиты пожарных от термических воздействий. Актуальными становятся исследования, направленные на разработку методов получения новых материалов, в том числе и комбинированных, которые смогли бы обеспечить надёжную огне- и термозащиту, имея при этом более низкую стоимость по сравнению с уже существующими материалами.

В результате проведенных исследований была разработана технология получения огнетермостойких комбинированных нитей кольцевым способом прядения. В качестве стержневого компонента использовалась неорганическая комплексная нить с высокими огнетермостойкими свойствами и низкой себестоимостью, линейной плотности 11 текс, которая покрывалась арселоновым волокном, линейной плотностью 0,17 текс. Работы по созданию комбинированных нитей проводились на кольцевой прядильной машине П-66-5М. Далее одиночные комбинированные нити скручивались в 2 сложения на машинах с веретенами двойного кручения. В результате была получена комбинированная нить линейной плотности 27 текс × 2. По данной технологии можно получить комбинированные нити линейной плотностью от 15 текс × 2 до 100 текс × 2.

Работы по получению пряжи новой структуры с использованием неорганической комплексной нити проводились в прядильной лаборатории УО «ВГТУ».

В процессе работы по созданию технологии получения комбинированных нитей были проведены экспериментальные исследования с целью определения влияния

параметров работы кольцевой прядильной машины на их свойства. При проведении исследований заправочная крутка нитей варьировалась в диапазоне от 300 кр./м до 600 кр./м, а натяжение стержневого компонента, подаваемого в выпускную пару вытяжного прибора, – от 500 мН до 900 мН. Установлено, что от этих параметров напрямую зависит полное покрытие стержневого компонента арселеновым волокном.

При низкой крутке арселеновое волокно не закрепляется на поверхности стержневого компонента, а при избыточном отмечается разрушение стержневого компонента и ухудшения качества получаемой нити. При недостаточном натяжении покрытие стержневого компонента арселеновым волокном происходит не равномерно, на нити заметны просветы покрытия, что недопустимо, так как при термическом воздействии такие участки будут разрушаться в первую очередь, что приведёт к ухудшению показателей продукции. При избыточном натяжении стержневого компонента нить часто обрывается в зоне от питающей паковки до выпускной пары прядильной машины.

Экспериментально установлены оптимальные параметры процесса получения одиночной армированной нити:

- крутка – 470 кр./м;
- натяжение – 700 мН.

Установлено, что при выбранном соотношении линейных плотностей компонентов (40 % стержневой компонент, 60 % покрывающий слой) и оптимальных параметрах работы оборудования обеспечивается полное закрытие стержневого компонента волокном.

Так как стержневой компонент полностью покрыт арселеновым волокном, он надежно защищен от механических воздействий.

На ткацком станке СТБ была проведена наработка ткани из полученной комбинированной нити. Свойства ткани представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Свойства ткани из разработанной комбинированной огне-термостойкой нити

Наименование показателя	Значение
Переплетение	Полотняное
Плотность по основе, нит./10 см	250
Плотность по утку, нит./10 см	220
Удельная поверхностная плотность, г/м ²	282

С учетом назначения полученной ткани выработанные образцы были испытаны в производственно-техническом центре Витебского областного управления МЧС. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний по определению устойчивости к воздействию открытого пламени, устойчивости к воздействию температуры 300 °С и усадки после нагревания

№ п/п	Наименование показателя	Значение	Нормативное значение
1	Среднее время зажигания образцов, с	10	-
2	Среднее время остаточного горения, с	0	не более 2,0 с
3	Среднее время остаточного тления, с	0	не более 2,0 с
4	Разрушение (сквозной прогар), воспламенение	Нет	
5	Усадка после нагревания, %	1,0	не более 5 %
6	Кислородный индекс, %	28	не менее 28

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что разработанная комбинированная нить пригодна для изготовления огнестермостойких тканей.

Технология получения комбинированных нитей в настоящее время отработана на таких предприятиях, как ОАО «Гронитекс» и ОАО «Ручайка». В результате разработки данной технологии планируется создание нового ассортимента огнезащитных нитей и технических тканей с целью внедрения на данных предприятиях.

Список использованных источников

1. ОАО «СветлогорскХимволокно» // Арселон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sohim.by/>; Дата доступа: 07.03.2020.
2. Государственный стандарт Республики Беларусь // Система стандартов безопасности труда // СТБ 1971-2009 п. 5.3.11 с. 5-7.

УДК 677.017

**АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ, ПОЛУЧЕННОЙ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ**

**Прохоренко О.В., асп., Гришанова С.С, доц., Коган А.Г., проф.,
Федулов К.В., студ.**

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: ультразвуковое воздействие, льняная пряжа, качество.

Реферат. В статье проведены результаты исследований и анализа физико-механических свойств и пороков льняной пряжи, полученной с применением ультразвукового кавитационного воздействия на ровницу в корыте прядильной машины. Для льняной пряжи с применением ультразвука установлена тенденция к увеличению прочности льняной суровой и беленой пряжи и снижению неровноты по линейной плотности при измерении на 100 м отрезках по сравнению с базовыми образцами. Заметный эффект снижения неровноты по линейной плотности льняной пряжи происходит только на длинных отрезках, причем более явно выражен он у суровой льняной пряжи. Тенденция к снижению пороков тоже более заметна у суровой льняной пряжи, полученной с использованием ультразвука. Анализ результатов описанного эксперимента, а также целого ряда подобных дали основание утверждать, что при использовании ультразвукового воздействия в процессе прядения снижение неровноты линейной плотности стабильно обнаруживается только на длинных отрезках (начиная с 10 м) льняной пряжи (особенно суровой). Тенденция к снижению пороков льняной пряжи (особенно суровой) есть, но требует поиска новых решений для ее усиления.

В настоящее время остро стоит вопрос о повышении качества льняной пряжи. Для производства пряжи высокого качества необходимо стабилизировать и сделать более закономерным процесс вытягивания на прядильной машине. Однако конструкции вытяжных приборов современных прядильных машин для льна не могут обеспечить в полной мере оптимальный процесс вытягивания для производства высококачественной льняной пряжи при использовании низкосортного сырья. Так как одним из главных условий закономерного движения волокон в вытяжных приборах является полная и интенсивная мацерация веществ, соединяющих элементарные

льняные волокна и их комплексы в составе технического льняного волокна. Для решения данной проблемы предложен метод интенсификации мацерации льняного волокна при мокром способе льнопрядения, основанный на ультразвуковом кавитационном воздействии на ровницу в корыте (ванне) прядильной машины [1-2].

Исследования нормированных и ненормированных показателей качества льняной и оческовой пряжи, полученной из химически обработанной ровницы с использованием ультразвукового воздействия, показали, что положительный результат по снижению неровноты по линейной плотности пряжи и (или) количества ее пороков есть. Кроме того, замечено, что чем менее интенсивному химическому воздействию подвергалась ровница перед прядением, тем более эффективно воздействие ультразвука на процесс мацерации льняных волокон.

Получение льняной и оческовой пряжи при воздействии ультразвука из химически необработанной ровницы (суровой) или с минимальной химической обработкой (варенной) является достаточно перспективным и мало изученным направлением.

С использованием установленных ранее рациональных значений факторов ультразвуковой ванны «Сапфир» (представлены в таблице 1) наработаны образцы льняной опытной (с ультразвуком) и базовой (без ультразвука) пряжи 50 текс из беленой ровницы 634 текс и суровой ровницы 667 текс.

Таблица 1 – Рациональные значения факторов

Наименование фактора	Значение фактора
Время воздействия ультразвука на волокно, с	35
Температура в ультразвуковой ванне, °С	35
Мощность воздействия ультразвука, Вт	100

Результаты исследования полученных образцов льняной пряжи 50 текс на физико-механические свойства представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-механические показатели льняной пряжи 50 текс

Наименование показателя	Значение показателя			
	Из суровой ровницы 667 текс		Из беленой ровницы 634 текс	
	с УЗ	без УЗ	с УЗ	без УЗ
Фактическая линейная плотность, текс	49,9	50,9	51,1	52
Коэффициент вариации по линейной плотности на 100 м отрезках, %	1	3,4	3,0	3,8
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	17,9	17,8	19,3	18,2
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	16,4	14,2	13,8	18,1
Удлинение, %	1,5	1,5	1,5	1,5

Согласно данным таблицы 2 при воздействии ультразвука на беленую и суровую ровницу в ванне, установлена тенденция к увеличению прочности пряжи и снижению неровноты по линейной плотности на 100 м отрезках по сравнению с базовыми образцами. Кроме того, в случае воздействия ультразвука на беленую ровницу у полученной льняной пряжи снизилась неровнота по разрывной нагрузке по сравнению с базовым образцом. Разрывное удлинение образцов льняной пряжи, полученных с

использованием ультразвука, практически не изменилось по сравнению с базовыми образцами.

В таблицах 3 и 4 представлены результаты исследования льняной пряжи 50 текс на показатели неровноты по линейной плотности на разных отрезках длины и количества пороков с использованием прибора Устер Тестер 5.

Таблица 3 – Показатели неровноты по линейной плотности льняной пряжи 50 текс

Наличие хим. обработки ровницы	Наличие воздействия ультразвука	Коэффициент вариации по массе отрезков, %				
		1 см	1 м	3 м	5 м	10 м
Беленая	С ультразвуком	30,05	12,78	8,78	8,39	4,45
	Без ультразвука	29,58	11,44	8,38	8,45	6,75
Суровая	С ультразвуком	29,95	12,89	8,99	6,78	5,05
	Без ультразвука	29,89	12,62	8,91	9,45	7,17

Исследования льняной суровой и беленой пряжи на приборе Устер Тестер подтвердили гипотезу о заметном эффекте снижения неровноты по линейной плотности у льняной пряжи, полученной с использованием ультразвука, только на длинных отрезках. Причем этот эффект более явно выражен у суровой льняной пряжи. Тенденция к снижению пороков тоже более заметна у суровой льняной пряжи, полученной с использованием ультразвуком. В целом значительного снижения пороков не наблюдается.

Таблица 4 – Результаты исследования пороков льняной пряжи 50 текс

Наличие хим. обработки ровницы	Наличие воздействия ультразвука	Количество местных пороков на 1 км пряжи						
		Утонения		Утолщения		Непсы		
		-40%	-50%	+35%	+50%	+140%	+200%	+280%
Беленая	С ультразвуком	6264	2499	3768	1822	5638	3254	1199
	Без ультразвука	6172	2585	3654	1830	5885	3273	1238
Суровая	С ультразвуком	6263	2413	3686	1520	5108	3102	987
	Без ультразвука	6375	2777	3845	1830	5205	3249	1338

В таблице 5 представлены результаты исследования льняной пряжи 50 текс на показатели ворсистости с использованием прибора УСТЕР Тестер 5.

Таблица 5 – Показатели ворсистости льняной пряжи 50 текс

Наличие хим. обработки ровницы	Наличие воздействия ультразвука	Ворсистость	Среднее квадратическое отклонение ворсистости
Беленая	С ультразвуком	3,02	1,56
	Без ультразвука	2,44	0,96
Суровая	С ультразвуком	2,84	1,98
	Без ультразвука	2,11	1,17

При воздействии ультразвука на ровницу у полученной беленой и суровой льняной пряжи наблюдается увеличение ворсистости и незначительное увеличение неровноты по данному показателю.

Анализ результатов описанного эксперимента, а также целого ряда подобных дали основание утверждать, что при использовании ультразвукового воздействия в процессе прядения снижение неровноты линейной плотности стабильно обнаруживается только на длинных отрезках (начиная с 10 м) льняной пряжи (особенно суровой).

Тенденция к снижению пороков льняной пряжи (особенно суровой) есть, но требует поиска новых решений для ее усиления.

Список использованных источников

1. Прохоренко, О. В. Исследование воздействия ультразвука на свойства пряжи из льняных волокон / О. В. Прохоренко, С. С. Гришанова, А. Г. Коган // Сборник научных трудов международной научной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения профессора А. Г. Севостьянова: материалы конференции / ФГБОУ ВО «РГУ» им. А. Н. Косыгина. – Москва, 2020. – С. 92-97.
2. Прохоренко, О. В. Анализ качества льняной пряжи и возможности его повышения / О. В. Прохоренко, С. С. Гришанова, А. Г. Коган, Ю. С. Бакова // Вестник Витебского государственного технологического университета / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – № 1 (36). – С. 81–90.

УДК 677.4.022:62

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КАМВОЛЬНОЙ ПРЯЖИ

Соколов Л.Е., доц., Лобацкая Е.М., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: камвольная пряжа, исследования, умягчающая отделка, мягчитель, условная жесткость, разрывная нагрузка, трикотажное полотно.

Реферат. В статье рассмотрена технология умягчающей отделки камвольной пряжи с целью повышения ее качественных показателей и потребительских свойств. Определен этап технологического процесса изготовления пряжи, на котором наиболее целесообразно осуществлять умягчающую отделку. Приведены результаты экспериментальных исследований по определению оптимальных параметров технологического процесса отделки и состава мягчителя. Осуществлена опытная наработка камвольной пряжи линейной плотности 31 текс х2 с умягчающей отделкой в производственных условиях ОАО «Слонимская КПФ», исследованы ее физико-механические свойства.

В последние годы значительно повысились требования к качеству текстильных материалов, в частности, к камвольной пряже. Сегодня необходимы не только соответствующие физико-механические характеристики пряжи, но и ряд дополнительных свойств, которые бы обеспечивали требования конечного потребителя продукции. И, прежде всего, это касается производства трикотажной пряжи, для которой одним из важнейших показателей качества является ее мягкость. Проблема заключается в том, что по используемой на наших предприятиях технологии после процесса крашения камвольная пряжа по параметру жесткости не соответствует требованиям производителей трикотажных изделий.

Это привело к необходимости создания новых технологий, позволяющих придать пряже из натуральных и химических волокон, а также изделиям из нее потребитель-

ские свойства, такие как несминаемость, высокая устойчивость окрасок, мягкость, формоустойчивость, способность сохранять свой внешний вид после стирки, быть приятными при носке [1, 2].

Исходя из опыта работы предприятий отрасли и экономических аспектов производства пряжи, в производственных условиях ОАО «Слонимская КПФ» умягчающую отделку пряжи было решено производить сразу после окончания процесса крашения с использованием существующего красильного оборудования [2].

На стадии предварительных исследований было установлено, что наилучшие показатели пряжи обеспечиваются при использовании мягчителя Интекс-М. Препарат Интекс-М обладает хорошей проникающей способностью, равномерно распределяется в структуре волокна, чем обеспечивает хорошие физико-механические показатели пряжи, придает изделиям мягкость, объемность и наполненность, обеспечивая в тоже время их хорошую формировку. Препарат не дает пожелтения при сушке, не дает отрицательного влияния на прочность и термомиграцию окрасок и набивки.

Рабочий раствор мягчителя приготавливается путем растворения его в воде при помощи нагнетания сжатого воздуха, либо обычной механической мешалки любого типа. Достоинством препарата является возможность его применения на машинах любого типа. При применении мягчителя рекомендуется параметры рабочей жидкости довести до $pH = 5,0 \pm 0,5$ уксусной кислотой.

Умягчающей отделке подвергалась полушерстяная камвольная пряжа линейной плотности 31 текс х2 следующего состава: 70 % – шерстяное волокно, 30 % – полиакрилонитрильное волокно.

При проведении исследований по умягчающей отделке камвольной пряжи определялись следующие оптимальные параметры процесса – концентрация раствора препарата и температура сушки пряжи после отделки. В качестве выходных параметров исследовалась жесткость образцов трикотажных полотен и разрывная нагрузка пряжи. Также мягкость пряжи и трикотажных изделий определялась органолептически [3].

Результаты проведенных исследований представлены на рисунках 1-2.



Рисунок 1 – График зависимости условной жесткости трикотажного полотна от: 1 – температуры сушки, 2 – концентрации мягчителя

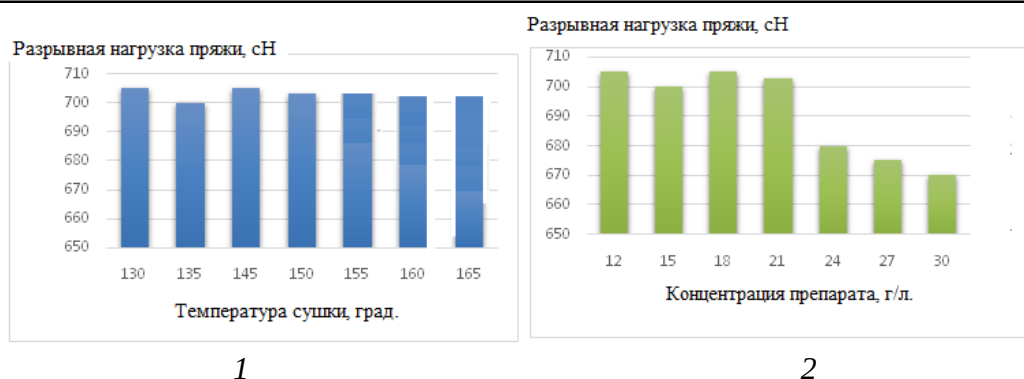


Рисунок 2 – График зависимости разрывной нагрузки пряжи от: 1 – температуры сушки, 2 – концентрации смягчителя.

Как видно из полученных данных, оптимальной температурой сушки камвольной пряжи после умягчающей отделки является температура 145–150 °С. Связано это с тем, что при более низкой температуре не происходит фиксация препарата и не достигается требуемый эффект умягчения. При более высоких температурах наблюдается разрушение структуры аппрета, что также полностью устраняет эффект от его применения.

Оптимальной концентрацией раствора препарата Интекс-М является показатель на уровне 18–21 г/л. С увеличением данной концентрации условная жесткость трикотажного полотна практически не меняется, а вот разрывная нагрузка пряжи значительно снижается. Объясняется это тем, что повышенная концентрация смягчителя приводит к разрушению структуры волокон, особенно шерстяных, и, как следствие, снижению разрывной нагрузки волокон, от которой напрямую зависят и прочностные показатели пряжи.

На установленных режимах умягчающей отделки была обработана опытная партия камвольной пряжи и наработаны образцы трикотажных полотен.

Результаты исследований камвольной пряжи и трикотажных полотен представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Качественные показатели камвольной пряжи и трикотажного полотна

Показатели	Без отделки	С умягчающей отделкой препаратом Интекс-М	Требования ТУ
Удельная разрывная нагрузка пряжи, сН/текс.	12,4	12,3	не менее 9,0
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке пряжи, %	7,8	7,9	не более 8,0
Разрывное удлинение пряжи, %	18,9	18,4	не менее 12,0
Условная жесткость трикотажного полотна, мкН*см ²	4822	3930	—

Как видно из полученных данных, камвольная пряжа после умягчающей отделки полностью по физико-механическим свойствам полностью соответствует требованиям технических условий, ухудшения качественных характеристик пряжи не произошло. Вместе с тем отделка пряжи позволила снизить условную жесткость трикотажного полотна с 4822 до 3930 мкН*см² или почти на 19 %. Органолептическая оценка качества трикотажного полотна также показала, что умягчающая отделка позволяет получить более мягкий гриф, полотно обладает меньшей сминаемостью и большей формоустойчивостью.

Результаты исследований были успешно апробированы в производственных условиях ОАО «Слонимская КПП».

Список использованных источников

1. Соколов, Л. Е., Ясинская, Н. Н. Умягчающая отделка суконных тканей / Л. Е. Соколов, Н. Н. Ясинская // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности : сб. тезисов Международной научно-технической конференции. – Москва, 2012.
2. Ясинская, Н. Н., Соколов, Л. Е. Исследование формирования геокомпозитного материала способом пропитки полимерной композицией / Н. Н. Ясинская, Л. Е. Соколов // Вестник УО «ВГТУ». – Витебск : УО «ВГТУ», 2013. – Вып. 1(24).
3. Ясинская, Н. Н., Соколов, Л. Е. Исследование технологии заключительной отделки суконных тканей / Н. Н. Ясинская, Л. Е. Соколов // Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг : сб. науч. трудов МНТК. – Шахты, 2016.

УДК 677.025.3/6:62

**АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ
ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ПОСЛЕ
ТЕРМООБРАБОТКИ**

*Сосновская А.И., маг., Скобова Н.В., доц., Кукушкин М.Л., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: комплексная высокоусадочная нить, трикотажное полотно, термообработка.

Реферат. В данной статье изучены эксплуатационные свойства фильтровальных трикотажных полотен до и после термообработки. Определены оптимальные режимы тепловой обработки фильтровального трикотажного полотна.

Работа многих промышленных предприятий сопряжена с технологическими процессами, связанными с выделением пыли или газовоздушных смесей. Поэтому требования экологической безопасности обуславливают применение новых, высокоэффективных средств очистки воздуха для сохранения чистоты атмосферы, особенно в густонаселённых регионах. Для реализации данных задач в настоящее время широкое применение получили текстильные фильтры различной структуры, основная задача которых состоит в обеспечении минимальных пылегазовых выбросов с тем, чтобы не превышать предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздушной среде. В текстильных фильтрах насыщенные пылью промышленные газы или воздух аспирации проходят через структуру текстильного полотна, состоящего из нитей по межволоконному пространству. При этом на поверхности фильтра образуется слой пылевого осадка, который становится дополнительной фильтровальной перегородкой. Структура осадка и его толщина, а, следовательно, и фильтровальные свойства зависят от целого ряда факторов, таких как: структура и плотность переплетения текстильных полотен; вид нитей основы и утка, используемых в переплетении (наружного слоя при многослойных фильтровальных тканях); структура и качественный состав пыли; размеры микрочастиц пыли и их форма; время работы текстильного фильтра до регенерации и т.д.

Специалистами кафедры «Технология текстильных материалов» и «Экология и химические технологии» ведется работа по созданию трикотажных фильтрующих структур для фильтрации воздуха от пылевых частиц мукомольных комбинатов с использованием высокоусадочных полиэфирных нитей линейной плотности 16,8 текс. Нароботаны образцы трикотажных полотен переплетением ластик 1+1 с разной длиной нити в петле:

– образец № 1: длина нити в петле 6,2 мм; – образец № 2: длина нити в петле 6,5 мм.

Также разработаны структуры трикотажных полотен уточного переплетения на базе интерлока следующего состава: грунт – полиэфирная нить линейной плотности 9,2 текс х2, уток – полиэфирная высокоусадочная нить линейной плотности 16,8 текс. Образцы вырабатывали при разной длине нити в петле:

– образец №3: l грунта= 2,75 мм, l утка=1,7 мм; – образец №4 : l грунта= 2,8 мм, l утка=3 мм.

Для проявления усадочных свойств использованного при вязании сырья, полотно подвергалось тепловой обработке в условиях горячей воды при температуре 70 °С и 100 °С, и в среде электромагнитных волн сверхвысокой частоты при заданной мощности 300 и 800 Вт.

Сравнительный анализ физико-механических показателей трикотажных полотен до и после тепловой обработки представлен в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 – Физико-механические показатели трикотажных полотен до термообработки

Показатель	До термообработки			
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Кол-во петельных столбиков на 10	43	34	83	82
Кол-во петельных рядов на 10 см	102	106	220	180
Длина нити в петле, мм грунт / уток	6,2	6,5	2,74/1,7	2,8/1,52
Поверхностная плотность	571,9	472,2	291	226
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{см}^2$	373,5	389,3	338	478
Пористость, %	97	98,5	97,1	97,2
Толщина, мм	2,43	2,44	1,56	1,53
Растяжимость, %	87	89	75	76

Таблица 2 – Физико-механические показатели трикотажных полотен после термообработки в условиях горячей воды

Показатель	После термообработки в условиях горячей воды							
	Образец №1		Образец №2		Образец №3		Образец №4	
	70 ⁰	100 ⁰	70 ⁰	100 ⁰	70 ⁰	100 ⁰	70 ⁰	100 ⁰
Кол-во пет. столбиков на 10 см	72	70	57	55	90	100	95	100
Кол-во пет. рядов на 10 см	130	125	122	120	235	225	190	200
Длина нити в петле, мм грунт / уток	4,6	4,4	4,3	4,2	2,12/1	1,92/0,8	2,08/1	1,4/0,4
Поверхностная плотность	635	680	524	556	302	366	234	246
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{см}^2$	130	150	185	144	220	218	221	217
Пористость, %	94,7	93	95	94,6	97,6	97,5	97,3	97,3
Толщина, мм	2,76	2,98	2,72	2,94	1,62	1,68	1,64	1,7
Растяжимость, %	94	91	93	90	96	97	95	96

Таблица 3 – Физико-механические показатели трикотажных полотен после термообработки в условиях электромагнитных волн сверхвысокой частоты

Показатель	после термообработки в условиях СВЧ							
	Образец №1		Образец №2		Образец №3		Образец №4	
	300 Вт	800 Вт	300 Вт	800 Вт	300 Вт	800 Вт	300 Вт	800 Вт
кол-во пет. столбиков на 10 см	53	57	49	46	100	105	105	105
кол-во пет. рядов на 10 см	120	125	131	136	220	220	195	195
длина нити в петле, мм, грунт / уток	4,5	4,4	4,2	4	1,72/0,6	1,7/0,7	2,1/1,5	0,9/0,6
поверхностная плотность, г/м ²	641	665	538	561	275	299	253	266
воздухопроницаемость, дм ³ /(см ² *с)	275	210	345	230	219	219	220	218
пористость, %	94,9	93,8	95,1	94,4	97,8	97,4	97,3	97,4
толщина, мм	2,81	2,93	2,83	2,95	1,63	1,68	1,65	1,7
растяжимость, %	93	90	92	89	96	97	95	96

Как видно из анализа данных, тепловая обработка способствовала проявлению усадочных свойств трикотажных полотен: увеличилось количество петельных столбиков и рядов на 10 см, возросла поверхностная плотность образцов (у № 1 и № 2 на 12 %, у № 3 и № 4 на 18 %) и, как следствие, их толщина.

Суровое полотно отличалось высокой растяжимостью, исчезнувшей после тепловой обработки независимо от вида используемой среды: произошла стабилизация структуры, полотно приобрело формоустойчивость и необходимую каркаемость.

Пористость полотен после термообработки снижается за счет усадки комплексной нити и сокращения размера воздушных пор в полотне: меньшей пористостью обладает образец № 1 после тепловой обработки при температуре 100 °С, и в среде СВЧ при мощности 800 Вт. Высокая из сравниваемых образцов пористость характерна для образцов № 3 и № 4. Воздухопроницаемость образцов снижается после термообработки за счет сокращения размера сквозных пор. Меньшей воздухопроницаемостью обладают образцы № 1 после тепловой обработки в горячей воде. Образцы № 3, № 4 снизили проницаемость после обработки на одинаковый процент независимо от вида тепловой среды.

В настоящее время проводятся исследования фильтрационных свойств полученных образцов трикотажных полотен.

Список использованных источников

1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-ispolzovaniya-tekstilnyh-filtrov-primeniyaemyh-pri-ochistke-vozduha-ot-pyli> : Дата обращения 28.03.2020.
2. Колбасникова, А. И. Изучение деформационных свойств комбинированных высокоуадочных нитей после обработки // А. И. Колбасникова, Е. Ш. Косоян, Н. В. Скобова // Международная научная студенческая конференция «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (Интекс-2018) : сборник материалов, 17-19 апреля 2018 г. / ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». – Москва, 2018. – Т. 1. – С. 161–163.
3. Колбасникова, А. И. Оценка деформационных свойств комбинированных высокоуадочных нитей / А. И. Колбасникова, Н. В. Скобова // Дослідження якості вітчизняних товарів і послуг та їх відповідності національним нормативним документам : тези доповіді всеукраїнської науково-практичної кон-

ференції студентів і молодих учених, Херсон, 15–17 травня 2018 р. / Видавництво ФОП Вишемирський В. С. – Херсон, 2018. – С. 69–71.

УДК 677.017.427

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБУВНОГО МАТЕРИАЛА

Столярова Т.С., асп., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: деформационные свойства, растяжимость, эластичность, необратимая деформация, функциональные нити, трикотажный обувной материал.

Реферат. Данная работа посвящена исследованию деформационных свойств трикотажных полотен с вложением функциональных нитей производства ОАО «СетлогорскХимволокно» для изготовления верхнего слоя многослойного материала для повседневной спортивной обуви. Основными деформационными свойствами являются: растяжимость, эластичность и остаточная (необратимая) деформация. При эксплуатации на материал действуют небольшие нагрузки, которые, чередуясь с разгрузкой и отдыхом, расшатывают структуру материала и приводят к его ослаблению; происходящие при этом изменения в размерах и форме материала на отдельных участках значительно ухудшают внешний вид изделия. Изучение получаемых при испытаниях в цикле нагрузка – разгрузка – релаксация характеристик деформационных свойств трикотажных полотен представляет большой интерес. Результаты подобных исследований могут использоваться при конструировании деталей спортивной обуви и одежды, их изготовления, разработке новых материалов с улучшенными свойствами.

Многие отечественные и зарубежные исследователи занимались изучением механических свойств материалов для одежды и обуви. В этой области накоплены значительные теоретические и практические данные. Однако релаксационные процессы при многоцикловых небольших нагрузках недостаточно изучены вследствие сложности методов и средств, длительности и т. д.

Для испытаний были отобраны образцы трикотажных полотен кругловязанных переплетений с вложением полиэфирных функциональных нитей [1].

Образцы 1-2 выработаны из трёх функциональных нитей: п/э 16,7 текс F288 ПСН микрофиламентная, п/э 15,6 текс F144 мультифиламентная и п/э функциональная DTY, окрашенная в массе COOL BLACK 8,4F32 черный № 632 переплетением перекидная платировка с различными узорами.

Образцы 3-5 выработаны из нитей п/э функциональной DTY, окрашенной в массе COOL BLACK 8,4F32 черный № 632 и п/э 7,8 текс в два сложения переплетением перекидная платировка с различными узорами.

Образцы 6-10 выработаны из нитей п/э 16,7 текс F288 ПСН микрофиламентной, п/э 15,6 текс F144 мультифиламентной и п/э 78 dtex/24/2 переплетением перекидная платировка с различными узорами.

Испытания проводились по стандартной методике [2,3], разработанной для определения растяжимости полотен, используемых для изготовления облегających изделий. При этом фиксировались значения удлинения не только при конечном значе-

нии нагрузки, но и при промежуточном с интервалом 2Н для построения диаграмм растяжения.

Растяжимость (ε_p , %) определялась по формуле:

$$\varepsilon_p = \frac{(L_1 - L_0)}{L_0} \cdot 100, \quad (1)$$

где L_1 – длина пробы в нагруженном состоянии, мм; L_0 – длина пробы до испытаний, мм.

Эластичность (ε , %) определялась по формуле:

$$\varepsilon = \frac{L_1 - L_2}{L_1 - L_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где L_2 – длина пробы сразу после разгрузки, мм.

Остаточная (необратимая) деформация (ε_n , %) определялась по формуле:

$$\varepsilon_n = \frac{L_3 - L_0}{L_0}, \quad (3)$$

где L_3 – длина пробы после «отдыха».

Результаты испытаний трикотажных полотен на деформационные характеристики сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний образцов трикотажных полотен с вложением функциональных нитей на растяжение при нагрузках меньше разрывных

Направление растяжения	№ образца	L_0 , мм	L_1 , мм	L_2 , мм	L_3 , мм	ε_p , %	ε , %	ε_n , %
Вдоль петельных столбиков	1	100	142	106	102	42	85,7	2
	2		137	107	104	37	81,1	4
	3		134	105	103	34	85,3	3
	4		136	109	106	36	75	6
	5		183	124	109	83	71,1	9
	6		116	109	108	16	43,8	8
	7		119	107	105	19	63,2	5
	8		120	107	106	20	65	6
	9		113	105	104	13	61,5	4
	10		118	106	105	18	66,7	5
Вдоль петельных рядов	1	100	121	101	100	21	95,2	0
	2		122	104	103	22	81,8	3
	3		119	101	97	19	94,7	3
	4		115	101	100	15	93,3	0
	5		122	102	98	22	90,9	2
	6		112	102	101	12	83,3	1
	7		117	106	105	17	64,7	5
	8		117	105	103	17	70,6	3
	9		113	104	103	13	69,2	3
	10		111	104	103	11	63,6	3

Как видно из таблицы, значения растяжимости исследуемых полотен варьируются в пределах 10–42 %. Причем некоторые образцы имеют большую растяжимость вдоль петельных столбиков. Однако, исходя из требований плотного облегающего изделия по ширине, во внимание принимались значения растяжимости трикотажных полотен вдоль петельных рядов.

Эластичность всех исследуемых полотен превышает 61 % даже в поперечном направлении и составляет в среднем 69,8–80,7 %.

Величины остаточных деформаций достаточно малы. В некоторых полотнах достигают 9 %, но не превышают нормированных значений, которые для полотен из синтетических нитей любых конструкций изделий не должны превышать 10 % [4], поэтому ими можно пренебречь и не учитывать при проектировании трикотажного обувного материала.

В таблице 2 представлена классификация трикотажных полотен по степени растяжимости, исходя из которой были проанализированы диаграммы растяжения и полученные величины растяжимости.

Таблица 2 – Классификация трикотажных полотен по степени растяжимости

Группы растяжимости	Растяжимость полотна по ширине при нагрузке 6Н, %	Характеристика степени растяжимости
I	0-40	малая
II	41-100	средняя
III	100 и более	высокая

Полученные значения дают основания полотна с содержанием функциональных нитей ОАО «СветлогорскХимволокно» отнести к малорастяжимым, чем подтверждается возможность их использования для верхнего слоя многослойного трикотажного обувного материала, используемого для изготовления повседневной спортивной обуви.

Список использованных источников

1. Козодой, Т. С. Оптимальное сырье для наработки трикотажного слоя многослойного материала для верха повседневной спортивной обуви / Н. Н. Ясинская // Сборник материалов Международной научно-практической молодежной конференции «Научные стремления-2019». – Минск «Лаборатория интеллекта», 2019. – С. 51–52.
2. ГОСТ 26435-85. Полотна трикотажные основовязанные эластичные. Метод испытаний при растяжении. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 5 с.
3. ГОСТ 8847-85. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках меньше разрывных. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 22 с.
4. ГОСТ 28882-90. Полотна трикотажные для верхних изделий. Нормы остаточной деформации. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 3 с.

УДК 677.017

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОВЕРХНОСТИ ДРАПИРОВАННОГО ОБРАЗЦА ТКАНИ

Тан С., асп., Рыклин Д.Б., зав. каф. ТТМ, Крушевич К.А., студ.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: драпируемость, математическая модель, статистическая обработка, коэффициент детерминации.

Реферат. Для оценки драпируемости тканей предложен вид математической модели, описывающей ее поверхность и определяемый в результате статистической обработки данных, полученных при 3D-сканировании образца. В качестве дополнительного критерия для оценки драпируемости в статье предложено использовать коэффициент детерминации регрессионной модели, описывающей поверхность драпированного образца. Данный показатель характеризует степень соответствия его экспериментальным данным. Для автоматизации процесса обработки данных 3D-сканирования разработана компьютерная программа, применение которой позволяет существенно сократить затраты времени на обработку данных.

Из определения, согласно которому драпируемость – это способность текстильных материалов в подвешенном состоянии под действием собственной массы образовывать красивые округлые устойчивые складки [1], можно сделать вывод, что одним из проявлений данного свойства является эстетичный вид драпированной ткани. В связи с этим выдвинуто предположение, что в «идеальном» случае при драпировке формируются одинаковые складки ткани, следовательно, поверхность драпированной ткани может быть описана математически.

На основании анализа результатов 3D-сканирования образцов льняных и льнодержатских тканей предложен вид модели, описывающей поверхность драпированного образца в полярных координатах, которая может быть построена в результате статистической обработки данных 3D-сканирования

$$R_D(\varphi, H) = (a_0 + a_1 \cdot H) + (a_2 + a_3 \cdot H) \cdot \left(\frac{1 + \sin(n \cdot \varphi + \Delta\varphi_1)}{2} \right)^{(a_4 + a_5 \cdot H)} + \\ + (a_6 + a_7 \cdot H) \cdot \left(\frac{1 + \sin(2 \cdot \varphi + \Delta\varphi_2)}{2} \right)^4, \quad (1)$$

где R_D – расстояние от оси опорного диска до точки на поверхности драпированного образца, мм; H – расстояние от точки на поверхности драпированной ткани до опорного диска, мм; φ – угол, отложенный от направления основы по часовой стрелке, рад.; n – количество складок; $\Delta\varphi_1$ и $\Delta\varphi_2$ – начальные фазы периодических составляющих формулы (3), рад.

Для каждого сечения драпированного образца модель принимает следующий вид:

$$R_D = R_0 + \Delta R_1 \left(\frac{1 + \sin(n \cdot \varphi + \Delta\varphi_1)}{2} \right)^{k_1} + \Delta R_2 \left(\frac{1 + \sin(2 \cdot \varphi + \Delta\varphi_2)}{2} \right)^{k_2}, \quad (2)$$

где R_0 – радиус окружности, вписанной в сечение драпированной ткани, мм; ΔR_1 – высота складки без учета анизотропии ткани по свойствам, мм; ΔR_2 – отклонение высоты складки из-за анизотропии свойств ткани, мм; k_1 и k_2 – показатели степени, которые характеризуют искажение формы сечения складок по сравнению с синусоидой.

Полученная модель содержит 8 эмпирических коэффициентов $a_0 - a_7$, которые зависят как от параметров процесса испытания ткани (например, от радиуса образца и радиуса опорного диска), так и от свойств испытываемой ткани (поверхностной плотности, плотности по основе и утку, жесткости нитей основы и утка, переплетения и т.д.).

В качестве дополнительного критерия для оценки драпируемости в статье [2] предложено использовать коэффициент детерминации R^2 регрессионной модели (1), характеризующий степень соответствия ее экспериментальным данным.

Однако определение данного коэффициента для любого сечения драпированного образца характеризуется высокой трудоемкостью, так как получение исходных данных для расчетов занимает не менее 15 минут. Можно отметить и высокую погрешность измерения расстояний от оси опорного диска до точек на поверхности драпированного образца, связанную с неточностью определения их местоположения.

Еще одной проблемой применения предлагаемого подхода является субъективность выбора сечения образца, так как в разных сечениях значения коэффициента детерминации R^2 различны.

Решение указанных проблем было достигнуто в результате создания компьютерной программы для автоматизации процессов определения исходных данных для построения математической модели (1) и расчетов всех ее коэффициентов.

Разработанная программа позволяет сократить затраты времени на обработку результатов сканирования приблизительно в 40 раз, позволяя при этом получить математическое описание не только 4 сечений образца в соответствии с формулой (2), но и всех поверхности в выбранном диапазоне расстояний от опорного диска (формула (1)).

Соответственно, применение программы дало возможность получения значения коэффициента детерминации R^2 для поверхности образца, что исключает проблему субъективности выбора оцениваемого ее сечения.

Для апробации разработанной программы проведены исследования проб умягченных и неумягченных тканей пяти артикулов. Из каждого варианта ткани подготавливалось 3 образца диаметром 300 мм, которые сканировались по 1 разу. Для умягченных тканей осуществлялось определение коэффициентов моделей и показателей драпируемости для сечений, находящихся на расстоянии 25 мм от опорной плоскости. Для испытаний умягченных тканей полотняного переплетения использовались разные сочетания диаметров образца и опорного диска (300 мм/180 мм и 200 мм/80 мм). Умягченные ткани сложных структур и неумягченные ткани полотняного переплетения испытывались только при сочетании размеров 300 мм/180 мм.

Для неумягченных тканей построение модели осуществляли для одного сечения, которое располагалось на расстоянии 15 мм от опорной плоскости. Общее количество испытаний составило 102.

Корреляционный анализ показал, что коэффициент детерминации R^2 , определенный для поверхности образца в диапазоне от 15 до 25 мм от опорного диска для умягченных льняных и льносодержащих тканей и в диапазоне от 10 до 15 мм для неумягченных тканей, характеризуется тесной взаимосвязью с коэффициентом детерминации, определенным для нижнего исследованного сечения (рис. 1). Коэффи-

коэффициент корреляции для исследованных проб льняных и льносодержащих тканей разной структуры и поверхностной плотности составил 0,9973.

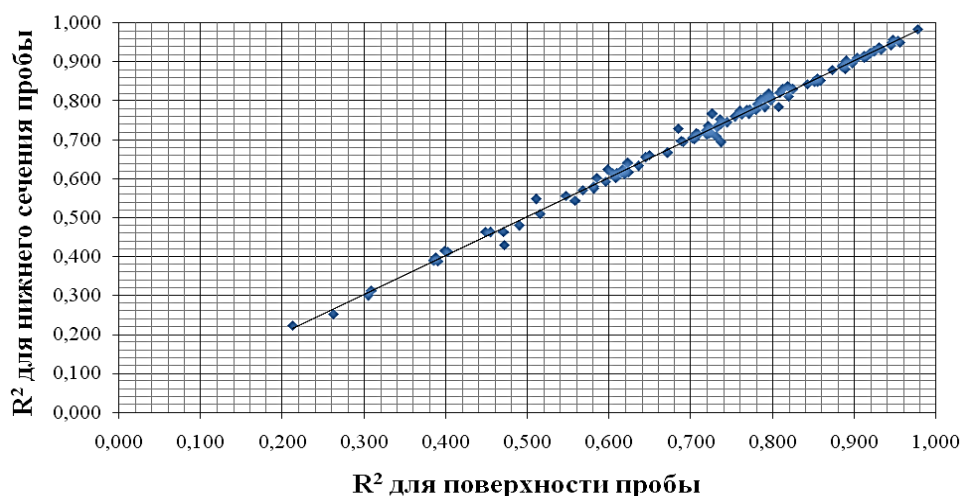


Рисунок 1 – Сопоставление значений коэффициента детерминации регрессионной модели, полученных для поверхности образца и ее нижнего сечения

Этот факт позволяет использовать коэффициент детерминации, определенный для поверхности образца, в качестве дополнительного критерия для оценки драпируемости ткани вместо коэффициентов детерминации, рассчитанных для отдельных сечений.

Список использованных источников

1. Шустов, Ю. С. Основы текстильного материаловедения / Ю. С. Шустов. – Москва, МГТУ им. А.Н. Косыгина. – 2007 – 302 с.
2. Рыклин, Д. Б. Оценка драпируемости льняных тканей с использованием 3D-сканирования / Д. Б. Рыклин, С. Тан, А. Н. Гришаев, Д. В. Песковский // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: сборник научных статей / УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – С. 84–86.

УДК 777.024

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ТКАНИ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ

Тихонова Ж.Е., ст. преп., Крикало А.В., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: ткачество, ткань для спецодежды, полиэфирная нить, пневматический ткацкий станок, физико-механические свойства.

Реферат. В условиях ОАО «Моготекс» на станке Ottiplus-4-R 190 наработан опытный образец ткани для спецодежды. Для улучшения физико-механических показателей ткани для спецодежды артикула 03C40-KB предложено вместо полиэфирной нити 24,5 текс в основе использовать полиэфирную нить 33,4 текс, вместо переплетения саржа 2/2 использовать сражу 3/1. Результаты физико-механических исследований показали, что опытный образец имеет лучшие разрывные характеристики, большую стойкость к истиранию, высокие гигиенические

свойства. Все исследуемые показатели ткани соответствуют требованиям ТУ и ГОСТ.

ОАО «Моготекс» – крупнейший производитель текстильной продукции в Республике Беларусь, признанный лидер на рынке Российской Федерации, стран ближнего и дальнего зарубежья.

ОАО «Моготекс» перерабатывает такие виды сырья, как нити полиэфирные, вискозные, пряжи хлопковые, полиэфирно-хлопковые, полиэфирно-вискозные. Предприятие производит широкий ассортимент тканей для специальной и форменной одежды, плащевых, для специального снаряжения, подкладочных, декоративных, мебельных, технических полотен, изделия домашнего текстиля и другие.

Ткани для спецодежды выпускаются различного сырьевого состава с применением различного вида отделок. Большая часть данной группы тканей выпускается на экспорт, и к ним предъявляются повышенные требования.

Для расширения ассортимента тканей для спецодежды и улучшения физико-механических показателей в качестве базового образца была выбрана ткань артикула 03С40-КВ, вырабатываемая на станке PN-170-AF (Чехия) переплетением саржа 2/2, применяемая для униформы силовых структур и специальных ведомств.

В ее структуре используются следующие виды нитей: основа фона и кромки – нить полиэфирная линейной плотностью 24,5 текс; уток – хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 50 текс, перевивочная нить – полиэфирная неокрашенная гладкая нить FDY 8,4 текс; нить ложной кромки – полиэфирная текстурированная неокрашенная пневмосоединенная 12 текс. Благодаря своим свойствам полиэфирные нити нашли широкое применение в различных отраслях текстильной и легкой промышленности.

Преимущества полиэфирных нитей: высокая эластичность и формоустойчивость; устойчивость к истиранию выше, чем у натуральных и некоторых химических нитей; высокая термостойкость; устойчивы к воздействию ультрафиолетового излучения; обладают малой гигроскопичностью; имеют высокую биостойкость.

Для придания ткани для спецодежды более высоких гигиенических свойств в утке используется хлопчатобумажная пряжа 50 текс.

Хлопковые волокна прочны, целлюлоза, входящая в большом количестве в состав хлопка, делает хлопковые ткани гигроскопичными. Хлопок также прекрасно пропускает воздух и имеет высокий уровень теплопроводности и высокую способность к окрашиванию.

Данные ткани выпускаются на предприятии согласно техническому описанию на ткани для спецодежды, общие требования к которой установлены ТУ РБ 700116054.027-2004 «Ткани для спецодежды».

Основные физико-механические показатели используемого сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические показатели полиэфирных нитей

Наименование показателя	Значение показателя	
Вид нити	Нить, текстурированная, пневмосоединенная	Нить текстурированная, пневмосоединенная
1	2	3
Сырьевой состав нити	100 % полиэфир	100 % полиэфир
Номинальная линейная плотность нити, текс	33,4	24,5
Коэффициент вариации по линейной плотности, %, не более	0,6	0,6

Окончание таблицы 1

1	2	3
Отклонение фактической линейной плотности от номинальной, %, не более	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс, не менее	32,0	32,0
Относительное разрывное удлинение, %	23-30	23-30
Количество пневмосоединений на 1 м, не менее		
точечные	100	100
длинные	90	90
Количество элементарных нитей, шт.	64	32
Массовая доля замасливателя, %	0,7-3,7	0,7-3,7
Линейная усадка, %, не более	6,0	6,0

В качестве нитей утка в опытном образце также используется хлопчатобумажная пряжа 50 текс, аналогичная базовой ткани.

Базовая ткань для спецодежды вырабатывается переплетением саржа 2/2. Ткань имеет одинаковый эффект поверхности. Для опытного образца предложено использовать переплетение саржа 3/1. При данном переплетении на изнаночную сторону будет выходить хлопчатобумажная пряжа 50 текс. Таким образом, изнаночная сторона, прилегающая к телу, обеспечит комфорт и удобство в процессе эксплуатации изделия. При переплетении саржа 3/1 на лицевую сторону будут выходить прочные полиэфирные нити 33,4, что обеспечивает высокую износоустойчивость ткани, способствует легкому удалению загрязнений в процессе стирки и долговечность в носке.

Опытный образец ткани для спецодежды был выработан на станке Omniplus-4-R 190 с более высокой скоростью 710 мин^{-1} .

Проведены экспериментальные исследования по определению физико-механических свойств готовых тканей базового и опытного образцов по стандартным методикам. Результаты исследования свойств готовых тканей представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования свойств готовых тканей

Показатели качества	Норма	Базовый	Опытный
1	2	3	4
Ширина готовой ткани, см	$150,0 \pm 2,5$	148,0	150,4
Поверхностная плотность готовой ткани, см	233 – 16 267 – 13	234,6	266,6
Толщина ткани, мм	–	0,42	0,45
Плотность ткани, нитей на 10 см по основе по утку	388 ± 19 240 ± 12	390 240	383 224
Разрывная нагрузка полоски ткани 50×200 мм, Н, не менее по основе по утку	1330 570	1661 704	1830 724
Разрывное удлинение полоски ткани 50×200 мм, мм по основе по утку	– –	31,6 29,1	9,1 9,0

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Раздирание полосы ткани размером 70×200 мм, Н, не менее			
по основе	45	57,6	48,0
по утку	30	32,0	35,0
Изменение размеров после мокрых обработок, %, не более			
по основе	± 3,5	-1,3	-0,6
по утку	± 3,0	-1,0	-1,0
Стойкость к истиранию по плоскости, циклы, не менее	6200	6410	9560
Воздухопроницаемость, дм ³ /м ² ·с, не менее	10	25,0	26,5
Водоотталкивание, усл. ед. не менее	60	80	90
Маслоотталкивание, усл. ед. не менее	80	80	80
Нефтеотталкивание, усл. ед. не менее	4	4	4
Гигроскопичность, %, не менее	5	6,2	6,4

Проведенные исследования показали, что опытный образец ткани для спецодежды имеет лучшие разрывные характеристики, значительно большую стойкость к истиранию, отличается хорошими гигиеническими показателями. Опытная ткань обладает низким изменением размеров после мокрых обработок, высокими отталкивающими свойствами к воде, маслу и нефти.

В целом все показатели опытной ткани соответствуют требованиям ТУ РБ 700116054.027-2004 «Ткани для спецодежды». Данный образец внедрён в производство на ОАО «Моготекс».

УДК 677.025

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИВАРИКОЗНЫХ ЧУЛОЧНО-НОСОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ КОМПРЕССИОННОЙ ТЕРАПИИ

*Ханхаджаева Н.Р., д.т.н., проф., Рискалиева Ф.М., маг.,
Азимова Н.М., маг.*

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: компрессионная терапия, компрессионный трикотаж, варикоз, растяжимость, разрывная нагрузка, поверхностная плотность, класс компрессии.

Реферат. Сфера применения трикотажных материалов постоянно расширяется в области бытовой продукции, технических нужд промышленности и других отраслях народного хозяйства. Известно, что в настоящее время во всех цивилизованных и развивающихся странах, в том числе в Узбекистане, варикозное расширение вен является часто встречающимся заболеванием. Так как это заболевание не только изменения, происходящие в сосудах ног, а это целый комплекс изменений, который затрагивает весь организм человека, надо предотвращать эту болезнь.

Новые потребности медицинских учреждений стимулируют создание компрессионных изделий для лечения и профилактики варикозного расширения вен. С целью

исследования трикотажных изделий для компрессионной терапии было разработано и получено 4 варианта образцов чулочно-носочных изделий и проведены испытания по основным показателям.

История компрессионного лечения заболеваний вен нижних конечностей уходит своими корнями в глубину веков. Наиболее древним из известных свидетельств этого являются изображения танцующих людей с бинтами на ногах, найденные в районе пустыни Сахара. Возраст этих наскальных рисунков составляет не менее 4000 лет. Бандажи были известны также в Древнем Египте. Позднее древнеримские войны для предотвращения отека ног и распирающих болей накладывали бинты из собачьей кожи на голени. Аналогичные повязки применяли и скифы. Известно также, что в античные времена многие народы использовали компрессионные повязки для лечения трофических язв. Гиппократ применял для этих целей даже специальные губки, обеспечивающие локальную компрессию. В последующие столетия врачи продолжали пользоваться этим методом.

Быстрый прогресс в области компрессионного лечения венозной патологии начался в XIX веке. Основы современной компрессионной терапии заложил Conrad Jobst, предложивший в 1950 г. метод эластической компрессии [1].

На сегодняшний день применяется «компрессионная терапия», не просто как дополнительным вспомогательным лечебным методом, а как самостоятельным разделом консервативного лечения заболеваний вен. Для проведения компрессионной терапии могут применяться разные средства (постоянные и переменные) [2, 3].

К средствам постоянной компрессии относятся средства, такие как эластичные бинты разной растяжимости и специальные самоклеящиеся бинты, а также трикотажные изделия. По внешнему виду компрессионный трикотаж ничем не отличается от обычного. Это красивые и элегантные колготки, чулки или гольфы, как для женщин, так и для мужчин [4]. Одним из главных отличий компрессионного трикотажа от обычного является градуированная компрессия. Компрессионное воздействие (рис. 1) трикотажа способствует улучшению кровообращения, препятствует застою крови в венах. Использование противоварикозного компрессионного трикотажа помогает снизить отечность, уменьшить боли в ногах и сохранить их здоровый внешний вид.



Рисунок 1 – Принцип действия компрессионных чулочно-носочных изделий

При изучении технологии выработки компрессионных трикотажных изделий было выявлено, что медицинские эластические компрессионные изделия должны отвечать следующим технологическим требованиям:

- при изготовлении должны использоваться натуральные (хлопок, каучук) и разрешенные к применению в медицинской практике синтетические волокна;
- трикотаж должен оказывать различное давление на разных уровнях конечности;
- изделия должны отличаться по степени создаваемого давления;
- изделия должны быть разных размеров и видов (гольфы, чулки, колготки);
- изделия должны обеспечивать эффективное давление в течение длительного времени;
- изделия должны быть бесшовными, прочными и эстетичными [5].

Учитывая эти требования, было разработано и получено 4 варианта образцов компрессионных чулочно-носочных изделий из хлопчатобумажной пряжи № 20, для улучшения компрессионного эффекта изделия была использована синтетическая нить.

Разработанные варианты структур футерованных переплетений отличаются друг от друга сдвигом футерных нитей и платированных переплетений с различными видами сырья на грунтовых нитях. Выработанные образцы переплетений испытывались на физико-механические свойства по стандартной методике в лабораторных условиях ТИТЛП и в сертификационном центре CENTEXUZ. Определены основные параметры высокоэластичных лечебных и профилактических чулочно-носочных изделий. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Класс компрессии компрессионного трикотажного изделия, как известно, определяется такими техническими характеристиками, как растяжимость, рабочая растяжимость, разрывная нагрузка и поверхностная плотность [6].

Анализ результатов исследований, проведенных многими научными работниками, показал, что поверхностные и объемные плотности трикотажа являются основными параметрами, которые определяют расхода сырья. Это значит, что с уменьшением объемной и поверхностной плотности трикотажа соответственно сокращается и расход сырья.

Из результатов эксперимента видно, что поверхностная плотность варьируется в пределах 343,5–350,6 г/м². Если сравнить по структуре переплетения, видно, что сдвиг футерной нити влияет на поверхностную плотность относительно. Поверхностная плотность первого варианта, где сдвиг $c=0$, составляет 345 г/м², второго варианта, где сдвиг $c=1$, составляет 343,5 г/м². Поверхностная плотность трикотажа меняется по определенной закономерности, т.е. с увеличением сдвига футерной нити уменьшается поверхностная плотность.

Таблица 1 – Основные параметры высокоэластичных лечебных и профилактических чулочно-носочных изделий

№	Варианты	Поверхностная плотность г/м ²	Объемная плотность г/м ³	Растяжимость, %		Рабочая растяжимость %	Разрывная нагрузка, Н	
				по длине	по ширине		по длине	по ширине
1	1/1 $c=0$	345	287,5	124	168	Не менее 30%	252	186
2	1/1 $c=1$	343,5	312,3	134	169		238	179
3	2/1 $c=0$	365,2	270,5	139	176		272	206
4	2/1 $c=1$	350,6	292,2	132	166		240	196

Один из основных параметров для высокоэластичных и профилактических чулочно-носочных изделий с компрессионным эффектом является показатель растяжимости и разрывной нагрузки изделия. Из результатов анализа видно, что среди разработанных вариантов наименьший показатель растяжимости по длине имеет первый вариант – 124 %, а самый высокий показатель растяжимости по длине имеет третий вариант – 139 %, а по ширине самый высокий показатель растяжимости имеет третий вариант – 176 %, а самый наименьший показатель по ширине имеет четвертый вариант – 166 %.

Из результатов анализа видно, что введение в структуру трикотажа рисунчатого элемента – сдвиг футерной нити влияет на объемную и поверхностную плотность трикотажа, в то же время влияет на растяжимость и разрывную нагрузку трикотажа, улучшает компрессионные свойства изделий.

Список использованных источников

1. Покровский, А. В. Компрессионная терапия и объединенная Европа: новые стандарты в новых реалиях / А. В. Покровский, С. В. Сапелкин // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2002. – Т.8. – № 2.
2. Гришин, И. Н. Варикоз и варикозная болезнь нижних конечностей / И. Н. Гришин, В. Н. Подгайский, И. С. Старосветская. – Мн.: Выс. шк., 2005.
3. Покровский, А. В. Хроническая венозная недостаточность нижних конечностей – современные проблемы диагностики, классификации, лечения / А. В. Покровский, С. В. Сапелкин // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2003.
4. Сушков, С. А. Компрессионная терапия при хронической венозной недостаточности. Новости хирургии. – Том 20. – № 2. – 2012.
5. Ровинская, Л. П. Трикотаж специального назначения Текст лекции для обучающихся по направлению подготовки 261100.65 Технологии и проектирование текстильных материалов, профиль подготовки – Технология трикотажа, «Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна». – Санкт-Петербург, 2015.
6. Изделия медицинские эластичные фиксирующие и компрессионные. Общие технические требования : ГОСТ 31509-2012. Методы испытаний. – Москва: Стандартинформ, 2013.

УДК 677.025

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ТРИКОТАЖНОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ НА БАЗЕ ОДИНАРНОГО ТРИКОТАЖА

Юнусов К.З., к.д.т.н., доц., Кушмуродова С.Ш., маг.,
*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: рисунчатый и комбинированный трикотаж, технологические параметры, физико-механические свойства, раппорт переплетения.

Реферат. *Одной из ведущих отраслей текстильной промышленности является трикотажное производство. Расширение ассортимента трикотажных изделий всегда является актуальной задачей трикотажной промышленности, т.к. это способствует повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции. Современ-*

ное трикотажное производство обладает неисчерпаемыми возможностями для создания разнообразного ассортимента трикотажных изделий. Знание технологии трикотажа рисунчатых и комбинированных переплетений, его строения позволяет полнее использовать технологические возможности трикотажного оборудования, расширять ассортимент трикотажных полотен и изделий, улучшать их качество.

В статье приведены результаты анализа технологических параметров и физико-механических свойств 4 варианта комбинированного трикотажного переплетения, разработанных с целью расширения ассортимента трикотажных изделий и получения рисунчатого эффекта без использования дополнительных отделочных операций, а также для улучшения качественных показателей трикотажа.

Создать конкурентоспособное трикотажное изделие можно благодаря применению в одном полотне комбинаций различных видов сырья, подбору петельной структуры и оптимизации ее параметров, выбору правильного режима отделки полотна, рациональному проектированию изделий с учетом свойств конкретного материала [1].

Расширение ассортимента трикотажных полотен комбинированных переплетений возможно только при детальном изучении уже известных трикотажных переплетений, а именно при изучении их строения, свойств и способов выработки.

И.И. Шалов делит комбинированные переплетения на простые, содержащие только один элемент петельной структуры. – петли, пресовые, включающие два элемента – петли и наброски, накладные, имеющие петли и протяжки, и смешанные комбинированные переплетения с тремя элементами петельной структуры – петлями, протяжками и набросками.

Проф. Л.А.Кудрявин предложил деление кулирных и основовязанных трикотажных переплетений по способам комбинирования на простые комбинированные, комбинированные рисунчатые, производные, производно-комбинированные и сложные комбинированные переплетения [2].

Изучая технологию производства комбинированных переплетений и свойства сырья, применяемых для получения трикотажа, нами было разработано пять вариантов новых структур переплетений комбинированного трикотажа с рисунчатым эффектом. Новые разработанные структуры трикотажа различаются друг от друга с рисунчатым эффектом и изменением раппорта переплетения. Образцы трикотажа, были получены из сырьевого состава, который включает в себе хлопчатобумажную пряжу, нитей лайкры и полиэстера, на кругловязальной машине 16-го класса компании Mayer&Cie, на базе кулирной глади.

Образцы комбинированного трикотажа, разработанные с новыми рисунчатыми эффектами, приведены на рисунке 1.

Для исследования разработанных вариантов трикотажа, оценки их качества и выбора рациональных вариантов необходимо проанализировать их технологические параметры и физико-механические свойства.



Вариант №1



Вариант №2



Вариант №3



Вариант №4

Рисунок 1 – Образцы комбинированного трикотажа

Технологические параметры были определены экспериментальными методами и физико-механические свойства выработанных образцов испытывались по стандартной методике [3] в лабораторных условиях ТИТЛП и в сертификационном центре « CentexUz ». Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Из результатов анализа видно что, среди разработанных образцов самый высокий показатель поверхностной плотности наблюдается у второго варианта $258,9 \text{ гр/м}^2$ и самый низкий – у четвертого варианта – $216,6 \text{ гр/м}^2$. Но так как трикотаж имеет трехмерную структуру и при уменьшении поверхностной плотности может терять некоторые свойства, то для оценки качества, определения расхода и экономии сырья принят показатель облегченности. Облегченность трикотажа определяется объемной плотностью трикотажа, при этом надо учитывать и толщину трикотажа. При определении толщины было выявлено, что толщина 1-ого и 2-го варианта составляет $0,62 \text{ мм}$, третьего варианта – $0,66 \text{ мм}$, а четвертого – $0,76 \text{ мм}$. Если поверхностная плотность 1-го варианта составляет $218,5 \text{ гр/м}^2$, а толщина $0,62 \text{ мм}$, то этот вариант имеет $352,4 \text{ мг/см}^3$ объемной плотности, таким образом, объемная плотность 2-го варианта – $340,6 \text{ мг/см}^3$, третьего – $388,3 \text{ мг/см}^3$ и четвертого $328,1 \text{ мг/см}^3$. Из этих результатов видно, что для получения третьего варианта комбинированного трикотажа требуется самый высокий расход сырья, а для четвертого – самый низкий. Это означает, что по расходу сырья четвертый вариант является самым оптимальным вариантом.

Таблица 1 – Основные технологические параметры и физико-механические свойства новых разработанных комбинированных трикотажных изделий

Показатели		Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3	Вариант № 4
Поверхностная плотность трикотажа M_s , гр/м ²		218,5	258,9	240,8	216,6
Толщина трикотажа T , мм		0,62	0,76	0,62	0,66
Объёмная плотность δ , мг/см ³		352,4	340,6	388,3	328,1
Воздухопроницаемость V , см ³ /см ² ·с		96,5	65,5	87,7	65,5
Разрывная нагрузка P , Н	По длине	139,4	141,8	151,4	87,2
	По ширине	145,6	144,8	156,8	152,6
Удлинение при разрыве L , %	По длине	175,8	149,8	157,6	142,4
	По ширине	51	55,8	48,2	56,8
Необратимая деформация ϵ_n , %	По длине	24	13	2	3
	По ширине	12	11	9	17
Обратимая деформация ϵ_o , %	По длине	76	87	98	97
	По ширине	88	89	91	83
Усадка U , %	По длине	0	1	4	0
	По ширине	2	1	0	3
Стойкость к истиранию I , тыс. циклов		12,4	14	14	12,4

По результатам испытаний, приведенных в таблице 1 видно, что первый вариант имеет разрывное удлинение по длине – 175,8 % и по ширине – 51 %, разрывное удлинение второго варианта составляет по длине – 149,8 %, по ширине – 55,8 %, разрывное удлинение третьего варианта составляет по длине – 157,6 %, по ширине – 48,2 %, разрывное удлинение четвертого варианта составляет по длине – 142,4 %, по ширине – 56,8 %. Разрывная нагрузка пяти образцов меняется по длине в пределах 87,2-151,4Н, по ширине – в пределах 144,8-156,8 Н.

Вывод. Из результатов анализа видно, что при разрыве по ширине и при удлинении, кроме петельных столбиков, на прочность и растяжимость трикотажа положительно влияет ещё и раппорт узора, который служит изменению ориентации петель в структуре трикотажного полотна.

Список использованных источников

1. Чарковский, А. В. Строение и производство трикотажа рисунчатых и комбинированных переплетений : учебное пособие / А. В. Чарковский .– УО «ВГТУ». – Витебск, 2006. – 416 с.
2. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства. Учебное пособие для вузов / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва: Легпромбытиздат – 1991.
3. Шустов, Ю. С. Основы текстильного материаловедения / Ю. С. Шустов – Москва, 2007.

Секция 2

КОЖЕВЕННО-ОБУВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

УДК 685.3

ИННОВАЦИИ В КОНСТРУКЦИЯХ ОБУВИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Абдурахимов З.Н.¹, преп., Ниязова М.С.², ассис., Пазилова Д.З.², ст. преп.,
Максудова У.М.², проф.*

¹Академия вооружённых сил Республики Узбекистан,
г. Ташкент, Республика Узбекистан,

²Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: обувь, гигиенические свойства, материалы, технология, инновации, эксплуатационные свойства, функциональность, эргономичность, надёжность.

Реферат. В статье описаны: инновационные решения в конструкциях обуви специального назначения; требования к эксплуатационным свойствам обуви для силовых структур в соответствии со стандартами Европейского союза EN 345-1; инновации в использовании материалов новых структур, отличающихся повышенными показателями надёжности и гигиеничности, т.е. материалы, из которых изготавливается специальная обувь, должны, с одной стороны, обеспечивать комфортные условия для стопы, а с другой, - обладать высокими показателями формо- и износостойкости, и при этом быть красивыми.

Совершенствование процесса изготовления обуви специального назначения сопровождается разработкой и применением новых материалов, конструкций, оборудования и технологий. Конструкции обуви специального назначения существенно отличаются пакетами применяемых материалов в связи с повышенными эксплуатационными и потребительскими требованиями.

Специальная защитная обувь должна обладать высокими эксплуатационными показателями надёжности и физиолого-гигиеническими показателями как одних из важнейших элементов защиты и силового воздействия.

Инновации являются одним из основных направлений повышения конкурентоспособности продукции как результат научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы. В последнее время конструкция обуви специального назначения существенно изменилась в связи с повышенными эксплуатационными и потребительскими требованиями.

Обувь специального назначения должна быть универсальной, функциональной, приспособленной непосредственно к условиям эксплуатации, соответствовать показателям надёжности, эргономическим, экономическим показателям качества.

В соответствии с ГОСТ 12.4.103 и стандартов Европейского союза EN 345-1 [1] обувь специального назначения должна соответствовать основным требованиям – защищать стопу носчика от механических воздействий, скольжения; повышенных и пониженных температур; радиоактивных и рентгеновских излучений; электрического тока, электростатических зарядов и полей; нетоксичной пыли; токсичных веществ; растворов кислот, щелочей; органических растворителей; нефти и нефтепродуктов, масел и жиров, общих производственных загрязнений; вредных биологических факторов, статических нагрузок (устоляемости). В этих стандартах частично

приводятся необходимые эргономические характеристики для рабочей и специальной обуви, требования к ее деталям и комплектующим, но их перечень не всегда достаточен.

Обувь для военных и силовых структур должна обладать высокими эксплуатационными показателями надёжности и физиолого-гигиеническими показателями как одних из важнейших элементов защиты и силового воздействия.

Совершенствование процесса изготовления обуви специального назначения сопровождается разработкой и применением новых материалов, конструкций, оборудования и технологий.

Многие образцы отечественного и зарубежного производства существенно отличаются по конструкции применяемых пакетов материалов и технологии изготовления. Основной акцент в этих моделях сделан на функциональность, безопасность, комфортность и, в первую очередь, надёжность эксплуатации.

Несмотря на большую разнообразность отличительных элементов моделей, можно выделить общие конструктивные характеристики – применение конструкции ботинок с завышенными берцами, защитными элементами различной конструкции в виде амортизаторов и вставок – усилителей. Герметичность конструкции достигается благодаря применению вместо язычка глухого клапана с амортизаторами для смягчения тугой шнуровки; мобильность и скорость надевания обуви достигается благодаря специальной системе шнуровки с применением новых элементов блочек, а также приформовочных элементов в виде накладных ремней и специальных систем резиновых вставок.

Для изготовления верха обуви специального назначения используется широкий ассортимент материалов: натуральные кожи, искусственные и синтетические материалы, ткани различных структур и переплетений. К качеству материалов верха предъявляются высокие требования.

В настоящее время в качестве материала для верха обуви широко используют высокопрочную кожу с повышенными показателями надёжности и гигиеничности. Также используются синтетические материалы:

Cordura – разновидность нейлона с термической обработкой, который улучшает циркуляцию воздуха, наружная поверхность материала покрыта двумя слоями специального полиуретанового клея, который позволяет материалу пропускать воздух и в то же время задерживать воду.

Cambreile – ткань, с помощью которой достигается равновесие температур: летом обувь – прохладная, а зимой – теплая.

Sympatex – мембранная ткань, которую используют для промежуточных деталей верха, с целью повышения гигиенических свойств. Ткань не пропускает влагу и холод, но способствует выведению ее изнутри, сохраняет тепло и сухость внутри обуви.

В последнее время наблюдаются тенденции использования различных прочных тканевых вставок для деталей верха в конструкциях зарубежных и отечественных образцов для специальных военных подразделений.

В производстве специальной обуви используют ткани с водоотталкивающей пропиткой типа Cordura и «Камуфляж».

Водонепроницаемая ткань представляет собой систему из двух композиционных, высокотехнологичных материалов (мембрана + ткань) на основе тончайшей гидрофобной мембраны. Наличие в мембране микропор диаметром, меньшим по размерам молекул воды, не позволяет воде проникать через такой материал. А интегрированный в мембрану жироталкивающий компонент предотвращает потерю водоотталкивающего или воздухопроницаемого эффекта. Образующийся внутренний кон-

денсат – молекулы пара, напротив, за счёт разности концентрации пара воды снаружи и внутри преодолевают микропоры мембраны в обратном направлении и испаряются в окружающую среду. Комфорт внутреннего микроклимата обуви обеспечивается благодаря материалам, созданным по технологии GORE-TEX, которые обладают свойствами влагонепроницаемости, воздухопроницаемости, высокой сопротивляемостью к истиранию, кислотности и бензостойкости [2].

Для улучшения гигиенических свойств конструкции ботинка предлагается использовать водонепроницаемую, паропроницаемую подмётку для обуви, которая состоит из кожаного или другого материала с частичным покрытием в верхней зоне мембраной. Мембрана является паропроницаемым материалом по отношению к пару и непроницаемой по отношению к воде, герметично присоединяется в своих периферийных зонах к подошве. При этом подошва имеет сквозные отверстия, в которые для обеспечения герметичности вставлены вставки, изготовленные из пластика (каучука или аналогичного материала). Во вставках, в свою очередь, предусмотрены сквозные отверстия. Техническим решением является повышение паропроницаемости с одновременной водонепроницаемостью подошвы (пат. RU № 2254793).

Материалы, из которых изготавливается обувь, должны, с одной стороны, обеспечивать комфортные условия для стопы, а с другой, – обладать высокими показателями формо- и износостойкости, и при этом быть красивыми [3].

В последнее время наблюдается быстрое развитие производства спецобуви и у нас в Республике, повышается спрос на рабочую и специальную обувь. При этом изготовлением рабочей и специальной обуви занимаются как старейшие отечественные предприятия, так и образовавшиеся в новых рыночных условиях компании и фирмы.

Основными производителями спецобуви являются предприятия ANKA, Uzsalaman., Poyabzalchi, Faravon shoes. Если ранее производилась преимущественно рабочая обувь универсального назначения (главным образом, кирзовые сапоги), то в последнее время предприятия изготавливают узкопрофессиональную обувь для работников различных отраслей производств и силовых структур. Следует отметить, что производимая в Республике спецобувь обладает современным внешним видом в соответствии с современным дизайном и высокими потребительскими свойствами.

Таким образом, дальнейшее развитие рынка специальной рабочей обуви связано с разработкой новых материалов, технологий и более совершенных конструкций, что приведет к появлению новых моделей этой обуви.

Список использованных источников

1. Обувь безопасная, защитная и рабочая для производственного назначения. Ч.1. Требования и методы испытания (EN 344-1:1992, IDT) : ДСТУ EN 344-1:2003.
2. Каталог обувных материалов для производства специальной обуви «Cyclone», 2006.
3. Пустыльник, Я. И. Новые разработки для производства обуви / Я. И. Пустыльник // Кожевенно-обувная промышленность. – 2008. – № 5. – С.40–41.

УДК 685.3

ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПАКЕТОВ МАТЕРИАЛОВ СПЕЦОБУВИ

*Абдурахимов З.Н.¹ преп., Сайфуллаева М.², маг., Мирзаев Н.Б.², доц.,
Максудова У.М.², проф.*

¹Академия вооружённых сил Республики Узбекистан,
г. Ташкент, Республика Узбекистан,

²Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: спецобувь, теплозащитные свойства, надёжность, эргономичность, конструктивные особенности, качество, термостойкость, пакет материалов.

Реферат. *Проведён анализ конструкций и комплектующих материалов для производства спецобуви, используемой в экстремальных условиях повышенных температур. Определено, что обувь специального назначения должна быть универсальной, функциональной, приспособленной непосредственно к условиям эксплуатации, соответствовать показателям надёжности, эргономичности, экономическим показателям качества. Самым главным качеством спецобуви от повышенных температур считается их высокая термостойкость. За счет использования теплозащитных пакетов материалов, применения передовых конструкторских решений и технологий производимая теплозащитная спецобувь должна иметь важные эргономические, конструктивные и технологические отличительные особенности.*

Устойчивые темпы экономического развития нашей республики во многом зависят от состояния условий труда на производстве. Особенно приоритетным в этом направлении в последнее время стали вопросы обеспечения трудящихся спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Средства индивидуальной защиты ног для военнослужащих должны осуществлять защиту ног в процессе трудовой деятельности и, в частности, при ликвидации пожаров и связанных с ними аварийно-спасательных работ. Кроме этого спецобувь используется зачастую не только во время пожара, но и для повседневной носки в течение суточного дежурства. В экстремальной ситуации сотрудникам пожарной охраны сложно выбирать безопасный путь передвижения по горящим объектам, поэтому высокий уровень защищенности должен присутствовать в таких изделиях обязательно.

Современная спецобувь, предназначенная для военнослужащих, сотрудников силовых и охранных структур, изготавливается с помощью высокотехнологичного оборудования с применением передовых технологий, новейших комплектующих и современных материалов. Обувь не только защищает стопу, голень и голеностопный сустав от повреждений, от действия агрессивных сред, от кратковременного воздействия пламени, но и является водонепроницаемой, ударогазющей, антибактерицидной и т.д. В последнее время конструкции обуви специального назначения существенно изменились в связи с повышенными эксплуатационными и потребительскими требованиями.

Обувь должна соответствовать функциональному назначению с учётом условий эксплуатации, быть надёжной, эргономичной, универсальной.

В соответствии ГОСТ 12.4.103 и стандартов европейского союза EN 345-1 обувь специального назначения должна соответствовать основным требованиям – защищать стопу носчика от различных воздействий.

С увеличением темпа жизни в спецобуви для защиты от повышенных температур ценится лёгкость, удобство в носке, комфортное состояние при повышенной температуре окружающей среды. Современные рекомендации по конструкциям теплозащитных пакетов материалов, технологии их обработки направлены на совершенствование эргономических показателей спецобуви.

Эргономическая оценка качества спецобуви с различными теплозащитными материалами означает рассмотрение свойств, которые характеризуют соответствие размеров, формы изделия, взаимного расположения его частей теплозащитным, гигиеническим, антропометрическим, физиологическим, психофизиологическим требованиям.

В соответствии с государственным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 53265-2009 «Техника пожарная. Средства индивидуальной защиты ног пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний» [3] предусмотрено использование специальных вкладных чулок утеплителей из натурального меха, обладающих низкой теплопроводностью и предназначенных для защиты от конвективного тепла, а также от воздействия повышенных температур. Вкладной утеплитель допускается изготавливать из других материалов, не уступающих по своим физиолого-гигиеническим свойствам натуральному меху. Допускается совмещение перечисленных составляющих. Тем не менее это решение имеет недостатки, так как в климатических условиях Узбекистана использование вкладных утеплителей нецелесообразно, и в настоящее время разработаны и используются различные материалы, имеющие ячеистую структуру и обладающие низкой теплопроводностью.

Самым главным качеством спецобуви для пожарных считается их высокая термостойкость.

За счет использования качественного сырья, применения передовых конструкторских решений и технологий производимая спецобувь для пожарников должна иметь важные эргономические, конструктивные и технологические отличительные особенности:

- при производстве обуви должна использоваться колодка, разработанная с учетом анатомических особенностей стопы потребителя. Это позволяет не испытывать дискомфорт и усталость в течение всего рабочего дня;
- для защиты от влаги (воды, пены) необходимо стремиться использовать конструкции заготовки обуви с меньшим количеством швов для сохранения теплозащитных свойств обуви;
- конструктивное исполнение спецобуви пожарников (боковые петли) должно обеспечивать легкость одевания и фиксацию на ноге;
- в качестве деталей верха обуви используется натуральная кожа, что позволяет повысить гигиенические свойства и увеличить срок ее эксплуатации;
- в процессе носки обуви детали подкладки и наружные детали верха испытывают деформации. Соприкасаясь со стопой, детали подкладки подвергаются значительному трению, особенно в пяточной и пучковых частях, а также действию влаги. В качестве подкладки применяется натуральная кожа, которая не изменяет форму в процессе эксплуатации, имеет высокую стойкость к истиранию и обладает хорошей воздухопроницаемостью. Широкое применение в качестве подкладки используется мембранный материал, который имеет высокий процент воздухопроницаемости, что позволяет коже стопы «дышать» и исключает эффект «парника» летом. Благодаря этому внутреннее пространство обуви остается сухим и комфортным;
- для защиты стопы от ударов в области тыла стопы, голени и голеностопного сустава в обуви должна использоваться металлическая стелька и металлический защитный подносок. Ударопрочный металлический подносок защищает носочную

часть стопы от ударов силой 200 Дж. Металлическая стелька защищает стопу от порезов и проколов;

– вкладная стелька обеспечивает комфорт и удобство при ходьбе. Стельки максимально соответствуют форме обуви и не сминаются во время ходьбы. В качестве исходных материалов используются натуральная кожа и кожкартон, различные стельчатые материалы с антибактериальной обработкой, которые эффективно как впитывают влагу, так и отдают ее при сушке – это способствует созданию комфортного микроклимата внутри обуви;

– термостойкий ходовой слой подошвы должен обладать устойчивостью к воздействию низких и высоких температур (от -40°C до $+130^{\circ}\text{C}$), стойкостью к агрессивным средам (нефтепродуктам, кислотам, щелочам), устойчива к скольжению;

– обувь производится как с однослойной – полиуретановой, так и с двухслойной – полиуретановой термополиуретановой подошве. Широкое применение нашли резиновые смеси, обладающие уникальными свойствами, обеспечивающими защитные свойства стопе;

– вся используемая металлическая фурнитура и детали (пряжки для регулировки ширины голенища, гвозди и т. д.) кожаных СИЗНП должны быть изготовлены из антикоррозионных материалов или иметь антикоррозионное покрытие;

– теплоизоляционные материалы для спецобуви пожарников следует проектировать разной толщиной для соответствия требованиям, предъявляемым для спецобуви пожарников.

Таким образом, проведенный анализ конструкций и комплектующих материалов для производства спецобуви, используемой в экстремальных условиях пожарниками, позволил сделать заключение о необходимости разработки моделей, конструкций и технологии производства спецобуви с учетом высоких требований, предъявляемых к комплектующим материалам верха и низа обуви, обеспечивающих комфортность обуви.

Список использованных источников

1. Александров, С. П. Производство рабочей и специальной обуви на литевых агрегатах DESMA / С. П. Александров // Журнал «Кожевенно-обувная промышленность». – 2006. – № 4.
2. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация: ГОСТ 12.4.011-89. – Введ. 01.07.90. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 8 с.

УДК 685.345

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ АНТИСТАТИЧЕСКОЙ ОБУВИ

Белицкая О.А., доц., Сироткина О.В., асп.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: специальная обувь, антистатическая обувь, электростатический разряд.

Реферат. Статья посвящена проблемам электробезопасности, возникающим из-за отсутствия специальной обуви с антистатическим статусом на различных производствах: в нефтегазовой, электронной промышленности.

Современная антистатическая обувь занимает определенную нишу в номенклатуре специальной обуви, технология производства и качество которой постоянно совершенствуются. Исследованию физических характеристик электростатического поля (ЭСП) посвящены работы многих ученых [1]. Но отсутствие знаний о корреляции между различными антистатическими показателями, такими как напряженность электростатического поля и электрическое сопротивление материалов, не позволяет прогнозировать характер поведения и стекания электростатических зарядов с тела человека.

ЭСП является одним из ведущих в группе факторов окружающей среды на производстве, оказывающих вредное влияние на здоровье работающих. Результатами воздействия ЭСП являются: нарушения центральной нервной системы, болезни сердечно-сосудистой системы, болезни верхних дыхательных путей, болезни опорно-двигательного аппарата, не говоря уже о дальнейших возможных последствиях, возникших в производственных условиях (например, взрыв или пожар) и повлекших за собой летальный исход. Из чего следует, что вопрос подбора спецобуви должен особенно остро вставать на производстве.

Специальная обувь с антистатическим статусом пользуется большим спросом на «чистых производствах» и предприятиях нефтегазовой промышленности, особенно в условиях Крайнего Севера, где наблюдается низкий уровень влажности воздуха.

В соответствии с приоритетами государственной политики создана программа «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации», в которой необходимо решить задачу по усилению координации деятельности органов государственной власти при реализации государственной политики в Арктической зоне Российской Федерации в различных сферах, в том числе и в развитии производства современных технических средств и технологий. Таким образом, актуальность и перспективность данного направления исследований очевидна.

Активное освоение Крайнего Севера и Сибири, применение в этих районах современного технологического оборудования, оснащенного различными электронными системами управления, постоянное присутствие человека на объектах с опасными параметрами атмосферной среды (атмосферы с высоким содержанием природного газа) требует учета влияния электростатических эффектов, возникающих в природной среде. Высокий уровень накопления статического электричества на поверхности специальной одежды, различных технологических конструкциях, полимерных материалах нарушает функционирование техно-био-системы в целом и приводит к негативным физиологическим последствиям у человека, возникновению техногенных аварий и экологических катастроф (взрывы на промышленных объектах с высокой концентрацией горючих газов в результате возникновения искры) [2].

Вопросами об опасности статического электричества задаются в других странах, в частности, на предприятиях Аляски, которая по климатическим условиям схожа с Арктической зоной Российской Федерации. На предприятии Аляски по статистике причинами воспламенения от искры являются: поток жидкости (нефть) в трубах и фильтрах тонкой очистки; оседание твердых частиц и взаимодействие несмешивающихся жидкостей (ржавчина); выброс частиц или капель из сопла; интенсивное трение синтетических полимеров и последующее их разъединение [3].

Еще одна из потенциально опасных отраслей – электронная промышленность. Участок, защищенный от электростатических разрядов, – это участок, оборудованный антистатическими элементами, необходимыми для снижения вероятности повреждения чувствительных к электростатическим зарядам электронных компонентов. Персонал, а также проводящие или рассеивающие элементы должны быть соединены электрически друг с другом и землей для выравнивания электрического

потенциала между этими элементами. Размер участка может различаться, он может быть как рабочим местом в одном помещении, так и всей территорией производства.

Поэтому в нефтегазовой и электронной промышленности необходимо разрабатывать комплекс методов самодиагностики искробезопасности для предупреждения разрядов статического электричества. К методам и средствам защиты можно отнести: увеличение влажности воздуха; заземление электризующихся объектов; использование нейтрализаторов; использование средств индивидуальной защиты, таких как специализированная антистатическая обувь и одежда, антистатические браслеты и индивидуальные регистраторы ЭСП [4].

Отсутствие специальной одежды и обуви на персонале является наиболее частой причиной в категории «Статическое электричество на человеке». Большинство аварий можно избежать при условии грамотной организации производственных процессов и реализации эффективной программы управления безопасностью.

Самый легкий путь избежать нежелательных проявлений статического электричества – это предупредить электризацию одежды и обуви персонала.

Было проведено маркетинговое исследование потребителей рынка средств индивидуальной защиты (СИЗ) для того, чтобы создать подробную модель, где и кем принимается решение о покупке специальной обуви, в том числе антистатической. Исследование позволило ответить на следующие вопросы: на основе каких стандартов принимается решение о покупке специальной обуви; какими необходимыми свойствами для потребителя должна обладать специальная обувь; нужно ли произвести обновление в нормах выдачи СИЗ по отраслям производств; раскрыть наиболее значимые аспекты, которые оказывают большое влияние на выбор продукта [5].

В исследовании приняли участие такие предприятия, как ПАО «ЗиО-Подольск», Выксунский металлургический завод, ЗАО «ВолгаНефтеГаз», ОАО Тюменнефтегаз (Роснефть), ООО «Сибуголь» и АО «Угольная компания «Северный Кузбасс».

Для примера приведем результаты вопроса анкеты: «При покупке специальной обуви, какими защитными свойствами она должна обладать?», итоги представлены на рисунке 1.

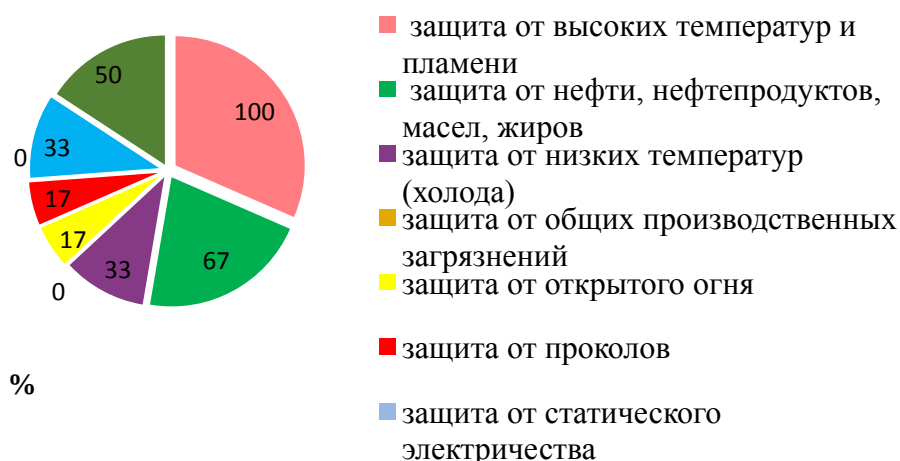


Рисунок 1 – Диаграмма распределения ответов на вопрос: «При покупке специальной обуви, какими защитными свойствами она должна обладать?»

По данным, представленным на диаграмме, видно, что большинство опрошенных выбрали защиту от высоких температур и пламени, данный показатель связан с тем, что предприятия, участвовавшие в исследовании, имеют постоянную высокую тем-

пературу на производственных участках. Никто не выбрал из перечня свойств – защиту от статического электричества, что может говорить о том, что потребители попросту не задумываются о своей безопасности, что возвращает нас к вопросу о необходимости применения на производстве антистатической обуви.

В ходе опроса респондентам было предложено ответить на вопрос: «Используется ли на Вашем производстве антистатическая обувь?», все респонденты ответили положительно. А это говорит о том, что антистатическая обувь невероятно востребована на предприятиях этого сектора производства.

Проведенное маркетинговое исследование позволило установить, что большинство предприятий использует конкурентную форму отбора предложений на поставку рабочей обуви. Данный вопрос показал положительную тенденцию предприятий для выбора оптимального соотношения цены и качества поставляемых товаров и услуг.

Главными критериями при выборе рабочей обуви для респондентов являются цена и качество, такой критерий, как «соответствие требованиям, предъявляемым к условиям вашего предприятия», получил значительно высокий процент. При составлении требований на покупку обуви все предприятия используют нормативно-технические документы, нередко узнают пожелания самих работников: для кого покупается специальная обувь. Большинство предприятий тратят на закупку одной пары специальной обуви в среднем от 1000–3000 рублей, только одно предприятие выделяет на приобретение более 3000 рублей. Периодичность закупки новой партии происходит в соответствии с типовыми нормами бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты. На всех без исключения предприятиях используется антистатическая обувь, что говорит о высокой потребности в данном виде продукции.

Резюмируя все вышесказанное, антистатическая обувь вносит ощутимый вклад в решение проблем защиты от статических нагрузок, которые невозможно устранить с помощью других аксессуаров. Обеспечение безопасности деятельности общества является одной из приоритетных научно-технических проблем на сегодняшний день.

Список использованных источников

1. Белицкая, О. А. Антистатическая обувь, как элемент защиты от электростатических разрядов / О. А. Белицкая // Сборник «Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование» / Материалы XII Международной научно-практической конференции, 2016. – С. 356–361.
2. Черунова, И. В., Меркулова, А. В. Специальная антиэлектростатическая теплозащитная одежда – современные проблемы и особенности проектирования / И. В. Черунова, А. В. Меркулова // Швейная промышленность – М., 2008. – Вып.3. – С.39-40.
3. Electrical Safety – Static Electricity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.safetymanualosha.com>. – Дата доступа: 31.08.2020.
4. Белицкая, О. А. Интегральный метод оценки антистатических свойств обуви / О. А. Белицкая // Сборник научных трудов «Современные задачи инженерных наук» Международного научно-технического симпозиума. – 2017. – С. 118–121.
5. Зелинская, В. А., Сироткина, О. В., Белицкая, О. А. Маркетинговое исследование рынка с целью определения критериев выбора рабочей обуви в различных отраслях производств / В. А. Зелинская, О. В. Сироткина, О. А. Белицкая // Сборник научных трудов «Эргодизайн как инновационная технология проек-

тирования изделий и предметно-пространственной среды: инклюзивный аспект». Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – С. 31–36.

УДК 685.34.017.34

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОБУВИ

Борозна В.Д., ст. преп., Цобанова Н.В., ассис.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: искусственная кожа, контроль качества, обувь, методика, двухосное растяжение.

Реферат. В статье представлена методика оценки технологических свойств искусственных кож при двухосном растяжении, позволяющая на стадии конструкторско-технологической подготовки к производству обуви внутреннего способа формования выбирать материалы с максимальным значением предлагаемого комплексного коэффициента оценки их технологических свойств и прогнозировать качество изготавливаемой продукции на этапе входного контроля качества на предприятии.

Данный подход к оценке технологических свойств искусственных кож при двухосном растяжении позволяет проводить испытания с учетом требований международных и отечественных стандартов, а также предложенные коэффициенты для оценки технологических свойств позволяют доступным образом и с использованием существующих методов исследования быстро и эффективно определить способность материалов при деформировании принимать и сохранять заданную форму без потери прочности.

В технологическом процессе производства обуви ответственным участком при её изготовлении является этап формования заготовки верха на колодке. Для определения способности искусственных кож (ИК) к формованию необходимо оценить их формовочные свойства. Под формовочными свойствами понимают физико-механические свойства, проявляющиеся в области деформирования материалов при формовании заготовок верха обуви тем или иным способом и позволяющие оценить способность принимать необходимую форму. Другими словами, формовочные свойства материалов определяют их способность приобретать нужную форму путем деформирования в процессе формования на обувной колодке при заданных ограничениях (без разрушений, без искажений размеров деталей, без складок и т.п.) и заранее определённых допущениях (например, насколько допускается искажение размеров деталей заготовок и т.д.) с сохранением приобретённой формы при выполнении последующих операций технологического процесса изготовления обуви.

Формовочные свойства заготовок верха обуви определяются деформационными свойствами материалов, из которых они состоят, в диапазоне деформаций, присущих тому или иному виду формования заготовки верха обуви.

Оценка качества материалов для верха обуви методом двухосного растяжения проводилась многими исследователями с использованием различных методов и средств, что подчеркивает важную роль данного метода в процессе контроля качества материалов. В настоящее время существуют отечественные стандарты (ГОСТ 938.16-70, ГОСТ 29078-91) и зарубежные методики (СТБ ISO 17695, ISO 3379), позволяющие проводить оценку деформационных свойств при двухосном растяжении.

Незначительное различие в методиках позволяет гармонизировать данные методы проведения испытания [1, 2].

При двухосном растяжении элементарные пробы вырубаются специальными резаками диаметром (60 ± 1) мм с рабочей частью (25 ± 1) мм не ближе 100 мм от края рулона по ГОСТ 17316-71. Испытание проводится на разрывной машине со скоростью движения нижнего зажима (100 ± 10) мм/мин. Для исследования технологической пригодности ИК при двухосном растяжении испытание предложено проводить на устройстве, присоединённом к разрывной машине с электронным силоизмерителем, на который имеется патент на полезную модель [3].

Для оценки технологических свойств при двухосном растяжении были предложены коэффициент формоустойчивости K_Φ , коэффициент сохранения прочности после деформации $K_{ЗП}$ и коэффициент запаса прочности $K_{ПД}$ по представленным формулам:

$$K_\Phi = \frac{h_{\text{ост}}}{h_{\text{общ}}}; \quad (1)$$

$$K_{ЗП} \geq 1,5 \quad \varepsilon_p; \quad (2)$$

$$K_{ПД} = \frac{P}{P_k}, \quad (3)$$

где $h_{\text{ост}}$ - высота пробы через сутки после испытания (мм), $h_{\text{общ}}$ - высота пробы после испытания (мм); ε_p – относительное удлинение при разрыве (%); P – разрывная нагрузка материала после его предварительного двухосного деформирования на определённую величину (Н); P_k – разрывная нагрузка контрольного образца, не подверженного предварительному деформированию (Н).

Указанные коэффициенты могут быть интерпретированы как критерии оценки технологических свойств, т.к. они позволяют доступным образом и с использованием существующих методов исследования быстро и эффективно определить способность материалов при деформировании принимать и сохранять заданную форму без потери прочности. Определение этих коэффициентов не требует специального оборудования и может быть реализовано путем проведения испытаний на разрывных машинах любого типа [4]. На их основе определяется комплексный показатель технологической пригодности, позволяющий дать адекватную оценку пригодности материала в производстве обуви.

При проведении испытаний расчёт высоты подъёма пуансона для достижения 15 % деформации образцов по меридиану осуществлялся с помощью электронных таблиц MSExcel по расчётной формуле, представленной в работе [5].

Для расчета коэффициента формоустойчивости имитируется технологический процесс формования верха обуви, методика проведения испытаний которого подробно описана в монографии [8].

Для оценки пригодности ИК к технологическому процессу предложено рассчитывать комплексный показатель, который рассчитывается по формуле (5):

$$K_m = \sqrt[3]{K'_{зп} \cdot K_\phi \cdot K_{пл}}. \quad (5)$$

Коэффициент $K'_{зп}$ может принимать значение, равное 1 или 0, исходя из следующих соображений: при формировании заготовки верха деформация должна быть в 1,5-2 раза больше, чем требуется для её посадки на колодку. В связи с этим за минимальное значение деформации материала берется 23 % для производства обуви внутренним способом формирования и 45 % для производства обуви обтяжно-затяжным способом. В связи с этим коэффициент $K_{зп}$ принимает значение равное 1, если $K_{зп} \geq 23\%$ или 45 % или 0, если меньше указанных ранее значений.

Для анализа полученных результатов сопоставляем значения комплексного показателя технологической пригодности с безразмерной шкалой оценки: 0,00-0,63 – «плохо»; 0,63-0,80 – «удовлетворительно» и 0,80-1,00 – «хорошо», основываясь на данных, полученных и опубликованных в работах А.Н. Буркина [6, 7].

Методика оценки технологических свойств ИК при двухосном растяжении позволяет проводить испытания по всем четырём методикам (ГОСТ 936.16-70, ГОСТ 29078-91, СТБ ISO 17695, ISO3379). Она также дает возможность найти меридиональную деформацию образца и определять указанные выше коэффициенты, которые позволят более адекватно оценить способность материалов к формированию тем или иным способом. Подобный подход может быть использован для любого материала, используемого в производстве заготовок верха обуви.

Таким образом, предложена методика оценки технологических свойств материалов при двухосном растяжении, позволяющая на стадии конструкторско-технологической подготовки к производству обуви внутреннего способа формирования выбирать материалы с максимальным значением предлагаемого комплексного коэффициента оценки их технологических свойств и прогнозировать качество изготавливаемой продукции.

Список использованных источников

1. Борозна, В. Д. Методы оценки деформационных свойств материалов при двухосном растяжении / В. Д. Борозна, О. А. Петрова-Буркина, А. Н. Буркин // Памяти В.А. Фукина посвящается: сб. ст. / МГУТД; ред.: В. С. Белгородский [и др.]. – Москва, 2014. – С. 51–60.
2. Борозна, В. Д. Совершенствование методов контроля качества искусственных кож / В. Д. Борозна, А. Н. Буркин // ПОЛИКОМТРИБ – 2015: междунар. науч.-техн.конф., Гомель, 23–26 июня 2015 г.: тез. докл. / ИММС НАНБ; редкол.: В. Н. Адериha [и др.]. – Гомель, 2015. – С. 272.
3. Устройство к разрывной машине для оценки свойств материалов верха обуви сферическим растяжением: полез. модель ВУ11705 / А. Н. Буркин, О. А. Петрова-Буркина, В. Д. Борозна, А. Н. Молочко. – Оpub. 01.03.2018.
4. Буркин, А. Н. Разработка универсальной методики и устройства для исследования прочности материалов сферическим растяжением / А. Н. Буркин, В. Д. Борозна, О. А. Буркина-Петрова // Метрология и приборостроение. – 2012. – № 4. – С. 33–37.
5. Борозна, В. Д. Определение величин деформаций обувных материалов при формировании поверхностями тел вращения / В. Д. Борозна, А. П. Дмитриев // Теоретические знания в практические дела: материалы XIII Международной научно-инновационной конференции аспирантов, студентов и молодых исследователей, Омск, 16–21 апреля 2012 г. / Филиал ФГБОУ ВПО «МГУТУ имени К. Г. Разумовского»; редкол.: З. В. Власова, Ю. В. Герасимов, Г. А. Домашен-

- ко, С. Е. Заславская, Е. В. Скрипкина, Т. И. Соснова, А. В. Солдаткин, Е. А. Стрижак, А. Ю. Шонин, И. А. Жук. – Омск, 2012. – С. 180–183.
6. Буркин, А. Н. Оптимизация технологического процесса формования верха обуви / А. Н. Буркин. – Витебск: УО «ВГТУ», 2007. – 220 с.
7. Буркин, А. Н. Формоустойчивость обуви: монография / А. Н. Буркин, Е. А. Шеремет. – Витебск: УО «ВГТУ», 2017. – 340 с.

УДК 685.34.01

КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ИЗ ЦЕЛОГО КУСКА МАТЕРИАЛА: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Карасева А.И., доц., Костылева В.В., проф., Стрельцов Д.А., студ.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: цельнокроеная обувь, одежда, аксессуары, драпирование, технологии, проектирование.

Реферат. В статье представлен краткий обзор конструкций изделий, изготавливаемых из целого куска материала, приведены примеры цельнокроеных изделий легкой промышленности современных брендов, политика которых основывается на экологичном и упрощенном производстве изделий. Рассмотрены примеры запатентованных конструкций обуви из плоского материала, собирающихся в объемную форму, технический результат которых направлен на создание складывающихся изделий, не требующих сложных технологических процессов.

В начальный период развития прототипов одежды, длившийся до V тысячелетия до н.э., когда использовались лишь природные материалы в виде шкур животных, коры деревьев, волокон растений и основная функция одежды была защитной, сформировались первые приемы ее видоизменения. Например, различные способы надевания шкур: крепление на плече, продевание головы в отверстие посередине шкуры, обертывание вокруг туловища. Первые формы обуви были столь же примитивны: кусок кожи, обёрнутый вокруг ноги и закрепленный в нескольких местах (рис. 1 а) [1].

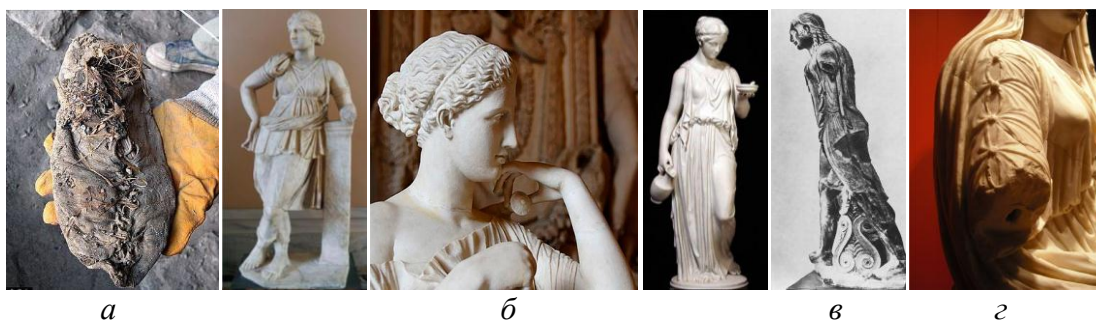


Рисунок 1: а – обувь из целого куска кожи возрастом более 5000 лет; б – драпированный костюм древних греков из прямоугольного куска ткани; в – статуя Аполлона, одетого в традиционный для этрусской культуры плащ-тебену. Терракота. Конец VI в. до н. э.; г – пример использования застежек в костюме Античного Рима – пале

В более поздний период для одежды народов древнего мира было характерно обертывание тела, то есть драпирование. Одежда, представляющая собой целый кусок ткани различной формы, например: прямоугольник и эллипс, приспособлялась к изменению погоды, антропометрии, могла менять размеры, форму, демонстрируя не только свои защитные, но и социальные функции. Широко известны драпированная одежда древних греков – хитон, гиматий и хламида (рис. 2 б), а также плащ-тебена у этрусков (рис. 2 в), стола и палла Античного Рима, почти без изменения дошедшая до наших дней одежда Древней Индии. Сложные приемы драпирования требовали большого искусства, в одежде часто применялись вспомогательные фиксирующие элементы: фибулы, заколки, пряжки, ленты, ставшие прототипами современных средств крепления и фурнитуры (рис. 2 з) [1].

Большой интерес с точки зрения построения конструкции представляет обувь из плоского материала, собирающаяся в объемную форму. Существуют примеры цельнокроеных, компактно складывающихся моделей обуви. Технический результат этих изобретений направлен на создание складывающейся обуви, не требующей сложных технологических процессов, при практически неограниченном спектре используемых материалов. Такая обувь может быть использована в быту, гостиничном хозяйстве, на транспорте, в оздоровительных, лечебных и других учреждениях [2-5].

Многочисленные пары различных видов обуви занимают достаточно большой объем, в связи с чем возникает распространенная проблема хранения. Обувь же из целого куска материала занимает меньшее пространство, поэтому является чрезвычайно практичной с бытовой точки зрения. Итальянский производитель Vibram, известный своей военной и спортивной обувью, создал совместно с японским дизайнером Масая Хасимото модель обуви Фуросики (Furoshiki) (рис. 2 а). Изначально, фуросики (фуросики) – это квадратный кусок ткани, который японцы традиционно использовали для упаковки и переноски предметов любых форм и размеров. Так появилась уникальная обувь без шнурков, которая просто оборачивает ногу и фиксируется на ленту «велькро». Компания Vibram называет эту обувь «оберточной бумагой» для ног, поскольку именно так это и выглядит: стопы как будто завернуты в мягкую гибкую материю [6]. Компания Unifold предложила концепцию экологически чистой обуви (рис. 2 б), которая решила бы проблему в развивающихся странах Африки, где по данным некоммерческой организации Soles4Souls число босоногих детей-сирот превышает 20 миллионов. Дети в этих странах часто получают смертельные травмы ног при поиске пищи или предметов домашнего обихода на мусорных свалках, в канализации. Горацио Юйсинь Хан, студент Института Пратта, предложил складную обувь, способную превратить сложный процесс изготовления в более доступный, при этом идея несет в себе потенциал радикального сокращения сырья. Обувь изготовлена из материала EVA, плотного и прочного пенопласта, который легко перерабатывается. Г.Ю. Хан говорит: «Я думаю, что дизайнеры со всего мира могли бы поделиться своим дизайном складной обуви «он-лайн», а клиенты могли бы распечатать его и вырезать в местной мастерской» [7]. Датские дизайнеры под брендом Lemig выпускают кожаные цельнокроеные аксессуары (рис. 2 в). В своих моделях они используют различные материалы, но главной идеей остается производство по технологии «целого куска материала» без использования операций сострачивания, а также решение проблемы хранения и транспортировки [8].



Рисунок 2: *а* – модель обуви Фуросики (Furoshiki) от компании Vibram и японского дизайнером Масая Хасимото; *б* – концепция изготовления цельнокроеной обуви от компании Unifold; *в* – аксессуары из целого куска материала от бренда Lemur

На рынке постоянно внедряются новые технологичные материалы, что можно увидеть в современной обуви и одежде [9]. Известная своими инновационными конструкциями и технологиями компания Nike использует для изготовления верха кроссовок материалы gore tex и «рип стоп». Российские бренды, такие как НПОГП, ВОЛЧОК, ZIQ&YONI, krakatau, также используют такие материалы в изготовлении коллекций одежды. Одежда из таких материалов, по мнению производителей, является комфортной, поскольку они влаго- и износостойки. Основными поклонниками этих брендов являются приверженцы молодежного направления в одежде под названием tech wear, которое опирается на военизированную стилистику, откуда и были заимствованы технологичные материалы.

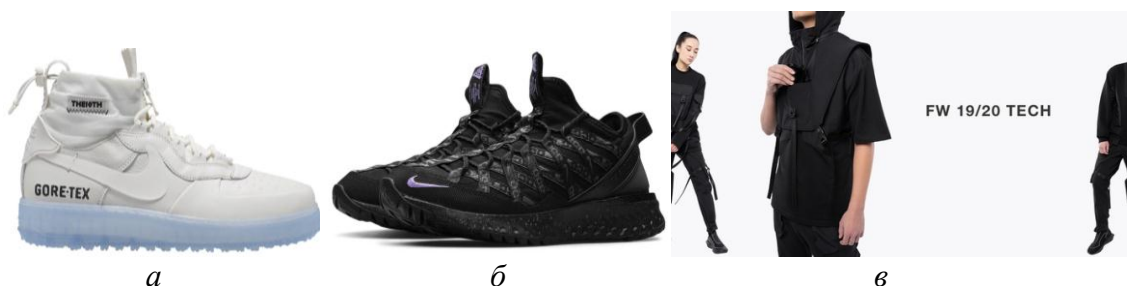


Рисунок 3: *а* – модель кроссовок Nike Air Force 1, изготовленная из материала Gore-Tex; *б* – модель кроссовок Nike React ACG Terra Gobe, изготовленная из материала «рип-стоп»; *в* – одежда и обувь в стиле tech wear

Цельнокроеная обувь, изготовленная из таких материалов, может быть использована для хождения по морскому дну, для защиты стопы, например, от морских ежей, также для скалолазов или походов на длинные дистанции. Ведь для них нужна легкая и цепкая обувь. Развивая подходы в проектировании изделий легкой промышленности из целого куска материала в сочетании с новейшими технологичными материалами и современным дизайном, можно завоевать широкий рынок, заняв нишу обуви специального назначения, спортивной или повседневной обуви для людей, следующих культуре tech wear.

Список использованных источников

1. Карасева, А. И. Разработка и обоснование конструкций изделий из кожи с трансформируемыми элементами: дис. ... канд. техн. наук / А. И. Карасева. – МГУДТ, Москва, 2013. – 166 л.

2. Компактно складывающаяся открытая обувь (варианты): пат. 2286702 RU A43B3/24 / Н. Л. Дерюгин (RU). – Оpubл. 10.11.2006.
3. Универсальные тапочки: пат. 2292827 RU A43B3/24, A43B3/12. / М. М. Сидоров (RU). – Оpubл. 10.02.2007.
4. Босоножки-шлепанцы и способ их производства: пат. 2137410 RU A43B3/12 / Н. Н. Кастырин, М. И. Александрова. – Оpubл. 20.09.1999.
5. Обувь: пат. 2159566 RU A43B3/24 / Е. А. Рыбачук. – Оpubл. 27.11.2000
6. "ФУРОШИКИ" обувь будущего. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://furoshiki.su/> – Дата доступа: 07.03.2020.
7. Unifold: The Foldable Shoe Revolution Begins Here [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.onegreenplanet.org/news/unifold-the-foldable-shoe-revolution-begins-here/> – Дата доступа: 04.03.2020.
8. Lemur [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lemurdesign.dk/> – Дата доступа: 14.03.2020.
9. Карасева, А. И., Костылева В. В., Сулайманова, Д. И. Инновационные технологии и трансформации в конструкциях современной обуви / А. И. Карасева, В. В. Костылева, Д. И. Сулайманова // Концепции, теория, методики фундаментальных и прикладных научных исследований в области инклюзивного дизайна и технологий: сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической заочной конференции. Часть 2. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – С. 58–61.

УДК 685.34.01

О СОВРЕМЕННЫХ МОДЕЛЯХ МУЖСКИХ ПОЛУБОТИНОК

*Карасева А.И., к.т.н., доц., Костылева В.В., д.т.н., проф., Шакурова А.Р., студ.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: обувь, конструкции, модели, виды, разновидности, полуботинки.

Реферат. В статье приведены исторические справки о появлении моделей полуботинок, таких как «оксфорды», «дерби», «броги», «монки» и др. Систематизирована информация об имеющихся на современном рынке обуви моделях полуботинок. Представлены схемы, на которых приведены примеры и подробно описаны конструктивные особенности различных моделей.

История обуви – это великая сказка о мастерстве, шаг за шагом, идущая по пути человека от истоков к современности. В эпоху наиболее развитого общества, обувь приобрела сложную конструкцию, эстетику, функциональность, стала производиться по инновационным технологиям и из новейших материалов [1].

В наше время обувь имеет множество видов и разновидностей, Обувь насчитывает несколько тысяч наименований. Классификация обуви предусматривает ее деление по различным признакам: назначению, виду, полу и возрасту, методам крепления низа обуви, применяемым материалам и др. Основными моделями мужских полуботинок можно считать «оксфорды» и «дерби».



Рисунок 1 – Разновидности полуботинок

На рисунке 1 так же представлены «броги» – обувь с декоративной перфорацией в виде небольших отверстий. Модель берет свое начало от обуви ирландских фермеров, трудившихся в болотистой местности и страдавших от постоянно промокающих ботинок. По легенде фермеры стали делать отверстия в обуви, чтобы вода быстрее вытекала и обувь быстрее сохла. Со временем перфорация утратила функциональность и стала декоративной. «Монки» (monks, monkstraps) – своим появлением обязаны монахам, которые носили удобную обувь с пряжками вместо шнурков, в переводе с английского monkstraps означает «пряжки монахов». Существуют модели с одной пряжкой – monk strap и двумя – double monk strap. Благодаря жесткой форме обуви пряжки играют скорее декоративную роль, так как и в расстегнутом виде туфли зафиксированы на ноге. «Холкат» (whole cut oxfords) – полуботинки, у которых верхняя часть сделана из целого куска кожи, без деталей и швов.

«Оксфорды» – самый распространенный тип мужской обуви в современном мире офисов, деловых обедов и ужинов, официальных встреч (рис. 2). За привычными полуботинками с академическим названием скрывается история длиной почти в 500 лет. До начала XVII века большинство мужского населения носило сапоги на каблучке, которые застегивались с помощью пряжек или ремешков. Но в 1640-х годах в Англии появляется новый вид обуви родом из Шотландии – полусапоги «балморал» со шнуровкой спереди, названные так в честь летней резиденции королевы Виктории, шотландского замка Балморал. Через четверть века, революционно настроенные студенты старейшего университета Англии обрезают свои довольно жесткие «балморалы» до полуботинок, открывающих лодыжку и сбивают неудобные каблучки. С конца 1800-х годов, полуботинки, названные «оксфордами», носят не только в чопорной Великобритании, но и Европе [2].



Рисунок 2 – Различные модели «оксфордов»

У модели «кэптое» существует два подвида: «панчкэп» и «стичкэп». В модели «панчкэп» (punch cap) шов, имеющий брогированную прострочку, соединяет носок и союзку, модель выполнена целиком из гладкой кожи. В конструкции «стичкэп» (stitch cap) на носочной части имеется двухрядный шов, модель выполнена из гладкой кожи.

Версий происхождения полуботинок «дерби» с открытой шнуровкой две: английская и немецкая [3]. Англичане утверждают, что свое название «дерби» получили в честь графа одноименного города, Эдварда Смита Стенли, любителя лошадей и ставок, который проводил в своем поместье Epsom Oaks скачки, в дальнейшем получившие название Дерби. Для участников гонок использовалась обувь с открытой шнуровкой, которая была удобна во время езды. По немецкой версии обувь с открытой шнуровкой появилась во времена Наполеоновских войн благодаря прусскому генерал-фельдмаршалу, герцогу Гебхарду фон Блюхеру. Армейская обувь тех времен была не только неудобной, но и непрактичной – ее невозможно было быстро надеть или снять. Блюхер решил создать обувь, которую солдаты могли быстро надеть в случае нападения врага или начала боя. Он предложил конструкцию обуви с двумя кожаными деталями ниже лодыжек, которые стягивались между собой шнурками. Придуманная Блюхером обувь впоследствии получила его имя [2].

Истории происхождения и использования способствовали появлению довольно многих разновидностей «дерби» – от формальных до спортивных моделей.



Рисунок 3 – Различные модели «дерби»

Систематизированная таким образом информация может быть рекомендована дизайнерам и модельерам при создании новых коллекций различной стилистической направленности.

Список использованных источников

1. Карасева, А. И., Костылева, В. В., Сулайманова, Д. И. Инновационные технологии в легкой и текстильной промышленности / А. И. Карасева, В. В. Костылева, Д. И. Сулайманова // Сборник научных трудов международной научной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения профессора А. Г. Севостьянова. Часть 1. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – С. 82–86.
2. Introduction to footwear industry marketing essay [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ukessays.com/> – Дата доступа: 12.03.2020.
3. Карасева, А. И., Костылева, В. В. Технологии фиксации обуви на стопе / А. И. Карасева, В. В. Костылева // Концепции, теория, методики фундаментальных и прикладных научных исследований в области инклюзивного дизайна и технологий: сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической заочной конференции. Часть 1. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – С. 119–124.

УДК 685.34

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА КАСТОМИЗАЦИИ

Латыпова В.Н., маг., Конарева Ю.С., доц.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: обувное производство, кастомизация, потребитель, обувь, базовая модель.

Реферат. *Кастомизация производства или массовая кастомизация – это производство продукции с заложенной в нее возможностью поменять что-либо, например, цвет, с учетом желаний конкретных потребителей. В работе представлен сравнительный анализ массового и индивидуального производств изделий легкой промышленности, выявлены преимущества кастомизированного производства. Рассмотрены типы кастомизации, применимые к обувному производству.*

Основная задача кастомизации – это создать у потребителя ощущение, что товар производится лично для него и удовлетворяет его личные потребности.

В условиях массовой кастомизации продукция производится с учетом потребностей покупателей, но при этом технологический процесс выполняется стандартным образом, без привлечения дополнительных весомых временных и человеческих ресурсов.

Предприятие в рамках кастомизированного производства включает в себя параметры как массового, так и индивидуального производств, исключая недостатки обоих. Таким образом, предприятия легкой промышленности предлагают своим потребителям индивидуальный товар по цене продукта массового производства [1, 2].

Рассмотрим и выделим особенности, свойственные массовому и индивидуальному производствам, которые позволят выявить преимущества кастомизированного производства (табл. 1).

Таблица 1 – Достоинства и недостатки массового и индивидуального производства изделий легкой промышленности

Параметр	Массовое производство	Индивидуальное производство
Достоинства	Непрерывный выпуск продукции Низкая себестоимость Большие объемы производства Широкая целевая аудитория Прогрессивный уровень организации технологических процессов Короткий технологический цикл Высокая степень автоматизации производственных процессов Специализация рабочих мест	Индивидуальный подход Высокая степень учета потребительских предпочтений Отсутствие затоваривания Высокая прибыль Высокие профессиональные навыки персонала Мобильное перестраивание технологических процессов
Недостатки	Низкая прибыль Опасность перепроизводства и затоваривания Отсутствие гибкости технологических процессов	Узкий круг потребителей Высокая себестоимость Сезонность заказов Отсутствие узкоспециализированного оборудования

Кастомизированное производство является уникальным синтезом массового и индивидуального производств и в определенной степени имеет достоинства как одного, так и другого производства, практически исключая недостатки друг друга, формируя уникальный процесс из взаимозаменяемых этапов двух видов производства. В основе кастомизированного производства используются принципы конструктивно-унифицированного ряда, т.е. изменения вносятся в базовую модель, которая обладает максимальным числом конструктивных признаков, а в модификации используются детали или узлы базового изделия.

Для предприятий обувного производства применение модульной и косметической кастомизации будет выгодно производителю и способно удовлетворить в полном объеме запросы потребителя. Для производителя остается потенциал сохранить рентабельность, так как типовой технологический процесс производства не требует существенных изменений, а потребитель получает возможность подобрать удобную ему комплектацию и дизайн обуви под индивидуальные требования и по доступной цене [2].

Применение модульной кастомизации, предполагающей изменения составных частей или элементов обуви, позволяет ее персонализировать. Рассмотрим приемы кастомизации и варианты кастомизированной обуви (рис. 1–3).

Вариация деталей низа у базовой модели (рис. 1).



Рисунок 1 – Вариация деталей низа кастомизированной обуви:
а – базовая модель; б – ассортимент каблучков

Модифицирования в конструкции верха базовой модели, имеющей наибольшее количество деталей (рис. 2).



Рисунок 2 – Кастомизация конструктивных особенностей базовой модели:
а – базовая модель; б – кастомизация конструкции верха

Выбор материала верха по виду и фактуре, комбинирование материалов в деталях обуви женских туфель (рис. 3).



Рисунок 3 – Вариации комбинирования материалов

Таким образом, кастомизация обувного производства предоставляет широкий спектр возможности потребителю сделать конечную продукцию индивидуальной.

Список использованных источников

1. Всякий, М. А., Стрижанова, И. А. Особенности организации кастомизированного производства / М. А. Всякий, И. А. Стрижанова // ЭКОНОМИНФО. – 2001. – №1.
2. Латыпова, В. Н., Конарева, Ю. С. Разработка ассортимента женской обуви на основе принципа кастомизации / В. Н. Латыпова, Ю. С. Конарева // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Международной научной студенческой конференции – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». – 2020. – С. 125–128.

УДК 67.05

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛЕТЕНИЯ В ОБУВИ И АКСЕССУАРАХ

Махова К.В., маг., Максимова И.А., доц.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: плетельное оборудование, бесшовные заготовки обуви, аксессуары.

Реферат. В статье рассмотрены типы машин и оборудования, применяемого для изготовления плетеных аксессуаров, заготовок обуви и отдельных их деталей. Механизация и автоматизация производства направлены на расширение выпускаемого ассортимента, повышение качества продукции при сокращении трудовых затрат на ее производство, что делает такие изделия доступными широким слоям потребителей.

Изготовление различных плетеных изделий, в том числе обуви и аксессуаров, своими руками невероятно популярно в век массового потребительского производства. Тем не менее различные машины и станки для плетения упрощают труд мастерам, лишают творческий процесс монотонности и ускоряют процесс создания готовой продукции. Массовое производство становится вовсе невозможным без применения той или иной доли механизации.

Машинный способ получения плетеных изделий реализуется на плетельном оборудовании двух типов: машинах карусельного типа и машинах с крылаточно-шестеренчатым приводом (веретенные плетельные машины), преимущество которых над машинами карусельного типа заключается в возможности выпуска более разнообразного ассортимента [1].

По строению плетеные текстильно-галантерейные изделия подразделяют на три вида: плоскоплетеные, круглоплетеные и комбинированные. Такие полуфабрикаты широко применяются в обувной и кожгалантерейной промышленности. При изготовлении плоскоплетеных изделий (тесьмы) веретена со шпулями движутся в одном направлении до крайней крылаточной шестерни, затем обходят ее и движутся в обратном направлении, образуя одну замкнутую кривую [3]. В круглом плетении веретена со шпулями движутся по волнообразной кривой (по спирали) вокруг центра машины, одна половина веретен – в правую сторону, другая половина – в левую сторону. Комбинированные плетеные изделия изготавливаются на специальных плетельных машинах, являющихся симбиозом кругло- и плоскоплетельных машин.

Крупными производителями современного плетельного оборудования являются компании HERZOG, HC-Machinery – Petrokanat, TalleresRatera, «Текс-Интер», Xuzhou Henghui Braiding Machine Co., ltd и другие [2].

Herzog – это ведущий в мире производитель плетельных и намоточных машин, который подтверждает свою компетенцию с 1861 года. Плетельные машины выполняют первоклассную работу при переработке композитов в круглые или плоские плетения, будь то авиастроение, автомобилестроение или легкая промышленность.

Компания «Текс-Интер» образована в 1997 г., на сегодняшний день предлагает свыше 400 различных моделей плетельных машин для выполнения всех известных видов плетения. При изготовлении и проектировании машин конструкторские службы стараются использовать компоненты, изготовленные в России. Компания выпускает шнуроплетельные, тесьмоплетельные, сутажноплетельные, машины сквозного плетения, машины для плетения композитных материалов, машины специального плетения и т.д.

Шнуроплетельные машины предназначены для изготовления плетеных продуктов различных плотностей из химических и натуральных волокон: обувные шнуры и декоративные шнуры, бытовые шнуры, техническая оплетка, леска-плетенка и многое другое. Машины спирального плетения отличаются от классических шнуроплетельных специальной траекторией движения веретен.

Одноходовые плетельные машины, предназначенные для плетения тесьмы, чаще всего называют тесьмоплетельными. С их помощью производят плетеные продукты различных плотностей из химических и натуральных волокон с эластичной или неэластичной основой и многое другое.

К машинам специального плетения относятся те, которые отличаются от серийного оборудования дополнительными опциями или вспомогательными устройствами. Например, машины индейского плетения (плетения из полос) предназначены для выполнения различных декоративных изделий круглого или плоского сечения, применяемых для отделки одежды, мебели, а также сумок и деталей обуви. Машина для индейского плетения представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Машина для индейского плетения

Сегодня используют новые технологии для производства бесшовных заготовок спортивной обуви. Верх обуви изготавливается при помощи жаккардового переплетения нитей или полос материала на специальном вязальном оборудовании. Главное отличие жаккардового полотна от обычной ткани – это то, что нити образуют петли, а не пересекаются внутри полотна. Поэтому жаккардовое полотно более прочное и эластичное, чем полотна, созданные на ткацких станках (рис. 2).

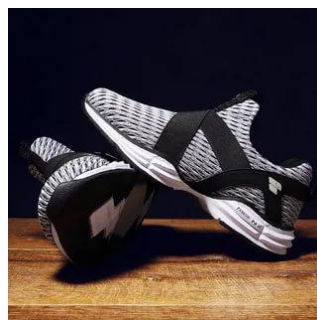


Рисунок 2 – Примеры применения вязального оборудования в производстве обуви

Сегодня стала вновь возвращаться мода на плетеные аксессуары из растительных материалов, например, лозы, соломки. Хотя технология плетения предполагает применение только ручного инструмента, существуют станки для плетения рогозового канатика, лозовых полотнищ и другие варианты оборудования. Например, станок для плетения лозовых полотнищ позволяет механизировать процесс изготовления лозовых изделий [4], в том числе, из тонких прутков применимых в аксессуарах. В нем использован принцип обычных ткацких станков, причем отсутствует челнок и поперечное возвратно-поступательное движение. С торца полотнища подают уточные ленты. Они продвигаются вдоль основы и уплотняются одним движением при помощи конвейера с гребенками. Лозовые ленты вкладывают в зев (уток), образованный нижними и верхними лентами основы. Дальнейшее уплотнение полотнища и движение лент происходит автоматически. Станок для плетения лозовых полотнищ представлен на рисунке 3.

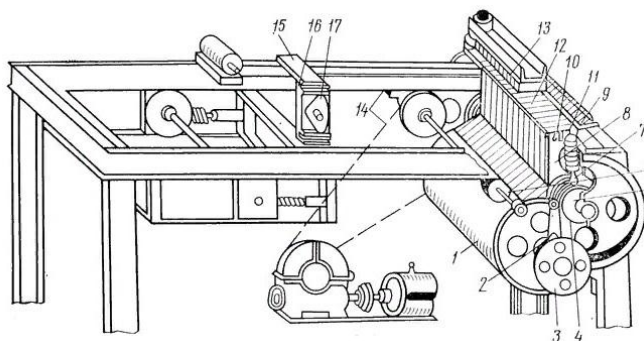


Рисунок 3 – Станок для плетения лозовых полотнищ

С применением тех или иных способов плетения производится огромное количество окружающих нас предметов – элементы костюма, воднолыжные и горные канаты, парашютные шнуры, рыболовные сети и лески, медицинские устройства, продукция для электроэнергетики и многое другое. В одежде, обуви и аксессуарах плетение ценится за возможность создания изделий уникального дизайна, сочетание в конечном продукте прочности, эргономичности и эстетичности. Внедрение новейших научных разработок в процесс создания подобных товаров, механизация и автоматизация производства направлены на расширение выпускаемого ассортимента, повышение качества продукции при сокращении трудовых затрат на ее производство, что делает такие изделия доступными широким слоям потребителей.

Список использованных источников

1. Деханова, М. Г. Лентоткацкое и плетельное производство: справочник / М. Г. Деханова, А. П. Мшвениерадзе. – М.: Легпромбытиздат, 1987.
2. Крысько, Л. П. Техника и технология плетения / Л. П. Крысько, М. Г. Деханова. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 176 с.: ил.
3. Лаврис, Е. В. Разработка способа проектирования тканых бесшовных оболочек: дис. ...кандидата техн. наук / Е. В. Лаврис. – М.: МГУДТ, 2005.
4. Тарасенко, В. М., Петрова, А. И. «Конструирование и производство плетеной мебели» / В. М. Тарасенко, А. И. Петрова. – Москва: Лесная промышленность, 1983. – С. 224.

УДК 685.34.08

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ РАЗЛИЧНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ

Радюк А.Н., асп., Козлова М.А., маг., Буркин А.Н., проф.
*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: отходы пенополиуретанов, ингредиенты, технология, материалы, свойства.

Реферат. В работе представлен вариант использования отходов текстильной и деревообрабатывающей промышленности в качестве наполнителя и отходов обув-

ной промышленности в качестве основного компонента для получения композиционных материалов для обуви. Проведены исследования свойств полученных материалов, анализ которых позволил выявить их соответствие требованиям нормативно-технической документации, и то, что их значения близки к используемым в настоящее время материалам в обувной промышленности. Использование в качестве наполнителя данных отходов позволяет создать новые материалы с заданными свойствами, достаточными для производства подошвенных материалов.

Введение. В настоящее время свыше 90 % всех видов обуви изготавливается с подошвенными материалами на основе различных полимерных композиций. Полиуретановые композиции являются одними из наиболее часто встречаемых материалов в производстве низа обуви. Материалы, получаемые на их основе, обладают высокими физико-механическими показателями и обеспечивают соответствие базовым эксплуатационным и технологическим требованиям, предъявляемым к обувным подошвам.

Существенной проблемой при производстве полиуретанового низа обуви является использование образующихся отходов, решение которой имеет важное значение как с экономической точки зрения, так и с экологической. Препятствием к решению данной проблемы является ограничение возможности повторного использования образующихся полиуретановых отходов в обувном производстве. Это связано с процессами деструкции, окисления и вторичной сшивки, происходящими в полимере с течением времени и стимулируемыми любыми видами воздействия на материал. Накопление неперерабатываемых крупнотоннажных отходов полиуретанов создает производственные, экономические и экологические проблемы. Одним из направлений решения данных проблем является модификация свойств полимерных композиций, варьирование их рецептуры и использование для этих целей отходов полиуретанов.

В связи с вышеизложенным данная работа направлена на получение новых полимерных материалов для низа обуви с заданными эксплуатационными свойствами путем введения в них модифицирующих добавок, что позволит расширить ассортимент материалов, снизить себестоимость деталей низа обуви, уменьшить объем поставок импортного сырья. При этом основные нормируемые показатели материалов для низа обуви не изменятся.

Основная часть. Надежным путем решения проблемы создания качественных полимерных материалов и изделий из вторичных полимеров является модификация [1]. Одним из наиболее распространенных способов физического модифицирования полимеров с целью создания новых материалов с заданным комплексом свойств является наполнение. Сочетание полимеров с наполнителями позволяет получать материалы с совершенно новыми технологическими или эксплуатационными свойствами. Помимо этого наполнители могут применяться для уменьшения расхода основного полимера.

В качестве наполнителей использовали технический углерод, полученный из древесного угля, древесную муку и хлоп стригальный полипропиленовый как отдельно, так и совместно друг с другом.

Технический углерод, полученный из древесного угля, измельченный до мелких гранул, является основным товарным продуктом пиролиза древесины и альтернативной заменой технического углерода.

Древесная мука представляет собой тонкоизмельченную и высушенную древесину волокнистой структуры и используется для усиления полимерных материалов либо в составе комплексных наполнителей для направленного регулирования

свойств материалов. Древесная мука изготавливается из опилок, щепы и стружки размолот на жерновой мельнице и внешне похожа на пшеничную муку [2].

Кноп стригальный представляет собой волокнистые отходы коврового производства, не утилизируемые в настоящее время. В работе использовали кнопку стригальный полипропиленовый, с длиной волокон 2-4 мм. Физическое состояние кнопки (размеры волокон, постоянная влажность, отсутствие инородных включений), а также регламентированный химический состав позволяет использовать его в производстве композиционных материалов без проведения каких-либо дополнительных предварительных операций.

В качестве основного компонента материалов использовали вторичное полимерное сырьё в виде отходов полиуретана производства обувных предприятий г. Витебска. С целью повышения технологичности переработки материала и модификации свойств полимерных композиций применяли дополнительные ингредиенты: масло индустриальное, подвергнутое фильтрованию от различного рода включений размером более 0,5 мм и стеарат кальция.

Одним из основных факторов снижения себестоимости изготавливаемых вторичных композиционных материалов является разработка рационального метода переработки отходов полиуретанов путем сокращения материальных и энергетических затрат на рециклинг отходов. При анализе работ по переработке отходов полиуретанов [3] было установлено, что наиболее приемлемым, с экономической точки зрения, является термомеханический способ. Этот способ заключается в разрушении отходов ППУ и преобразовании их в новый материал. Для осуществления термомеханического способа использовался метод литья под давлением.

На основе имеющихся способов переработки отходов обувных полимерных материалов и применяемого для этого оборудования была разработана технология переработки отходов полиуретана [4], включающая в себя следующие этапы: подготовка (сортировка) отходов полиуретана, дробление отходов, приготовление композита, термомеханическая обработка композита в шнековом экструдере при температурах 140–180 °С, вторичное дробление переработанного композита и литьё подошв на литьевых машинах при следующих режимах: температура 150–180 °С, давление впрыска – 15–40 МПа, время охлаждения – 50–120 с.

В результате производственной апробации по представленной выше технологии, согласно рецептурному составу, были получены материалы, а также проведены испытания их физико-механических и эксплуатационных свойств. Для оценки качества полученных материалов и подошв определяли физико-механические и эксплуатационные показатели в соответствии с ГОСТ на методы испытания. Были определены плотность (ГОСТ 267-73 «Резина. Методы определения плотности»), твердость (ГОСТ 263-75 «Резина. Метод определения твердости по Шору А»), прочностные характеристики (ГОСТ 270-75 «Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении»), сопротивление истиранию (ГОСТ 426-77 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении»), сопротивление многократному изгибу (ГОСТ ISO 17707-2015 «Обувь. Методы испытаний подошв. Сопротивление многократному изгибу»). Объем выборки составлял не менее 5 образцов. Средние значения исследуемых показателей физико-механических и эксплуатационных свойств композиционных материалов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние значения исследуемых показателей физико-механических и эксплуатационных свойств композиционных материалов

Композиционные материалы	Показатель						
	ρ , г/см ³	H, усл. ед.	f_p , МПа	ϵ_p , %	Θ , %	β , Дж/мм ³	N, тыс. циклов
1	0,94	80	3,5	120	10	2,8	30
2	1,03	80	3,7	160	15	3,6	30
3	1,00	82	2,6	100	10	2,2	20
4	1,01	82	4,0	180	20	5,9	30
5	1,10	60	3,2	160	17	7,0	30
6	1,21	70	2,3	100	19	9,2	30

ρ – плотность, H – твердость, f_p – условная прочность при разрыве, ϵ_p – относительное удлинение при разрыве, Θ – остаточное удлинение после разрыва, β – сопротивление истиранию, N – сопротивление многократному изгибу

1 – переработанный пенополиуретан; 2 – ППУ + стеарат кальция (0,5 %) + индустриальное масло (5 %); 3 – ППУ + стеарат кальция (0,5 %) + индустриальное масло (5 %) + ТУ на основе древесного угля (5 %); 4 – ППУ + стеарат кальция (0,5 %) + индустриальное масло (5 %) + кноп (1 %); 5 – ППУ + стеарат кальция (0,5 %) + индустриальное масло (5 %) + древесная мука (1 %); 6 – ППУ + стеарат кальция (0,5 %) + индустриальное масло (5 %) + древесная мука (0,5 %) + кноп (0,5 %) + ТУ (1,5 %)

По данным таблицы 1 можно сделать вывод, что значения показателя плотности находится в допустимых пределах и соответствуют подобным изделиям из ППУ – 0,95–1,25 г/см³. Значения твердости находятся в пределах значений ТЭП, ТПУ – 75–85 усл. ед. Относительное удлинение при разрыве должно быть не менее 200 % для подошвенных материалов. Все исследуемые образцы имеют значение ниже допустимого, но образцы № 2, 4 и 5 выше нормируемых значений для резин – не менее 160 %. Условная прочность при растяжении пластины должна находиться в рамках 4,5 МПа (как для монолитных резин) – 8,0 МПа (значение ТПУ). Полученные значения условной прочности композиционных материалов находятся в рамках значений ТЭП (2-4 МПа). Сопротивление к истиранию должно быть не менее 2,5 Дж/мм³ (резины). Все образцы, кроме № 3, имеют значение выше.

Заключение. В целом физико-механические и эксплуатационные свойства полученных материалов удовлетворительные, за исключением относительного удлинения при разрыве. Последнее можно решить путем более тщательной подготовкой композиций и введением дополнительных ингредиентов. Материалы с использованием отходов полиуретанов вполне соответствуют свойствам материалов, применяемых для низа обуви. Полученные материалы можно использовать в качестве промежуточного слоя подошв, а также вкладышей в каблучную её часть, а композиции №4, 5, 6 могут быть использованы в качестве подошвенных и набоечных материалов.

Список использованных источников

1. Панова, Л. Г. Наполнители для полимерных композиционных материалов: учеб. пособие / Л. Г. Панова. – Саратов: СГТУ, 2010. – 72 с.
2. Мийченко, И. П. Наполнители для полимерных материалов / И. П. Мийченко // – Москва: ФГБОУ ВПО «МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К. Э. Циолковского», 2010. – 196 с.
3. Обувные материалы из отходов пенополиуретанов: монография / А. Н. Буркин [и др.]. – Витебск, 2001, – 173 с.
4. Радюк, А. Н. Получение подошв из отходов пенополиуретанов с волокнистым наполнителем / А. Н. Радюк, А. Н. Буркин // Международная научно-

техническая конференция «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности»: сборник научных статей, г. Витебск, 21-22 ноября 2018 г.; – УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – С. 266–269.

УДК 685.31

АНАЛИЗ ВКЛАДНЫХ РАЗГРУЖАЮЩИХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ОБУВИ

Стоякович Д., маг., Максимова И.А., доц., Синева О.В., доц.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: опорная комфортность, разгружающие приспособления обуви, стельки.

Реферат. Вкладные разгружающие приспособления способны существенно влиять на опорную комфортность обуви. Их ассортимент очень широк. В статье рассмотрены основные виды приспособлений, особенности их взаимодействия со стопой и применяемые для их изготовления материалы.

Опорная комфортность обуви является важной составляющей эргономических свойств изделия. Под «опорной комфортностью» понимаются условия наиболее благоприятного взаимодействия плантарной поверхности стопы с системой низа обуви. От установки стопы во внутриобувном пространстве, распределения давления по ее подошвенной поверхности, напрямую зависят ощущения носчика, биомеханика и энергозатраты при выполнении человеком различных движений, а, в конечном счете, здоровье нижних конечностей и опорно-двигательного аппарата в целом.

Оптимальные условия размещения и функционирования стопы внутри обуви достигаются за счет рациональной конструкции ее верха и низа, а также применения в ней правильно подобранных материалов. Один из наиболее значимых критериев опорной комфортности – это распределение динамических нагрузок (давления) от веса тела человека по плантарной поверхности стопы [1].

Для обеспечения опорной комфортности следует устранить очаги давления на плантарной поверхности стопы. Чтобы снизить давление на ограниченные зоны, необходимо увеличить площадь соприкосновения конечности с опорной поверхностью. Именно так происходит при контакте с мягким естественным грунтом – он деформируется под весом тела человека и принимает форму стопы – ходьба и стояние на таком типе опоры наиболее комфортные.

Таким образом, для повышения опорной комфортности в обуви необходимо создать аналогичный эффект за счет конструкции низа изделия. В первую очередь, это касается вкладной стельки. Стандартная вкладная стелька представляет собой плоскую деталь, выполненную, как правило, из материала подкладки верха обуви. Ее основная функция – закрыть невзрачную основную стельку, придать обуви товарный вид и повысить ее гигиенические свойства. В сочетании с другими жесткими деталями низа она не может способствовать равномерности распределения давления по плантарной поверхности стопы. Для создания опорной комфортности она должна быть особой – мягкой или рельефной, профилированной.

Наибольшее распространение вкладные профилированные стельки и отдельные разгружающие вкладные приспособления в обувь получили в ортопедии. Попробуем понять, в чем заключается разница между ортопедическими стельками и стель-

ками для повышения опорной комфортности обуви. Ортопедические стельки являются самостоятельным изделием, либо специальной деталью ортопедической обуви и предназначены для коррекции или компенсации имеющихся в стопе патологий. Стельки для повышения опорной комфортности не учитывают имеющиеся в стопе деформации, однако по конструкциям и принципу действия могут быть близки к ортопедическим. Особенно к той их категории, которая рассчитана на значительные степени фиксированных деформаций и призвана минимизировать болевые ощущения в конечностях, разгрузить стопы и обеспечить нормальное выполнение функций опоры и движения.

Следует отметить, что в качестве приспособлений в обувь, повышающих ее опорную комфортность, используют не только полноразмерные стельки, но и полустельки и специальные вкладыши. Их действие распространяется не на всю плантарную поверхность стопы, а на отдельные «проблемные» зоны.

На современном потребительском рынке подобные изделия представлены в самом широком ассортименте. Все их многообразие по степени жесткости можно разделить на мягкие и каркасные.

Разгружающее действие мягких вкладных стелек и приспособлений базируется на их способности деформироваться, принимая форму стопы конкретного носчика. За счет этого увеличивается площадь соприкосновения стопы и стельки (опоры), а следовательно, уменьшается локальная нагрузка на отдельные зоны плантарной поверхности. Самым простым вариантом мягкой приформовывающейся стельки может быть многослойная текстильная или меховая вкладная стелька, однако такие изделия имеют ряд недостатков и не слишком долговечны.

Широкое распространение на сегодняшний день получили мягкие разгружающие приспособления из силиконов, материалов с «эффектом памяти» и вспененных полимерных композиций.

Из силиконов выпускают в том числе особые стельки, называемые «гелевыми» (рис. 1 а).

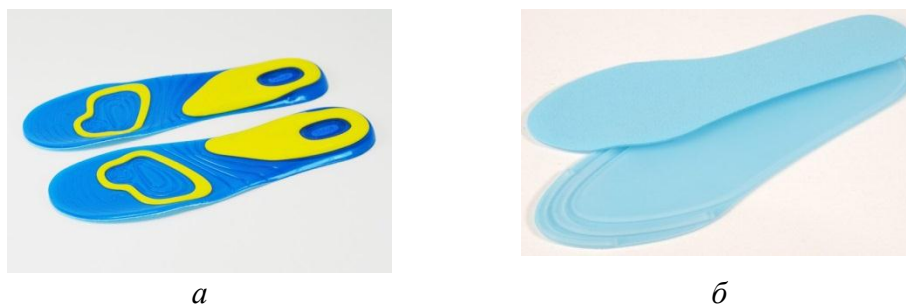


Рисунок 1 – Гелевые (а) и силиконовые (б) разгружающие стельки

Гелевые изделия состоят из двух слоев прочного силикона, между которыми располагаются трубчатые участки с полимеризованным гелем. Мягкий гель, заполняющий большую часть вкладыша, способен менять форму и подстраиваться под индивидуальные особенности стоп, что минимизирует нагрузку и повышает амортизацию при ходьбе. Гель повышенной твердости, расположенный, как правило, в зоне под пяткой, направлен на снижение ударных нагрузок.

Силиконовые модели (рис. 1 б), в отличие от гелевых, имеющих комбинированную структуру, всегда однородны. У них нет участков с различной плотностью, такие изделия способны подстраиваться под анатомическую форму стопы [2].

Силиконовые и гелевые разгружающие изделия могут нести в себе массажный эффект – тогда на их поверхности выполняется выпуклый рисунок в виде точек или линий. Такие стельки, помимо комфортного распределения нагрузки, улучшают кровоснабжение нижних конечностей, снимают напряжение с мышц, снижают риск появления отеков и развития варикоза.

Аналогичными эффектами обладают стельки из материалов с «эффектом памяти» (рис. 2). Memory foam (пена мемори) и ее аналоги – это материалы на основе полимеров, обладающие низкой упругостью. Под воздействием человеческого веса и тепла, ячейки таких материалов постепенно сжимаются и изделие принимает форму тела. После того как воздействие на стельку прекращается, материал несколько секунд удерживает форму, но затем полностью выравнивается. Именно это свойство создает, так называемый, «эффект памяти» [3].



Рисунок 2 – Разгружающие стельки брендов «Орто.Ник» и «Natch!»

Менее распространены полужесткие конструкции разгружающих изделий. Такие приспособления предполагают наличие каркаса, чаще всего из пластика, придающего конструкции определенный рельеф (рис. 3). Каркас может полностью формировать профиль стельки или присутствовать на определенном участке, создавая, например, пяточное ложе, может быть дополнен мягкими элементами межстелечных слоев.



Рисунок 3 – Профилированная стелька с пластиковым каркасом

Стелька жесткой конструкции будет выполнять свои функции только при условии, что ее рельеф полностью совпадает с особенностями стопы конкретного человека. Поэтому, в отличие от изделий первой группы, профилированные стельки лучше изготавливать на заказ.

Таким образом, вкладные разгружающие приспособления способны существенно влиять на опорную комфортность обуви, но к их выбору и правилам эксплуатации следует подходить очень внимательно, чтобы изделия приносили только пользу.

Список использованных источников

1. Родионова, Ю. В. Разработка конструкторско-технологических решений повышения опорной комфортности обуви / автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.19.06 / Ю. В. Родионова: – СПб.: СПбГУТД, 2000. – 18 с.

2. Разновидности ортопедических стелек, критерии их выбора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://obuv.expert/ortopedicheskaya/210-stelki>. – Дата доступа: 31.08.2020.
3. Материалы, из которых делают стельки для обуви [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Stelki.in.ua, 2012-2020. URL: <https://stelki.in.ua/articles/material-dlya-stelek>. – Дата доступа: 31.08.2020.

УДК 628.4.034

**ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПОЛИМЕРНЫХ
МАТЕРИАЛОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ**

Токарь А.А., асп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: экструзия, термопласт, реактопласт, полимер.

Реферат. Целью работы является разработка технологии переработки отходов полимерных материалов (термореактивных и термопластичных полимеров), образующихся на предприятиях легкой промышленности Республики Беларусь методом экструзии. Метод исследования – теоретический анализ и обобщение научной литературы, проведение экспериментов. В данной работе рассмотрена возможность переработки отходов термопластичных и термореактивных полимерных материалов, используемых на предприятиях Республики Беларусь с применением методов экструзии. Предполагается измельчение и смешивание материалов различных групп. Термопластичные материалы применяются в качестве связующего компонента для термореактивных материалов в получаемых изделиях.

Термопластичные полимерные материалы (такие как полиэтилен, полистирол, полипропилен) при нагреве расплавляются, а при охлаждении возвращаются в исходное состояние. Из-за данных свойств переработка отходов термопластов не вызывает затруднений. Применяются такие способы переработки данных материалов, как экструзия, литье под давлением и другие. Переработка сводится просто к тому, что переводят полимер при нагревании в вязко-текучее состояние и под давлением придают ему желаемую форму изделия.

Иная картина характерна для термореактивных полимеров. Отвержденный термореактивный полимер теряет текучесть, и его нельзя переработать в изделие. Поэтому полимер перерабатывают на промежуточной стадии его образования (такой полимер называется преполимером), завершение же его синтеза и отверждение идет уже в изделии в процессе переработки. Так, например, преполимер заливают в форму, а отверждение его происходит уже в изделии. Термореактивные полимерные материалы отличаются более высокими рабочими температурами, но при нагреве разрушаются и при последующем охлаждении не восстанавливают свои исходные свойства.

Использование отходов реактопластов затруднено, так как в процессе переработки они утрачивают свою способность к размягчению и растворению. Поэтому они обычно подвергаются термическому обезвреживанию.

Отходы реактопластов состоят из потерь на облой в процессе прессования изделий и механической обработки материала, а также бракованных и вышедших из употребления изделий.

Идея заключается в том, чтобы использовать измельченные отходы термореактивных материалов вместе с термопластическими. Температура плавления полиуретанов, которые широко используются в обувной промышленности (к примеру, для получения обувных подошв), довольно высока (не ниже 160 °С). При нагревании до температуры выше 220 °С полиуретаны начинают разлагаться [3]. Так как температура плавления некоторых термопластичных материалов достаточно низкая (в некоторых случаях ниже 200 °С) (табл. 1) [2], что ниже температуры, при которой разрушаются термореактивные материалы. Это позволяет использовать термопласты в качестве связующего материала для измельченного термореактивного материала, не разрушая последний в процессе экструзии.

Также существует необходимость подобрать пропорции смешиваемых материалов для получения свойств, наиболее пригодных для предполагаемого изделия.

Исследование процесса экструзии сочетания различных материалов позволит выявить наиболее оптимальные параметры технологического процесса переработки, построить адекватную математическую модель процесса и разработать систему автоматизированного проектирования технологического процесса экструзии различных полимерных материалов.

Таблица 1 – Температура плавления некоторых термопластов

Материал	Температура плавления, °С
Полиэтилен высокого давления (низкой плотности) (ПЭНП)	100–108
Полиэтилен низкого давления (высокой плотности) (ПЭВН)	120–135
Полипропилен (ПП)	160–168
Политетрафторэтилен (ПТФЭ)	327
Политетрафторхлорэтилен (ПТФХЭ)	210–215
Полиамид 610 (ПА-610)	215–221
Полиамид 66/6 (ПА-66/6)	212–220
Полиамид 12 (ПА-12)	178–180
Полиформальдегид (ПФ)	167–172
Поликарбонат (ПК)	220–240
Полиэтилентерефталат (ПЭТФ)	250–265
Полиэтилентерефталат стеклонаполненный (ПЭТФСН)	250–235
Полиарилат (ПАР)	250–340

Результаты работы планируется использовать на предприятиях легкой промышленности Республики Беларусь при переработке полимерных производственных отходов различных типов.

Список использованных источников

1. Сайт «Энциклопедия по машиностроению XXL» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mash-xxl.info>. – дата доступа 08.04.2020.
2. Сайт компании «Научно-техническое общество «АЛЬВИС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kaprolon-alvis.ru/info/info2.html>. – дата доступа 10.04.2020.
3. Сайт «Справочник химика 21» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://chem21.info/info/581374>. – Дата доступа 11.04.2020.

УДК 685.34.017

ОЦЕНКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЖЕСТКОСТИ ГЕЛЕНКОВ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ

Томашева Р.Н., доц., Борисова Т.М., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: геленки, обувь, жесткость, испытание геленков, импортозамещение.

Реферат. В работе проведен сравнительный анализ качества геленков по показателю «жесткость» двух фирм-производителей с целью оценки возможности импортозамещения данных комплектующих при производстве обуви. Исследование жёсткости геленков осуществлялось на устройстве для испытания деталей низа и готовой обуви на жесткость и упругость. Установлено, что отсутствуют существенные различия в качестве геленков отечественных и зарубежных производителей. Геленки белорусского производства в большинстве случаев показали более высокие значения жёсткости по сравнению с геленками украинского производства, и могут эффективно использоваться для изготовления стелечных узлов обуви взамен импортных геленков.

Вопрос эффективного импортозамещения является одним из приоритетных направлений социально-экономического развития Республики Беларусь. Для отечественной обувной промышленности проблема импортозамещения является особенно актуальной, так как значительная доля комплектующих для изготовления обуви в республике не производится, а закупается в странах ближнего и дальнего зарубежья. Задача поиска и альтернативной замены дорогостоящих импортных комплектующих на комплектующие отечественного производства при сохранении надлежащего качества выпускаемой продукции является в настоящее время одной из наиболее важных задач, стоящих перед кожевенно-обувной промышленностью. Принятие обоснованных решений о возможностях импортозамещения неразрывно связано с всесторонней оценкой и сравнительным анализом качества, технологической пригодности и соответствия необходимым требованиям рассматриваемых альтернативных вариантов.

Одним из примеров обувных комплектующих, в отношении которых в настоящее время актуален вопрос импортозамещения, являются обувные геленки.

Геленок относится к промежуточным деталям низа обуви и играет важную роль в обеспечении жесткости пяточно-геленочной части обуви, особенно в женской обуви на среднем и высоком каблуках. Отсутствие надёжной опоры латеральному своду стопы может привести к тому, что геленочная часть обуви под действием нагрузки, оказываемой весом человека, может прогибаться, что вызовет соответственно прогиб продольного свода стопы, и как следствие, дискомфорт, усталость человека при ходьбе, а с течением времени и развитие плоскостопия. В настоящее время значительное число отечественных обувных предприятий активно используют для изготовления стелечных узлов металлические геленки производства Украины. В рамках рассмотрения возможности импортозамещения указанных комплектующих в данной работе был выполнен сравнительный анализ качества обувных геленков двух фирм-производителей: ОАО «ФУРНИТУР-ВУ» (Республика Беларусь) и ООО «КИЕВСКИЙ ФУРНИТУРНЫЙ ЗАВОД» (Украина) моделей 16 FG (взрослый) и 10 FG (детский), конструкция и параметры которых представлены на рисунке 1.

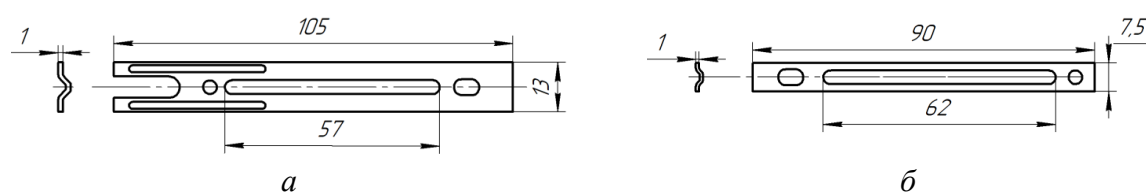


Рисунок 1 – Конструкция и параметры геленков: а – модель 16 FG; б – модель 10 FG

Оценка качества исследуемых моделей геленков осуществлялась по показателю «жесткость», как наиболее информативному показателю, характеризующему степень поддержания свода стопы стельчно-каблучным узлом низа обуви. В настоящее время методы оценки качества геленков по показателю «жесткость» не регламентируются международными и отечественными стандартами, а описываются лишь в отдельных нормативно-правовых актах (технические условия, регламенты), не получивших широкого распространения и признания. Поэтому в работе для испытания геленков использовалось устройство для испытания деталей низа и готовой обуви на жесткость и упругость в статических условиях, разработанное в УО «Витебский государственный технологический университет» [1, 2], научная и практическая значимость которого подтверждена патентом Республики Беларусь на изобретение, внешний вид которого представлен на рисунке 2.

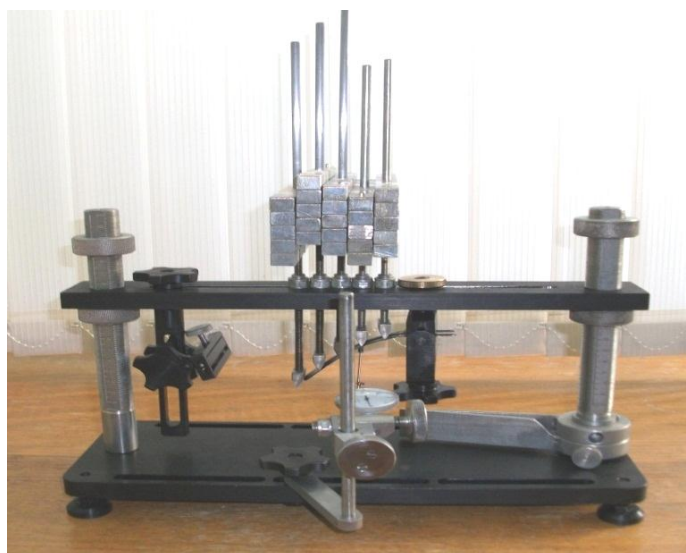


Рисунок 2 – Устройство для испытания геленков, стельчных узлов и готовой обуви на жесткость и упругость

Устройство позволяет проводить испытание геленков при консольном закреплении и по принципу балки на двух опорах. Механизм нагружения устройства позволяет производить нагружение геленков сосредоточенной силой в одной точке в вертикальной плоскости. При испытании геленков по принципу балки на двух опорах (рис. 3) узел нагружения устройства опускается до необходимой высоты, геленок укладывается на две металлические опоры одинакового размера, установленные на основании. При консольном закреплении пяточный конец геленка неподвижно фиксируется при помощи закрепляющего узла, пучковый конец геленка располагается свободно (рис. 4).

Жесткость геленка при испытании на данном устройстве оценивается косвенным способом как величина, обратная её прогибу.

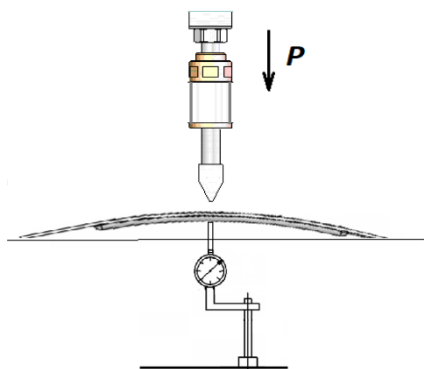


Рисунок 3 – Схема нагружения геленка при опоре на оба конца

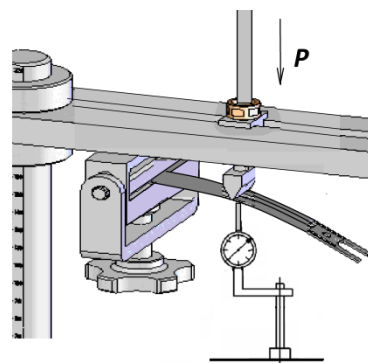


Рисунок 4 – Схема нагружения геленка при консольном закреплении

Замер величины прогиба геленка осуществляется при помощи измерительного узла, на котором крепится рычажно-зубчатый индикатор ИРБ с ценой деления 0,01 мм, максимальная граница диапазона измерения составляет 10 мм. Узел позволяет свободно перемещать и поворачивать индикатор в трёх плоскостях с возможностью измерения прогиба в любой точке исследуемого образца. Перед испытанием образцы размечаются, нагружение и измерение величины прогиба при консольном закреплении производится в двух точках: в середине ребра жёсткости и на свободном конце геленка.

Испытание геленков осуществляется следующим образом: на плиту устройства устанавливается одна направляющая, наконечник которой опускается на испытуемый образец. Индикатор подводится к нижней поверхности геленка, в месте, где необходимо измерить величину прогиба и после установки на направляющую необходимого количества грузов, фиксируется отклонение стрелки индикатора.

Величина прикладываемой нагрузки в ходе испытаний составляла 3 кг, 4,5 кг и 9 кг. Фиксация величины прогиба геленков осуществлялась через 1–3 с. после приложения нагрузки в намеченных точках. Для обеспечения точности получаемых результатов количество повторных измерений составляло 3–6. По результатам полученных замеров определялось среднее значение прогиба геленков. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты испытания геленков

Способ нагружения	Модель геленка, страна производ-ства		Среднее значение прогиба геленка, мм, при величине прикладываемой нагрузки		
			3 кг	4,5 кг	9 кг
Консольное закрепление, нагружение на середину ребра жесткости	16 FG	Беларусь	1,25	2,1	3,4
		Украина	1,04	2,4	3,13
	10 FG	Беларусь	1,43	2,39	5,4
		Украина	2,33	5,04	>10
Консольное закрепление, нагружение на передний конец геленка	16 FG	Беларусь	3,9	7,0	>10
		Украина	4,7	7,0	>10
	10 FG	Беларусь	7,29	>10мм, не хватило шка-лы	
		Украина	>10мм, не хватило шкалы		
Балка на 2 опорах (опора в области отверстий под кре-пители)	16 FG	Беларусь	0,16	0,38	0,92
		Украина	0,36	0,61	1,30
	10 FG	Беларусь	0,46	0,65	1,17
		Украина	0,24	0,40	0,94

Сравнительный анализ полученных данных показал, что:

1. При консольном закреплении и нагружении на середину ребра жесткости более высокие значения жесткости показали:

- в модели 10 FG – геленки белорусского производства, жесткость которых в среднем в 2 раза превышает украинский аналог;
- в модели 16 FG – геленки украинского производства. Однако данное преимущество геленков украинского производства является несущественным (в 1,1–1,2 раза).

2. При консольном закреплении и нагружении на передний конец геленка большую жесткость показали геленки белорусского производства обеих моделей.

3. При закреплении по принципу балки на 2 опорах (опора в области отверстий под крепежи) лучшие показатели жесткости показали:

- в модели 16 FG – геленки белорусского производства (жесткость в 1,4–2,3 раза превышает украинский аналог в зависимости от прикладываемой нагрузки),
- в модели 10 FG – украинского производства, однако при этом разница в жесткости с белорусским аналогом не так существенна (в 1,2–1,9 раза в зависимости от прикладываемой нагрузки), как в случае с моделями 16 FG.

Следует отметить, что в обоих случаях с увеличением значения прикладываемой нагрузки разница в значениях прогиба геленков украинского и белорусского производства, а, следовательно, и в их жесткости, значительно уменьшалась.

Таким образом, результаты исследования показали, что по совокупности испытаний в большинстве случаев геленки белорусского производства показали более высокие значения жесткости, чем геленки украинского производства. В ряде случаев разница в жесткости белорусских и украинских геленков достигала в 2 раза.

Следовательно, геленки белорусского производства могут эффективно использоваться отечественными производителями обуви взамен геленков украинского производства без снижения качественных показателей эксплуатационных свойств готовой обуви.

Список использованных источников

1. Борисова, Т. М. Устройство для испытания геленков, стелечных узлов и готовой обуви на жесткость и упругость / Т. М. Борисова, В. Е. Горбачик // Вестник ВГТУ. – Витебск, 2011. – Вып. 21 – С. 34–41.
2. Устройство для испытания деталей низа и готовой обуви на жесткость и упругость: пат. 16880 Респ. Беларусь, МПК G 01N3/40. / Т. М. Борисова, В. Е. Горбачик. – Оpubл. 30.06.2012.

УДК 685. 34. 017. 344. 3:685. 341. 252

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИУРЕТАНОВОГО КЛЕЯ-ДИСПЕРСИИ

Фурашова С.Л., доц., Милушкова Ю.В., доц., Борисова Т.М., доц.
*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь.*

Ключевые слова: прочность клеевого соединения, натуральная кожа для верха обуви, полиуретановый клей-дисперсия.

Реферат. В статье исследована прочность клеевых соединений на основе полиуретанового клея-дисперсии при проведении подошво-крепительных операций. Экспериментально установлено, что использование клеев на водной основе для приклеивания подошв позволяет обеспечить достаточную адгезионную прочность клеевого соединения, не зависимо от вида лицевого покрытия материала для верха обуви. Увеличение прочности клеевого соединения можно достичь выбором более прочных материалов верха и низа обуви. Дана сравнительная характеристика прочности клеевых соединений с использованием клея-дисперсии на водной основе и клея-раствора на основе органических растворителей. Показано, что прочность клеевых соединений на основе полиуретанового клея-дисперсии превышает показатели прочности, полученных с использованием клея-раствора. Применение полиуретановых клеев на водной основе для подошво-крепительных операций является перспективным, так как при этом улучшаются санитарно-гигиенические условия труда рабочих и повышается прочность клеевых соединений.

Наибольшее количество выпускаемой обуви изготавливается клеевым методом крепления низа. Клеевой метод имеет ряд достоинств: универсальность, так как подходит для соединения различных материалов верха и низа обуви, высокую прочность соединения, сравнительно малую материалоемкость и трудоемкость, а также обеспечивает высокую производительность труда и способствует быстрой смене ассортимента в соответствии с требованиями моды.

Обувь клеевого метода крепления имеет улучшенные эксплуатационные свойства: гибкость, низкую массу, высокую водостойкость, хорошую приформовываемость к стопе, а также обладает высокой надежностью и долговечностью. Однако обеспечить высокую прочность клеевого соединения можно только при правильном выборе клея и технологии склеивания в соответствии с конструкцией изделия и механическими свойствами склеиваемых материалов низа и верха обуви.

Несоблюдение технологических нормативов при склеивании зачастую приводит к возникновению дефекта – отклей подошв, что подтверждает анализ качества выпускаемой обуви на предприятиях Республики Беларусь.

В настоящее время для приклеивания деталей низа применяются клеи-растворы на основе органических растворителей, что ухудшает санитарно-гигиенические условия труда. Поэтому перспективным направлением является использование клеев-дисперсий, представляющих собой коллоидные системы, в которых дисперсной фазой являются частицы полимера, а дисперсной средой – вода.

Для приклеивания подошв хорошо себя зарекомендовали полиуретановые клеи, так как уретановые каучуки обеспечивают универсальность, хорошую адгезию практически ко всем обувным материалам, позволяют получить высокопрочные клеевые соединения, эластичные, термостойкие, стойкие к действию жиров, масел и бензина.

Целью данной работы является исследование прочности клеевых соединений на основе полиуретанового клея-дисперсии при проведении подошво-крепительных операций.

Для испытания в качестве материала для верха обуви были отобраны натуральные кожи (НК) с различным лицевым покрытием: НК арт. Vulcano Vul-2, толщиной 1,3 мм с гладкой лицевой поверхностью; НК арт. «Нубук», толщиной 1,5 мм со шлифованной лицевой поверхностью и НК арт. Rugan, толщиной 1,2 мм с лаковой лицевой поверхностью. В качестве материала низа применялась резина марки «Кожволон».

Для склеивания образцов использовались клеи марки Ecostic, представляющий собой водно-дисперсионный полиуретановый клей, и клей-раствор марки «Луч ПУ» на основе органических растворителей.

Клей Ecostic 1820S 1K предназначен для первой намазки затяжной кромки и подошв, имеет невысокую концентрацию (кажущая вязкость по Брукфильду 350 ± 50 МПа·с), что позволяет наносить его на склеиваемые поверхности методом распыления при помощи пульверизатора. Клей Ecostic 1820 1K предназначен для второй намазки в комбинации с клеем Ecostic 1820S 1K, либо для однократной намазки затяжной кромки и подошв. Клей имеет более высокую концентрацию (кажущая вязкость по Брукфильду 2400 ± 200 МПа·с), поэтому наносится на склеиваемые поверхности при помощи кисти.

Клей «Луч ПУ 3110» имеет концентрацию 12,0–13,0 % и предназначен для первой намазки затяжной кромки и подошв. Клей «Луч ПУ 3072» имеет концентрацию 16,5–17,5 % и предназначен для второй намазки затяжной кромки и подошв. Наносили клеи-растворы при помощи кисти.

Все вышеперечисленные клеи рекомендуются для склеивания деталей низа из различных синтетических материалов с верхом обуви из натуральных, искусственных и синтетических кож.

Прочность клеевого соединения определялась по ГОСТ 28966.1-91 «Клеи полимерные. Метод определения прочности при расслаивании» [1].

Из отобранных материалов выкраивались образцы 170×25 мм с рабочей зоной 120×25 мм. Подготовку поверхностей к склеиванию выполняли согласно технологии, применяемой на обувных предприятиях. Материалы верха перед нанесением клея взвешивали и обеспыливали, материал низа – шлифовали и галогенировали. Образцы склеивались в соответствии с нормативно-технической документацией на клей.

Для склеивания первой группы образцов (I) использовали полиуретановый клей-раствор. Сушка клеевых пленок после первой намазки осуществлялась в течение 15 мин, после второй – 40 мин в нормальных условиях.

Для склеивания второй группы образцов (II) использовали полиуретановый клей-дисперсию. Сушка клеевых пленок после первой намазки осуществлялась в течение 20 мин, после второй – 35 мин в нормальных условиях.

Активацию клеевых пленок на всех образцах осуществляли радиационным способом при температуре $120\text{--}140^\circ\text{C}$ в течение 60 с. Образцы склеивали и прессовали на лабораторном прессе с давлением 0,3 МПа в течение 60 с. Склеенный образец выдерживали в нормальных условиях в течение 24 ч для полной кристаллизации клеевого шва.

Испытание на расслаивание проводили на разрывной машине Frank при скорости передвижения подвижного захвата 100 мм/мин.

Разрушающее усилие P определяли по формуле

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}, \quad (1)$$

где P_i – разрушающее усилие, Н; i – число разрушающих усилий; n – число измерений ($n=5$).

За результат испытания принимали среднее арифметическое не менее трех параллельных определений, расхождение (Δ) между которыми не превышало 6 %, что

отвечает требованиям, установленным в нормативно-технической документации на полимерный клей.

Прочность клеевого соединения при расслаивании g (Н/см) вычисляли по формуле

$$g = \frac{P}{b}, \quad (2)$$

где P – разрушающее усилие, Н; b – ширина клеевого шва, см.

При проведении испытания осуществляли запись диаграммы разрушения и регистрировали характер разрушения (адгезия, когезия, аутогезия).

Полученные результаты прочности клеевых соединений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Прочность клеевого соединения

Наименование материала верха	Группа образцов			
	I	Δ, %	II	Δ, %
НК арт. Vulcano Vul-2	42,5	4,2	48,0	4,4
НК арт. «Нубук»	44,8	5,3	50,2	4,8
НК арт. Rugan	41,9	3,8	46,4	4,0

Анализ полученных данных показывает, что прочность клеевых соединений натуральных кож при склеивании клеем-раствором находится в пределах от 41,9 до 44,8 Н/см, а при склеивании клеем-дисперсией – от 46,4 до 50,2 Н/см.

Полученные значения не зависимо от вида лицевого покрытия НК соответствуют нормативу прочности (не менее 42 Н/см) для мужской и женской обуви с верхом из натуральной кожи на подошве из резины «Кожволон» [2]. В то же время прочность склеивания клеем-дисперсией превышает показатели прочности, полученные склеиванием клеем-раствором, на 4,5–5,5 Н/см.

В склейках, полученных с использованием клея-раствора, наблюдался комбинированный характер разрушения: адгезионный по межфазной границе материала низа и адгезионный по межфазной границе верха в различном процентном соотношении, что в общем говорит о возможности увеличения прочности клеевого соединения за счет повышения сил адгезии.

В склейках, полученных с использованием клея-дисперсии, отмечался также комбинированный характер разрушения, но с преимуществом когезионного характера разрушения по материалу верха и низа, что говорит о более высоких силах адгезии клея-дисперсии. В данном случае повысить прочность склеивания можно только выбором более прочных материалов для верха и низа обуви.

Таким образом, проведенные исследования показали, что использование клея-дисперсии позволяет не только улучшить санитарно-гигиенические условия труда на подошво-крепительных операциях, но и позволяет существенно повысить прочность приклеивания подошв по сравнению с традиционно используемым клеем-раствором.

Список использованных источников

1. Клеи полимерные. Метод определения прочности при расслаивании : ГОСТ 28966.1-91. – Введ. 01.01.1992. – Москва : Изд-во стандартов, 1992. – 9 с.
2. О безопасности продукции легкой промышленности : ТР ТС 017/2011 : принят 09.12.2011 / Евраз. экон. комис. – Минск : Экономэнерго, 2011. – 44 с.

УДК 685.34.023

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОДОШВ ОБУВИ

**Ходжаева С.О.¹, докторант, Ибрагимов А.Т.¹, доц., Каримов С.Х.¹,
Максудова У.М.¹, проф., Асқаров М.А.¹, акад., Бобоев Ф.А.²**

¹Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

²Ассоциация «Узчармсаноат», г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: термопластичный сополимер, эластопolyмерная клеевая композиция, каучуки, полиолефины, расплав, модификация, детали обуви, литье и выпрессовка.

Реферат. В статье рассмотрены параметры эксперимента с участием полифункциональных соединений. Научно обосновав, охарактеризованы результативность применения исходных мономеров. Установлена реакционная совместимость и ориентационные эффекты функционально-активных групп, способствующие образованию шитой структуры термопластичных полимерных композиций.

Среди многочисленных разновидностей и серийных типов широко применяемых литьевых полимерных материалов, клеевые эластопolyмерные композиции занимают особое место в составе обувных комплектующих [1]. В современном обувном деле, чаще всего применяют литьевой метод крепления заготовки верха обуви с подошвой. При этом используют литьевые смеси, зачастую изготавливаемые из композиции эластомера и термопластичного полимера, так называемых – термозластопластов, представляющих отдельный класс группы синтетических материалов [2]. Во время термической обработки, эластичность каучука сочетается с термопластичностью полимера. Результаты переработки в условиях высоких температур существенно оказывают влияние на изменения реологического состояния смеси. Эластопolyмерные композиции наподобие термопластов способны течь при высоких температурах, а при более низких климатических условиях подвергаются многократным деформациям и становятся как эластомеры, подобно каучукам [3].

Экспериментально было исследовано влияние температурных режимов обработки на изменения переходных состояний эластомерных композиций. Наблюдалось три переходных состояния материала с измерением температуры плавления: начало размягчения, высокоэластического и вязкотекучего состояния (расплав). В составе композиции каучук выполняет эластомерные функции как сшивающий агент, образуя непрерывную диффузионную фазу, в тоже время как жесткие термопластичные блоки, ориентируясь, создают пространственные узлы, так называемые домены, в которых благодаря межмолекулярным силам появляется высокая прочность без сшивки или подвулканизации. При повышенных температурах эти связи намного ослабевают из-за энергетического теплового движения макромолекул, и блок-сополимер начинает течь. Вязкотекучее состояние материала создаёт благоприятные условия для получения обувных деталей при переработке изделий литьем под давлением. Причем, для них характерно наличие ориентационного эффекта. В таких условиях, прочностные характеристики материалов на основе композиций, формованных методом литья под давлением, заметно выше, чем у полученных из того же полимерного материала методом прессования [4].

Проанализированы разновидности существующих природных источников сырьевых ресурсов местного происхождения. Систематизированы и группированы имеющиеся в наличии на базе действующих химических предприятий реактивы и вы-

пускаемые в крупных нефтегазовых комплексах республики - углеводородное сырье и другие вспомогательные компоненты для производства полимерных материалов по отношению реакционной способности и взаимосовместимостью с остальными ингредиентами, входящими в состав смеси эластопolyмерной композиции. Для дальнейшего проведения подобного рода научных исследований основное внимание было сосредоточено на установление специфических явлений, связанных со структурным преобразованием, т.е. сопровождающим эффектом процессов сшивки макромолекулярных цепей. Исследованы физико-химические и адгезионные свойства эластопolyмерных композитов, определены реологические параметры и характеристики растворов (расплавов) термопластичных сополимеров, изучено влияние их на изменение технико-эксплуатационных показателей литевых полимерных материалов [5]. В республике нефтехимическая и нефтегазовая отрасли промышленности стабильно развиваются по передовым, современным технологиям добычи углеводородов. Все более активно и целесообразно внедряются высокорентабельные, инновационные идеи с последними достижениями науки и техники. С широким размахом осваиваются результативные и эффективные научные разработки, продуктивные способы кластерной методики переработки углеводородного сырья, открывающие новые горизонты возможностей в планах расширения готовых потребительских товаров, а также импортозамещающих и экспортноориентированных качественных полуфабрикатов на базе данной сферы экономики страны [6]. Шуртанский газохимический комплекс ежегодно выпускает 125 тыс. тонн полиолефиновых гранул, 4 тыс. тонн серы и прочих видов побочных продуктов. Нарастив объем производства переработки высококачественного углеводородного сырья, планируется довести мощность комплекса до 225 тыс. тонн и этилена 250 тыс. тонн в год на базе этана. С помощью имеющиеся установки бутановой смеси, можно сформулировать осуществление процесса органического синтеза бутадиена с последующим получением на его основе синтетического бутадиенового каучука маркой СКД. Совместной полимеризации их с другими непредельными соединениями - нитрилакриловой кислотой – разной марки и модификации синтетического бутадиен-нитрильного каучука типа СКН.

Налаживание производства винилхлорида способствует возможность осуществление процесса органического синтеза полимерного пластика марки ПВХ и синтетического хлоропренового каучука типа «Наирит». На крупнейшем предприятии АО «Навоизот» производится несколько десятков видов продукции, в том числе высокомолекулярные соединения на основе акриловых полимеров в виде волокон, порошков, растворов, эмульсий. Выпускаются ацетилен, акрилонитрил, волокно «Нитрон», уксусную и акриловую кислоты. Из ацетилена и уксусной кислоты получают винилацетат. При синтезе данного ценнейшего мономера подтверждена роль ацетатов в присутствии солей уксусной кислоты, исследованы процессы реакции полимеризации в жидкофазных и газообразных средах [7]. Эти научные предпосылки сведений дают основание о том, что именно здесь имеются все необходимое сырьё и доступные источники ресурсов, а также благоприятные условия (энергетические, материальные, климатические) для возможного осуществления органического синтеза сополимера этилена с винилацетатом, являющиеся наиболее распространенным полимерным материалом для заготовки обувной подошвы методом литья под давлением.

Сополимеры этилена с другими мономерами отличаются наилучшими физикомеханическими показателями, особенно в составе рецептур синтетических материалов и эластопolyмерных клеевых композиций для обуви [8]. В Каракалпакском регионе на Кунгуратском содовом заводе производят каустическую соду, водород,

хлор. На их основе можно наладить производство винилхлорида одним из способов: гидрохлорированием ацетилена и термическим хлорированием этилена. Следовательно, принципиально можно получать поливинилхлорид и, далее полихлоропреновый синтетический каучук.

В Устьюртском месторождении возведен крупный газохимический комплекс СП ООО «UZ-KORGASCHEMICAL». Здесь перерабатывается углеводородное сырье, производится природный газ, постепенно наращивая объем мощностей производства ценного сырья – гранул полиэтилена (387 тыс. тонн) и полипропилена (83 тыс. тонн) в год. Наличие необходимых компонентов и технологических условий, способствуют созданию и осуществлению процесса органического синтеза способом получения каучукоподобного сополимера марки СКЭП и тройного типа СКЭПТ на подобие термоэластопластов [9].

Таким образом, на действующих химических предприятиях нашей республики имеются огромные запасы сырьевых ресурсов с широкими возможностями их использования в получении полимерных материалов и клеевых эластопolyмерных композиций. Рекомендованы рациональные варианты по освоению инновационных идей и внедрение доступных способов на кластерной основе методики создания: проведение процесса реакции органического синтеза совместной полимеризации двух активных мономеров (один из которых, образует термопласт, а другой – эластомер), освоение привитой или блок-сополимеризации второго мономера (акрилового и/или винилового ряда производных) с макромолекулой полимера (термопласта или эластомера), формирование блочного сополимера из смеси различных типов полимеров с полифункциональной группой в составе клеевой композиции.

Список использованных источников

1. Безмасляные полимерные нанокompозитные термопластичные эластомеры / Хуан Ючэн [и др.]. // Макромолекулы, 2017. – Том 50. Вып. 12. С. 4742–4753.
2. Bhowmick, A. K. Miscellaneous thermoplastic elastomers // Handbook of elastomers / 2nd edition. Ed. by A. K. Bhowmick, H. L. Stephens, N.Y. Basel: Marcel Dekker, 2001. – P. 479–514.
3. Абади А. Рахмани Наим, Мовайд С. Остад. Влияние системы отверждения на свойства термопластичных эластомерных пенопластов сополимера этилена и винилацетата и стирол-бутадиеновых и этилен-пропилен-диеновых мономерных каучуков // Журнал прикладной полимерной науки, 2017. – Том 134. – Вып. 39. – Номер статьи: 45357.
4. Все термопластичные эластомеры на основе акриловой кислоты с высокой верхней эксплуатационной температурой и превосходными механическими свойствами / Лу Вэй [и др.]. // Полимерная химия, 2017. – Том 8. – Вып. 37. – С. 5741–5748.
5. Ибрагимов, А. Т., Максудова, У. М., Рафиков, А. С. Композиционные полимерные материалы для низа обуви / А. Т. Ибрагимов, У. М. Максудова, А. С. Рафиков // Композиционные материалы, 2017. – № 1. – С. 22–27.
6. Материалы 20-й юбилейной Международной конференции «Нефть и газ», прошедшей 18-20 мая 2016 года выставки-ярмарки в ГВЗ «УЗЭКСПОЦЕНТР».
7. Мусулмонов, Н. Х. Роль ацетатов при синтезе винилацетата. / Н. Х. Мусулмонов, А. Икрамов, Х. И. Кадиров // Узб. хим. журн., 2010. – № 1. – С. 22–26.
8. Гарипова, Г. И. Особенности использования полимерных материалов для основного крепления деталей верха и низа обуви / Г. И. Гарипова, Л. Л. Никити-

на, Т. В. Жуковская // Вестник Казан. технол. ун-та, 2010. – № 10. – С. 265–267.

9. Перспективы развития технологий полимерной обуви в XXI веке: Научн.-практ. конф., посвящ. 140-летию со дня основания "Товарищества резиновой мануфактуры «Треугольник»" 19 мая 2000 г. – СПб.: Химиздат, 2001. – 104 с.

Секция 3

ШВЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

УДК. 687.16

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СПЕЦОДЕЖДЫ ОПТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

*Абдукаримова М.А., д.т.н., Хакимджанова Д.А., PhD, Лутфуллаев Р.А., к.ф-м.н.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: степень загрязнения, каталог изображений, интегральная оценка, базовая конструкция.

Реферат. Проблема улучшения качества специальной одежды для рабочих автомобильной промышленности путем повышения её защитных и эксплуатационных параметров имеют особую важность. Для проектирования спецодежды с улучшенными потребительскими защитными и эксплуатационными показателями требуется определение оптимальных размеров зон загрязнения и защищаемых областей спецодежды с целью увеличения срока эксплуатации. Предлагается методика оценки уровня загрязнения спецодежды с помощью оптического метода. В результате загрязнения происходит изменение структуры и цвета ткани, что визуально воспринимается как потемнение или изменение цвета поверхности ткани. Выявление зон и оценка уровня загрязнения спецодежды производится на основе анализа видеоизображений спецодежды, полученных в результате ее опытной эксплуатации. Для каждого типа одежды и вида загрязнений составляется каталог изображений, который предъявляется для исследования. При этом используется интегральная оценка загрязнения и учитывается пространственное распространение загрязненности ткани, которое наблюдается в процессе эксплуатации одежды. Полученные данные служат для выявления приоритетных параметров конструктивно-технологических решений спецодежды.

Спецодежда, используемая для рабочих автомобильной промышленности при работе в производственных условиях, подвергается воздействию различных факторов. Наиболее важными, определяющими длительность и эксплуатационные характеристики одежды, являются различные виды загрязнений. Загрязнения, которым подвергаются ткани, обусловленные конкретными условиями эксплуатации, могут быть разными по своей природе.

Наиболее распространены следующие виды загрязнений и воздействий на ткани:

- масляные: смесь различных масел и твердых загрязняющих частиц;
- кислотно-щелочные: соляная кислота, щелочи и другие агрессивные жидкости;
- минерально-грязевые: пыль, грязи, органические вещества;
- термические: воздействие горячих и раскаленных газов, расплавов металлов, шлаков и материалов.

В результате воздействия загрязнений возникают различные изменения физико-механических свойств в поверхностном слое и во всем объеме ткани и ее структуре, которые в зависимости от интенсивности и длительности воздействия приводят к изменению их эксплуатационных параметров и в конечном итоге, делают их не пригодными для эксплуатации. Установлено, сохранение защитных функций спецодежды в значительной степени зависит от качества и прочности используемых для неё материалов. Их целенаправленному выбору и исследованию при проектировании спецодежды уделяют особое внимание. С помощью математико-статистических

методов планирования экспериментов исследуются свойства материалов, требования к эксплуатационным параметрам тканей и допустимые их изменения обычно указываются в соответствующих нормативных документах. Изнашивание текстильных материалов при эксплуатации является процессом, зависящим от многих факторов воздействия, и поэтому при подобных исследованиях используют полный факторный эксперимент [1].

В соответствии с типом загрязнений для измерения степени загрязнения используются различные экспертные и объективные инструментальные методы оценки степени загрязненности – оптические, химические, физико-механические. Предлагается методика оценки степени загрязненности материалов (тканей) с помощью оптических методов. В настоящей методике рассматриваются загрязнения, сопровождающиеся изменением окраски поверхности материала – потемнения, изменения цвета и т.д. в результате следующих воздействий: минерально-грязевые и масляные загрязнения, химические (кислоты, щелочи) воздействия, термические воздействия.

Данные виды загрязнений определяются с помощью оптического метода оценки степени загрязненности ткани следующим образом: в результате загрязнения на поверхность ткани попадают частицы масел и грязи или происходит изменение структуры и цвета ткани, что визуально воспринимается как потемнение или изменение цвета поверхности ткани. Степень потемнения и размер области потемнения может характеризовать уровень загрязнения. На визуальное восприятие степени загрязнения влияет цвет материала: чем светлее материал, тем точнее определяется степень потемнения. Выявление зон и оценка уровня загрязнения спецодежды производится на основе анализа видеоизображений спецодежды, полученных в результате ее опытной эксплуатации. Для каждого типа одежды и вида загрязнений составляется каталог изображений, который предъявляется для исследования.

Требования к видеоизображениям загрязненной спецодежды заключаются в следующем. Образцы одежды фотографируются при одинаковом освещении, со строго одинаковой позиции фотоаппарата. При этом объектив фотоаппарата должен быть направлен строго перпендикулярно поверхности, на которой располагается исследуемая одежда. Раскладка одежды должна быть одинаковой для того, чтобы обеспечить правильную оценку размера области загрязнения. С помощью графического редактора изображений (например, CorelDRAW, Photoshop, Photoshop-online.biz, Paint-net, Photopos, Photoscape, GIMP), изображения нормализуются с тем, чтобы обеспечить единые размерные параметры одежды. Далее зоны загрязнения одежды с уровнем загрязнения, превышающим заданную допустимую величину загрязнения, выделяются легко различимым контуром. В случае, когда загрязнение выходит за пределы изображения, снятого в определенном ракурсе, общая площадь загрязнения определяется с учетом зон загрязнения в различных ракурсах (например, переднего и заднего ракурсов). Далее с помощью функции определения площадного параметра графического редактора определяется размер площади загрязнения. В качестве единицы измерения площади загрязнения целесообразно использовать см². Используя инструментальные средства, степень загрязнения можно оценить точнее следующим образом. С помощью спектрофотометра, например, ФО-1, путем измерения коэффициентов отражения поверхности материала в синей – 457 нм, зеленой – 520 нм и красной – 620 нм областях спектра как мера изменения отражающей способности ткани в различных участках спектра.

При расчете оптимальных размеров зон загрязнения и защищаемых областей спецодежды принимаются во внимание параметры стоимости защитных элементов и увеличение срока эксплуатации защищенной спецодежды. Очевидно, что при отсутствии защитных элементов увеличения срока эксплуатации не происходит. В

случае, когда вся одежда сконструирована из защитного материала, увеличение срока эксплуатации максимально. При этом, когда размер защитных элементов достигает размера зоны загрязнения, дальнейшее увеличение срока эксплуатации спецодежды практически не происходит. Полученные данные служат для выявления приоритетных параметров конструктивно-технологических решений спецодежды.

Также исследованиями установлено, что конструктивно-технологические характеристики используемой спецодежды для автомобильной промышленности не в полной мере соответствуют реальным условиям её эксплуатации. Для функционирования системы «человек-одежда» при проектировании специальной одежды должно учитываться основное требование – обеспечение удобства одежды в носке при выполнении человеком заданных бытовых и производственных движений с максимальным размахом и точностью. При проектировании одежды специального назначения наиболее существенными являются антропометрические требования. Их учет должен обеспечить создание рациональной конструкции одежды, соответствующей размерам и форме тела человека, как в статике, так и в динамике [2].

Разработаны программные средства системы конструирования базовых конструкций спецодежды «Спецодежда». Система конструирования одежды включает базу данных размерных признаков типовых фигур по стандарту, базу данных прибавок для различных объемно-силуэтных форм одежды. Система предусматривает экспорт чертежа базовых конструкций в существующие САПР одежды (например, Gemini, Gerber) путем использования определенного стандарта представления данных, автоматический способ построения базовой конструкции с учетом особенностей конкретного вида спецодежды.

При построении чертежей базовой основы в системе используется графический метод конструирования базовой основы. Элементы базовой основы задаются выбором типа графического элемента и введением формулы для расчета его значения по антропометрическим измерениям, используя графический метод конструирования базовой основы. Для построения элемента чертежа требуется введение параметров смещения определяемой точки по горизонтали и вертикали, а также указание типа графического элемента (отрезок линии, дуга), которым определяемая конструктивная точка соединяется с предыдущей. Смещения задаются заданием команд «по вертикали», «по горизонтали» на x единиц. Если фигура отличается от типовой, то для проектирования базовых конструкций за конструктором остаётся модификация конструкции по дополнительным размерным признакам фигуры. Система предусматривает введение дополнительных размерных признаков в расчетные формулы методики конструирования с целью повышения точности построения контурных линий в спецодежду, расчету основных конструктивных отрезков.

Дополнительным элементом системы конструирования спецодежды является построение элементов накладок, обеспечивающих износостойкость спецодежды в наиболее интенсивно загрязняемых местах спецодежды. Форма указанных элементов – круг, эллипс или прямоугольник и их размеры определяются в соответствии с рекомендациями по усилению защитных свойств спецодежды и определения размера наиболее интенсивно загрязняемых мест спецодежды.

Список использованных источников

1. Афиногентова, Н. Т. Исследование и разработка спецодежды для рабочих автомобильной промышленности: автореферат дис. канд. тех. наук. – Москва, 2004.
2. Абдукаримова, М. А. Совершенствование размерной антропометрической стандартизации для проектирования одежды // Стандарт. – Ташкент, 2015. – № 3. – С. 30–32.

УДК 687.16

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ СТРУКТУР И МЕХАНИЗМОВ ИХ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Базаев Е.М., пенсионер, Зарецкая Г.П.¹, зав. кафедрой ХМКиТШИ,
Руднева Т.В., Лунина Е.В.¹, профессор кафедры ХМКиТШИ,
Смотрова С.А.², начальник лаборатории, Шаныгин А.Н.², руководитель
лаборатории прочности перспективных авиаконструкций*

¹ Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

² Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора
Н.Е. Жуковского, г. Жуковский, Московская область, Российская Федерация

Ключевые слова: природная структура, оболочка, проектирование, формообразование.

Реферат. Доклад посвящен обоснованию актуальности и перспективам использования знаний о природных структурах и механизмах их формообразования в легкой промышленности при проектировании конструкций по принципу строения природных оболочек и построению разверток с применением особенностей формообразования природных структур. Рассмотрены особенности каждого из этих направлений проектирования и области их применения в легкой промышленности, в частности при разработке и производстве технических изделий из композиционных материалов. Дана характеристика свойств швейных изделий, которые можно спроектировать и получить, внедряя знания о природных структурах. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 19-29-13044 «Математическое моделирование объемных структур текстильных наполнителей для армирования высоконагруженных элементов авиационных конструкций из ПКМ».

В век высоких технологий всё чаще инженеры из совершенно разных областей стали обращаться к природным структурам и механизмам формообразования. Возрастающий интерес ученых к эффективным структурам, встречающимся в природе, и расширение сферы их применения при проектировании новых конструкций и материалов приводит к необходимости изучения особенностей геометрического строения природных оболочек и его влияния на физико-механические свойства текстильных аналогов.

Опыт использования природных структур в легкой промышленности можно разделить на два принципиально отличающихся друг от друга направления: проектирование конструкций по принципу строения природных оболочек [1] и построение разверток с применением механизмов формообразования природных структур [2]. Природные оболочки, такие как листья, крылья насекомых, паутина и др., не имеют четкого алгоритма построения, и часто отличаются неравномерностью структуры. Природные структуры, например молекула, кристаллическая решетка, строение вируса, напротив, можно точно описать математическими законами и выделить оси, по которым выстроены их элементы. Рассмотрим особенности каждого из этих направлений проектирования и области их применения в легкой промышленности.

Исследования, проведенные специалистами разных стран [3], показали, что природные оболочки обладают не только красотой и привлекательностью геометрического строения, но и повышенными показателями прочности, формоустойчивости и

малым весом. Особенности строения природных оболочек представляют большой интерес в области проектирования и производства технических изделий из композиционных материалов.

Геометрическое строение природной оболочки характеризуется расположением структурных элементов. Так, в плоской круговой паутине более прочные нити паучьего шелка располагаются расходящимися из одной точки радиусами, по которым проложены спирали клейких нитей [3]. Таким образом, паутина характеризуется радиально-кольцевым расположением структурных элементов. Рисунок жилкования листьев растений зависит от формы листа. В большинстве случаев можно выделить наиболее толстые жилки, образующие основной каркас, от которого расходится сеть более мелких вспомогательных жилок. Особенности образования рисунка жилкования крыльев насекомых сходны с рисунком жилкования растений, в котором также можно выделить жилки, образующие основной каркас крыла, однако, в отличие от паутины, сложно определить общее направление вспомогательных жилок. В соответствии с этим, структуру листьев растений и крыльев насекомых можно назвать безаксиальной, т.е. не имеющей системы непрерывных однонаправленных нитей. Аналогичный текстильный материал с такой структурой возможно изготовить методом настрачивания армирующих нитей на водорастворимую ткань-подложку [4].

Влияние некоторых особенностей геометрической структуры природных оболочек (форма ячеек и оболочки, корректность структуры) на физико-механические свойства проектируемых изделий еще требует исследований. Однако уже сейчас можно сказать, что создание изделий по принципу строения природных оболочек позволит изготавливать изделия с зональным распределением прочностных и формообразующих свойств. Как показали результаты проведенных нами испытаний, материал со структурой крыла стрекозы обладает равной прочностью во всех направлениях [5], а материалы с радиально-кольцевым расположением армирующих элементов превосходят по прочностным показателям материалы с ортогональным расположением элементов в два раза [6].

Проектирование текстильных оболочек по принципу строения природных структур является актуальной задачей швейной отрасли, так как позволяет найти рациональное соотношение между малой массой и высокой прочностью изделия за счет зонального распределения физико-механических свойств (жесткости и гибкости).

Второе направление использования природных структур основано на применении особых геометрических методов построения разверток проектируемых оболочек: метода формообразования на основе платоновых тел, методов построения сетчатых структур и геометрических построений Фуллера.

Современные здания, при проектировании которых применялись сетчатые структуры, созданные на основе платоновых тел, представляют симбиоз природной структуры и современных материалов, что позволило вывести строительство на новый уровень, уменьшились затраты и одновременно увеличились технические возможности. Применение принципа формообразования платоновых тел при проектировании изделий легкой промышленности не только возможно [2], но и актуально, поскольку позволит создать принципиально новые конструкции предметов одежды и аксессуаров, отличающиеся наличием повторяющихся по форме деталей кроя, объединенных в модули, которые можно менять, получая тем самым различные дизайнерские решения на основе одной конструкции, а так же преобразуя элементы одного предмета одежды в составную часть другого.

На основе проведенного анализа выявлено, что объекты дизайна с сетчатой структурой более экономичны и просты при производстве, а также имеют хорошую эргономичность, т.к. берут своё начало на молекулярном уровне.

Проведенные исследования показали, что глубокое изучение строения природных структур и внедрение полученных знаний в проектирование изделий легкой промышленности позволит создавать продукцию с принципиально новыми физико-механическими свойствами и контролируемой анизотропией свойств. Эффективное использование знаний, полученных при анализе природных аналогов, способствует расширению областей применения изделий легкой промышленности.

Список использованных источников

1. Базаев, Е. М., Руднева, Т. В. Моделирование текстильных оболочек по принципу строения природных структур // Научный журнал «Дизайн и технологии». – М.: МГУДТ, 2012. – № 28(70). – с. 36–40.
2. Лунина, Е. В., Белик, А. И. Актуальность проектирования одежды по принципу формообразования платоновых тел // Результаты современных научных исследований и разработок. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции (27 ноября 2019 г., г. Пенза). – С. 53–57.
3. Zschokke, S. Form and function of the orb-web // European Arachnology 2000. Proceedings of the 19th European Colloquium of Arachnology, Aarhus 17-22 July 2000. – Aarhus, Aarhus University Press. – 2002. – с.99–106.
4. Руднева, Т. В., Базаев, Е. М. Проектирование армированных оболочек по принципу строения крыла стрекозы // Швейная промышленность. – 2014. – № 4. – С. 32–33.
5. Руднева, Т. В., Рябовол, Д. Ю., Базаев, Е. М. Исследование прочностных свойств структуры природных аналогов текстильных оболочек // Тезисы докладов II Международной научно-практической конференции «Инновационные и наукоемкие технологии». – М.: МГУДТ, 2010. – с. 47–49.
6. Руднева, Т. В., Базаев, Е. М. Армирование композитов по принципу строения природных оболочек // Сборник докладов международной научно-практической конференции «Интеграция науки и образования». — Уфа: РИО «Омега Сайнс», 2014. – с. 162–164.

УДК 687.016(091)

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ДРЕВНЕГО
СЛАВЯНСКОГО КОСТЮМА
С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ
МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Довгяло Д.М., студ., Иванова Н.Н., ст. преп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: швейное производство, древнеславянский костюм, натуральные ткани, историческая реконструкция, модели одежды.

Реферат. *Статья посвящена вопросу реконструкции древнего славянского костюма с использованием современных материалов и технологий. Целью работы является разработка конструкции и технологии изготовления реконструированных изделий в условиях промышленного производства. Существует определенный ассортимент швейных изделий, который необходим в сфере культуры и искусства, но из-за высокой стоимости изделий он не всегда реализуется. Это сценический костюм. Существует спрос на такую продукцию и его необходимо удовлетворять, находя оптимальное соотношение цены и качества. На основании изучения исто-*

рии создания древнего славянского костюма, исследования структуры текстильных материалов древних швейных изделий предложены способы реконструкции внешнего вида изделий. Силуэтные линии в реконструируемой одежде получены за счет применения поясов, застежек. Изделия имеют свободные мягкие линии с опорой на плечевой пояс.

Современная легкая промышленность ориентирована на массовое изготовление высококачественных и конкурентоспособных изделий. Но существует определенный ассортимент изделий, который также необходим определенной категории населения, осуществляющей свою трудовую деятельность в сфере искусства и культуры. Фестивали и конкурсы, народные гуляния и иные массовые мероприятия, проводимые в различных городах нашей страны, проходят достаточно пышно и красочно. И чтобы поддерживать эти праздники на должном уровне, изготавливаются не только яркие декорации, обеспечивается не только музыкальное и техническое сопровождение, но и изготавливаются костюмы.

Форму, дизайн и цветовое решение в изготовлении такой одежды определяют не тенденции современной моды и запросы покупателей, а историческая достоверность и реалистичность. Чаще всего используются натуральные ткани. Используют различные виды отделки: кружева, вышивка, художественная роспись по ткани и т.д. В изделие закладываются не промышленные (технологические), а чаще всего потребительские требования, такие как соответствие разрабатываемому сценическому или обрядовому образу, возрастная корреляция, статусная принадлежность.

Швейное предприятие может оказать профессиональную помощь в подготовке и проработке модели народного костюма по информации, рисункам, описанию внешнего вида и описанию деталей кроя из исторических источников. Оно может создать в своей базе данных САПР базовую конструкцию народного кроя, способы его обработки, быстро выполнить градацию лекал по необходимым размерам и выдать готовые лекала. А по ним можно сразу вести раскрой. И небольшой коллектив уже может заняться сборкой и оформлением изделия. Такое сотрудничество может улучшить партнерские связи организаций, ускорить работу, улучшить качество и снизить себестоимость сложного народного сценического костюма.

В Республике Беларусь существуют художественные мастерские и фабрики художественных изделий, но их очень мало. А также есть мастера, на непрофессиональной основе занимающиеся изготовлением сценического и аутентичного костюма. Функционируют клубы исторической реконструкции, которые при подготовке к своим мероприятиям занимаются изготовлением полного комплекта одежды. Но любое швейное предприятие при правильно поставленной задаче может заниматься подготовкой и пошивом сценического костюма в этническом стиле с определенной выгодой для себя и на прочной профессиональной основе с использованием основного преимущества систем автоматического проектирования – быстрей действия.

Целью работы являлась реконструкция древнего славянского костюма с применением современных материалов и технологий. С помощью литературных источников был выявлен важный момент сложности сбора и недостаточности информации, неточности описаний и выводов, но путем тщательных поисков удалось собрать необходимые сведения.

В процессе работы была проанализирована история создания древнего славянского костюма, его истоки и формирование, особенности развития древних народных промыслов, таких как ткачество, плетение, набойка, которые способствовали развитию и усложнению человеческого общества и формированию в этом обществе целостного образа ансамбля костюма [1].

Была проанализирована структура древних тканей, виды их переплетений, способы отделки, волокнистый состав материалов для одежды. Особенностью, свойственной всем древним тканям, была их максимальная приближенность к природному, натуральному составу. Эта особенность диктовала и особенности обработки таких материалов (окрашивания) и способов сборки древних изделий. Натуральные материалы, натуральные красители, в итоге качественные, износостойчивые и долговечные изделия с положительными гигиеническими свойствами [2].

Важным моментом работы над реконструкцией изделий было желание найти и сохранить их первозданный вид, но при этом используя современные материалы и технологии, не нарушая гармоничного баланса между современностью и прошедшими эпохами. Костюм – это зеркало времени, это история народа, и ее необходимо было не изменять, но усовершенствовать.

Историческая реконструкция одежды всегда подразумевает под собой точное воспроизведение не только образа изделия, но способов его изготовления, ручных швов, исторически выверенных орнаментов, деталей, элементов. Но наша реконструкция была адаптирована для современного швейного производства, для экономически эффективного пошива в условиях швейного предприятия, на котором возможно снижение себестоимости изделия, без потери его качества.

Для этих целей были разработаны описания внешнего вида изделий, спецификация деталей кроя. На основе описаний исторических артефактов, летописей, миниатюр и археологических находок было сформировано стабильное понимание конфигурации деталей, их особенная форма, созданная геометрическими деталями: прямоугольниками, квадратами, ромбами, стилистика моделей и образов. Эскизы кукол-манекенов в реконструированных костюмах представлены на рисунке 1.

Проведено сравнение современного конструкторско-технологического поиска моделей, расчета конструктивных линий и обоснование того древнего способа сборки изделия, не предусматривавшего сложных членений на фигуре человека.

Для возможности конструктивного моделирования и технологической обработки изделий в условиях специализированного швейного потока были выполнены экспериментальные раскладки, предложены методы обработки. Изготовлены образцы изделий женского и мужского костюмов в натуральную величину и на куклы-манекены. В состав женского реконструированного костюма входит: нижняя сорочка, сарафан, головной убор – венчик из текстиля, кожаная обувь, вязаные чулки и наплечная накидка. Мужской костюм имеет в составе: брюки, сорочку верхнюю, сорочку нижнюю, вязаный головной убор – шапочку, кожаную обувь, вязаные чулки и плащ. Изготовленные куклы-манекены, одетые в миниатюрные копии готовых костюмов, представлены на рисунке 2.

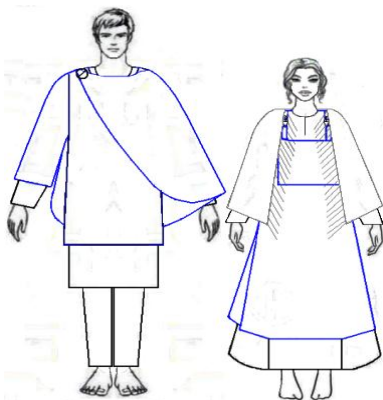


Рисунок 1 – Эскизы кукол-манекенов в реконструированных костюмах



Рисунок 2 – Куклы-манекены в реконструированных изделиях

Куклы изготовлены в технике «скульптурный текстиль» – способ изготовления тряпичной куклы с антропометрическими формами человека в миниатюре. Особенностью является придание ткани жесткости, устойчивости и неподвижности, свойственной застывшей модели.

Элементы одежды женского и мужского древнеславянских костюмов представлены на рисунке 3.

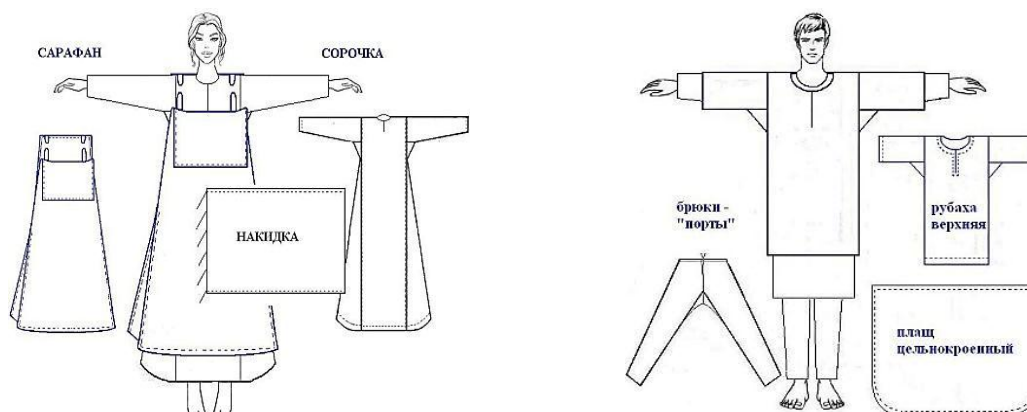


Рисунок 3 – Элементы одежды женского и мужского древнеславянских костюмов

Элементами практической значимости работы по реконструкции древнего славянского костюма стали оригинальные модели одежды, отвечающие потребительским и промышленным требованиям, востребованные в отрасли культуры и искусства.

Список использованных источников

1. Романюк, М. Ф. Белорусская народная одежда / М. Ф. Романюк. – Минск : Издательство «Беларусь», 1981. – С. 317.
2. Довгяло, Д. М. Конструктивные особенности и оформление народного костюма XIX – начала XX века / Д. М. Довгяло, Н. Н. Иванова // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. В 2 т. Т. 2 / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 151–153.

УДК 687.17

РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ МОНТАЖНИКОВ СЛАБОТОЧНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

Ионова М.Р., маг., Азанова А.А., проф.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Российская Федерация*

Ключевые слова: спецодежда, ассортимент, модель, мобильный телефон.

Реферат. В статье рассмотрен ассортимент летней специальной одежды, подходящей для монтажников слаботоочных систем связи, предлагаемый отечественными фирмами-производителями, выявлены направления усовершенствования моделей. На основе анализа трудовых движений монтажников слаботоочных систем связи и результатов анкетирования разработана модель функционального жилета для регионального отделения российской телекоммуникационной компании. Изделие изготавливается по малооперационной технологии, декорировано эмблемой,

выполненной по технологии переводной сублимационной печати. Подобрана конфекционная группа материалов и режимы переводной печати, разработан технологический процесс.

Общие обязательные требования к специальной одежде регламентируются Техническим Регламентом Таможенного союза ТР ТС 019/2011. Кроме него существует большое количество ГОСТов, определяющих требования безопасности для каждого производственного фактора и для разных областей профессиональной деятельности [1]. Согласно законодательству РФ, спецодежда на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, должна проходить процедуру обязательной сертификации. Спецодежда монтажника слаботочных систем связи, как и любого другого специалиста, должна соответствовать условиям и особенностям его труда, быть удобной, не должна сковывать движения и раздражать кожу. Должна быть неприхотливой в уходе и иметь эстетичный внешний вид, поскольку представителем данной профессии приходится часто общаться с клиентами (заказчиками). При монтаже слаботочных систем связи на работника могут воздействовать такие опасные и вредные производственные факторы, как:

- опасное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень запыленности воздуха рабочей зоны;
- повышенная подвижность воздуха рабочей зоны;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- высота; возможность падения с высоты предметов и инструмента;
- работа с лестниц и стремянок, когда возникает риск травмирования работника при падении или соприкосновении головы работника к потолочным перекрытиям;
- повышенная влажность воздуха рабочей зоны и прочее [2].

Таблица 1 – Ассортимент спецодежды для монтажников слаботочных систем связи [4-8]

Наименование	Артикул по каталогу компании	Производитель	Основная ткань	
			состав, %	поверхностная плотность, г/м ²
Костюм «Сектор»	101-0239-01	АО «Восток-Сервис-Спецкомплект»	ПЭ – 80, ХБ-20	210
Костюм «Бригада»	101-0028-27	АО «Восток-Сервис-Спецкомплект»	ХБ - 100	250
Костюм мужской летний «Молоток»	3.306	ПВ ООО «Фирма «Техноавиа»	ПЭ-80, ХБ-20	200
Костюм мужской летний «Сахара»	3.930	ПВ ООО «Фирма «Техноавиа»	ХБ-100	200
Костюм «Флагман с СВП»	Кос115	АО «ТД Тракт»	ПЭ-50, ХБ-50	215
Костюм «Аллегро»	Кос798	АО «ТД Тракт»	ХБ-100	250
Костюм «Сириус-фаворит»	04027	ООО «Планета-Сириус»	ПЭ-80, ХБ-20	215
Костюм «Сириус-Профи-2»	06142	ООО «Планета-Сириус»	ХБ-100	210
Костюм «Тимбер»	167328	ООО «ГК «Авангард Сэйфети»	ПЭ-70, ХБ-30	210
Костюм «Джокер-комфорт»	168769	ООО «ГК «Авангард Сэйфети»	ХБ-100	235

Применяемая спецодежда для работников данной профессии – от общих производственных загрязнений. В России рынок специальной и рабочей одежды представлен достаточно большим количеством компаний. Лидеры рынка спецодежды: группа компаний «Восток-Сервис», ПВ ООО «Фирма «Техноавиа», АО «ТД Тракт», ООО «ГК Авангард Сэйфети», ООО «Планета-Сириус» [3] и другие. В таблице 1 приведен ассортимент самого распространенного вида летней спецодежды – костюма, состоящего из куртки и брюк, подходящего для монтажников слаботочных систем связи, которые предлагают передовые отечественные производители спецодежды.

Проведено анкетирование монтажников слаботочных систем связи, в том числе на предмет удобства эксплуатации представленных выше костюмов, выполнен анализ их трудовых движений. Обобщение полученных результатов позволило сделать вывод, что для монтажников слаботочных систем связи модели костюмов требуют усовершенствования. Одним из важных «инструментов» в работе монтажника, а нередко и самым основным, является мобильный телефон. С помощью него не только осуществляется общение людей, но и решаются вопросы навигации, выполняется работа в мобильных приложениях и другое. Следовательно, телефон всегда должен находиться в «зоне доступа» монтажника. Поэтому очень важно, чтобы в спецодежде были предусмотрены удобные карманы для мобильного телефона, позволяющие оперативно отвечать на вызовы, которые обеспечивали бы защиту мобильного телефона от производственных загрязнений и защиту от утери устройства при падении из кармана. Накладные карманы с клапанами на кнопках в брюках или нагрудные в куртках оптимально подойдут для размещения мобильного телефона и не стеснят движения монтажников во время работы.

Для регионального отделения российской телекоммуникационной компании разработана модель функционального жилета для монтажников слаботочных систем связи (рис. 1). Жилет прямого силуэта с кокеткой на полочке и спинке, накладными нагрудными и боковыми карманами, нагрудным карманом для мобильного телефона, застегивается на замок-молнию, с регуляторами по бокам. Изделие без подкладки, без боковых швов, изготавливается по малооперационной технологии. Жилет декорирован контрастным красным кантом по кокетке и эмблемой, выполненной по технологии переводной сублимационной печати. Подобран режим переноса изображения на ткань при варьировании температуры 170–210 °С, времени выдержки 10–20 секунд.



Рисунок 1 – Модель жилета для монтажников слаботочных систем связи: *а* – вид спереди, *б* – вид сзади

Подобрана конфекционная группа материалов для жилета, режимы переводной печати для каждого образца, разработан технологический процесс. Для кокетки предлагается использовать материалы светлых тонов, для остальной части изделия – более практичные ткани темных тонов. Изделие рекомендовано к промышленному внедрению.

Список использованных источников

1. Спецодежда от производителя: что предлагает российский рынок? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kp.ru/guide/spetsodezhda-ot-proizvoditelja.html>.
2. Инструкция по охране труда при монтаже слаботочных систем связи [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
3. Топ-20 крупнейших российских компаний на рынке спецодежды и СИЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bestlj.ru/135656-TOP-20-krupnejshikh-rossijskikh-kompanij-na-rynka-specodezhdy-i-SIZ.html>.
4. Интернет магазин спецодежды Восток-Сервис [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kazan.vostok.ru/search/catalog>.
5. Техноавиа – спецодежда от производителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.technoavia.ru/katalog/spetsodezhda/letnyaya>.
6. Тракт – спецодежда, спецобувь, СИЗ, промышленная одежда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.trakt.ru/tags/rabochij-kostyum-muzhskoj/>.
7. Группа компаний «Сириус» – спецодежда (летняя, зимняя, защитная, рабочая), СИЗ, брезент. Средства индивидуальной защиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.planeta-sirius.ru/katalog/specodezhda/rabochaya-letnyaya/>.
8. Спецодежда Авангард [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.avangard-sp.ru/catalog/muzhskaya_letnyaya_spetsodezhda/.

УДК 687.023:687.157

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ШКОЛЬНОЙ ФОРМЫ ДЛЯ ДЕВОЧЕК

Кацко С.С., студ., Бодяло Н.Н., зав. каф., доц., к.т.н.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: одежда, школьная форма, ассортимент изделий.

Реферат. В статье приведены результаты исследования потребительских предпочтений при выборе школьной формы. Проведено анкетирование родителей методом опроса, которое позволило разработать рекомендации для швейных предприятий по запуску в производство пользующегося спросом у потребителей ассортимента изделий школьной формы с определенными модельными особенностями.

С целью выявления наиболее значимых требований, предъявляемых к школьной форме с точки зрения потребителей, было проведено анкетирование родителей школьников.

Наиболее значимыми требованиями, по мнению опрашиваемых, явились комфортность изделия в носке и волокнистый состав материалов (в частности, его гигиенические показатели). Это вполне объяснимо, так как особенности детской физио-

логии диктуют совершенно иные требования к детской одежде, чем те, которые применимы к одежде взрослых. Прежде всего, это связано с несовершенной системой терморегуляции у детей, и, как следствие, возможностью переохлаждения или перегрева при неправильном подборе материалов в пакет изделия.

Кроме того, у детей повышена двигательная активность. Они двигаются в несколько раз интенсивнее, чем взрослые. Поэтому обмен влаги и воздуха в коже ребенка происходит намного быстрее. А это значит, что детская одежда должна быть в состоянии сбалансировать эти бурные процессы.

Еще одним немаловажным аспектом является чувствительность детской кожи, которая в несколько раз чаще подвержена аллергиям и микротравмам, чем кожа взрослого. Все это свидетельствует о важности правильного выбора детской одежды, и первое, на что стоит обратить внимание, – это ткань, из которой изготовлен тот или иной предмет одежды для детей.

Наиболее полно данным требованиям отвечают натуральные ткани. Однако у них есть существенные недостатки: они сильно сминаются (хлопок, лен), быстро изнашиваются (хлопок, шерсть), недешево стоят (шерсть, шелк).

Несомненно, высокий процент натуральных волокон в составе ткани гарантирует комфорт и безопасность в носке, ткань отлично впитывает влагу и запахи, но школьная форма из натуральных тканей непрактична, сильно мнется и быстро теряет форму. Потертости на локтях и вытянутые колени испортят впечатление даже от самой дорогой и качественной вещи. Именно поэтому небольшой процент синтетики в составе необходим. Ткань будет меньше сминаться, увеличится прочность и износостойкость. Соответственно, срок службы изделия увеличится.

Требования к износостойкости, ремонтпригодности изделия, его долговечности и легкости ухода за ним, которые также определяются в первую очередь волокнистым составом используемых материалов, стоят на 3 и 4 местах по мнению опрошенных. Поэтому достаточно широко распространенное мнение, что форма должна быть натуральной на 100 %, не совсем верно. Оптимальным вариантом будут натуральные ткани с добавлением синтетических волокон не более 30–35 %. Для улучшения потребительских свойств изделия в ткань может быть добавлено до 5 % эластана.

Современная школьная форма для девочек достаточно разнообразна. Она включает широкий ассортимент изделий: платья, юбки, брюки, сарафаны в дополнении с блузками и жакетами. Силуэт, фасон изделия зависит, как правило, от возраста школьницы. Вид и наличие конструктивно-декоративных элементов изделия – воротников, карманов, застежки – зависит скорее от пропорций телосложения девочки, возраста школьницы, а также ее личных предпочтений.

Для более детального анализа требований, предъявляемых потребителями к конструкции, фасону, ассортименту школьной формы, был проведен еще один опрос.

При выборе ассортимента изделий, входящих в состав школьной формы для девочек младших классов, 60 % респондентов остановили свой выбор на платьях. По 20 % высказали пожелание о наличии сарафана и блузки, а также костюма-тройки, состоящего из жакета, блузки и юбки. Вариант костюма тройки с брюками не выбрал никто.

Из опрошиваемых родителей 60 % считают наиболее приемлемым для школьной формы девочек прямой силуэт, 40 % – расширенный. Полуприлегающий и прилегающий силуэты остались невостребованными. Данные ответы вполне объяснимы, так как опрос проводился среди родителей учениц 3–4 классов, которые относятся к младшей школьной возрастной группе. Для данного возраста особенно важным яв-

ляется удобство изделия в носке, что обеспечивается в значительной степени видом изделия (платье, сарафан, широкая юбка) и свободным покроем модели.

Респондентам было предложено четыре вопроса по наличию и виду конструктивно-декоративных элементов в школьной форме для девочек младшего возраста: 1. Какой вид карманов предпочтителен? 2. Какой воротник практичнее? 3. Какую застежку лучше использовать? 4. Рукава какого покроя лучше всего?

Из предлагаемых вариантов видов карманов 40 % респондентов выбрали карманы в швах, по 30 % ответили, что предпочтительнее накладные и прорезные карманы.

По виду воротников 60 % отдали предпочтение стояче-отложному воротнику; по 20 % соответственно выбрали плосколежащий воротник и воротник-стойку.

Большинство опрошиваемых (70 %) выбрали вариант застежки изделия на петли и пуговицы; 20 % предпочли застежку на тесьму-молнию, 10 % респондентов выбрали вариант «кнопки». Вариант застежки на крючки и петли не выбрал никто из опрошиваемых. Выбор данных вариантов ответов связан, прежде всего, с удобством эксплуатации изделия, а также его ремонтпригодностью в процессе носки (например, застежку на петли и пуговицы отремонтировать значительно проще и быстрее, чем на тесьму-молнию).

По выбору покроя рукавов также большинство респондентов (60 %) сошлись во мнении, что наиболее предпочтительный вид покроя рукава – втачной; 30 % выбрали вариант комбинированного покроя рукава, 10 % дали ответ «реглан». Вариант цельнокроеного покроя рукава остался невостребованным.

При выборе цвета школьной формы мнения респондентов распределились следующим образом: 40 % отдали предпочтение синему цвету, 20 % – серому, 10 % – черному; 30 % выбрали вариант «в клетку».

При выборе вариантов отделки школьной формы для девочек младшего возраста мнения также не были согласованными: 50 % выбрали вариант «воланы, оборки», 30 % – вариант «кружево», по 10 % предпочли рюши или жабо.

Исходя из полученных результатов опроса родителей учениц, относящихся к младшей школьной возрастной группе, можно сделать следующие выводы. При выборе ассортимента школьной формы для проектирования предпочтение следует отдавать платьям, сарафанам или юбкам прямого либо расширенного силуэтов. При проектировании моделей школьной формы следует остановить выбор на изделиях с втачным покроем рукава, стояче-отложным воротником, с застежкой на петли и пуговицы. Вид кармана может быть накладной, прорезной или в шве. Отделку моделей одежды стоит предпочесть в виде воланов, складок и оборок. Цветовая гамма одежды может состоять из черного, синего или серого цветов. При этом желательно дополнить ее тканью с рисунком в клетку.

УДК 687.023.001.5:687.174

ВЫБОР ПАКЕТА МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НИТОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ УТЕПЛЕННОЙ ОДЕЖДЫ

Кудрявцева А.П., маг., Ульянова Н.В., доц., Довыденкова В.П., доц.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: одежда, наполнитель, пух-пакет, спанбонд, плащевая ткань.

Реферат. Рассмотрены вопросы, связанные с выбором пакета материалов для утепленной одежды, рациональных технологических параметров ниточных соединений, оценкой миграции волокон утеплителя в структуру ткани верха и подкладки через отверстия от проколов швейной иглы. Представлены рекомендации по выбору материалов, составляющих пакет утепленной куртки и технологические параметры ниточных соединений ее изготовления.

Объемные утеплители на базе синтетических волокон широко применяются для изготовления изделий различного ассортимента и назначения. Данные, имеющиеся в литературных источниках, свидетельствуют о том, что одним из перспективных вариантов синтетических утеплителей является синтепух. Материал представляет собой нетканый утеплитель, состоящий из волокон полиэстера с полым пространством внутри, за счет чего достигается его легкость. При этом синтепух обладает хорошими гигиеническими и эксплуатационными показателями, имеет невысокую стоимость, что особенно актуально при серийном производстве одежды [1, 2].

Известно, что пакет теплозащитной одежды насчитывает несколько слоев материалов. Наличие многослойной одежды позволяет человеку по потребности регулировать теплоотдачу в окружающую среду. При изготовлении одежды с утеплителем могут быть использованы пакеты различной комплектации.

Авторами в качестве объекта исследования предложены варианты комплектации утепляющих пакетов, где синтепух располагается между слоями нетканого материала, образуя тем самым пух-пакет, который в дальнейшем подлежит выстегиванию.

Цель исследования состояла в разработке рекомендаций по выбору материалов, составляющих пакет утепленной куртки, и рациональных технологических параметров ниточных соединений его выстегивания.

Теплоизоляционные свойства одежды во многом определяются толщиной ее пакета, которая включает толщину материалов и воздушных прослоек. Исходя из этого, следовало бы ожидать, что путем увеличения толщины воздушных прослоек в одежде можно повысить ее термическое сопротивление. Однако результаты исследований ряда авторов показывают, что эффективно это лишь в определенных пределах толщины воздушных прослоек (до 5 мм). При ветре роль воздушных прослоек в повышении термического сопротивления уменьшается. В этих условиях определенное значение имеет воздухопроницаемость пакета материалов одежды. Если в условиях неподвижного воздуха тепловое сопротивление одежды пропорционально толщине материалов, то в условиях воздушного потока оно зависит также от воздухопроницаемости составляющих материалов и пакета в целом. Так, при одной и той же толщине пакета теплозащитные свойства падают на 10 % при скорости воздушного потока в 2 м/с и на 20–35 % при скорости ветра 8 м/с по сравнению с неподвижным воздухом.

Существенные изменения в структуре текстильных материалов (в частности, нарушается пористость), приводящие к изменению воздухопроницаемости, вызывают многократные стирки при эксплуатации любого вида одежды. В ходе исследований, проведенных в Ивановской государственной текстильной академии профессором В. В. Веселовым, установлено, что при несимметричном двухосном растяжении ткани наблюдается вначале некоторое уменьшение воздухопроницаемости, а затем ее возрастание до 60 % от исходного значения. Поэтому при оценке теплозащитных свойств одежды воздухопроницаемость является одним из определяющих факторов.

В процессе эксплуатации одежды на синтепухе под воздействием многократных деформаций (растяжение, сдвиг, кручение и др.) возникает ослабление структуры всех элементов пакета. Вследствие трения между слоями пакета материалов проис-

ходит накопление статического электричества. В результате упругие волокна синтепуха отрываются из структуры утеплителя и мигрируют на наружные поверхности материала верха и подкладки через отверстия от проколов швейной иглы. На лицевой и изнаночной сторонах изделия наблюдаются пилли (узелки и мелкие шарики из волокон). Пакет утоняется, что также способствует снижению теплозащитных показателей изделия и вызывает неудовлетворенность покупателя эстетическим видом товара.

Одним из вариантов повышения теплозащитных свойств изделий и предотвращения миграции волокон утеплителя является герметизация ниточных соединений [3–5]. Обработка швов и строчек лентами, клеевыми составами и т.п. требует дополнительных затрат на приобретение специализированного и дорогостоящего оборудования, что в условиях частой сменяемости ассортимента не всегда экономически целесообразно для многих малых предприятий швейной отрасли.

Таким образом, исследования, связанные с выбором типа и структуры тканей верха и подкладки, определением рациональных технологических параметров ниточных соединений деталей изделия, оценкой миграции волокон объемного утеплителя через отверстия от проколов швейной иглы в структуру ткани верха и подкладки являются актуальными.

Для проведения эксперимента сформированы следующие варианты пакетов: материал верха – плащевая ткань полотняного переплетения из капроновых нитей в основе и утке; утеплитель – синтепух, заключенный в пакете из нетканого материала (спанбонд). Для подкладки предложены следующие виды материалов (рис. 1):

вариант 1 – подкладочная ткань из полиэстера в основе и утке;

вариант 2 – флис из полиэстера в основе и утке;

вариант 3 – трикотажное смесовое полотно.

На начальном этапе исследований воздухопроницаемость перечисленных вариантов пакетов материалов определялась согласно методу, изложенному в ГОСТ 12088–77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости». Миграция волокон определялась по стандартной методике, представленной в ГОСТ 26464–85 «Полотна нетканые. Метод определения миграции волокон».

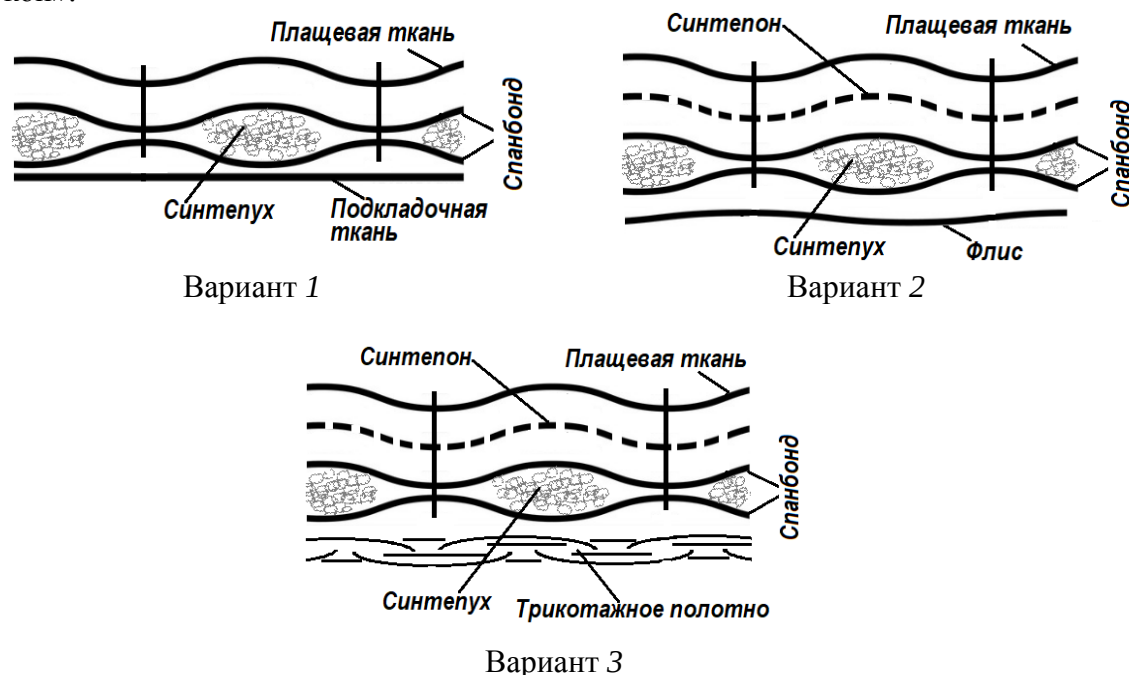


Рисунок 1 – Виды вариантов комплектации утепляющего пакета

Для определения рациональных технологических параметров ниточных соединений деталей утепленного изделия, предотвращения миграции синтепуха сквозь отверстия от проколов иглы в предложенных вариантах пакетов материалов, оценивалось влияние таких факторов, как:

- длина стежка в диапазоне от 3 до 4,5 стежков в 1 см строчки;
- торговый номер швейных игл (№ 80÷100);
- торговый номер швейных ниток (35 ЛЛ, 36 ЛХ, 44 ЛЛ);
- вид заточки острия швейной иглы (SPI, SES, SKL).

Исследования проводились в швейной лаборатории кафедры конструирования и технологии одежды и обуви УО «ВГТУ». Выстегивание пакетов одежды осуществлялось параллельными ниточными строчками с расстоянием между ними 10 см.

Анализ значений, полученных в ходе экспериментальных исследований, позволил установить, что для выстегивания исследуемых вариантов пакетов рекомендуется применять швейные нитки торгового номера 35 ЛЛ. Номер швейной иглы 90 с формой острия SES следует выбирать для пакетов с вариантами подкладки 2 и 3 и SPI – для пакета одежды с подкладочной тканью (вариант 1). Рекомендуемая частота стежка – 4 стежка в 1 см строчки. При выстегивании пакетов одежды с использованием указанных рекомендаций явной миграции волокон синтепуха через отверстия от проколов швейной иглы в структуру ткани верха и подкладки не наблюдалось.

Список использованных источников

1. Варианты утеплителей одежды, их нюансы и особенности. – Режим доступа: <https://odezhda.guru/zimnyaya/195-uteplitel>. – Дата доступа : 15.09.2018.
2. Синтепух – достоинства наполнителя, виды изделий из него. – Режим доступа: <https://www.rf textile.ru>. – Дата доступа : 18.09.2018.
3. Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейных предприятий / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Иваново : ИГТА, 1999. – 424 с.
4. Самоклеящийся материал как основа формирования непроницаемого соединения в одежде / О. В. Метелева, Е. В. Дьяконова, Л. И. Бондаренко // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 5 (353). – С. 105–108.
5. Довыденкова, В. П. Предпосылки процесса герметизации изделий специального назначения для повышения их огнезащитных свойств / В. П. Довыденкова, В. И. Ольшанский // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы международной научной конференции, Витебск, ноябрь 2011 г. : в 2 ч. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2011. – Ч. 1. – С. 171–173.

УДК 687.016.175:614.875

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЫ

Максудов Н.Б., докторант, Нигматова Ф.У., д.т.н., проф.

Саидвалиева Ш.Р., маг.

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: ассортимент, спортивная одежда, Climacool, PowerCELL, climaheat, dri-fit.

Реферат. В данной статье приведен ассортимент современных инновационных материалов, применяемых при изготовлении спортивной одежды. В работе рассматривается ряд преимуществ данных материалов по сравнению с натуральными материалами.

Мало равнодушных людей осталось в XXI веке, которые не хотят хорошо выглядеть, быть успешными и здоровыми. Судя по мировым тенденциям, видно, что здоровый образ жизни стал популярным среди всех возрастов. Все больше людей ведут активный образ жизни и правильно питаются, поддерживая свою форму и фигуру. Занятие спортом помогают не только поддерживать физическое и эмоциональное состояние, но и значительно улучшить качество жизни. Независимо, занимается ли человек профессионально спортом или нет, для каждого занимающегося очень важна правильно подобранная спортивная одежда, чтобы занятия спортом имели максимальную эффективность.

Спортивная экипировка очень важна при занятиях спортом, ведь во время тренировок напрягается только мускулатура, а жировые ткани остаются расслабленными. Если спортивная одежда хорошо не поддерживает форму и выбрана неправильно, то на теле могут возникнуть растяжки, кожа стать дряблой и возникнуть потертости.

Условно, спортивная одежда делится на два вида: на специализированную и универсальную. Специализированная одежда предназначена для профессиональных спортсменов, а универсальная подходит для занятий фитнесом и пробежек.

При выборе спортивной формы нужно помнить, что во время тренировки одежда должна быть максимально комфортная. Она должна подходить по размеру и не быть слишком просторной; если одежда будет слишком большой, то, зацепившись за окружающие предметы, можно получить травму. Так же при выборе формы для занятий спортом нужно убедиться, что одежда легкая, не сковывает движений и на ней отсутствуют грубые швы. Этим качествам соответствует одежда, изготовленная из синтетических материалов.

С каждым годом спортивная экипировка совершенствуется, создаются новые технологии одежды для достижения лучшего результата во время занятия спортом.

Научные исследования, проводимые в лаборатории, посвящены биомеханике, физиологии, сенсорики и науке о данных. Ученые изучают движения тела человека, с целью снижения риска получения травмы. Так же они решают проблему снижения температуры тела, чтобы тренировки могли проходить дольше и быть сложнее. Большое внимание уделяется изучению самочувствия спортсменов, во время занятия спортом, чтобы понять взаимодействие человека и одежды в различных условиях среды.

Ярким примером использования новых технологий в жизни является новая спортивная одежда Climachill™ от Adidas. Пройдя ряд испытаний в «климатической комнате», при температуре 50 градусов, было доказано, что новая ткань, имеющая алюминиевое 3D сферы и тонкие нити, содержащие титан, действительно повышают охлаждающий эффект на 36 % [1]. Это позволяет увеличивать тренировки, повышая выносливость и облегчать самочувствие спортсменов благодаря большой воздухопроницаемости. Такая одежда подходит для активных видов спорта, таких как теннис, бег, футбол и т. д.

Climacool

Особая технология плетения переработанного полиэстера создает в ткани микро-сетку, для эффективного поглощения пота и вывода его на поверхность с последующим испарением. При этом сохраняется естественный воздухообмен, позволяю-

щий чувствовать себя в футболке с climasool комфортно при самых интенсивных нагрузках.

PowerCELL

Компрессионные ткани. Они воздействуют на мышцы и мышечный тонус спортсмена. А, к примеру, концепция спортивной одежды бренда Puma уже давно направлена на технологию PowerCELL. Это контролируемая компрессия, микро-массаж, улучшенный кровоток и эффективный вывод влаги, и это еще не все. Уникальная «атлетическая лента», нанесенная в специальных местах на внутренней поверхности спортивной одежды, позволяет сконцентрировать мышечные усилия на более долгий период времени, повышая и общую выносливость, и конечный результат.

Climaheat

Инновационная технология спортивной одежды climaheat создана командой дизайнеров adidas. Она способна защищать от холода. При этом удерживая тепло внутри и выводя влагу с поверхности тела так, чтобы спортсмены могли тренироваться при любых погодных условиях. Разработанная в ходе длительного тестирования в экстремальных условиях туннельная конструкция ткани. Позволяет сохранять тепло в полостях между волокнами полиэстера, при этом не теряя способности к впитыванию и быстрому выводу пота.

Dri-fit

Технология ткани dri-fit – это базовая система Nike, лежащая в основе производства всех технологичных тканей для тренировочных футболок, лонгсливов, худи, шорт и брюк. Эластичная микрофибра из переработанного полиэстера и тянется во всех направлениях, и пот впитывает моментально, и так же быстро его выводит. В этом сезоне Nike также представили новую версию dri-fit 2.0, реализованную в смесовой ткани хлопокполиэстер (стандартный вариант – тканый по особой технологии нейлон).

Другим примером внедрения инновационных технологий в жизнь являются «умные» текстильные полотна.

В отношении «умных» текстильных полотен и интерактивных материалов завершено несколько разработок, представляющих особый интерес в отношении спортивной одежды. Эти материалы легко взаимодействуют с условиями окружающей среды и параметрами человеческого тела, таким образом создавая изменения в свойствах материала. Примером являются материалы с изменчивой фазой строения и полимеры с функцией запоминания формы, встроенные в слой текстильного полотна [2, 3]. Они могут взаимодействовать с человеческим телом и производить терморегуляцию микроклимата, существующего между одеждой и телом человека. Если наличия «умных» параметров текстильных полотен добавить к двум базовым: эстетическим и функциональным, это может привести к реализации защитной и безопасной одежды как персонализированной, пригодной для носки, информационной инфраструктуры.

Анализируя существующие разработки в области производства текстильных волокон, можно сделать вывод, что наиболее перспективными направлениями является разработка высокопроизводительных и высоко функциональных волокон, «умных» текстильных полотен, материалов, воспроизводящих молекулярную структуру и морфологию природных биологических материалов. Перспективным направлением является проведение исследований в области совмещения различных способов формирования текстильных волокон. Текстильные полотна, произведенные из высоко функциональных волокон, позволят изготавливать одежду с высокими гигиеническими показателями. В области исследования «умных» волокон особый интерес

представляют материалы с функцией запоминания формы, а также особая подкатегория данных волокон – E-Textiles. Исследования в данной сфере позволят получить разработки на стыке двух разных областей науки – технологии швейных изделий и электроники, благодаря которым возможно применение их в специальных разделах физиологии, для спортивных целей, для повышения собственной безопасности человека.



Рисунок 1 – Футболки, не требующие стирки

Ещё одним новшеством в текстильной сфере является разработка футболок, не требующих стирки. Они просто не пачкаются, вся грязь и пот не могут удержаться на ткани. А amirPatel, автор идеи, использует хитроумный способ для достижения эффекта, который просто не позволяет «цепляться» к ткани, создавая барьер из воздуха на ее поверхности благодаря свойствам кремнезема.

Ткань, созданная по технологии Dry-Fit, имеет не только высокую воздухопроницаемость, но и способность поглощать влагу. А ткани Gore-Tex содержат микроотверстия, которые выпускают наружу капельки пота, но воду внутрь не пропускают. Одежда из Gore-Tex подходит для бега (прогулок) в дождливую погоду. Технология SpaceFrame предназначена для организации хорошей циркуляции воздуха и надежного теплообмена. А вот технология HeatPipe действует наоборот. Особая структура ткани формирует микроканалы, по которым влага выводится на поверхность ткани и там испаряется, но часть ее затем впитывается обратно, превращаясь в охладитель. Спортивная одежда из такого полимерного материала подходит для тренировок (и жизни) в жаркую погоду.

В ближайшее время планируют появиться на рынке спортивные топы и футболки, с вмонтированными мониторами сердечного ритма. Благодаря мониторам можно не только следить за ритмом во время тренировки, но и объективно оценивать состояние сердца, фиксируя все нарушения сердечной деятельности, при увеличении нагрузки во время занятий. При появлении первых опасных симптомов – приложение предупреждает спортсмена о необходимости снизить нагрузки.

Список использованных источников

1. Спортивная одежда – насколько она важна при занятиях спортом // Береги жизнь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xn-sbghaihfc5cza6m.xn--p1ai/22/3/2/>
2. ISBN: 978-1-84569-005-2 "Intelligent Textiles and Clothing", Edited by: H. Mattila, 2006.
3. Shape-Memory Applications in Textile Design, Mustafa O. Gök, Mehmet Z. Bilir, 2005.

УДК 687

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МАТЕРИАЛОВ В ПОЛОСКУ И КЛЕТКУ

Масалова В.А., доц., Зарецкая Г.П., зав. каф.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: конструктивное моделирование, полоска и клетка, дефекты соединения рисунка на швах, штриховка конструкций одежды.

Реферат. В результате сбора сотен моделей с дефектами проектирования изделий из материалов с рисунком в полоску и клетку, в изобилии присутствующих в интернете, журналах мод и на подиумах домов моделей, осуществлена систематизация и разработана классификация дефектов совмещения рисунка на швах и указаны причины их возникновения. Система дефектов состоит из 10 групп, содержащих 51 вид дефектов совмещения рисунка полосы и полос в рисунке клетки.

В процессе создания бездефектных изделий из материалов в полоску и клетку были разработаны инновационные методики, способы и приёмы для различных этапов проектирования. Необходимо отметить, что выполнение созданных способов на одних этапах проектирования не гарантирует исключения дефектов на других этапах. То есть проектирование изделий из материалов со сложным раппортом рисунка представляет собой систему взаимозависимых этапов, каждый из которых имеет свои приёмы и способы проектирования.

Для этапа создания исходной конструкции одежды из ткани с рисунком в полоску и клетку были разработаны методики, описанные в монографиях по проектированию изделий с рукавом покроя реглан и с цельнокроеным рукавом.

Особенностью построения изделий с рукавом покроя реглан является проектирование не только выпуклой линии реглан, идущей от линии горловины, но и прямой, а также вогнутой, геометрически точно сопряжённой с нижней частью проймы исходных деталей втачного рукава, с геометрически точным зеркальным отображением проймы реглан на окат рукава реглан, что не делается ни в одной существующей методике [1]. В монографии по проектированию изделий с рукавом покроя реглан важной разработкой для изделий из материалов с рисунком в полоску и клетку является возможность проектировать прямую линию проймы и оката реглан, вдоль которых можно расположить рисунок полосы или полосы в клетке, что создаёт в модели эффект организованности, а не хаоса на соединяемых швах [2]. Кроме того, дано техническое, вместо визуального, определение покроев изделий с рукавом реглан и цельнокроеным, в результате которого создана классификация линий реглан, где в процессе моделирования от полученной надсечки на пройме и окате исходной конструкции можно провести прямую линию к любому срезу основной детали, вдоль которой также по модели эффектно расположатся линии рисунка материала.

В монографии по проектированию изделий с цельнокроеным рукавом [3], кроме классификации разнообразных методов создания конструкций, разработаны инновационные методики построения, обеспечивающие посадку изделий без перекосов и соединение рисунка материала в полоску или клетку на верхних и нижних швах рукава даже в конструкциях с ластовицей.

Для этапа конструктивного моделирования разработан и запатентован способ перевода выточек на деталях изделий из материалов в полосу или клетку [4], а также разработана классификация всех возможных вариантов перевода выточек для изделий из материалов с геометрическим рисунком [5].

Необходимо отметить, что даже правильный по модели перевод выточек не гарантирует стыковки полосы на её сторонах, потому что необходимо учесть раппорт выбранной для проекта ткани, для заполнения рисунком деталей конструкции, чтобы сразу увидеть погрешности соединения рисунка на швах. С этой целью разработана технология создания штриховки, соответствующей рисунку конкретного материала [6]. Технология включает способ фотографирования материала с линейкой, уложенной на него, для дальнейшего масштабирования растрового изображения в натуральную величину в программе инженерной векторной графики AutoCAD. Далее делается образмеривание элементов раппорта, по данным которого составляется программа штриховки для конкретного рисунка материала, так как использование для одной и той же конструкции другого материала требует штриховать детали заново для бездефектного проектирования соединения рисунка на швах изделия. Для нанесения штриховки разработана система способов указания базовых точек штриховки (БТШ) на деталях конструкции, а также способы редактирования положения элементов деталей для совмещения рисунка на швах. Например, при правильно переведённой выточке, расположенной серединой по вертикали, при штриховке указывается БТШ по линии полузаноса полочки так, чтобы ось симметрии рисунка материала совмещалась с линией полузаноса. Заполненная на детали штриховка покажет не совмещение середины выточки с какой-либо осью симметрии рисунка, а следовательно, на сторонах выточки не будет совмещения рисунка. Чтобы устранить данный дефект, необходимо параллельным переносом, правильно переведённую выточку, совместить её серединой с ближайшей осью симметрии рисунка, заполняющего деталь конструкции. Такое перемещение бывает иногда очень незначительным в пределах одного миллиметра, хотя при моделировании допускается смещение до 3 сантиметров. Однако пренебрегать таким редактированием положения выточки нельзя, даже при малых отклонениях её середины от оси симметрии рисунка материала, с целью точного совмещения рисунка на её сторонах. Перемещение потребует редактирования сторон выточки на соразмерность, а контуров детали у её внешних концов – на сопряжённость. Далее заполняются штриховкой смежные детали конструкции, БТШ на которых определяются по своим правилам. Например, для совмещения рисунка материала на боковом шве, определение БТШ на контурах спинки будет различным в зависимости от наличия или отсутствия на ней центрального шва.

На этапе градации модельной конструкции лучше всего использовать градацию методом масштабирования [7]. Особенностью метода является возможность проградировать любую по сложности модельную конструкцию. Диагональное масштабирование по размерам с изменением роста в ячейках таблицы градации сохраняет пропорции исходной конструкции, уточнённой примерками до градации. Дальнейшая градация по ростам в одном размере производится с уточнением размерных признаков по ГОСТ и в математической модели метода осуществляется анализ результатов градации в виде графиков и таблиц отклонений. При градации по ростам в одном размере создано 4 методики построения оката рукава. По первой из них высота оката строится по классическому варианту, когда с уменьшением роста уменьшается глубина проймы и соответственно высота оката, как во всех методах градации. При этом пропорции высоты оката к постоянной ширине рукава по росту уменьшаются по сравнению с пропорциями исходной модельной конструкции. Са-

мым интересным вариантом построения оката рукава является разработанный четвёртый метод. Его особенностью является сохранение пропорций высоты оката к ширине рукава во всех ростах, как в исходной конструкции. Необходимо ещё отметить, что нормы посадки по участкам оката сохраняются во всех четырёх вариантах редактирования оката рукава по росту, что подтверждается таблицами математической модели метода градации, до четвёртого знака после запятой, хотя для конструкций швейных изделий в САПР одежды установлена достаточная точность до второго знака. Конструкции, отредактированные по росту в одном размере столбца таблицы градации, масштабируются каждая вновь по диагонали с изменением размера и роста. Прибавка к ширине спинки от общей прибавки по линии груди увеличивается в больших размерах и уменьшается в меньших, так как в расчётах не применяется распределение прибавки по груди, а масштабируются выверенные пропорции исходной конструкции. Необходимо ещё отметить, что для пространственного совмещения рукава с деталями стана рукав соединяется с нижней частью проймы и БТШ берётся общая с деталью полочки, таким образом сохраняется раппорт, переходящий с детали лифа на рукав.

На этапе построения лекал на детали конструкции наносятся не только направления долевых линий, но и раппорт рисунка материала с подписью цвета линий при многоцветном раппорте. Если материал с подвижной структурой, то наносится рисунок полностью на каждое лекало конструкции.

На этапе раскладки лекал на ткани созданы и апробированы в производственных условиях способы, дающие возможность асимметричный рисунок делать симметричным в парных деталях изделий.

Для любых материалов с геометрическим рисунком на этапе раскроя наилучший выбор – лазерный однослойный крой, гарантирующий скорость и точность.

На этапе технологической обработки необходима повышенная аккуратность при соединении срезов деталей с точным совмещением срезов по надсечкам.

Список использованных источников

1. Патент № 2423898 получен от Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам РФ. Способ проектирования конструкций изделий с рукавом покроя реглан [Текст] // В. А. Масалова. Приоритет изобретения 5 сентября 2008 г. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений РФ 20 июля 2011 г. Бюл. № 20. – 28 с. Правообладатель МГУДТ (RU).
2. Масалова, В. А. Новый реглан. В помощь конструктору одежды: монография. – LAP LAMBERT Academic Publishing. Германия, апрель 2015. – С. 64.
3. Масалова, В. А. Инновации в проектировании конструкций с цельнокроеным рукавом: монография. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2019. – 166 с.
4. Патент № 2314003 получен от Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам РФ. Способ перевода выточек на деталях изделий из материалов в полоску или клетку [Текст] // В. А. Масалова, Е. Г. Маслова. Заявка № 2005140636 Приоритет изобретения 27 декабря 2005 г. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений РФ 10 января 2008 г. – 18 с. Правообладатель МГУДТ (RU).
5. Valentina Masalova, Margaret Sivova, Christo Petrov. Classification of methods of the darts transfer on parts of the design of clothes made from fabric with strips and cells. // София. Текстил и облекло, 2010, № 5, – С.143–145.

6. Масалова, В. А. Программирование штриховки, соответствующей рисунку материала в полоску или клетку, с использованием её при разработке конструкций одежды // Журнал ВАК «Перспективы науки», № 10, 2018. – С. 22–27.
7. Патент на изобретение № 2264145 получен от Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам РФ. Градация конструкций одежды методом масштабирования [Текст] // В. А. Масалова, Е. Х. Меликов, Е. В. Шильдт. Приоритет изобретения 01 июля 2004 г. Правообладатель МГУДТ (RU).

УДК 678:687.173:68.023

**ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ГЕРМЕТИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТАРНОГО
УЧАСТКА ШВА НА ШВЕЙНОЙ МАШИНЕ**

*Метелева О.В., проф., руководитель направления подготовки ТИЛП,
Бондаренко Л.И., доц.*

*Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация*

Ключевые слова: кривизны конструктивных линий, самоклеящийся пленочный материал, герметизация швов.

Реферат. Разработана методика исследования кривизны конструктивных линий, срезов деталей и ниточных соединений швейных изделий, моделирующая процесс пошива спецодежды с дифференциацией участков и срезов в зависимости от радиуса кривизны. Проведенные исследования показали, что удлинение самоклеящегося пленочного материала без разрыва может составлять 350 %, максимальное удлинение швов в процессе эксплуатации ± 10 %, максимальная требуемая эластичность пленочного материала с учетом наличия кривизны швов – 37 %, поэтому с помощью самоклеящегося пленочного материала можно соединять швы с любым радиусом кривизны из любых материалов, в т. ч. эластичных.

Линии кроя одежды имеют сложную конфигурацию. При разработке устройства, реализующего совмещенную технологию герметизирующей обработки [1], [2] и одновременного стачивания деталей одежды, необходимо правильно выбрать место приближения узла подачи самоклеящегося пленочного материала к игле швейной машины. С одной стороны, его расположение не должно препятствовать процессу соединения, например, стежкообразования, а, следовательно, быть максимально удалено от механизмов, участвующих в процессе – иглы или челнока. С другой, оно не должно ограничивать выбор конструкции и учитывать наличие кривизны шва, следовательно, должно быть максимально приближено к месту прокола иглой.

С целью максимального охвата вариантов конструктивных решений узлов различных швейных изделий разработана методика исследования кривизны конструктивных линий, срезов деталей и ниточных соединений швейных изделий, моделирующая процесс пошива спецодежды с дифференциацией участков и срезов в зависимости от радиуса кривизны. Исследовались линии швов с наименьшим радиусом кривизны – линия оката рукава, линия проймы, линия горловины, линия среднего шва брюк базовых конструктивных основ спецодежды. Размеры 88... 124, группы 1 и 2 в соответствии с [3].

В свою очередь линии разделены на отдельные дополнительные участки: линия проймы полочки и спинки на 4 – один ограничен плечевым швом, другой – боковым и точкой середины пройм спинки и полочки, линия горловины – на участки, ограниченные с одной стороны – плечевым швом, с другой – линией середины спинки и линией середины полочки; средний шов передней и задней половинок брюк: с одной стороны – линией притачивания пояса, с другой стороны – шаговым швом; линия оката рукава – точкой вершины оката и участками, ограниченными нижним швом рукава. Каждый участок сгруппирован по размерам и группам от точки начала координат и приведен к общей касательной. Линии остальных размеров располагаются согласно градации от этой же координаты. Таким образом, для рабочего костюма получен набор основных линий членения, имеющих разный радиус кривизны. Все группы сведены в единую систему декартовых координат, где касательной является ось Y – линия перемещения стачиваемых деталей относительно иглы швейной машины.

Анализ показал, что радиус кривизны основных конструктивных линий изменяется в пределах от 4 см до бесконечности (прямой). Чем меньше радиус кривизны участка среза, тем больше удаляется он от оси OY вправо или влево, тем больше величина угла α . Значит, чем дальше от иглы по оси OY будет расположен приклеивающий пулер, тем больше смещается линия воздействия герметика от линии строчки. На основе полученных знаний о геометрических характеристиках ниточных соединений швейных изделий возможно обоснование требований к эластичным свойствам самоклеящегося пленочного материала.

При расположении узла подачи безосновного самоклеящегося пленочного материала следует учитывать, что минимальный радиус кривизны составляет 4 см. При стачивании с одновременной герметизацией зона возможного расположения швов будет располагаться справа или слева от этой кривой. Из-за конструктивных особенностей швейной машины пулер не может быть расположен по отношению к ней ближе 10 мм, чтобы не препятствовать процессу стежкообразования. Поскольку зона прикатывания пулером самоклеящегося пленочного материала составляет примерно половину его диаметра, участок до прижимной лапки в начале строчки необходимо проклеивать вручную. Как правило, участки с наименьшим радиусом кривизны находятся в начале среза (строчки) – нижний участок проймы рукава, среднего среза брюк и т. д. При эксплуатации одежды они никогда не бывают открыты для воздействия агрессивных сред, поскольку находятся анатомически в складках тела и в соответствующих складках одежды, а значит, эти участки (2...3 см) в большом числе защитной одежды можно не герметизировать. Этого расстояния вполне достаточно, чтобы расположить ось пулера на расстоянии 30 см от узла иглы.

Швы с наиболее часто встречающимся радиусом кривизны 15...23 см и более имеют незначительное отклонение от прямой, что снимает ограничение по выбору конструкции шва и обеспечивает точную ориентацию самоклеящегося пленочного материала относительно припусков шва. При герметизации шва самоклеящийся пленочный материал должен заходить за припуски шва на 5 мм с каждой стороны. Таким образом, при ширине шва 10 мм, ширина самоклеящегося пленочного материала должна составлять не менее 20 мм.

С учетом наличия кривизны шва самоклеящийся пленочный материал должен иметь определенную эластичность. Моделируя процесс пошива швейного изделия с одновременным приклеиванием пленки, изменение соотношения длины сторон пленки (эластичность) с учетом радиуса кривизны можно рассчитать как:

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{2\pi(R_2 - R_1)}{2\pi R} 100\% = \frac{R_2 - R_1}{R} 100\% = \frac{0,5 \text{ Ш пленки}}{R} 100\%,$$

где R – радиус кривизны детали в готовом виде, мм; R_1 – радиус кривизны по внутреннему срезу клеевой пленки, мм; R_2 – радиус кривизны по внешнему срезу клеевой пленки, мм; l – нормальная длина пленки (измерение посередине), мм; Δl – изменение длины внешней стороны пленки по отношению к нормальной длине при изгибе вдоль линии приклеивания, мм.

Таким образом, чем меньше радиус кривизны среза и шире пленка, тем более эластичной она должна быть. Если учесть, что минимальный радиус кривизны срезов деталей 4 см (по результатам проведенных исследований), то эластичность пленочного материала должна быть порядка 40 %. Чем ближе к прямой, тем свойство эластичности становится менее значимым.

Проведенные исследования показали, что удлинение пленочного материала без разрыва может составлять 350 %, максимальное удлинение швов в процессе эксплуатации ± 10 %, максимальная требуемая эластичность пленочного материала с учетом наличия кривизны швов – 37 %. Следовательно, с помощью самоклеящегося пленочного материала можно соединять швы с любым радиусом кривизны из любых материалов, в т. ч. эластичных.

Самоклящийся пленочный материал в зависимости от назначения может иметь различную толщину и ширину. В результате экспериментальных исследований оценки качества герметизации криволинейных швов установлено, что пленка толщиной 0,1 и 0,15 мм при любой ширине удлиняется при подаче, вытягивается (происходит уменьшение ее толщины и ширины). Как показали экспериментальные исследования, пленка шириной 1,0 и 1,5 см вне зависимости от толщины в процессе герметизации разрывается. Эта ширина не может быть рекомендована в качестве рациональной. Для пленки шириной 2,5 см любой толщины характерен такой дефект, как заломы при сматывании с бобины и отделении от подложки. Самоклеящийся пленочный материал шириной 2,5 и 3,0 см применяется только при изготовлении крупногабаритных изделий, а так же при соединении материалов с шероховатой поверхностью (искусственная кожа, прорезиненные материалы) – для лучшего сцепления пленки с поверхностью.

Адгезионная прочность на расслаивание самоклеящегося пленочного материала зависит от структуры поверхности соединяемых материалов – чем более гладкая поверхность материала защитного швейного изделия, тем быстрее произойдет затекание клея в микровпадины материала, и чем более она неоднородна и шероховата (нетканые клеёные и иглопрошивные полотна), тем дольше будет протекать процесс во времени. В зависимости от толщины пленки этот процесс также варьируется во времени. Для герметизирующей пленки толщиной 2,5 мм требуется больше времени для реологического процесса, поэтому количество отслаиваний в данном случае больше.

Таким образом, поскольку в изделии нецелесообразно применение самоклеящегося пленочного материала с разными геометрическими параметрами, так как параметры и конструкция всех швов в одном швейном изделии сведены максимально к одному типу и соответственно типизированы должны быть и параметры самоклеящегося пленочного материала. Это позволит повысить эффективность технологической обработки. Рациональная ширина безосновного самоклеящегося пленочного материала для защитных швейных изделий 20 мм. Ширина самоклеящегося пленочного материала может быть увеличена с учетом

достаточной аргументации до 2,5–3,0 см для крупногабаритных изделий с преимущественно прямолинейными конструктивными членениями, а также для изделий из материалов с высокой шероховатостью поверхности для повышения площади проклеивания.

Список использованных источников

1. Метелева, О. В. Теоретическое обоснование эффективного применения химических материалов при изготовлении защитных швейных изделий / О. В. Метелева // Изв. вузов. Технология текстильной пром-сти. – 2013. – Том 346. – № 4. – С. 109–113.
2. Метелева, О. В. Самоклеящийся материал как основа формирования непроницаемого соединения в одежде / О. В. Метелева, Е. В. Дьяконова, Л. И. Бондаренко // Изв. вузов. Технология текстильной пром-сти. – 2014. – Том 353. – № 5. – С. 105–109.
3. Сироткина, В. Д. Базовые унифицированные конструкции специальной одежды: в сб. научных трудов ЦНИИШП: Спецодежда для различных отраслей промышленности / В. Д. Сироткина, З. С. Чубарова. – М., 1978. – С. 9–8.

УДК 687

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ДЛИННОВОЛОСЫЙ ПУШНИНЫ НА ПРИМЕРЕ ПСОВЫХ

*Новиков М.В.¹, к.т.н., доц., Разумеев К.Э.², д.т.н., проф.,
Гусева М.А.², к.т.н., доц., Андреева Е.Г.², д.т.н., проф.*

¹Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация

²Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: пушно-меховой полуфабрикат, потребительские свойства, конфекционирование.

Реферат. Одежда из длинноволосой пушнины особенно востребована потребителями в условиях холодного климата благодаря высоким эстетическим и теплозащитным свойствам меха. В условиях мехового производства обновление ассортимента достигается в первую очередь благодаря использованию разных видов меха, визуальное сходство которых позволяет применять универсальные конструктивные и технологические решения. В статье представлены результаты сравнительной характеристики потребительских свойств длинноволосой пушнины, включая размеры и стоимость шкурок, длину и распределение всех категорий волос, несминаемость, сваливаемость и устойчивость к истиранию волосяного покрова, на примере меха енотовидной собаки и лисицы-огневки.

В современных дизайнерских коллекциях представлен разнообразный ассортимент изделий из длинноволосой пушнины, где природные свойства меха (пышный, мягкий волосяной покров, драпирующаяся кожаная ткань) подчеркнуты мягкими линиями оригинального кроя и силуэтом. В коллекциях отечественных производителей меховой одежды (рис. 1) представлены разнообразные модели из шкурок пушных зверей, принадлежащих к виду псовых (а именно песца, лисицы, енотовид-

ной собаки), которые отличаются близкими визуальными характеристиками волосяного покрова и соответственно выбираемым конструктивным и технологическим решениям [1, 2]. Анализ стоимости пушного полуфабриката исследуемых видов показал, что мех енотовидной собаки (2500–7500 руб./шт.) более экономичен, чем полуфабрикат лисицы (6500–11500 руб./шт.) и песца (10500–16000 руб./шт.) [3], что обуславливает и градацию стоимости готовых изделий из исследуемых видов меха. По природным визуальным и тактильным характеристикам более близки мех лисицы-огневки и енотовидной собаки, а после окрашивания и люстрирования волосяного покрова визуально отличить видовую принадлежность меха псовых становится сложнее.



Рисунок 1 – Модели меховой одежды промышленной коллекции бренда ElenaFurs:
а, б – лисица; в, г – енотовидная собака; д, е – песец [4]

Цель исследования – сравнение потребительских свойств полуфабриката из шкурок лисиц огневок и енотовидной собаки для промышленного конфекционирования моделей меховой одежды.

Исследование визуальных и тактильных свойств волосяного покрова шкурок лисиц-огневок показало, что окрас волос на боках и хребте ярко огненно-рыжего цвета, брюхо серое с белой полосой, душка белая, подпушь спины темно-серая [5], мех пышный, густой, шелковистый. Окрас пуховых волос от желто-серого или серого цвета у основания до песочного оттенка на концах. Площадь шкурок в пределах 1100–3100 см² при длине 60–90 см и ширине 30–40 см, длина хвоста 40–60 см [6].

Исследование визуальных и тактильных характеристик волосяного покрова шкурок енотовидной собаки показало наличие выраженного зонарного окрашивания: цвет ости меняется от черного и бурого (на вершинах) до белого/желтого/оранжевого, а цвет пуха – на вершинах от светло-желтого и светло-коричневого до ярко желтого/оранжевого, а у основания – темно-голубой, причем тон окраса шкурки на животе темнее, чем по спине и бокам. Остевые волосы меньшей толщины и длины, чем направляющие, также малочисленны, извиты. Типы окраски остевых волос аналогичны направляющим. Площадь шкурок в пределах 2000–3800 см² при длине 65–90 см и ширине 38–42 см, длина хвоста 15–25 см [6].

Длина волосяного покрова полуфабрикатов исследуемых видов определялась прямым измерением на топографических участках. Установлено, что истинная длина волос всех категорий шкурок лисиц-огневок уменьшается от хребта (направляющие – $80,0 \pm 1,7$ мм; остевые – $67,2 \pm 1,8$ мм; пуховые – $45,0 \pm 1,9$ мм) к огузку (направляющие – $74,4 \pm 1,5$ мм; остевые – $63,6 \pm 1,5$ мм; пуховые – $41,6 \pm 1,8$ мм), на боковых участках волосы самые короткие (направляющие – $60,6 \pm 1,1$ мм; остевые – $52,6 \pm 1,7$ мм; пуховые – $39,0 \pm 2,0$ мм).

Длина волос всех категорий полуфабриката енотовидной собаки уменьшается от хребта (направляющие – $99,8 \pm 1,3$ мм; остевые I и II типов – $76,0 - 88,6 \pm 1,7$ мм; пу-

ховые – $53,2 \pm 2,0$ мм) к огузку (направляющие – $92,2 \pm 1,4$ мм; остевые I и II типов – $70,0 - 83,4 \pm 1,8$ мм; пуховые – $47,8 \pm 2,1$ мм), а на боках волосы самые длинные (направляющие – $100,4 \pm 1,5$ мм; остевые I и II типов – $79,4 - 93,2 \pm 1,5$; пуховые – $54,8 \pm 1,8$ см). Выявленные различия необходимо учитывать при раскрое изделий из исследуемых пушных полуфабрикатов.

Исследуемые полуфабрикаты из шкурок пушных зверей относят к категории длинноволосых с высоким и густым волосиным покровом. Оба вида пушных полуфабрикатов обладают высокими теплозащитными свойствами, что объясняется малой теплопроводностью волос, низкой воздухопроницаемостью кожной ткани благодаря ее толщине. Пушистый и длинный волосиный покров удерживает значительную воздушную прослойку, служащую хорошим теплоизолятором. Суммарное тепловое сопротивление полуфабриката лисицы-огневки ($1,326 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$) в 1,5 раза ниже, чем у енотовидной собаки ($2,080 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$), что связано с меньшей плотностью волосиного покрова огневки. Волосиный покров шкурок енотовидных собак включает разные типы отличающихся по длине остевых волос, поэтому удерживаемая ими воздушная прослойка более инертна, чем у лисы.

Важными эксплуатационными характеристиками меха являются долговечность и износостойкость, определяющие срок службы изделия. В результате многочисленных механических и физико-химических воздействий со стороны окружающей среды, волосиный покров истирается, снижается связь волосков с кожей, возможны выпадение или ломка волос, увеличение сухости кожной ткани. При исследовании износостойкости шкурок лисы-огневки и енотовидных собак определяли показатели несминаемости, сваливаемости и устойчивости волосиного покрова к истиранию. Несминаемость полуфабриката лисы (93 %) и енотовидной собаки (91 %) оценена как высокая, что связано с высокой упругостью длинных и толстых остевых волос шкурок обоих видов, достаточно хорошему развитию пухового яруса волос, значительной длине, толщине и высокой плотности всех типов волос. Сваливаемость волосиного покрова шкурок исследуемых видов оценена в 4 балла, полуфабрикаты отнесены к группе слабо сваливающихся [7]. Показатели устойчивости меха к истиранию зависят от плотности, длины и соотношения категорий волос, их связи с кожей, сваливаемости волосиного покрова. Экспериментально определено, что для меха лисы-огневки устойчивость к истиранию составляет 51 %, а у енотовидной собаки – 70 %, что соответствует теоретическим данным, обобщенным в шкале носкости разных видов меха [8].

Полученные результаты свидетельствуют о высокой степени взаимозаменяемости меха лисы-огневки и енотовидной собаки в процессе конструкторско-технологической подготовки производства изделий [9]. Полуфабрикаты исследуемых видов меха обладают близкими визуальными и тактильными характеристиками и соответственно эстетическими свойствами, что позволяет в процессе промышленного конфекционирования управлять экономичностью или долговечностью готовых изделий.

Список использованных источников

1. Гусева, М. А., Андреева, Е. Г., Мартынова, А. И. Исследование конструктивных прибавок в меховых изделиях различных силуэтов // *Дизайн и технологии*. – 2016. – № 52. – С. 50–60.
2. Гусева, М. А., Андреева, Е. Г., Петросова, И. А. Влияние метода раскроя шкурок на конструктивные параметры меховых изделий // *Вестник технологического университета*. – 2017. – Т. 20. – № 5. – С. 56–60.
3. FURNATUR. URL: <https://meha-shkurki.ru>. – Дата обращения: 14.03.2020.

4. ElenaFurs. URL: <https://elenafurs.ru>. – Дата обращения: 14.03.2020.
5. ГОСТ 14781-69. Шкурки лисицы красной, лисицы крестовки, лисицы сиво-душки и корсака выделанные. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 14 с.
6. Гусева, М. А., Новиков, М. В., Андреева, Е. Г., Белгородский, В. С., Петросова, И. А., Балакирев, Н. А. Базовые цифровые шкалы эстетических и геометрических свойств меха / Свид-во о гос. регистрации БД № 2019620409 RU от 01.03.2019.
7. ГОСТ 21516-76. Мех искусственный из химических волокон. Метод моделирования износа и оценки износоустойчивости. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 7 с.
8. Гусева, М. А., Андреева, Е. Г., Новиков, М. В. Шкала оценки носкости разных видов меховых шкур // В сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. «Качество и безопасность товаров: от производства до потребления». – М.: РУК, 2019. – С. 163–168.
9. Гусева, М. А., Андреева, Е. Г., Петросова, И. А., Белгородский, В. С. Конструктивные прибавки в меховой одежде с учетом вида меха и высоты его волосяного покрова / Св-во о гос. регистрации БД №2018621975 от 06.12.2018.

УДК 687.023

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭКИПИРОВКИ БИАТЛОНИСТА

Панкевич Д.К., доц., Хадарович М.В., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: биатлон, спортивная экипировка, композиционные материалы, мембрана, технология, методы обработки, сечения узлов.

Реферат. Статья посвящена разработке технологии изготовления детской спортивной экипировки, выполненной из композиционных слоистых текстильных материалов, содержащих мембранный полиэфируретановый слой. Дано краткое описание изделий и условий их использования, обоснован выбор материалов и требования к технологии изготовления одежды из них. Рассмотрены два варианта экипировки: утепленный костюм и облегченный костюм, состоящие из куртки и брюк-самосбросов. Обоснован выбор методов обработки и оборудования для изготовления экипировки и предложены конкретные технологические решения наиболее сложных узлов обработки утепленного костюма, представленные в виде сечений с указанием технических условий выполнения операций.

Спортивная экипировка биатлониста состоит из облегчающего костюма, сделанного из плотного трикотажного полотна, растяжимого во всех направлениях. Такой костюм помогает спортсмену не замерзнуть во время забега и уменьшает сопротивление ветра, ведь скорость скольжения биатлониста на крутых спусках составляет до 80 километров в час. Между стартами или по пути на тренировку, при тренировках в холодную и ветреную погоду спортсмен должен быть защищен от холода и осадков специальным костюмом, который можно одевать и снимать быстро, не снимая лыжных ботинок и лыж. Такой защитный костюм необходим не только взрослым спортсменам, но и начинающим биатлонистам.

На кафедре «Конструирование и технология одежды и обуви» в рамках студенческого гранта № 117 разработаны модели и конструкция двух вариантов детских костюмов для занятий биатлоном – утепленного и облегченного. Технические эскизы моделей представлены на рисунке 1. Установлено, что композиционные мембранные материалы являются оптимальным вариантом материалов верха для экипировки биатлониста. Для утепленного костюма предложены двухслойные композиционные слоистые текстильные материалы, содержащие мембранный пористый полиэфируретановый слой, обладающие комплексом ценных потребительских свойств: паропроницаемость $3000\text{--}7000\text{ (г/м}^2\text{)}/24\text{ ч}$, водонепроницаемость $7\,000\text{--}20\,000\text{ мм в. ст.}$, ветрозащита, надежность (стабильный уровень водонепроницаемости после $30\,000$ циклов изгиба при температуре минус $20\text{ }^{\circ}\text{C}$), стойкость к истиранию по плоскости не менее 1000 циклов, высокая прочность на разрыв и раздирание. Костюм содержит утепляющую прокладку из синтепона и подкладку из полиэфирного флиса, для сохранения формы мелких деталей применяли прокладку из нетканого материала.

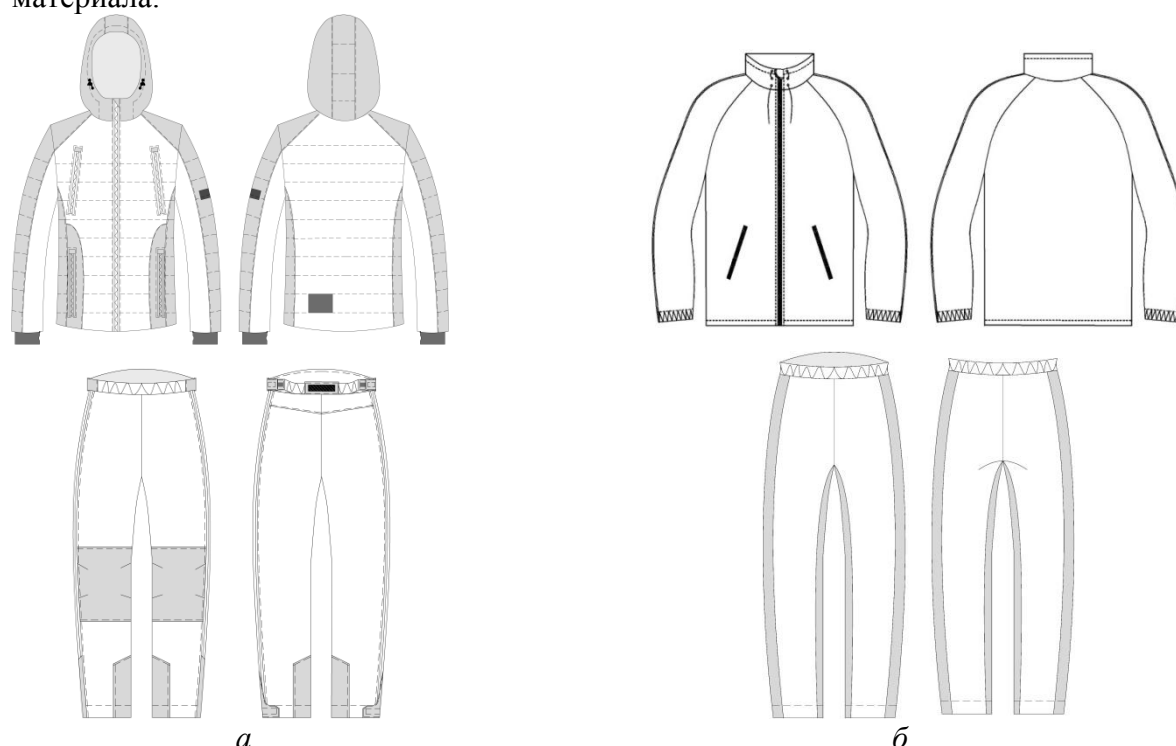


Рисунок 1 – Технические эскизы утепленного (а) и облегченного (б) костюмов

Для изготовления облегченного костюма выбраны трехслойные композиционные слоистые текстильные материалы, содержащие очень тонкий эластичный мембранный монолитный полиэфируретановый слой, расположенный между слоями растяжимых трикотажных полотен. Для повышения теплозащитных свойств экипировки выбраны материалы, один из текстильных слоев которых имеет ворсовую поверхность. Этот ворсовый слой в костюме располагается с изнаночной стороны и обеспечивает создание прослойки из теплого воздуха между телом спортсмена и окружающей средой. Комплекс свойств трехслойных материалов таков: безопасность (не содержат формальдегид, не токсичны, не электризуются); паропроницаемость $3000\text{--}5000\text{ (г/м}^2\text{)}/24\text{ ч}$, водонепроницаемость $7\,000\text{--}16\,000\text{ мм в. ст.}$, ветрозащита, прочность и надежность (стабильный уровень водонепроницаемости после 10

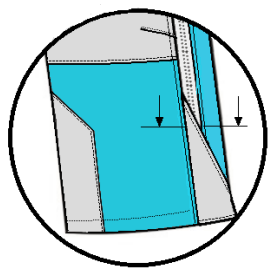


Рисунок 4 – Сечение узла обработки паты низа брюк-самосбросов в области застежки

УДК 687.023:687.157

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МОДЕЛИ БРОНЕОДЕЖДЫ СКРЫТОГО НОШЕНИЯ

Шавнева О.В. ¹, *зав. ресурсным центром,* *Бодяло Н.Н.* ², *зав. каф., доц., к.т.н.,*
Алахова С.С. ², *ст. преп.*

¹Минский государственный профессионально-технический колледж швейного производства, г. Минск, Республика Беларусь,

² Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: специальная одежда, бронежилет, анкетирование.

Реферат. В статье приведены результаты исследования потребительских предпочтений к бронеодежде скрытого ношения. Проведено анкетирование сотрудников охранных структур методом интернет-опроса с помощью сервиса Goggle Формы. Проведенный маркетинговый опрос позволил определить наилучший вариант бронеодежды скрытого ношения, предназначенной для защиты пользователя от возможных ранений поражающими элементами стрелкового оружия, осколочными поражающими элементами по классу, определяемому уровнем защиты используемых бронезащитных элементов. Полученные результаты явились исходными данными для разработки рациональной конструкции мужского бронезащитного костюма скрытого ношения.

Целью исследования явилось определение присущих характеристик бронежилету скрытого ношения для сотрудников охранных структур. Для сбора информации о потребительских предпочтениях при проектировании специальной одежды скрытого ношения было проведено исследование методом опроса в форме анкеты.

Особенностью работы с респондентами, отвечавшими на вопросы анкеты, является невозможность личной встречи: лица, имевшие опыт использования средств индивидуальной бронезащиты, являются работниками служб, не

афиширующих свою деятельность. Поэтому было принято решение об интернет-опросе, что легко реализуется с помощью сервиса Goggle Формы [1].

Для определения предпочтительной модели бронеодежды скрытого ношения была разработана анкета, содержащая набор вопросов и вариантов ответов относительно основных и наиболее существенных требований к изделию [2]. Анкетный опрос позволил достаточно точно определить предпочтение сотрудников охранных структур в выборе модели бронежилета.

При ответе на вопрос анкеты «Выберите наиболее универсальный вариант модели одежды скрытого ношения с элементами бронезащиты» более 58 % респондентов выбрали модель, предназначенную для ношения под бытовой или форменной одеждой (верхними сорочками).

Распределение ответов на вопрос «Из перечисленных ниже выберите виды одежды, которые чаще всего используются Вами в моменты, требующие применения скрытоносимой бронеодежды» было следующим: 53 чел. – футболка или майка; 55 чел. – сорочка с длинными или короткими рукавами; 23 чел. – легкая летняя тканая или трикотажная куртка; 5 чел. – свитер, пуловер, джемпер; 15 чел. – жилет; 21 чел. – пиджак; 24 чел. – полупальто или пальто.

Респондентам было предложено проранжировать характеристики модели одежды скрытого ношения с элементами бронезащиты в порядке убывания значимости для выполнения основного функционала. Анализ ответов показал, что наиболее значимой характеристикой, по мнению респондентов, является уровень маскировки бронежилета, затем – его универсальность, площадь и обеспечиваемый уровень защиты. Наименьшую значимость имеют масса и вариант системы подгонки по фигуре.

Распределение ответов на вопрос «Определите рациональный уровень защиты, который должен быть обеспечен одеждой скрытого ношения с элементами бронезащиты (по ГОСТ Р 50744-95)»: 76 % респондентов считают оптимальным уровнем защиты для скрытоносимого бронежилета 2, 2а (защищает от оболочечных пуль пистолетных и револьверных патронов типа ПСМ, ПМ, ТТ, револьвера системы Нагана – в упор, от дроби из охотничьего ружья и от холодного оружия); третий уровень защиты в качестве основного предпочли 16 % респондентов (защищает от пуль автоматов АКМ и АК-74 в упор, от обычной пули патрона ТТ со стальным сердечником, пуль усиленных пистолетных и револьверных патронов типа «Магнум», пуль гладкоствольных охотничьих ружей, а также от всех видов холодного оружия); нерациональным респонденты сочли самый низкий и самые высокие уровни защиты – не более 4 %.

В ответах на вопрос «Выберите из предложенного списка зоны тела человека, которые должны быть защищены тканевыми бронепанелями и жесткими бронепластинами в модели одежды скрытого ношения» все респонденты отметили необходимость защиты грудной клетки, сердца и позвоночника всеми возможными элементами бронезащиты. Более половины считают необходимым защитить мягкими баллистическими бронепакетами поясницу, область паха и живота.

Исходя из ответов на вопрос «Определите среднее время непрерывного ношения для решения тактических задач, на которое должна быть рассчитана одежда скрытого ношения с элементами бронезащиты (в часах)» установлено, что непрерывное время ношения бронеодежды должно планироваться из расчета до 5 часов.

По мнению большинства респондентов дополнительные элементы к бронежилету скрытого ношения не требуются (согласно ответам на вопрос «Выберите из предложенных ниже дополнительные защитные элементы, которыми, по вашему мнению, необходимо укомплектовать бронежилет скрытого ношения: наплечники, паховый фартук, пулезащитный ворот, дополнительные боковые панели»).

При ответе на вопрос «Определите обязательные для выполнения тактических задач составляющие и характеристики одежды скрытого ношения» все респонденты отметили необходимость возможности изменения класса защиты. 10 человек из 55 отметили необходимость в климатическом амортизационном подпоре (КАП), по 7 человек – наличие антирикошетного слоя и обеспечение возможности оперативного снятия изделия.

Распределение ответов на вопрос «Выберите наиболее выгодное расположение карманов для размещения сменных жестких бронеплит в бронежилете скрытого ношения» следующее: 45 % респондентов не видят существенной разницы между сторонами размещения карманов для сменных жестких бронеплит; 42 % отдают предпочтение варианту внешнего расположения, а 13 % – с внутренней стороны чехла.

Из предложенных в анкете вариантов конфигурации горловины чехла бронежилета скрытого ношения 35 % респондентов предпочли округлую горловину, 27 % отдали голоса в пользу ответа «горловина каре», 34 % респондентам было трудно ответить на данный вопрос.

В ответах на вопрос «Какой из вариантов конфигурации мягкого бронепакета из баллистических тканей, на Ваш взгляд, наиболее приемлем для скрытоносимого бронежилета» распределение было следующим: 40 % респондентов склонились к ответу «с оформлением линий горловины и проймы», 27 % склонились к ответу «без оформления линий горловины и проймы», 9 % респондентов отдали голоса в пользу ответа «с оформлением линий горловины и проймы и формированием боковой защиты», 24 % – «затрудняюсь ответить».

Респондентам было предложено проранжировать группы свойств материалов для бронежилетов скрытого ношения в порядке убывания значимости для выполнения основного функционала: прочность, стойкость к истиранию; влагозащитные свойства; гигиенические свойства; малый вес, легкость; эластичность; обеспечение легкого надевания и снятия верхних слоев одежды; простота в уходе. По мнению респондентов, наиболее важными свойствами материалов для чехла являются прочность и гигиенические характеристики. Затем с равной значимостью отмечены простота в уходе и удобство в надевании-снятии верхних слоев одежды. Незначимыми являются вес материала, влагозащитные свойства и эластичность.

Проведенный маркетинговый опрос позволил определить наилучший вариант бронеодежды скрытого ношения, предназначенной для защиты пользователя от возможных ранений поражающими элементами стрелкового оружия, осколочными поражающими элементами по классу, определяемому уровнем защиты используемых бронезащитных элементов.

Бронежилет обязательно должен состоять из текстильного чехла, тканевого бронепакета грудной секции, тканевого бронепакета спинной секции, жесткой бронепластины грудной секции, жесткой бронепластины спинной секции. Тканевые бронепакеты и жесткие бронепластины являются сменными и определяют уровень защиты бронежилета. Внешний слой чехла бронежилета рекомендуется выполнять из эластичной трикотажной сетки. Застежку следует выполнять на разъемную тесьму-молнию в области левого бокового шва. Регулировка степени прилегания изделия на уровне талии обеспечивается ремнями, застегивающимися на тесьму «Велкро». С внутренней стороны переда и спинки необходимо расположить карманы для размещения бронепанелей: тканевого бронепакета и жесткой бронепластины.

Полученные результаты явились исходными данными для разработки рациональной конструкции мужского бронежилета скрытого ношения.

Список использованных источников

1. Google Формы // Справка – Редакторы документов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://support.google.com/docs/topic/9055404?hl=ru&ref_topic=1382883. – Дата доступа: 10.09.2020.
2. Шавнева, О. В. Изучение потребительских требований при проектировании модели бронеодежды скрытого ношения / О. В. Шавнева, С. С. Алахова, Н. Н. Бодяло // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий». – Кострома : КГУ, 2019. – С. 264–266.

Секция 4

ДИЗАЙН И МОДА

УДК 658.512

ИССЛЕДОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЖЕНСКОГО КОРСЕТА МЕТОДОМ 3D-ПЕЧАТИ

Гетманцева В.В., доц., Ильинская Л.А., студ., Андреева Е.Г., проф.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: 3D-печать, моделирование одежды, конструирование одежды, аддитивные технологии.

Реферат. *Проведен анализ ассортимента материалов, подходящих для изготовления «напечатанных» образцов одежды. Анализ проведен с точки зрения хороших механических характеристик материалов, а также их доступности на рынке. Выявлено, что на данный момент в трехмерной печати активно применяются гибкие материалы. При сочетании пластичных полимеров и также сетчатой структуры самой модели изготавливаемого образца можно добиться эффекта, напоминающего ткань. После проведенных поисков подходящих материалов, отвечающих всем требованиям, выбор остановлен на обычном и самом распространенном полимере, таком как PLA пластик. Он не обладает необходимым коэффициентом гибкости, но не капризен в работе и совместим со всеми 3D-принтерами, что позволит реализовать поставленную задачу изготовления образца изделия методом трехмерной печати.*

В современном мире существует тренд на инновационные технологии. Это так же ярко прослеживается и в легкой промышленности [1]. Все больше появляется новых разработок в сфере производства тканей. Люди заботятся об экологии планеты, появляется множество материалов из отходов и вторичного сырья, эти материалы успешно применяются в изготовлении одежды. Таким образом набирают популярность аддитивные технологии, они позволяют использовать пластик повторно и воплощать из него любые самые смелые задумки [2]. Интереснее всего это прослеживается в сфере моды и легкой промышленности в целом при изготовлении «напечатанных» образцов одежды.

В настоящее время люди все больше внимания обращают на то, чтобы их внешний облик был запоминающимся и выделялся среди остальных. Таким образом, декорирование одежды при помощи аддитивных технологий или полностью создание изделий гардероба из 3D-полимеров отвечает запросу современного общества и является актуальным для производителей.

Для исследования технических аспектов, возникающих в процессе создания изделия с использованием технологии 3D-печати, на кафедре ХМКиТШИ Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина проведены работы по подготовке и изготовлению экспериментального образца. В качестве объекта исследования выбран женский корсет.

В процессе работы проведен анализ материалов, наиболее подходящих для изготовления изделия, а также наиболее доступных для реализации поставленной задачи [3].

Для достижения максимального прилегания корсета к фигуре, а также для обеспечения необходимой степени свободы при движении, наиболее оптимальным является изготовление образца женского корсета из пластичных, гибких полимеров.

На основе анализа научных публикаций о применениях медицинского силикона при изготовлении 3D-печати протезов для изменения и корректировки визуальных черт лица [4] авторы предположили возможность печати из пластичных материалов (полимеров), которые не сковывают движения и могут повторять пластику человеческого тела на 100 %. Но на данный момент в России такие эксперименты не проводятся.

В ходе исследования научных изысканий в области аддитивных технологий в сфере моды ключевую проблему составляет отсутствие подходящих материалов, либо трудоемкость печати из имеющихся полимеров, способных поддерживать необходимую гибкость. На момент исследования на общемировом рынке материалов, обладающих повышенной гибкостью, числится только материал FilaFlex. Но, к сожалению, работа с ним сопровождается техническими трудностями, что затрудняет процесс реализации работы. При работе с данным полимером увеличивается время печати в несколько раз, связано это с увеличенным коэффициентом подвижности изготавливаемого образца. Также печать данным материалом возможна лишь на ограниченном количестве принтеров, что связано с встроенными настройками печати, таких как Witbox. Стоит отметить, что есть удачные испытания данного материала в мире моды. Дизайнер Danit Peleg создала две коллекции из FilaFlex [5].

В ходе анализа выявлено, что на данный момент на рынке полимеров присутствует новый гибкий материал под названием TPU 92A-1 [6, 7]. Он обладает улучшенными характеристиками по сравнению с Flex, такими как:

- прочная эластичность;
- сопротивление в растяжении;
- устойчивость к динамическому воздействию;
- износостойкость;
- упругость;
- хорошая шкала температурного режима (от -20 °C до 80 °C).

Испытать полимер в печати не представляется возможным в ближайшее время в связи с тем, что материал используется только на принтерах марки Stratasys, которая является разработчиком данного полимера. Также стоит отметить высокую стоимость данного оборудования, что также отражается на стоимости пробных образцов для изготовления декоративного элемента для платья.

Таким образом, после проведенных поисков подходящих материалов, отвечающих всем требованиям, мы остановились на обычном и самом распространенном полимере, таком как PLA пластик. Он не обладает необходимым коэффициентом гибкости, но не капризен в работе и совместим со всеми 3D-принтерами, что сыграло ключевую роль в последующей работе.

Для работы был выбран 3D-принтер марки MakerBot Replicator от производителей DESKTOP 3D PRINTER. Принтер с высокой точностью печати, работающий с различными видами нити, используемой для печати 1,75 мм, толщина слоя 100–300 микрон, рабочая область 252 мм ширина, 199 мм глубина, 150 мм высота.

Однако помимо используемых материалов на качество получаемой печати влияет еще множество факторов. Таким образом, финальный вид образца складывается из большого количества аспектов, начиная от способов печати и заканчивая геометрией построения 3D-заготовки.

Для обеспечения подвижности модели разработанная 3D-конструкция детали была скорректирована таким образом, чтобы как можно меньше сковывать движе-

ния человека в процессе эксплуатации изготовленного изделия. Также для достижения этой цели декоративный элемент будет разбит на части в процессе печати. Составные звенья будут скрепляться и нашиваться на основу.

Стоит отметить, что и при работе с жёсткими полимерами, такими как ABS и PLA пластики, есть способы добиться необходимой пластичности. Таким способом является печать на сетке, либо же непосредственно печать сетчатой структурой из полимеров. Вторым способом активно пользуется дизайнер Danit Peleg при создании двух своих коллекций под названием «Рождение Венеры» и Liberty Leading The People. В коллекции Liberty, созданной в 2015 году, изделия состояли из множества раздельных частей [8].

В ходе анализа развития и использования аддитивных технологий в сфере моды было выявлено, что на данный момент в печати активно применяются гибкие материалы. При сочетании пластичных полимеров, а также сетчатой структурой самой модели, можно добиться эффекта, напоминающего ткань [9]. Было установлено, что большой потенциал есть у метода печати по сетке, благодаря наслоению материала на полиамидную сетку, происходит спекание двух материалов. Это приводит к образованию единой системы 3D-орнамент-сетка (ткань). Для нашей работы будет полезным предпринять еще несколько попыток печати из гибких полимеров.

Также будет интересным поработать с цветом во время печати, планируется изготавливать образец из белого цвета, в дальнейшем покрывая его гуртовой основой и подвергать покраске. Такой способ может скрыть изъяны при печати, но гораздо лучше деталь будет выглядеть без дополнительной окраски. Таким образом, предстоит поиск качественных полимеров с большой цветовой палитрой.

Список использованных источников

1. Новоселова, А. В., Гетманцева, В. В. Анализ способов внедрения аддитивных технологий в швейную промышленность // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий: матер. Всерос. науч.-практ. конф., 2019. – С. 146–149.
2. Шахматова, Ю. Д., Гетманцева, В. В., Андреева, Е. Г. Возможность применения сополиэфиров в производстве одежды // В кн.: IV междисциплинарный научный форум с международным участием «Новые материалы и перспективные технологии», 2018. – С. 369–371.
3. Шахматова, Ю. Д., Гетманцева, В. В., Андреева, Е. Г. Трёхмерное проектирование как инновационный метод в легкой промышленности // В кн.: Инновации молодежной науки. Материалы Всероссийской научной конференции молодых ученых, 2018. – С. 308–309.
4. Использование силикона в аддитивных технологиях [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL:<https://3dprintingindustry.com/news/3d-printing-transforms-charlize-theron-into-megyn-kelly-for-bombshell-167601/>. – Дата использования: 20.03.2020.
5. Дизайнер Данила Пелег. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://danitpeleg.com>. – Дата использования: 26.03.2020.
6. High-Fashion Meets 3D Printing: 9 3D Printed Dresses for the Future. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL:<https://interestingengineering.com/high-fashion-meets-3d-printing-9-3d-printed-dresses-for-the-future>. – Дата использования: 26.03.2020.
7. Статья о пластике TPU 92A-1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.3dindustry.ru/article/84/>. – Дата использования: 26.03.2020.

8. Дизайнеры, работающие в сфере 3D [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://3dprint.com/235318/revolutionary-fashion-designers-who-use-3d-printing-in-their-designs/>. – Дата использования: 26.03.2020.
9. Шахматова, Ю. Д., Гетманцева, В. В. Дизайн-проект женского платья с применением технологии 3D-печати / Всероссийская научно-практическая конференция «ДИСК-2017» Всероссийский форум молодых исследователей «Дизайн и искусство стратегия проектной культуры XXI века». – 2017. – С. 33–36.

УДК 659

КОНЦЕПЦИИ КАЛЕНДАРЯ ДЛЯ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Кириллова И.Л., доц., Шкетик О.М., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: дизайн, Adobe Photoshop, образ, концепция, календарь, цвет.

Реферат. В статье рассмотрены концепции календаря для Березинского биосферного заповедника. Показано, что практическая значимость проекта в данном случае заключена в возможности отображения такого специфического и узконаправленного жанра, как мифология, в соответствии с современными тенденциями графического дизайна, и в формировании целостного образа мифологических существ, которые обитают в Березинском биосферном заповеднике. Определено, что выбор композиционного решения изображений календаря для заповедника должен быть осознанным, так как дизайн оказывает эмоциональное и психологическое влияние на потребителей, а значит, новый дизайн может помочь расширить целевую аудиторию и повысить статус заповедника.

Дизайн-проекты различных видов календарей с использованием современных методов и приёмов художественно-графического оформления для эффективной подачи объекта очень актуальная тема в настоящее время. Они давно вошли в наш обиход и пользуются большим спросом, помогают человеку ориентироваться во времени, доставляют эстетическое удовольствие.

Преимущества календарей очевидны. Календари сочетают в себе несомненную функциональность с высоким рекламным потенциалом, при этом срок их активной жизни (не менее года) значительно превосходит срок жизни такой рекламной продукции, как листовки, плакаты и буклеты, он сравним с качественными каталогами и брошюрами.

Лучший дизайн календаря имеет определенную логическую основу или концепцию. Создание рекламно-информационной поддержки в виде календаря для ГПУ «Березинский биосферный заповедник», посвящено одной из тематик туристического маршрута – тропе мифологических существ.

Использование рекламно-информационной поддержки является очень эффективным приемом, благодаря которому повышается узнаваемость и запоминаемость компании. Создание образа календаря должно быть современным, понятным, что выгодно отличает его среди других календарей, и быть запоминающимся.

Целевая аудитория Березинского биосферного заповедника разнообразна. Новый дизайн календаря должен привлечь и заинтересовать всех посетителей заповедника.

На мифологической тропе Березинского биосферного заповедника обитает множество различных существ. Собрана и проанализирована информация, что позволило выделить 12 ключевых персонажей, которые используются в данном календаре. Каждый выбранный персонаж имеет свою историю и свои определённые внешние особенности, всё это учтено и реализовано в календаре, который является ключевым продуктом в рекламно-информационной поддержке.

Разработано три концепции календаря для Березинского биосферного заповедника.

Первая концепция представлена на рисунке 1. Иллюстрация выполнена в программе Adobe Photoshop.

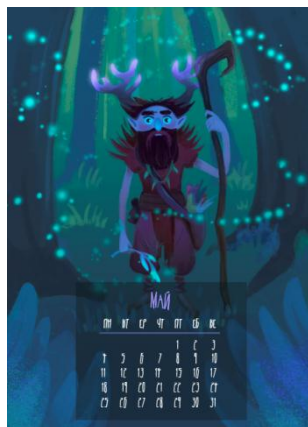


Рисунок 1 – Первая концепция календаря для заповедника

На сегодняшний день Adobe Photoshop по-прежнему остается наиболее востребованным и популярным продуктом как среди профессионалов, так и среди обычных пользователей персональных компьютеров. Данный графический редактор был создан в 80-е годы, это говорит о том, что Adobe Photoshop проверен временем, что определенные недочеты и ошибки, находящиеся в предыдущих версиях программы, были устранены.

Для упрощения процесса редактирования и создания различных изображений, для удобной работы в программе предусмотрены разные фильтры, плагины, инструменты и т.п.

В данной иллюстрации на полосе календаря статичное движение основного персонажа с элементами динамики в виде светлячков. Доминирует пятновое решение в композиции. Используется фактура. Колористически иллюстрация выполнена в оттенках изумрудно-синих цветов. Синий цвет – это концентрический цвет, он посвящает все только себе. У этого цвета «нет дна», он никогда не заканчивается, «затягивая» в себя. Иллюстрация под обрез.

На переднем плане находится классическая календарная сетка, выполненная белым цветом, шрифтом Amatic SC.

Вторая концепция календаря аналогично выполнена в программе Adobe Photoshop.

Персонаж с тенями и бликами располагается фрагментарно и ассиметрично.

Фон имеет болотно-зелёный и бордовый цвета. Бордовый цвет – показатель солидности, уверенности, консерватизма, он умеренный, ассоциируется со стабильностью, устойчивостью.

Календарная сетка располагается сверху справа, дополняя композицию в равновесии, использован шрифт Rounds Black, белого цвета (рис. 2).

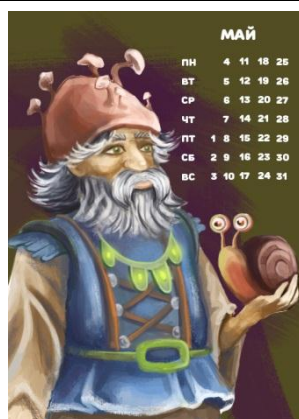


Рисунок 2 – Вторая концепция календаря для заповедника

Именно данная концепция была выбрана как окончательная и соответствующая заявленным требованиям с дополнительным изменением календарной сетке и доработкой графики.

Третья концепция календаря выполнена в программе Adobe Photoshop.

На полосе календаря контурно выделен персонаж. Оранжевый цвет на иллюстрации является акцентом, дает ощущение внутреннего равновесия и душевной гармонии. Композиция статична.

Календарная сетка обрамлена рамкой, располагается внизу, использован шрифт Rounds Black, белого цвета (рис. 3).



Рисунок 3 – Третья концепция календаря для заповедника

Идея и новизна концепций отображается в особом подходе презентации содержания. Тщательная разработка персонажей, поиск графического решения иллюстраций должно повысить потребительский спрос на данную продукцию, расширить целевую аудиторию и повысить статус заповедника в территориальных рамках.

Список использованных источников

1. Кириллова, И. Л. Динамика кривых линий в композиции / И. Л. Кириллова; И. Л. Кириллова // Тезисы докладов 53-ой Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, Витебск, 2020 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 195–196.

УДК 721.012

СПЕЦИФИКА ДИЗАЙНА СРЕДЫ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕЙ ОТДЕЛКИ ИНТЕРЬЕРОВ

Малин А.Г., доц., Соснина С.М., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: предметная среда, функциональные и эстетические задачи, эргономические требования, экологические материалы.

Реферат. В статье рассматриваются требования к созданию комплекса комфортных условий для оказания медицинских услуг в условиях реконструкции и перепланировки морально устаревших интерьеров учреждений медназначения. А также вопросы определения общих принципов проектирования дизайна интерьера медицинских учреждений и использования современных прогрессивных материалов отделки. Актуальность статьи обусловлена проблемами выраженного несоответствия технического прогресса дизайна оборудования моральному устареванию интерьеров учреждений здравоохранения аналоговых архитектурных объектов. Актуальными считаются два факта: необходимость учета в проектах «человеческого фактора» и использование методов решения эргономических исследовательских и дизайнерских проектных задач в дизайне среды медучреждений.

Творческий метод дизайнера органично сочетает в себе комплекс задач функционального назначения объекта, включающий объемно-пространственное, инженерно-техническое, эргономическое и художественное решения в их полной взаимосвязи. Оторванность функциональности от эстетики при проектировании пространственной среды помещения, как правило, приводит к оформительству, чуждому самой природе творчества в дизайне среды [1].

В создании объемно-пространственного и пластического решения базовых элементов материальной среды и их функционально-конструктивных связей важное значение имеет организация внутреннего пространства сооружения. Жизненные процессы, происходящие в архитектурных сооружениях, не могут полноценно развиваться вне соответствующим образом организованного пространства и взаимосвязанной с ним предметной среды. В интерьере любого назначения решаются функциональные, эргономические и эстетические задачи создания внутреннего пространства. Эти задачи тесно переплетены между собой особенно в вопросах дизайна среды лечебных учреждений [2].

Интерьер медицинского центра важен не меньше, чем высокое качество услуг, которое необходимо предоставить пациентам. В первую очередь для медицинского учреждения старой аналоговой планировки необходимо с помощью композиционных средств дизайна создать в интерьере оптимальную, располагающую атмосферу, которая обеспечивает позитивный настрой и не отвлекает от правильного восприятия лечения, и вместе с тем не позволяет человеку погрузиться в проблемы со здоровьем, вселяет уверенность в результате лечения, положительно влияет на пациентов. Это очень тонкие грани создания настроения с помощью интерьера, которые способен правильно отразить лишь опытный дизайнер.

Помещение, в котором находится медучреждение, должно отвечать всем возможным регламентам. Это касается как архитектурных особенностей самого строения, так и оформления интерьера в соответствии с профилем работы. Причем отдел-

ка внутри помещений должна быть пригодной и для людей, и для функционирования сложной медицинской аппаратуры.

Для обновления внутренней отделки в поликлиниках, больницах и медцентрах используют моющиеся, гигиеничные материалы, способные выдерживать регулярную санобработку, не накапливающие грязь. Традиционно для медучреждений используют светлые цвета, чтобы любые загрязнения были хорошо заметными. Напольные покрытия должны быть нескользкими. Материалы отделки для стен, потолка, пола выбирают с учетом назначения и режима использования помещения.

В процедурных кабинетах, как правило, поверхности должны быть гладкими, влагонепроницаемыми, антистатическими, легкодоступными для влажной уборки – без щелей и трещин. Среди возможных вариантов: глазурованная плитка, ламинат высокого давления, ПВХ, крашенные металлические панели. Перегородки из закаленного стекла также могут использоваться в специальных помещениях, поскольку они не только износостойки, но и отвечают всем гигиеническим требованиям. При этом сквозь них медицинский персонал может наблюдать за пациентами, что актуально, например, в детских отделениях [4].

В лечебных медучреждениях могут использоваться только материалы, соответствующие самым высоким требованиям по качеству и экологичности. Наилучшим является ламинат, имеющий сертификат Blue Angel, который практически не имеет ограничений по использованию в различных помещениях медицинского назначения. При выборе напольного покрытия большое значение имеет вид подложки. Она должна быть износостойкой, препятствовать размножению микроорганизмов под ламинатом, переносить высокую влажность, изготавливаться из экологически приемлемых компонентов. Для помещений медицинского назначения применяют подложки из полистирола, изолонa и древесно-пробкового сырья. Покрытие должно иметь плотное сцепление с основанием, выдерживать частые влажные уборки с использованием дезинфицирующих составов.

В производстве самых современных стеновых и потолочных конструкций используют активные антибактериальные компоненты, растворяемые в поверхностном декоративном слое. Эти активные вещества, свободные от хлорорганики и не имеющие побочных токсичных эффектов, работают на протяжении всего эксплуатационного периода. Применение антибактериальных панелей увеличивает период между санобработками помещений, уменьшает их продолжительность и снижает расход дезинфицирующих составов.

Керамическая плитка. В производстве материала используют натуральное сырье – различные сорта глины. Требования, которым соответствует напольная керамическая плитка, рекомендованная для лечебных учреждений, имеет биологическую инертность, устойчивость к влаге, истиранию, пожаробезопасность, прочность [5].

Алкидные краски. Алкидные эмали – универсальный по применению экономичный материал, представленный в широком ассортименте цветов и степени глянца. Однако из-за состава он не в полной мере соответствует высоким нормам экологичности и безопасности. Рекомендовано использовать краски ведущих фирм: «Капарол», «Снежка», «Альпина» и других.

Воднодисперсные краски. Современные акриловые краски, одобренные и рекомендованные СЭС для применения в детских и лечебных учреждениях, на предприятиях общественного питания, обладают высокой прочностью, прекрасной адгезией к основаниям, устойчивостью к многократным влажным уборкам, экологичностью – благодаря водной основе, краска совершенно не выделяет вредных испарений.

Панели для «чистых помещений». «Чистыми» называют помещения, в которых концентрация микроорганизмов в воздухе должна соответствовать определенным нормативным величинам. К «особо чистым» относятся – операционные, родзалы, помещения для недоношенных новорожденных, боксы в ожоговых и гематологических отделениях, стерилизационные. К «чистым» – предоперационные, перевязочные, процедурные кабинеты, баклаборатории, фасовочные помещения в аптеках. Одним из важных аспектов организации таких комнат является применение специальных облицовочных материалов, к которым относятся стеновые и потолочные панели. Для изготовления панелей для стен и потолков «чистых» медицинских кабинетов, залов, палат и боксов востребованы сталь окрашенная или оцинкованная, коррозионностойкая; анодированные сплавы на основе алюминия; полимерные материалы. Это могут быть полиэстер, пурал, пенополиуретан.

Грамотное оформление интерьера позволяет рассеять беспокойство пациента при посещении им медицинского учреждения. Обстановка должна снять напряжение и помочь больному и его родственникам почувствовать себя комфортно и надежно. Достижению этого фактора способствуют художественные работы, фотографии природы, аквариумы и зеленые уголки с растениями, – все то, что комфортно для восприятия. Помимо эстетической, растения выполняют важные гигиенические функции: очищают в помещении воздух и снабжают его кислородом и способны повысить уровень психологического комфорта [3].

Административная часть больниц практически ничем не отличается от офисов. Однако используемые в отделке материалы также должны в обязательном порядке иметь санэпидемиологический сертификат. Вся мебель в лечебных помещениях выполняется гладкой, допускающей уход с применением дезинфицирующих составов. Мебель должна выдерживать воздействие медикаментозных средств.

Таким образом, можно сделать вывод о необходимости продуманного подхода к организации предметно-пространственной среды медицинского учреждения, которое должно иметь позитивный доверительный имидж. При этом нужно выделять общие особенности проектирования интерьеров медучреждений различного назначения, от которых следует отталкиваться при создании дизайн-концепций, а также грамотно относиться к подбору материалов, в дальнейшем конкретизируя индивидуальный подход для учета всех нужд учреждения, определяющихся профильными функциями независимо от степени устаревания архитектурных решений.

Список использованных источников

1. Малин, А. Г. Теория и методология дизайна : конспект лекций для студентов спец. 1-19 01 01-01 «Дизайн объемный», 1-19 01 01-02 «Дизайн предметно-пространственной среды», 1-19 01 01-04 «Дизайн коммуникативный» / А. Г. Малин, И. М. Ушкина, И. С. Гурко УО «ВГТУ». – Витебск, 2015. – 79 с.
2. Малин, А. Г. Эргономическое проектирование в промышленном дизайне : методические указания по выполнению практических заданий для студентов специальности 1-19 01 01 «Дизайн» направления специальности 1-19 01 01-01 «Дизайн объемный» / УО «ВГТУ» ; сост. А. Г. Малин. – Витебск, 2018. – 31 с.
3. Особенности медицинского интерьера. – Режим доступа: URL: <https://teh-med.ru/blog/331-osobennostimedinterera>. – Дата обращения: 9.01.2020.
4. Малин, А. Г. Дизайн-проект детского коррекционного центра, г. Витебск / А. Г. Малин, В. П. Захаренко // Материалы докладов 51-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной Году науки : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – Т. 2. – С. 74–76.

5. Матовников, С. А., Борзенко, С. Е., Картавцева, Я. С. Дизайн медицинского учреждения как необходимый элемент лечебного процесса // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2019. – Вып. 3 (76). – С. 149–156.

УДК 7.05+391

ВОСПРИЯТИЕ ЦВЕТА В ИСКУССТВЕ ЯПОНИИ

**Мурашова Е.М., студ., Третьякова А.Е., проф., Сафонов В.В., зав. каф.
реставрации и химической обработки материалов**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: цвет, японская культура, история костюма.

Реферат. *Культура Японии складывалась в особых условиях (географическое положение, длительное отсутствие контактов со странами Европы и др.), что послужило причиной формирования особого национального мировоззрения, в том числе собственного понимания и восприятия цвета. Для того, чтобы ответить на вопрос, какое значение придают цвету в Японии, необходимо учитывать исторические, религиозные и некоторые другие факторы, повлиявшие на национальную культуру. Таким образом, при создании новых образов в искусстве и дизайне японская философия по отношению к окружающему миру позволяет находить нестандартные решения в гармонизации цветосочетаний.*

Восприятие цвета на востоке и западе неоднозначно. Это качественная характеристика, которая определяется образом мышления и культурой в целом. В дальневосточных странах уделяют внимание не только цвету как характеристике красителя, но и его качеству – степень матовости/блеска, шероховатости и т.д. Таким образом, палитра цветов на Востоке более разнообразная.

Весь образ жизни и мышления любого народа запрограммирован в его лингвистике. Этимология слов с давно забытыми значениями и приобретшими новый смысл четко указывает на историческую память языка. Изначально иероглиф, обозначающий слово «цвет» – 色, был заимствован из китайского языка. Данное слово изначально использовалось для вежливого обращения к человеку, которого вы уважаете или любите. В китайских иероглифических словарях значение иероглифа 色 часто трактуется следующим образом: верхняя часть иероглифа 亻 обозначает человека, нижняя часть иероглифа 色 тоже обозначает человека, только стоящего на коленях. Таким образом, иероглиф «цвет» обозначает двух людей, будто бы соединяющихся в одно целое как инь и ян. В настоящее время «иро» обозначает цвет, оттенок, расцветку, окраску, колорит, выражение, вид, признак и пр. Поэтому, когда говорят о японском слове «цвет», то имеется в виду не только оттенок, но и отношения между людьми, и чувства, которые рождаются благодаря этим отношениям [1, 2].

Японская культура испытала влияние древней китайской философии, переняв и язык цветовых символов. В основе эстетики и миропонимания обеих культур лежит глобальный код Инь/Ян, воплощение динамичной концепции мира, основанной на единстве противоположностей. Всем известный геометрический символ дает сочетание черного и белого, но может существовать и в цветном варианте, где Инь будет соответствовать зеленый/синий цвет, а Ян – красный.

В искусстве Японии символы «ян» и «инь» обозначают два лица: «саби» – сдержанный колорит внутренней красоты и «цуя» – цветастую яркость внешней красоты. Символическое значение цвета не отделяется от выразительного, поэтому слияние и неразрывность символов есть характерная черта японской культуры.

Как и в Европе, цвету приписывались свойства предметов, которые в него окрашены, например, красный цвет – цвет крови или огня – способен защитить человека от пожара или оказывать благотворное влияние на здоровье.

Также в Японии сосуществовало несколько цветовых канонов, закрепленных разными религиями (конфуцианством, буддизмом и синтоизмом). Помимо этого, японцы всегда отличались личностно-интимным восприятием цвета. Цветовые ассоциации для японца не первичны, они являются частью философской системы, относящейся к организации вселенной: ее ориентации по сторонам света (центр, восток, юг, запад, север), временам года, соотносённости со стихиями (земля, дерево, огонь, металл, вода) и природными сущностями (гром, ветер, солнце, холод, луна).

В книге известного филолога-востоковеда Н. Т. Федоренко «Японские записи», посвященной описанию традиций, обычаев и быта японцев [3], говорится о заимствованной у китайцев системе соответствий цветов и объектов окружающей среды и времени, которая с успехом использовалась и в Японии. Время года связано с различным вкусом, цветом и стихии. Кислый вкус, синий цвет и дерево, например, соответствовали весне, горький вкус, красный цвет и стихия огня – лету, терпкий вкус, белый цвет, металл – осени, соленый вкус, черный цвет и вода – зиме, сладкий вкус, желтый цвет и земля – центр.

Однако японский лингвист Сусуму Оно указывает, что в древнеяпонской устной традиции зафиксированы не пять, а только четыре термина цвета, среди которых белый, красный, черный и цвет аой, который можно трактовать как синий, зеленый или голубой. Они, в частности, предстают как абстрактные термины, отличаясь от более поздних обозначений цвета.

Красный – акай (赤い) – для древних японцев этот священный цвет воплощался в первую очередь в образе феникса и всех птиц, символизировал лето и юг, ритуальное благоговение и твердый характер, обозначал мир, безопасность и процветание семьи.

Белый цвет – сирой (白い) – в Японии нередко соотносился с западом, губительной для человека зоной в силу ее связи с иным миром сакральности, с осенью, холодом, металлом, зверем (Белым тигром), долгом и справедливостью, со спокойствием и чистотой.

Значение черного цвета – курой (黒い) – у японцев он обозначал север, зиму, страну смерти, луну, воду, мудрость и рассудительность. С ним были связаны черепахи и пресмыкающиеся.

Синий цвет – аой (青い) – чаще всего он объединялся с зеленым, из-за чего оба носили похожие значения. Они символизировали бесконечность и мистическое начало, ассоциировались с востоком, весной, деревом, ветром, бирюзовым драконом (водным драконом), а также с насекомыми и гуманностью.

Желтый цвет – кирой (黄色い) – соответствовал понятиям центра, земли, природной сущности грома, символизировал искренность и человека. В японской культуре он не был проявлен так сильно и значимо, как в Китае, однако с приходом буддизма в Японию утверждается его значение как императорского цвета, символа солнца и божественной власти [4].

Однако синтоистский культ и буддизм по-разному трактовали значения цветов, поэтому появились некоторые разногласия и противоречия в использовании цвета.

Позднее к пятичленной системе добавился лиловый. Сначала этот цвет избегали использовать, т.к. он был производным, а не основным, но в связи с редкостью красителя, лиловый стал символом людей высокого положения и вошёл в ранговую систему. Белый цвет в синтоистском обряде был священным, божественным цветом и император как потомок бога на главные синтоистские ритуалы надевал белые одеяния. По буддийским представлениям белый считался цветом небытия, смерти.

Как правило, краски в Японии носят названия не материалов, из которых они сделаны, как это принято в Европе (охра, белила цинковые, индиго, краплак, кобальт, сиена жжёная и т.д.), а естественных носителей цвета. «Арахаиро» – «обратная сторона листьев и трав» – означает зеленовато-пепельный, глухой и мягкий цветовой тон; «угуисуиро» – «цвет крыльев японского соловья» – серовато-голубовато-зеленоватый; «акуиро» – «остывший пепел»; «сабииро» – «ржавчина» и т.д.

Для каждой исторической эпохи существуют доминантные колоративы, отражающие ход истории Японии. Принципы сезонности цвета и орнамента оформились в IX–XIV вв., когда шёл процесс складывания чисто японской системы декора [5].

Культура цвета сложилась в период Хэйан (794–1185). В VIII в. цвет стал определяющим понятием в придворном костюме, и в результате так оказывал влияние на другие аспекты быта. Одежда стала одним из важных предметов украшения пространства. В последующие века цвета и их сочетания стали активно использоваться не только в одежде, но и в живописи, архитектуре и быту.

Основным сырьём для получения красителей были растения и минеральные пигменты, дающие после первого окрашивания ткани только лёгкий оттенок. Такое обстоятельство сильно повлияло на формирование цветового восприятия японцев. Люди были способны различать гораздо более тонкие нюансы одного цвета.

Яркие насыщенные цвета также присутствовали в костюме, но редко, потому что на их фоне терялись все остальные. Придворные дамы и кавалеры пользовались многочисленными трактатами, где описывались сезонные сочетания многослойных одеяний, потому что соблюдение этих правил было также важно, как следование ранговому регламенту.

Несмотря на то, что в культуре Японии большое значение имели понятия ваби и саби («скромность/неяркость» и «архаичность/подлинность» соответственно), они не смогли полноценно отразиться в одежде разных сословий. Нижние слои общества были обязаны соблюдать многочисленные ограничения и имели меньше возможностей развивать свои эстетические принципы, из-за чего количество распространённых среди аристократов цветовых сочетаний со слабой насыщенностью оказалось больше. Поэтому будет не совсем верно оценивать японский традиционный колорит как колорит сдержанности, свойственный всем социальным группам японского общества.

Насыщенные цвета тоже были очень популярными, что подтверждает костюм театра Кабуки и цветная гравюра. Одним словом, приглушённый и яркий колориты просто соответствовали разным эстетическим воззрениям – аристократии и народа.

Символика цвета активно используется в традиционном театре Востока. Цвет костюма связан с характером персонажа, указывает на его социальное положение, пол, возраст. Самый благородный цвет – белый, который широко применялся в одеянии божеств, положительных героев, красавиц. Важную роль цвет играет в японском театре «Но». Здесь белая одежда и красный пояс олицетворяют молодую силу.

Помимо прочего, в Японии существовала система запрещённых цветов, монополию на использование которых имели только определённые должностные лица или чиновники. Она была выработана в VIII веке, во времена существования правового государства.

Свойственный Японии уникальный и чрезвычайно развитый язык цвета, давно уже является предметом восхищения со стороны специалистов и любителей в области искусства и дизайна Запада. Выбор цвета определяется не только личным предпочтением, или, например, модой, а скорее определяется неподвластными времени законами.

Список использованных источников

1. Шиманская, А. С. Семиотика цвета в культуре Японии : дис. ... канд. филос. наук : 24.00.01 / А. С. Шиманская. – М., 2014. – 221 л.
2. Медкова, Е. Ключи к символике японского изобразительного искусства // «Искусство» №13, 2008 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://art.1sept.ru/article.php?ID=200801304>. – Дата доступа: 29.03.2020.
3. Федоренко, Н. Т. Японские записи. / Н. Т. Федоренко. – М.: Сов. писатель, 1966. – 416 с.
4. Манаенкова, Е. С. Символика цвета в культуре Японии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2013/article/2013003875>. – Дата доступа: 09.04.2020.
5. Хованчук, О. А. Особенности формирования японского традиционного костюма и эстетического мировоззрения // Ойкумена, № 4, 2009. – С. 58–64.

УДК 678.016

**КОЛЛЕКЦИЯ МОЛОДЕЖНОЙ ОДЕЖДЫ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЗНАКОВ
КОСМИЧЕСКОГО СТИЛЯ**

Попковская Л.В., доц., Шурмина А.М., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: космический стиль, образ, комбинаторика, унисекс, комплект, многослойность, молодежная одежда, авторская графика.

Реферат. *Истоки возникновения и концептуальное развитие космического стиля в моде диктуют разнообразие тканей технолинии. Проектирование демисезонной одежды из плащевых и латексных материалов актуализирует своевременность обращения к признакам футуристического направления. Практическая значимость заключена в реализации идеи и изготовлении трех луков, где вариативность комбинаторики отдельных изделий повседневного назначения увеличивается до тридцати, что расширяет границы потребления товаров легкой промышленности.*

Объектом исследования является космический стиль в период с 1960-х по 2017 год. Изучение стиля проводилось при помощи литературно-обзорного, аналитического и графического методов исследования, на основе специфики образного решения представлена характеристика графических приемов эскизного ряда и изготовлена коллекция демисезонной одежды под девизом «Обитатели Земли». Космический стиль в одежде относительно молод и связан с такими событиями в истории человечества, как освоение космического пространства. 2 апреля 1961 года Юрий Гагарин отправился в первый полет. Событие повлияло на творчество дизайнеров моды 60-х: Пьера Кардена, Андре Куррежа, Пако Рабанна, Руди Гернрайха, внедривших космический стиль в моду. Само это определение было проложено шестидесятыми с их стремлением опережать время и культом научно-технического прогресса. В иссле-

довании рассматриваются дизайн-проекты и других мировых брендов: Тьерри Мюглер, Gucci, St. Laurent, Александр Маккуин, Карл Лагерфельд, Balenciaga, Алессандро Микеле, Dolce&Gabbana, Christopher Kane. Другая категория воздействия на тему космоса была замечена еще задолго до полета Гагарина. Жанр научно-фантастической литературы, сформировавшейся в конце XIX – начале XX века, заставил поверить в возможность путешествия на другие планеты, о чем гласит знаменитая «Война миров» Герберта Уэллса и «Лунная трилогия» Ежи Жулавского. Рассмотрим признаки стиля.

Структурная составляющая и цвет материалов. Для космической униформы используются исключительно передовые технологии и инновационные материалы, даже несмотря на то, что они не так комфортны и привычны, как обычная одежда из натуральной шерсти или кожи. Однако у таких материалов имеются и свои преимущества. Благодаря им одежда получается достаточно прочная, удобная и легкая в эксплуатации. Примером тому служит экспонат музея Первого полета (г. Гагарин, Смоленская обл.), изученный воочию. Это подлинный костюм Ю. Гагарина (рис. 1 а). Одной из отличительных особенностей стиля будущего стали искусственные материалы, изобретенные в первой половине XX века, – нейлон, майлар, акрил, кримплен, полиэстер, лайкра, поливинилхлорид и другие. Использовался также металл и пластик. Выбор подобных материалов был связан с тем, что изготовленная из них одежда должна была быть прочной и удобной, приветствовалось наличие эластичных волокон. В этом плане ткани для космического стиля перекликались с тканями для спортивного стиля, популярного в моде 1980–90-х [1].



Рисунок 1 – Комбинезоны специального назначения: Ю.Гагарина из музея Первого полета (а), из коллекции Gucci and St. Laurent 1990-х (б) и Руди Гернрайха (в)

Цвет материалов также имел основное значение. Ткани технолинии – это ткани высоких технологий с металлическим блеском. Серебристая обшивка космического корабля, блеск скафандров астронавтов, – все эти моменты накладывали свой отпечаток на футуристический стиль. Мало кто знает, что настоящие скафандры космонавтов далеко не такие серебристые, как модная одежда в космическом стиле. В костюмах присутствует также и черный цвет и его оттенки как цвет таинственности космического пространства. Ахроматическая гамма и блеск серебра стали базовыми для данного проекта.

Безразмерность одежды и андрогинность образа. Многие дизайнеры в 1960-е экспериментировали с новыми синтетическими материалами, это были ткани или пленки, которые выкраивали ножницами и сшивали или сваривали по швам. Пако Рабанн, как никто другой, был восхищен темой космоса. Плодом этой страсти стали невероятные скульптурные костюмы и платья из металлизированных элементов. Сегодня творения Рабана часто входят в «космические» экспозиции ведущих мировых музеев. Именно Пако Рабану приписывают фразу, которая, пожалуй, лучшим образом отображает настроение 60-х годов: «Идеальная девушка живет на другой

планете». Автор данного проекта как раз изображает образ такой современницы, сочетающей рисованный лик и фотографический силуэт костюмных форм. Еще одно имя, которое связано с авангардной модой 1960-х – Руди Гернрайх, самый авангардный дизайнер из Лос-Анджелеса, который независимо от европейских модельеров внедрял новые материалы (рис. 1 в), начав эксперименты и поиски новых, более удобных форм одежды. Он создавал одежду, в которой стирались границы между полами, и выдвинул идею о том, что разницы между мужской и женской одеждой существовать вообще не должно. Этот факт лег в основу унификации моделей данной разработки.

Геометричность и скульптурность. В 1964 году Пьер Карден представил свою коллекцию на космическую тему из моделей будущего с простыми геометрическими формами, изготовленной из неорганических материалов. Гениальный дизайнер, «похоронивший» классическую элегантность, стал выразителем минималистического направления, который очень подходил к футуристическому стилю. Для показа Курреж подбирает особенных манекенщиц – юных, со спортивными фигурами, узкими бедрами, окрестив их «лунными девушками». К середине 1970-х интерес к неизведанным планетам слегка угас. Тьерри Мюглер стал экспериментировать со скульптурными силуэтами в стиле sci-fi: в дизайне своих платьев он объединил атмосферу космической одиссеи с идеями парижского Haute Couture. В восьмидесятые футуристические темы остаются в прошлом: прагматичная мода на спортивную аэробику, кислотные цвета, гетры, леггинсы и жакеты с подплечниками заставляет дизайнеров ненадолго забыть об этом стиле. Впрочем, ненадолго: космические темы постепенно начинают возвращаться в середине 1990-х (рис. 1 б). С конца 90-х до сегодняшнего дня ведущие модные дома вновь обыгрывают на подиуме космическую тематику. В 1995 году Тьерри Мюглер создал роботизированную женскую форму, а в 1999 году Александр Маккуин для Givenchy создал трико с изображением микросхем.

Техногенность. Новая волна интереса к космосу началась с распространением технологий и интернета. В XXI веке дизайнеры обратили внимание не столько в сторону космоса, сколько в сторону взаимодействия человеческого тела и машины, создавая коллекции на грани науки и фантастики. Начиная с показов «Весна-Лето 2017», почти в каждой коллекции мелькают космические нюансы: Карл Лагерфельд: на показе «Осень-Зима 2017» в центре Grand Palais появилась настоящая ракета; Chanel ввели в показы серебряные пальто, стеганные металлизированные накидки и платья с принтами в виде космонавтов. В других коллекциях можно найти отличительные признаки космического стиля: у Balenciaga юбки, сделанные словно из обшивки космического корабля; Dolce&Gabbana свои знаменитые цветочные принты заменили на изображение космонавта в открытом космосе; Christopher Kane всю коллекцию словно списал с фантастического фильма.

Признаки футуристического стиля позволили автору коллекции выделить структуру развития космического стиля и построить диаграмму востребованности космического и спортивного стилей. Период популярности космического стиля составляет 35–37 лет. В качестве источников вдохновения: материал с серебряным блеском, графичный фон, ломаные позы моделей и лунные образы, необычные силуэты, контраст больших и маленьких форм. Метод комбинаторики, единая конструктивная основа; методы трансформации – создание безразмерной одежды, модели-трансформеры, перестановка элементов, группировка 10 изделий молодежной одежды (рис. 2) в более чем 30 комплектов верхней одежды.



Рисунок 2 – Авторская коллекция в материале

Креативные принципы коллекции – новизна, оригинальность, функциональность, практичность, многослойность, объемность, трансформативность, графичность позволили добиться особых результатов: модели в материале для младшей и средней возрастной группы демонстрировались на выставке произведений молодых художников «Точка росы» (Россия, г. Мурманск); на конкурсе «Мужские куртки 20/21» (г. Минск), подтверждая ценность научной разработки актом внедрения в производство модельной куртки на ЧП Nikolom (г. Минск), и актом внедрения в учебный процесс по специальности «Дизайн костюма и тканей».

Список использованных источников

1. Гесть, К. В., Попковская, Л. В. Коллекция молодежной одежды в спортивном стиле под девизом «Halflight» // Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2018». – Минск, 2019, – С. 126–127.

УДК 004.92

**ДИЗАЙН-ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБОТКЕ
ИНТЕРНЕТ-САЙТОВ**

Попова А.В., доц., Павловская Е.И., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: веб-сайт, дизайн сайтов, иллюстрация, анимация логотипа, Витебский картонажно-полиграфическим комбинат «Покровский».

Реферат. *Целью работы является разработка дизайна интернет-сайтов с помощью современных дизайн-технологий со всей требующейся информацией. В работе проанализированы методы и проектирование веб-сайтов, современные тенденции в дизайне интернет-сайтов, использование основных элементов идентификации. Интернет-сайт спроектирован с использованием современных тенденций в дизайне сайтов, что повысит имидж предприятия и позволит привлечь больше клиентов.*

Современное общество сегодня справедливо можно назвать информационным. Люди привыкли получать значительную часть информации из интернета: просматривать новостные сайты, общаться в социальных сетях, получать новые знания. Всемирная сеть всё больше интегрируется в нашу жизнь.

Актуальность темы состоит в том, что собственный сайт стал неотъемлемым атрибутом любой организации. Сегодня в создании сайта принимают участие не только программисты, но и дизайнеры, которые понимают тонкости подачи информации и потребления её посетителями сайта. Дизайн сайта играет большое значение в процессе его продвижения и раскрутки. Первый контакт посетителя с сайтом осуществляется на основе визуального восприятия страницы. Дизайн сайта и его качественное оформление – это показатель имиджа, выражение отношения к посетителям сайта. Используя современные технологии, можно создать качественный сайт, аккуратно и красиво оформленный, приятный для глаз. При оформлении дизайна необходимо правильно сочетать цвета, следить за цветовым балансом, грамотно подбирать пропорции, освещение и объем графических элементов. Дизайн сайта должен разрабатываться с учетом тематики и целей функционирования веб-ресурса.

Цель научно-исследовательской работы – разработка дизайна интернет-сайта с помощью современных дизайн-технологий со всей требующейся информацией для ЧУП по оказанию услуг «СпецКонсалтинг», соответствующего современным тенденциям в дизайне сайтов.

Работа выполнена по заказу Витебского картонажно-полиграфического комбината «Покровский», так как старый сайт не пользуется актуальностью и полностью устарел, и нуждается в грамотной визуализации, которая представляет собой основу стабильно развивающегося и конкурентоспособного продукта на рынке схожих предложений.

Задача, поставленная Витебским картонажно-полиграфическим комбинатом «Покровский»: разработка сайта, на главной странице которого будут отражены достопримечательности города Витебска, над которыми будет размещен анимированный логотип предприятия.

Тема работы актуальна, поскольку использование веб-сайта, как носителя фирменного стиля, способствует сбыту продукции комбината и поиска новых клиентов. При стабильно высоком уровне других элементов маркетинга использование веб-сайта приносит большие преимущества:

- привлекает внимание целевой аудитории;
- представляет целевой аудитории выгоды для него от приобретения товара (услуги);
- предоставляет целевой аудитории возможности для дополнительного изучения товара;
- формирует у целевой аудитории определенный уровень знаний о самом товаре или услуге;
- создает благоприятный образ (имидж) комбината у целевой аудитории и деловых партнеров;
- формирует потребности в данном товаре, услуге;
- формирует положительное отношение к комбинату.

Создавая образ бренда, в работе нужно было передать его основные ценности и философию. Спроектированные элементы сайта: во-первых, обладать оригинальным и запоминающимся образом для привлечения целевой аудитории, а во-вторых, помочь всем желающим в поиске информации, как провести свой досуг ярко и интересно.

Новый образ, универсальный и гибкий, построенный на принципах свободы, простоты и удобства, подтверждает, что веб-сайт доступен всем и легко вписывается в повседневную жизнь. Разрабатывая веб-сайт, учитывались потребности и устремления целевой аудитории и забота о том, чтобы потребители получали мак-

симум удовольствия от использования сайта, услуг и предложений картонажно-полиграфического комбината.

Любую рекламу следует рассматривать как определенный вклад в создание бренда. Отсюда следует, что реклама должна последовательно поддерживать один и тот же имидж, год за годом. Этого трудно добиться, так как на сцене постоянно появляются все новые действующие силы, мечтающие изменить уже сложившийся рекламный имидж. Важно придать имиджу качества. Если реклама выглядит дешевой, это немедленно скажется на имидже бренда. Поэтому необходимо разрабатывать веб-сайт Витебского картонажно-полиграфического комбината «Покровский» с учетом этой особенности.

Анализируя художественное решение проекта, используются следующие средства:

- цветовая гамма, состоящая из оттенков синего цвета;
- изображение города Витебска;
- логотип Витебского картонажно-полиграфического комбината «Покровский».

Для разработки веб-сайта для комбината заказчику было предложено несколько графических концепций. Так как Витебский картонажно-полиграфический комбинат «Покровский» занимается изготовлением упаковок из картона, изначально было предложено использование серо-коричневой цветовой гаммы.

Главным элементом нужно было сделать логотип, чтобы он в первую очередь бросался в глаза, поэтому на главной странице сайта было предложено несколько вариантов графического и образного решения города.

Но все эти варианты не нашли своего дальнейшего развития, так как не отвечали основным требованиям заказчика. После этого заказчику было предложено новое графическое решение макета веб-сайта.

Были полностью изменены стиль и цветовая гамма. В качестве изображения города была найдена фотография, где ракурс показывает все основные достопримечательности Витебска.

Чтобы показать связь с картонажно-полиграфическим комбинатом, изображение города было разложено на слои и сделано наложение «имитации бумаги» друг на друга. Было добавлено немного деталей и тень. Данная иллюстрация была использована как главная страница веб-сайта, были добавлены меню и анимированный логотип (рис. 1).

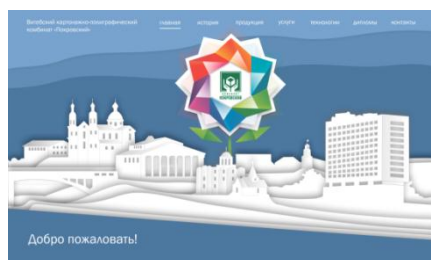


Рисунок 1 – Главная страница веб-сайта, анимация логотипа

Важным шагом был выбор общей цветовой гаммы. Цвет может привлекать и отталкивать, вселять чувство спокойствия и комфорта или возбуждать и тревожить. Цвета обращаются к чувствам, а не к логике человека. В научно-исследовательской работе цветовая гамма избрана в соответствии с характером задачи. На фотографии, которая легла в основу графического образа, город окружает голубое небо и река, поэтому основным цветовым решением стало использование синих оттенков. В ка-

честве основного цвета были предложены оттенки синего плюс дополнительный фирменный цвет зеленый.

Важную роль для создания баланса и гармонии играет воздух, то есть пустое пространство. Воздух становится неотъемлемой частью дизайна визуальных коммуникаций. В качестве воздуха выступает белый цвет. Большое количество белого цвета в качестве фона создает иллюзию пространства, легкости, он выгодно выделяет цветовую гамму.

Такой выбор цветов создает ощущение привлекательного, современного образа, пробуждающего интерес зрителя. Однако цветовое решение – далеко не единственный критерий. Важны так же форма, фактура, размер, пропорции. Все это в совокупности влияет на настроение и эмоции.

В интернет-пространстве между пользователем и образом не существует дистанции, поскольку пользователю доступно пространство образа, а образ, в свою очередь, формирует пространство, в котором движется пользователь. Таким образом, интернет упразднил четкую границу между реальным и кажущимся миром.

В процессе разработки интернет-сайта были достигнуты поставленные цели и задачи. Главным в создании явилось использование образа города Витебска и анимированного логотипа.

Список использованных источников

1. Кириллова, И. Л. MEDIA-дизайн как новая среда коммуникаций / И. Л. Кириллова; П. В. Тимошенко // Материалы 53-ой Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, Витебск, 2020 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 77–79, Т. 2.
2. Попова, А. В. Информационный проект для творческого объединения «Март» / А. В. Попова, Е. Ю. Мяделец // Международная научно-техническая конференция «Молодые ученые – развитие Национальной технологической инициативы» (ПОИСК – 2020) : сборник научных статей, Иваново, 22–24 апреля 2020 г. / ИГПУ. – Иваново: ИГПУ, 2020. – С. 473–476.

УДК 659

РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ДЛЯ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ СОЮЗ ХУДОЖНИКОВ», Г.ВИТЕБСК

*Попова А.В., доц., Кириллова И.Л., доц., Кириллова Н.М., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: рекламно-информационная поддержка, логотип, каталог, визитка, плакат, сувенирная реклама, «Белорусский союз художников».

Реферат. *Цель проекта – создание нового логотипа, фирменного стиля и сувенирной продукции для Витебской областной организации общественного объединения «Белорусский союз художников», который будет отражать деятельность организации, а также послужит объектом узнавания среди подобных организаций.*

В результате разработки элементов рекламно-информационной поддержки будет пробуждаться интерес и доверие, поддерживаться репутация витебского

общественного объединения «Белорусского союза художников» как учреждения высокой культуры. В работе проанализированы история и актуальность рекламно-информационной поддержки, современные тенденции в графическом дизайне и логотипах.

В современном ритме жизни создание рекламно-информационной поддержки необходимо не только для новых, но и для давно созданных проектов, которым необходимо подчеркнуть индивидуальность, предоставить людям возможность посмотреть по-новому на изученную тему или рассказать о том, что очень много интересного находится непосредственно рядом с нами.

Рекламно-информационная поддержка – процесс информационного обеспечения, ориентированный на пользователей информации, занятых управлением сложными объектами. Рекламно-информационная поддержка используется при подготовке и реализации управленческих решений.

Выбранная тема актуальна в данный момент, так как для того, чтобы общественное объединение продолжало развиваться, становилось все более узнаваемым, конкурентоспособным и заметным, необходимо подстраиваться под быстро меняющиеся условия современного рынка и расширять горизонты. Именно качественная разработка альбомов-каталогов и фирменных рекламных носителей, а также грамотная рекламная политика по ее продвижению позволяет донести потребителю мнение о необходимости посещения выставок того или иного художника. На сегодняшний день в Витебский областной организации общественного объединения «Белорусский союз художников» входят больше 50 художников, каталог поможет прорекламировать как организацию, так и самого художника. В дизайне каталогов необходимо использовать свежий образ, яркие цвета, современные тенденции, чтобы выгодно подчеркнуть именно эту продукцию на фоне всех остальных. Проект значим с социальной точки зрения, так как дизайн каталогов оказывает эмоциональное и психологическое влияние на потребителей при выборе того или иного продукта, а значит новый дизайн может помочь расширить целевую аудиторию и повысить статус объединения в понимании общества. Экономическая задача проекта заключается в том, чтобы с помощью оригинальных каталогов привлечь как можно больше внимания потребителей. С точки зрения маркетинга новый стиль должен способствовать узнаванию и продвижению рекламной продукции и бренда, качественный и креативный образ будут отличной рекламой.

Разработанный логотип для Витебской областной организации общественного объединения «Белорусский союз художников» предложен в двух вариантах (рис. 1).



Рисунок 1 – Варианты логотипа Витебской областной организации общественного объединения «Белорусский союз художников»

В варианте с логотипом на красном фоне сочетание красного и белого яркое, праздничное, невинное, но величественное. Красный – это в первую очередь самоотверженность отвага, быстрое принятие решения. Жертвенность, опора и возрождение – белый.

Логотип на белом фоне сочетает в себе черно-красное сочетание – контрастное, драматическое, элегантное, провокационное. И нужно умело его использовать. Эти два цвета могут помочь создать незабываемое впечатление.

В логотипе использован шрифт AvantGardeCTT, который относится к семейству AvantGardeCTT (начертание Regular). Данный шрифт принадлежит к следующим категориям: кириллические шрифты, латинские шрифты, русские шрифты.

При выборе цветового решения для логотипа предпочтение было отдано оттенкам красного цвета, которые выделяют и фокусируют наше зрение на продукте.

Создание рекламных носителей заключается не только в разработке нового логотипа, но и в создании фирменного стиля, а именно это визуальная коммуникация со зрителем, которая, складываясь воедино будет создавать цельный и законченный образ серии художественных каталогов для Витебской областной организации общественного объединения «Белорусский союз художников».

Для создания фирменной продукции необходим логотип и графический элемент, которые смогут гармонично существовать в одном стиле, создавая новый графический образ. Все эти элементы присутствуют в визитной карточке, которая является одной из самых важных при разработке фирменной продукции, именно она является рекламным носителем информации об организации в тех местах, куда рекламу поместить невозможно. Для визиток разработан единый шаблон, контактная сторона и обратная. На контактной стороне слева в верхнем углу располагается логотип Витебской областной организации общественного объединения «Белорусский союз художников», снизу контактные данные, состоящие из имени, фамилии, должности, контактных телефонов и почты. Эти данные расположены на белом фоне, чтобы акцентировать внимание на информации.

На обратной стороне визитки в центре располагается общий логотип «Белорусского союза художников» также на белом фоне (рис. 2).

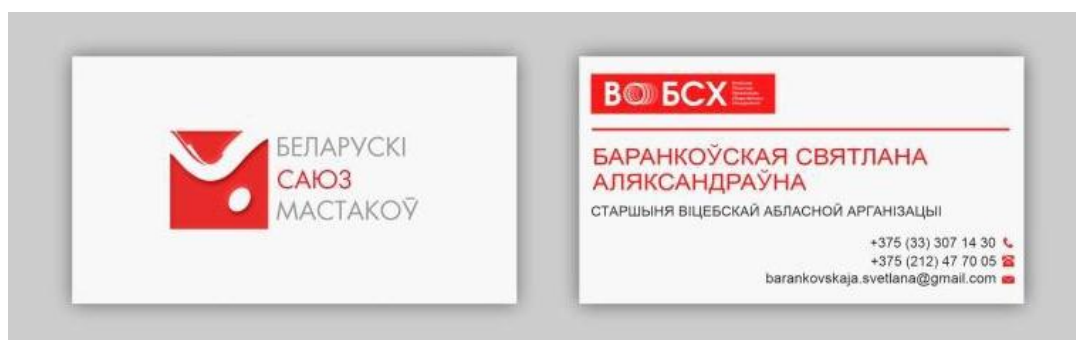


Рисунок 2 – Элемент разработанного фирменного стиля – визитки

Для отправки писем необходимы фирменный конверт для Витебской областной организации общественного объединения «Белорусский союз художников», предлагается конверт размера С5 – 162x229 мм.

Разработан ряд сувенирной продукции. К ним относятся:

- кружки белые с логотипом;
- фирменные сумки с логотипом;
- магнит с логотипом в двух вариантах;

- карманный календарь с логотипом и репродукцией художника;
- фирменная майка в двух вариантах;
- пригласительный билет;
- плакаты.

Итогом проектирования стало создание элементов и носителей фирменного стиля. В проекте создан узнаваемый образ и интерактивность рекламных элементов. Разработка каталогов и рекламных носителей удачно реализована и соответствует современным тенденциям полиграфии и графического дизайна.

Список использованных источников

1. Кириллова, И. Л. Равновесие как один из композиционных принципов / И. Л. Кириллова; И. Л. Кириллова // Материалы 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, Витебск, 2020 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 75–77, Т. 2.
2. Кириллова, И. Л. Динамика кривых линий в композиции / И. Л. Кириллова; И. Л. Кириллова // Тезисы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, Витебск, 2020 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 195–196.
3. Кириллова, И. Л. Сравнительный анализ дизайна упаковки зарубежных стран и РБ / И. Л. Кириллова, Д. А. Стасюк // Материалы 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, Витебск, 2020 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 93–96, Т. 2.

УДК 659

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ ДЛЯ НАЦИОНАЛЬНОГО АКАДЕМИЧЕСКОГО ДРАМАТИЧЕСКОГО ТЕАТРА ИМЕНИ ЯКУБА КОЛАСА

Попова А.В., доц., Хоняк Ю.А., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: плакат, сувенирная продукция, театральные плакаты, пьеса «Зверинные истории», театр, фирменный стиль.

Реферат. *Цель проекта – создание информационной и визуальной поддержки для Национального Академического драматического театра имени Якуба Коласа. В связи со спросом на визуальную культуру возрастает значимость проекта. Поэтому самое главное при проектировании информационных плакатов сделать их максимально выразительными и запоминающимися. В проекте создана идея и новизна, отображающиеся в особом подходе к содержанию и созданию информационной поддержки.*

В современном дизайне плакат воспринимается как «сведенное в четкую визуальную формулу сообщение, предназначенное современнику для выводов и конкретных действий». Данная формула отражает определенный уровень графического дизайна и информирует о предмете коммуникации.

Плакат – первое, с чем встречается театральная аудитория до того, как пойти в театр: она является своеобразной обложкой спектакля. Основной задачей является оповещение максимального количества людей за короткий срок о предстоящем те-

атральном событии. При этом потенциальный театральный зритель должен с первого взгляда понять суть, о чем идет речь, и решить, идти на спектакль или нет. Закономерно, что аттрактивность – одна из важных функций плаката, целью которой является привлечение внимания театральной публики, а также ответного действия: пойти на рекламируемый спектакль или отказаться.

Актуальность информационного проекта для Национального Академического драматического театра им. Якуба Коласа состоит в том, что на данный момент театры еще вплотную не столкнулись с проблемой зрительского дефицита, и так остро не стоит борьба за зрителя. Поэтому актуальная задача – показать в городской среде современный театральный плакат, который привлечёт потенциального зрителя в театр.

При создании плаката встал вопрос адекватности передачи текста пьесы. Текст в данном случае является двухступенчатой интерпретацией, поскольку информирует театральную аудиторию о спектакле, которая является режиссерской интерпретацией авторского произведения. Данный текст отличается целенаправленностью такой информации, создаваемой для воздействия на потенциального зрителя с определенной целью – посетить театр. Театральный плакат сочетает в себе соединение шрифтовых, фотографических, графических и других решений в рекламной форме.

Плакаты для пьесы «Зверинные истории» в своем поле содержат фотографии задействованных персонажей, занятых в спектакле или сцены из спектакля, которые, тесно взаимодействуя с текстом плаката, дают представления о сюжете, декорациях и костюмах.

Иллюстрации помогают аудитории правильно трактовать рекламный текст, настраивают на получение определенных впечатлений и эмоций. Это является своеобразным представлением спектакля зрителю. Все это помогает адресату идентифицировать образ спектакля через его информационное отражение на рекламно-информационных носителях.

Идея проекта в эффектах, цветовой контрастности, применении коллажей и особого шрифтового решения. На плакате размещен фрагмент фотографии силуэта лица и изображение животных в современной графической обработке, под воздействием которой созданный образ несет в себе элементы таинственности и неизвестности. Данные образы направлены на пробуждение потока осознанных и неосознанных эмоций у человека, вовлекая его в мир фантазий и иллюзий, что характерно для спектакля, которому посвящены эти плакаты. Изначально было разработано несколько концепций плаката, в процессе для доработки был выбран наиболее удачный. В фокусе внимания – животные и их особенности и мысли. Цель состояла в изучении жизни животных, в поисках баланса между реальностью и воображением. Стремление представить глубинные отношения между внутренними и внешними системами человека и природы. Истории, которые представлены на плакатах, рассказаны от лица животных и поднимают вопросы, которые зритель, возможно, не готов услышать (рис. 1).

Для плакатов и фирменного стиля были выбраны нехарактерные цвета. Фоновые цвета разнятся от темно-синего до оттенков фиолетового. Представлена достаточно широкая гамма, используются два акцентных цвета (зеленый и цвет маджента) и аналогия из тёплых цветов (жёлтый, оранжевый и коралловый). Это привносит разнообразие в общую стилистику и делает весь проект более дружелюбным.



Рисунок 1 – Плакат для пьесы «Зверинья истории»

В проекте для театральных плакатов и фирменного стиля была использована гарнитура Helvetica, она используется в рекламных носителях в качестве дополнительной информации о спектакле. Шрифт Helvetica – один из самых известных и популярных шрифтов в мире. Helvetica – действительно хороший шрифт, очень сбалансированный. У него почти идеальное соотношение «белого» (контрформы внутри буквы и воздух вокруг букв) и «черного», благодаря чему практически все слова на латинице, набранные этим шрифтом, кажутся законченными и красивыми.

Для проекта разработаны носители фирменного стиля и сувенирной продукции: программка, бейдж, календарики, билеты, наклейки, кружка, майка. Все элементы выполнены в едином ключе. Сувенирная продукция, как носитель фирменного стиля, эффективный способ вызвать интерес к проекту. Обязательными элементами сувенирной продукции является наличие логотипа театра, использование фирменных шрифтов, элементов общей верстки. Сувениры же, рассчитанные на массового клиента, заказываются в больших объемах, а потому отличаются универсальностью и экономичностью. Сувенирная продукция оказывает положительное влияние на привлечение новых зрителей. Повышает уровень доверия и побуждает к последующему обращению к бренду.

Связь всех объектов в проекте в решении конкретной задачи определяет общая стилистика. Она задается с помощью цвета, формы, второстепенных элементов. Успехом построения графических элементов является их собранность и целостное восприятие в единой системе. Будучи основным элементом графического дизайна, линии передают форму и природу объекта. Геометрические линии иллюстрируют объекты, тогда как извилистые – представляют более естественные и органические формы. Объединяют эти разные стили линий для создания фантастических фигур. Современность проекта заключается в использовании простых форм, неоновых цветов схем, органической геометрии и динамических линий. Взгляд плавно переходит от одного элемента к другому. Использование инфографических элементов в

форме звезд, кругов и более сложных геометрических форм как способ подачи информации. Всё это соответствует современной направленности.

Информационный проект отличается своей оригинальностью, нестандартным подходом. Новизна разработанного проекта заметна в сравнении с существующими плакатными решениями Национального Академического драматического театра имени Якуба Коласа.

Список использованных источников

1. Дмитриевский, В. Н. Основы социологии театра. История, теория, практика / В. Н. Дмитриевский. СПб: Изд-во Лань, Планета музыки, 2015. – 224 с.
2. Кириллова, И. Л. Дизайн-макет детской книги / И. Л. Кириллова, Ю. В. Дударева; Ю. В. Дударева, И. Л. Кириллова // Молодые ученые – развитие Национальной технологической инициативы (ПОИСК), Иваново, 2020 г. / сборник научных статей / ИГПУ. – Иваново: ИГПУ, 2020. – С. 188–191.
3. Кириллова, И. Л. Динамика кривых линий в композиции / И. Л. Кириллова // Тезисы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, Витебск, 2020 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 195–196.
4. Попова, А. В. Информационный проект для творческого объединения «Март» / А. В. Попова, Е. Ю. Мяделец // Международная научно-техническая конференция «Молодые ученые – развитие Национальной технологической инициативы» (ПОИСК – 2020) : сборник научных статей, Иваново, 22–24 апреля 2020 г. / ИГПУ. – Иваново: ИГПУ, 2020. – С. 473–476.
- 5.

УДК 747

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ПРОЕКТА ИНТЕРЬЕРА КАФЕ

*Самутина Н.Н., к.т.н., доц., Абрамович Н.А., к.т.н., доц.,
Латушкина Е.А., студ.*

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: зонирование помещения, дизайн-проект, кафе.

Реферат. В рамках работы анализируются основные вопросы дизайна помещения для питания. Обозначаются проблемы, возникающие при организации современного вида существующего интерьера кафе Piri Piri в г. Орша согласно техническому заданию. В проекте решена задача по созданию максимально открытого пространства с акцентом из «живой» фитостены, которая задает тон всему помещению, объединяет три части: зону приема пищи, место для отдыха посетителей и летнюю террасу.

В настоящее время актуально открытие небольших местных кафетериев, которые объединяют людей различных направлений деятельности и возрастов, помогают стране в утверждении ценности местных традиций и достижений. При этом видоизменяется взгляд на дизайн, а значит и создание интерьера социального помещения – актуальная и востребованная тема.

Цель работы – создать дизайн-проект существующего помещения кафе Piri Piri в г. Орша на высоком эстетическом уровне с соблюдением необходимых функциональных, эргономических и социальных требований.

Для этого необходимо решить следующие практические задачи:

- определить требования к проектированию пространств кафетериев;
- продумать общую концепцию проекта с учетом особенностей помещения, структуру организовываемого пространства, его зонирование;
- подобрать материалы и технологическое оборудование.

При решении задач исследования определены основные тренды, которым необходимо следовать при организации дизайна помещения:

- сохранение и подчеркивание стиля здания как памятника архитектуры;
- адаптация успешных концептов с индивидуальными особенностями;
- использование окон в пол, витрин внутри здания;
- нестандартность формы стен, пола, потолков, подчеркивание диспропорциональности объемов;
- изломанность линий и асимметричная расстановка предметов мебели, элементов декора и аксессуаров;
- люстры, свисающие на разной высоте, и настенные светильники всевозможных вариантов;
- леттеринг;
- вмонтирование оборудования в интерьер и общий концепт;
- использование «живых стенок», выполненных из растений или мха.

Установлены тенденции развития современных кафе в 2020 году:

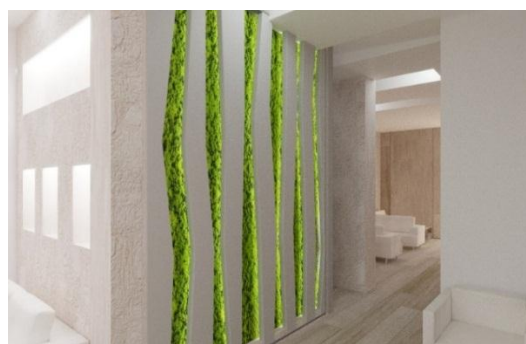
- натуральность, связанная с ведением здорового образа жизни;
- адаптация, проявляющаяся в приготовлении еды навынос и/или ее доставка;
- уменьшение универсальности, предпочтение отдается узконаправленным местам.

В кафе введено новое меню правильного питания, а также возникла необходимость изменить существующий интерьер. Город Орша относится к малым городам, в которых рестораторам все сложнее выделиться и привлечь к себе гостей. Постепенно кафетерии приходят к созданию экосистемы вокруг своего бизнеса: образовательные платформы, учебные курсы, места для презентаций, дегустаций, коворкинг и музыкальные площадки.

Исходя из вышеуказанного, решено небольшие помещения решено выполнить в стиле минимализма, зонировать согласно предлагаемой концепции на: основное помещение для приема пищи (рис. 1 а), зону релаксации, которую в последствии можно будет применить как место для дегустации и презентаций (рис. 1 б), а также летнюю террасу.



а



б

Рисунок 1 – Трехмерная визуализация основного помещения для приема пищи (а) и зоны отдыха и релаксации с фитостеной (б)

В релаксационной зоне принято интерьерное решение декора, основанное на создании фитостены с живыми растениями (рис. 1 б). Идея современных технологий

вертикального озеленения исключает возможность попадания влаги на предметы. При этом выбрано стационарное решение в виде модульного одностороннего полотна, которое используется в качестве перегородки для зонирования помещения.

Для подробной конструкторской разработки выбран элемент проектируемого интерьера – барная стойка, которая выполняет, с одной стороны, эстетическую функцию, являясь элементом дизайна, с другой, является местом хранения всех необходимых приборов бармена, местом, у которого можно ознакомиться с меню и сделать заказ (рис. 2).

Определены важные моменты при выборе конструкции барной стойки:

- стилевое соответствие;
- эргометрические показатели помещения;
- анатомических особенностей человека;
- проходимость заведения;
- наличие вспомогательных конструкций и встраиваемой техники.

Для визуализации данного проекта использовалось компьютерное обеспечение – Autodesk 3Ds Max, для получения фотореалистичного изображения – плагин V-Ray, графический редактор векторной графики CorelDRAW.

В проекте использованы качественные фирменные отделочные материалы: натуральное дерево, фитопанель из мха и гипсовые материалы и др., которые прослужат как минимум десятилетие, что поможет существенно сэкономить на ремонте помещений в дальнейшем. Возможно использование более дешевых аналогов отечественного производства.



Рисунок 2 – Конструкция барной стойки

В результате создано максимально открытое светлое пространство. Потолочное освещение выбрано сдержанное и лаконичное, дает мягкий и рассеянный свет всему пространству, наполняя его воздухом. Планировка помещения создает оптимальный вариант зонирования пространства согласно техническому заданию и показывает решение поставленных в проекте задач.

Практическая значимость заключается в том, что создание нового интерьера решит проблему повышения эффективности маленького пространства, развития познавательной и творческой активности посетителей и поможет создать объект, представляющий собой центр социального притяжения за счет рационального дизайна, психофизиологического комфорта и логичной организации функциональных связей интерьеров помещения.

Список использованных источников

1. Абрамович, Н. А. Трехмерное моделирование в дизайн-проектах интерьеров / Н. А. Абрамович, Т. Н. Лобацкая // Материалы докладов 42 научно-

- технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». – Витебск, 2009. – С. 145–147.
2. Войтович, В. С. Дизайн-проект социального пространства / В. С. Войтович, Н. Н. Самутина // Материалы Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», Витебск, ВГТУ, 13–14 ноября / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 101–104.
 3. Захаревич, В. Д. Дизайн-проект интерьеров детской художественной школы / В. Д. Захаревич, Н. Н. Самутина // Материалы Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», Витебск, ВГТУ, 13–14 ноября / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 107–108.
 4. Vaitovich, V. Design-project of school museum / V. Vaitovich, N. Samutsina // Education and science in the XXI century Articles of the IV International Scientific and Practical Conference. EE «Vitebsk state technological university» which will take place in November, 2019. – 2019. – С. 49–51.
 5. Zharevich, V. Interior project of children 's art school / V. Zharevich, N. Samutsina // Education and science in the XXI century Articles of the IV International Scientific and Practical Conference. EE «Vitebsk state technological university» which will take place in November, 2019. – 2019. – С. 56–58.

УДК 687.02

МЕТОДИКА ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ФОРМЫ ИСТОРИЧЕСКОГО ЖЕНСКОГО КОСТЮМА ПО ЧЕРТЕЖАМ КОНСТРУКЦИЙ

Сахарова Н.А., доц., Кузьмичев В.Е., проф.

*Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация*

Ключевые слова: исторический костюм, фигура, антропометрическая сеть, чертеж конструкции, идентификация, объемно-пространственная форма.

Реферат. *Разработана методика идентификации объемно-пространственной формы женского исторического костюма на основе совместного использования антропометрических параметров фигуры и аутентичных чертежей конструкций, позволяющая прогнозировать пластику поверхности формы в готовом изделии. Методика базируется на использовании современных технологий реверсивного инжиниринга.*

В современном мире исторический костюм выполняет важную роль в формировании культурной идентичности и активизации «исторической памяти» населения. Он перестал быть просто витринным экспонатом музейных экспозиций. Его стали демонстрировать в форматах образовательных, просветительских, туристских и имиджевых мероприятий. Через призму костюма можно проследить эволюцию национально-культурных традиций отдельно взятого региона или страны в целом. Поэтому сегодня, особенно с развитием технологий реверсивного инжиниринга, дается возможность сохранить исторический костюм посредством генерирования цифровых двойников. Это позволит повысить доступность исторического костюма для исследования, подражания, использования как источника творчества.

Следует отметить, что процесс материальной или виртуальной реконструкции исторического костюма является сложным по причине необходимости решения

многокритериальной задачи и отсутствия параметризованных баз данных для его воссоздания. Проектирование исторического костюма с использованием современных 2D и 3D САПР предполагает наличие исходной базы данных, которая может включать: размерные признаки исторических фигур, чертежи конструкций, чаще всего в масштабе, либо аутентичные схемы кроя, реалистичные фото- или графические изображения моделей.

Наиболее сложной задачей при реализации этапов факсимильной конструктивной адаптации костюма является идентификация значений размерных признаков исторических фигур [1, 2]. Как правило, антропометрическая информация в литературных источниках отсутствует, что затрудняет выполнение не только реконструкции, но и последующей адаптации костюма к современным фигурам, на которых они демонстрируются.

При работе с историческим костюмом в качестве первоисточника чаще всего может быть его фото- или графическое изображение, либо аутентичная схема кроя. Схема кроя обычно представлена не алгоритмом, а иллюстрационно, т.е. шаблонами основных деталей с указанием их параметров, например, в дюймах. Таким образом, без знания размерных признаков фигур и при наличии скудной информации в виде условной схемы довольно сложно выполнять аналитическую реконструкцию и адаптировать ее к процессу генерирования цифровых двойников в 3D-среде.

В настоящей работе разработана методика идентификации объемно-пространственной формы исторического женского костюма по чертежам конструкций. Сущность ее состоит в параметризации суммарных конструктивных прибавок к размерным признакам известного размерного варианта исторической фигуры.

Для реализации методики необходима плоская развертка поверхности фигуры, называемая антропометрической сетью. Антропометрическая сеть (АС) – это развертка фигуры, построение которой осуществляют путем откладывания величин антропометрических отрезков, равных значениям размерных признаков (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1 – Номенклатура размерных признаков, необходимых для построения антропометрической сети фигуры

№	Обозначение размерного признака	Наименование размерного признака
1	Вг	Высота груди
2	Впрз	Расстояние от шейной точки до линии обхвата груди первого (высота проймы сзади)
3	Впрп	Расстояние от шейной точки до линии обхвата груди первого спереди (высота проймы спереди)
4	Впк	Высота плеча косая
5	Дтс	Длина спины до талии с учетом выступа лопаток
6	Дтс1	Расстояние до линии талии сзади до точки основания шеи
7	Дтп	Длина талии спереди
8	Дтп1	Расстояние от точки основания шеи до талии спереди
9	Шс	Ширина спины
10	Шг	Ширина груди
11	Цг	Расстояние между сосковыми точками
12	Дшош	Расстояние от шейной точки до точки основания шеи сбоку по линии измерения обхвата шеи
13	Шп	Ширина плечевого ската

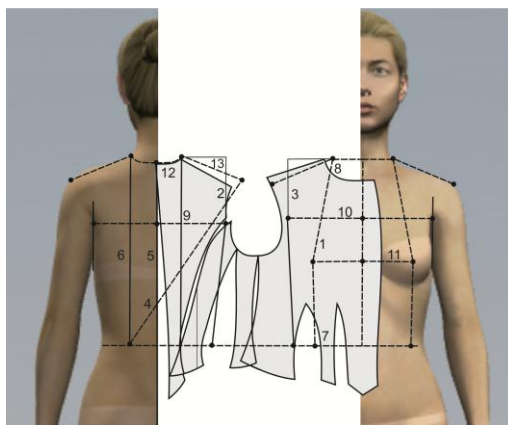


Рисунок 1 – АС фигуры с совмещенным чертежом стана исторического костюма

АС позволяет оценить степень соответствия исторического чертежа измерениям фигуры. Например, если форма костюма каркасная, формообразованная корсетом и кринолином, то параметры конструкции окажутся меньше параметров АС, что говорит об отрицательных значениях конструктивных прибавок (рис. 1).

Для реализации разработанной методики необходимо выполнить этапы:

1) построить шаблоны деталей исторического костюма в соответствии с аутентичной схемой. Используя масштабную шкалу, данные схемы переводят в натуральную величину, строят отдельные детали: полочку, спинку, бочок и т.д.;

2) сформировать чертеж конструкции. Для этого на миллиметровую бумагу или кальку наносят две взаимно перпендикулярные линии: вертикаль – определяет положение среднего среза спинки, горизонталь – уровень линии талии. Затем с соблюдением расположения указанных линий укладывают остальные детали стана, начиная со спинки, затем детали рукава;

3) построить антропометрическую сеть фигуры и выполнить ее наложение на чертеж конструкции. Точкой совмещения является шейная точка;

4) выполнить анализ конструктивных параметров относительно размеров АС;

5) выполнить визуализацию объемно-пространственной форме на аватаре фигуры в 3D САПР (рис. 2).



Рисунок 2 – Пример виртуальной визуализации объемно-пространственной формы исторического костюма

Использование АС позволяет максимально точно сориентировать отдельно взятые шаблоны деталей относительно антропометрических уровней и точек, сформировать исторический чертеж конструкции, определить степень отклонения параметров чертежа от антропометрии фигуры с учетом модельных особенностей. Такой подход определен необходимостью создания условий для объективной оценки конструктивных параметров и с целью получения необходимого и достаточного набора данных для последующей конструктивной адаптации чертежей размерным признакам современных фигур как в рамках плоскостного проектирования в 2D САПР, так и виртуального 3D-генерирования цифровых двойников на аватарах фигур.

Список использованных источников

1. Kuzmichev, V., Moskvina, A., Moskvina, M. Virtual Reconstruction of Historical Men's Suit //AUTEX Research Journal, 2018, 18(3), 281-294. doi:10.1515/aut-2018-0001.
2. Сахарова, Н. А. Анализ антропометрии фигур под влиянием каркасных форм исторического костюма для выполнения его аутентичной виртуальной реконструкции /статья в сборнике трудов 6-ой Международной научн.конференции «Будущее науки – 2018» // Н. А. Сахарова, М. Р. Смирнова. – ЗАО «Университетская книга»: Курск. – 2018. – С. 399– 40.3.

УДК 747.012

КЛАССИЧЕСКИЕ КОВРЫ В СОВРЕМЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ

Толобова Е.О., доц., Малащенко Е.Н., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: ковровые изделия, двухполотные жаккардовые ковры, ткачество.

Реферат. Ковер, как текстильное изделие, несет в себе историческую, эстетическую, а также художественную ценность, он является самым древним изделием в мировой истории. С давних пор ковры служили не только в качестве аксессуара, но и несли утилитарную функцию, защищая от холода и сырости. Сложно представить жилой интерьер без текстиля, но столь же сложно представить жилое помещение без коврового изделия, ведь ковер занимает особое место в декорировании интерьера, обогащая его, создавая уют. Усовершенствование технологий позволяет производить большое количество разных по сырьевому составу, дизайну, размеру, а также ценовой категории ковровых изделий, что в свою очередь делает ковры доступными как на внешнем, так и на внутреннем рынке.

Особое место в украшении помещения занимает текстильное изделие, поэтому так сложно представить отсутствие текстиля при декорировании. Из большого многообразия текстильных изделий главенствующее место занимает ковер. Он собирает и акцентирует на себе все внимание, так как связывает между собой мебель, предметы и непосредственно отделку помещения, таким образом создавая настроение, стиль, а также влияет на пространство вокруг, расширяя или уменьшая его. Благодаря современным тенденциям использование ковра позволяет приглядеться к ним, с другой стороны, – актуальной текущему моменту.

Персидский ковер – это один из известных в мире разновидностей ковров ручной работы. Они занимают первое место среди аналогов по качеству и уникальной красоте. Их особенность в том, что ткются они из натуральной шерсти либо же шелка, а в качестве красителей используются натуральные материалы. В художественное наполнение первых персидских ковров входило множество изображений животных, птиц, фруктовых деревьев, цветов и самих фруктов. Полотно наполнялось разнообразными сценами, заимствуя элементы из архитектуры и воспроизводя сцены мифических райских садов. Могли присутствовать человеческие фигуры, геометрический орнамент, а также знаки земли, такие как солнце, луна. Ковры этого периода сохраняют классическую медальонную схему, но с принятием ислама растительный орнамент становится основным, поэтому ковры называют «цветочными». Для подобного орнамента характерно изображение трилистников и вьющихся растений со спиралеобразными усиками, которые переплетаются между собой, создавая неповторимую орнаментальную композицию. Сложность композиции заключается в сложности наполнения орнаментом.

Сегодня персидский ковер задает основу для классических и современных ковров. Из множества разновидности ковровых изделий, классический ковер занимает важное место, можно считать, что они не актуальны, но это отнюдь не так. Классический ковер в современном интерьере используются чаще, чем любой другой. За счет новых сочетаний цветовой палитры возможности использования разнообразного сырья разной плотности и состава, а также усовершенствованной технологии и новых станков позволяет изготавливать ковровые изделия с ворсом, без ворса (безворсовые) и комбинированные. Тканые ковры машинного производства в зависимости от способа образования ворса делят на прутковые, ленточные, двухполотные, аксминстерские.

Колористическое оформление позволяет добиться новых сочетаний и образов. В зависимости от цветовой палитры разделяют многоцветные и одноцветные ковры. Высокая плотность, разнохарактерная колористика и разный сырьевой состав дала возможность ткать ковры с разнообразным художественно-композиционным наполнением, построение орнамента может быть разнообразным но, как и в персидских коврах преимущество отводится медальонному способу. Орнаментальная композиция может быть сюжетно-тематическая, портретная, предметная, пейзажная, тематическая, с растительным, геометрическим или же растительно-геометрическим. Построение композиции рисунка ковра используется разных видов: линейная, линейно-пятновая, пятновая, что дает возможность выполнить изделие с разным рисунком вплоть до абстракции.

В Беларуси одним из ведущих предприятий по изготовлению ковров является ОАО «Витебские ковры». В 2015 г. установлен новый станок RCiO2, что позволило выпустить коллекцию 8 цветных двухполотных ковровых изделий «Версаль». Отделка тканых ковровых покрытий и изделий осуществляется на аппретурной машине Бельгийской фирмы Bejmac-Sa. На данный момент выработка изделий производится на новейшем жаккардовом восьмицветном станке марки RCiO2-404 бельгийской фирмы VAN DE WIELE, оснащенном компьютерным оборудованием, поэтому патрон, являющийся одновременно и рисунком, разрабатывается также на компьютере, в программе Adobe Photoshop. Разработка патрона является одним из важных составляющих в технологическом процессе создания ковра, производство пользуется своей собственной программой, которая напоминает вышеупомянутую графическую программу, она позволяет создавать ковровые изделия, учитывая исходные параметры. Разработка патрона в программе Photoshop имеет ряд особенностей, и имеет свою структуру. Рисунок, он же патрон (рис. 1), для ковра разрабаты-

вается на компьютере в программе Adobe Photoshop, выполняется по сетке, в которой количество пикселей по длине и ширине равно количеству нитей по основе и утку. Один пиксель соответствует одной ворсинке в ковре. Количество пикселей необходимо рассчитать, умножив размеры ковра по основе и утку на соответствующую плотность. Новые станки производства позволяют создавать ковровые изделия, рисунок которого может быть выткан в одну нить, что дает возможность сделать композиционное наполнение изделия более тонким и изящным.

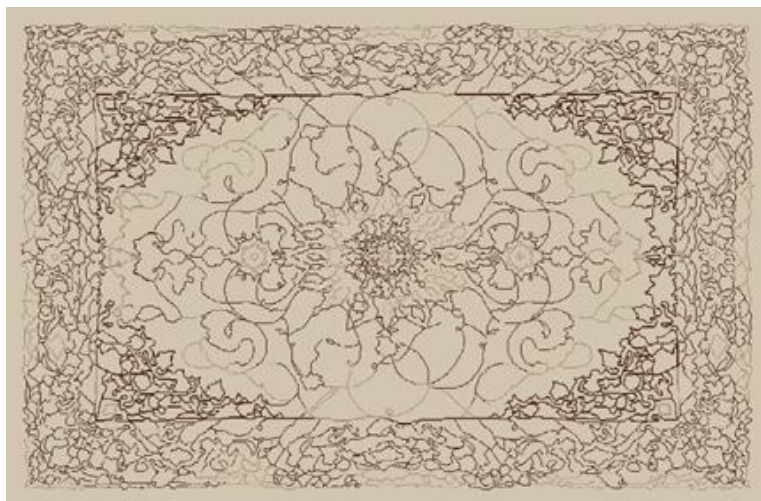


Рисунок 1 – Патрон, разработанный в графической программе Adobe Photoshop

На рисунке 2 показан фрагмент коврового изделия, выполненного в материале в условиях преддипломной практики на ОАО «Витебские ковры» в феврале 2020 года.



Рисунок 2 – Фрагмент коврового изделия, выполненного в материале

Благодаря новшествам в легкой промышленности и достижениям в сфере ковроткачества технологический процесс стал более автоматизированным, позволяя производить большое количество ковровых изделий, которые в свою очередь, имеют разноплановый характер, отвечая требованиям как потребителя, так и заказчика. Производство ковровых изделий модернизируется постоянно, имея возможность вырабатывать продукцию разнообразной формы, плотности, а также стилевом направлении, разрабатывая новые коллекции, заставляя удивлять своей эстетиче-

ской ценностью и изяществом, не стоя на одном месте, перерабатывая те знания, которые были получены, что позволяет классическим коврам приобрести новый современный образ, новую жизнь, обогащая интерьер, декорируя его, добавляя эстетическую ценность.

Список использованных источников

1. История ковроткачества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ansygallery.ru/>. – Дата доступа: 30.03.2020.
2. Лисовская, Н. С. Коллекция жаккардовых ковров / Н. С. Лисовская, В. В. Исаеня // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности: сборник статей Международной научно-технической конференции / УО «ВГТУ». – Витебск, 2005. – С. 196–197.
3. Толобова, Е. О. Двухполотенные жаккардовые ковры / Е. О. Толобова, Д. В. Зарянкина // Новое в технике и технологии в текстильной и легкой промышленности : материалы докладов Международной научно-технической конференции, Витебск, 25-26 ноября 2015 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2015. – С. 100–101.
4. Особенности персидских ковров // Всё о персидских коврах . – Режим доступа: <https://ansygallery.ru/carpets/geo/persidskie-kovry/>. – Дата обращения: 12. 04. 2020.

УДК 745/749

ПЛАТОК КАК ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ОБРАЗ

Толобова Е.О., доц., Церковская А.А., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: платок, образ, печать, символ, перо.

Реферат. *Шарфы и платки – необходимые аксессуары в женском гардеробе. Модный платок должен не только визуально дополнять верхнюю одежду, но быть удобным и практичным. Платок, как особый атрибут женственности, должен подчеркивать элегантность и неординарность образа. Сегодня это изделие является стильным аксессуаром, которым можно украсить повседневный, деловой, или даже вечерний образ. Такая многозадачность вдохновляет дизайнеров искать новые композиционные приемы и трендовые расцветки. В этом сезоне на пике популярности как яркие, так и спокойные оттенки.*

Характерной особенностью всех типов платков и шалей является их композиционное построение. Классический принцип построения рисунка платка основан на строгой симметрии и делении на кайму и поле. Кайма как рама окружает центральную часть композиции. Платок может иметь и довольно широкую кайму и абсолютно свободный от орнаментального заполнения центр. Использование в композиции платка собственных натуральных зарисовок требует их художественного переосмысления, обобщения в соответствии с общим композиционным замыслом, технологией исполнения данного проекта в материале. Поиск колористического решения будущего изделия является важным этапом в разработке эскиза платка. В соответствии с традицией цветового решения, платок, как правило, доминирует в костюме, берет на себя основную цветовую нагрузку.

Авторская коллекция платков Fly (в переводе с англ. fly – летать, пролететь, развеваться и т.д.) разработана в ходе дипломного проектирования направления спе-

циальности 1-19 01 01-05 «Дизайн костюма и тканей» специализации 1-19 01 01- 05 04 «Дизайн текстильных изделий». Гамаюн, Феникс, Ворон и Жар-птица – стали отправной точкой развития проектной идеи коллекции. В качестве основного творческого источника использовано перо – символ свободы, полета, простора, а также в основе символизма – невесомость перьев, способность птиц парить, и те духовные качества, которыми наделяли фантастических птиц. Перо, как основной элемент, звучит в изделиях двойственно: в природной фотореалистичной манере и рукотворной изящной линейной графике – особом стандарте эксклюзивной продукции.

Вторым творческим источником стали кисти рук, создающие/рисующие композицию прямо на глазах, трактуемые посредством тончайшей линии. Три эскиза серии диагонально разделены на 2 части – темную и светлую – что по авторской концепции предусматривает вариативность ношения изделия. Полоса не имеет четкого, резкого деления, сохраняя природные свойства мотива. Платок можно подвязать несколькими способами, и рисунок будет изменяться: с одной стороны, он может стать ярким акцентом в костюме, с другой, – сдержанным по тону и одновременно детальным в графике. В изделии совмещена ручная графика и фотография. Такой прием в текстиле является актуальным и предполагает широкую вариативность развития сюжета не только в штучном изделии, но перспективно в раппортных, купонных тканях.

Гамаюн – птица необычная, неземная. Способна посетить все уголки Явного Мира, сидит на ветвях в лесу, а пение ее вдохновляет на подвиги и великие свершения. Гамаюн, ставший смыслообразующим для эскиза с одноименным названием (рис. 1), – воплощение поэзии, магии, тайных знаний и творчества. Неудивительно, почему образ вещей птицы так популярен среди стихотворцев, писателей и художников-дизайнеров. К тому же эта птица воплощает мистическое начало в природе. Так про нее рассказывают в древней рукописи наши предки: «цвет же перия ея вели прекрасень есть».

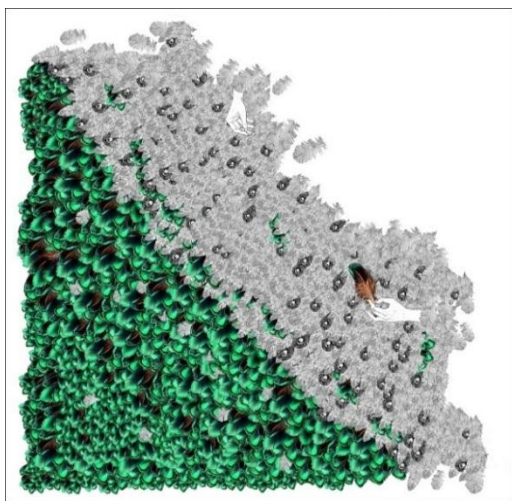


Рисунок 1 – Гамаюн



Рисунок 2 – Черный ворон

Черный ворон (рис. 2) широко распространен в мифологических представлениях, обладает значительным кругом функций, связывается с разными элементами мироздания (подземным миром, землей, водой, небом, солнцем), что свидетельствует о глубоком мифологизме этого персонажа. Ворон наделяется мудростью, шаманским могуществом и, в частности, выполняет посреднические функции между мирами – небом и землей, между летом и зимой (он неперелетная птица).

Феникс (рис. 3) легендарная и в чем-то трагичная птица, которая создает для себя погребальный костер и возрождается из собственного пепла. Рассказывают, что эта птица (только мужского рода) с насыщенно-красным оперением живет пятьсот лет и дольше. В раннехристианской литературе Феникс – символ бессмертия и воскресения.

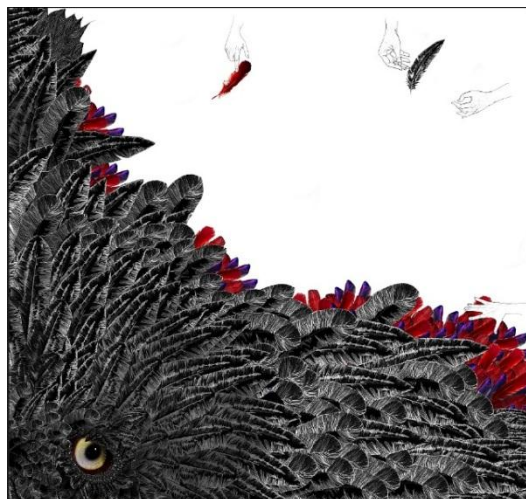


Рисунок 3 – Феникс

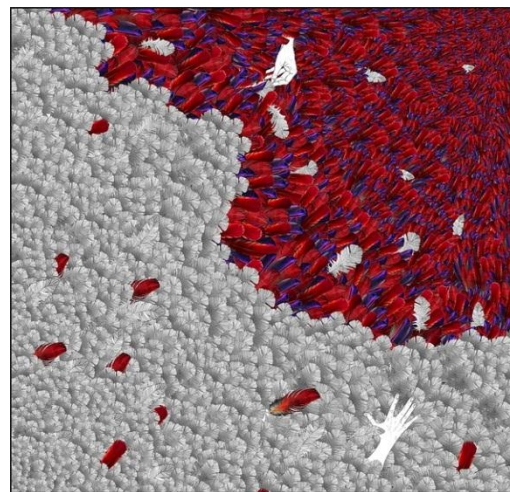


Рисунок 4 – Жар-птица

Жар-птица (рис. 4) – сказочная птица из славянского эпоса, воплощение лучезарного бога солнца и в то же самое время гневного бога грозы. В народном воображении Жар-птица неразрывно связана с небесным огнем-пламенем. Предание говорит: «За Жар-птицей отправляются сказочные добры молодцы, и к тому, кто овладеет хоть одним ее пером, приходит великое счастье». Таким образом, вторая функция изделия, кроме утилитарной, – защитная.

В качестве сырья была выбрана льняная ткань. При всем современном многообразии она остается классическим натуральным материалом с ценными свойствами. Изделия из льна славятся своей износостойкостью и замечательными эксплуатационными характеристиками. Льняные ткани долговечны. Даже многократные стирки не сказываются на них негативным образом – лен практически не теряет своего привлекательного вида. Ткань износостойка – выдерживает даже жесткие условия эксплуатации.

Изготовление платков – это целая индустрия, на вооружении которой находятся современные технологии, благодаря которым художник практически не ограничен в технике исполнения рисунка и может использовать неограниченное количество цветов и эффектов.

Список использованных источников

1. Векслер, А. К. Геометрия платка : образовательный потенциал выставки платки и шали в России XVIII-XXI веков. – Дата обращения: 14.04.2020.
2. Мировая история женского платка. – Режим доступа: <https://dompuha.ru/blog/mirovaia-istoriia-zhenskogo-platka>. – Дата обращения: 10.04.2020.
3. Русская мода. Павловопосадский платок. – Режим доступа: www.culture.ru/materials/67215/russkaya-moda-pavlovoposadskii-platok. – Дата обращения: 15.04.2020.
4. Удивительные свойства льна. Статья. – Режим доступа: <http://snteks.ru/articles/udivitelnye-svoystva-lna/>. – Дата обращения: 20.04.2020.

УДК 7.03

**ГІСТОРЫЯ СТВАРЭННЯ КАЛЕКЦЫІ
ЭТНАКУЛЬТУРЫ ВІЦЕБСКАГА РЭГІЁНУ
СУПРАЦОЎНІКАМІ КАФЕДРЫ МАСТАЦКАГА
АФАРМЛЕННЯ І МАДЭЛЯВАННЯ ВЫРАБАЎ
ТЭКСТЫЛЬНАЙ І ЛЁГКАЙ ПРАМЫСЛОВАСЦІ**

Фалей А.У., дац.

*Віцебскі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт,
г. Віцебск, Рэспубліка Беларусь*

Ключавыя словы: экспазіцыя музея, аўтэнтычная этнаграфія, народная культура, экспанаты, этналогія, антрапалогія, Віцебскі рэгіён, тэкстыль.

Рэферат. *Стварэнне музейнага фонду ў навучальнай установе з'яўляецца складанай і адказнай працай. Асноўныя праблемы, з якімі сутыкаюцца стваральнікі музеяў, гэта збіранне фондаў, стварэнне ўмоў для іх захоўвання і атрыбуцыя экспанатаў музея.*

Кафедра мастацкага праектавання і мадэлявання вырабаў тэкстыльнай і лёгкай прамысловасці была створана ў Віцебскім тэхналагічным інстытуце лёгкай прамысловасці ў 1975 годзе. Праз тры гады ў другім корпусе інстытута, дзе знаходзіліся навучальныя аўдыторыі, з'явіўся музей з калекцыяй аўтэнтычнай этнаграфіі Віцебскага рэгіёну. Пад экспазіцыю была адведзена адна з лепшых аўдыторый 2 корпуса інстытута. У музей прыводзілі гасцей і дэманстравалі яго як слаўтасць кафедры. Чаму, менавіта ў той час, выкладчыкі праявілі столькі ўвагі да матэрыяльнай і духоўнай культуры народа, да яго працавітасці, прыроднага таленту, любові, з якімі ствараліся рэчы штодзённага прызначэння? Зараз з'яўляецца цікавым і тое, што было размешчана ў музеі, агульны склад калекцыі, яе экспазіцыя і матывы, якімі кіраваліся стваральнікі этнаграфічнага збору.

Музей быў створаны па ініцыятыве супрацоўнікаў кафедры мастацкага афармлення і мадэлявання вырабаў тэкстыльнай і лёгкай прамысловасці ў 1978 годзе пад кіраўніцтвам загадчыцы кафедры Маі Фёдараўны Рыбалкінай. Асновай экспазіцыі музея паслужыла калекцыя ўзораў народнай творчасці, экспанатаў, набытых у працэсе экспедыцый па Віцебскай вобласці ў 1975–1980 гадах у Сенненскім, Глубоцкім, Шаркаўшчынскім, Бешанковіцкім, Чашніцкім раёнах.

У экспедыцыях удзельнічалі выкладчыкі кафедры мастацкага афармлення і мадэлявання вырабаў тэкстыльнай і лёгкай прамысловасці: загадчыца кафедры Рыбалкіна Мая Фёдараўна, старэйшы выкладчык Філіпенка Аляксей Мікалаевіч, старэйшы выкладчык (зараз дацэнт) Сарокін Віктар Антонавіч, асістэнт Смолін Генадзь Аляксеевіч. Са слоў Смоліна Г. А. вядома, што ён і адзін ездзіў у Гарадоцкі, Шумілінскі, Міёрскі раёны Віцебскай вобласці і прывозіў адтуль рэчы для музея кафедры. Многія з іх сталі пазней экспанатамі музею.

На фота (мал. 1) выкладчыкі кафедры: Сарокін В.А., Філіпенка А.М. (імя жанчыны лічыцца невядомым). Фота перадаў у музей кафедры дызайну Сарокін Віктар Антонавіч у 2014 годзе. Як мяркуецца, фатаграфаванне Смолін Г.А.

Асноўнай канцэпцыяй ініцыятыўнай групы супрацоўнікаў кафедры, якія ўдзельнічалі ў зборы калекцыі музея і распрацоўкай яго экспазіцыі, было імкненне забяспечыць выкладчыкаў, супрацоўнікаў і студэнтаў матэрыялам для вучэбна-даследчых і навукова-даследчых работ, артыкулаў і публікацый па праблемах этнакультуры, асаблівасцях народнага арнаменту, вышыўкі, набівання касцюма Віцебскага рэгіёну. Тым самым для кафедры, вобразна кажучы, адчыняліся дзверы ў та-

кую галіну навукі, як этналогія і антрапалогія, збіраўся матэрыял для эмпірычнага, а затым і аналітычнага ўзроўню даследавання.



Малюнак 1 – Па Віцебскай вобл. (Шаркаўшчынскі р-н).

Першая экспазіцыя прадметаў беларускай народнай культуры была створана ў памяшканні Віцебскага тэхналагічнага інстытута на кафедры мастацкага афармлення і мадэлявання вырабаў тэкстыльнай і лёгкай прамысловасці ў 1979–80 гг. Над экспазіцыяй музея працавалі Сарокін Віктар Антонавіч і Смолін Генадзь Аляксеевіч. Для стварэння экспазіцыі было выдзелена фая 2 корпуса ВТІЛП, вольны ўваход у памяшканне быў зачынены, да ўсіх экспанатаў былі прышытыя этыкеткі з інвентарнымі нумарамі, і інфармацыя па кожнаму экспанату была занесена ў каталог музея кафедры (каталог на сённяшні дзень лічыцца згублёным).

Экспазіцыя музея складалася з розных рэчаў. Пяць касцюмаў былі сабраныя ў меркаваныя строі і размяшчаліся ў зашклёных шафах. Два дзясятка ручнікоў размяшчаліся на металічных кранштэйнах. Каля трох дзесяткаў пасцілак былі раскладзены на гарызантальных драўляных подыумах. Каля сарака ўзораў вязаных кручком карункаў і фрагментаў вышыўкі былі аформлены ў драўляных рамах на чырвоным фоне. Фрагменты пазалочанага іканастаса былі размешчаны на сцяне. Дэталі ткацкага станка, калаўрот, чоўны, прасы, самавары, кошыкі і іншыя прадметы размяшчаліся ў зашклёных шафах. Фая было ператворана ў 25-а аўдыторыю і там часам праводзіліся заняткі.

Экспазіцыя музея дэманстравала вялікую разнастайнасць беларускага народнага тэкстылю, вышыўкі, карункаў, адзення, якія змяшчалі характэрныя рысы Віцебскага рэгіёну. У памяшканні музея працавалі студэнты, якія вывучалі культурныя традыцыі роднага краю. Рыбалкіна М.Ф. прыцягвала многіх з іх да навуковай працы па вывучэнню характэрных асаблівасцей народнага мастацтва Віцебскай вобласці. Праектуючы касцюмы і тэкстыльныя малюнкi, студэнты вучыліся правільна выкарыстоўваць і адмыслова перапрацоўваць народныя матывы ў сучасныя тэкстыльныя вырабы і мадэлі адзення.

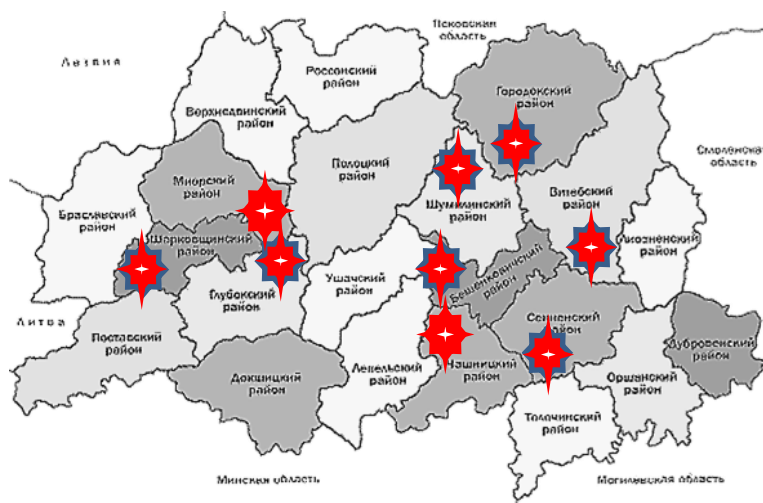
На фота (мал. 2) у навучальным этнаграфічным музеі кафедры (1978г). Прыклады арнаментаў Віцебскай вобласці адлюстраваны ў калекцыі тэкстылю (пасцілках), гафтаваных фрагментах і ручніках. Строі на фота (мал. 4) былі размешчаны ў музеі

кафедры таксама ў 1978 годзе (аўдыторыя 25а). Фота зроблена да таго, як у музеі з'явіліся зашклёныя шафы для экспанавання калекцыі. Першымі выставачнымі модулямі былі падрамнікі, абцягнутыя палатном, на якіх замацоўваліся дэталі адзення ці тканыя рэчы. У цяперашні час гэта ўяўляе вялікую цікавасць, паколькі ў выданнях па народнай творчасці з 2000 па 2013 г. інфармацыі па Віцебскай вобласці прадстаўлена вельмі мала.



Малюнак 2 – На занятках у Рыбалкінай М.Ф.

У 1979 годзе калекцыя была прадстаўлена Міхаілу Фёдаравічу Раманюку, які рыхтаваў да выдання альбом “Беларускае народнае адзенне”. Праглядаючы экспанаты музея, ён ахарактарызаваў некаторыя як яркія прыклады беларускай народнай творчасці. Многія рэчы былі Раманюком сфатаграфаваны, і, калі кніга “Беларускае народнае адзенне” з’явілася ў бібліятэках, там з музейнага фонду кафедры можна было знайсці два экспанаты: калядны летні ўбор дзяўчыны, пачатак XX ст., Зубры, Горацкі раён; і жаночую кашулю канца XIX ст., Янава, Сенненскі раён. Фотаздымкі гэтых рэчаў былі зроблены на вачах у студэнтаў, якія знаходзіліся побач з Міхаілам Фёдаравічам падчас яго візіту. Ён прачытаў студэнтам ВТІП курс лекцый па беларускаму народнаму касцюму, дэманструючы на слайдах свае фотаздымкі, зробленыя ў экспедыцыях па ўсіх абласцях Беларусі. Віктар Антонавіч Сарокін узгадваў, што адзін з экспанатаў музея быў падараны Міхаілу Фёдаравічу –гэта была спадніца, наўзамен якой ён перадаў для музея кафедры 2 экспанаты.



Малюнак 3 – Экспедыцыі па Віцебскай вобласці

На малюнку 3 зоркамі адзначаны раёны Віцебскай вобласці, у якія выкладчыкі ездзілі ў экспедыцыі. Пры складанні новага спісу і нумарацыі экспанатаў трэба меркаваць, што рэчы могуць быць з гэтых раёнаў. Другіх раёнаў ні В. А. Сарокін, ні Г. А. Смолін у размовах пра экспедыцыі не ўзгадвалі. Паколькі інфармацыя пра былых уладальнікаў экспанатаў з 2003 года лічыцца згубленай, у новым атласе музея гэтыя рэчы падпісваюцца “са збору М. Ф. Рыбалкінай” ці “калекцыя М. Ф. Рыбалкінай”.

УДК: 687.4

О ПРИМЕНЕНИИ ПОДЕЛОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ОФОРМЛЕНИИ ШВЕЙНОЙ ПРОДУКЦИИ

Щепочкина Ю.А., проф.

*Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация*

Ключевые слова: дизайн, швейная продукция, ткань, поделочный материал, маркировка.

Реферат. В последние десятилетия предпочтения людей связаны с потреблением натуральной экологически безопасной продукции, в том числе швейной. Для оформления швейной продукции помимо традиционно используемых печатного рисунка, вышивки, аппликации, широко используется нашивка (приклеивание) на ткань кусочков поделочных материалов.

Рассмотрено применение поделочного материала, в частности, янтаря в оформлении швейной продукции, что позволяет создать определенный стиль. Швейная продукция с янтарем позиционируется как полностью соответствующая современной моде.

Предлагается швейную продукцию, изготовленную из тканей на основе натуральных волокон, с применением натуральных поделочных материалов, снабжать соответствующей маркировкой.

Маркировка, кроме данных о производителе швейного изделия, должна содержать информацию о составе ткани, наименовании натурального поделочного материала, месте его происхождения.

Поскольку сама мода является отображением общественных явлений, то модные тенденции самозарождаются из общественных ожиданий и потребностей [1].

В последние десятилетия предпочтения людей связаны с потреблением натуральной экологически безопасной продукции, в том числе, швейной. В связи с этим во многих европейских странах, в том числе в Беларуси, появился повышенный потребительский спрос на продукцию, изготовленную из натуральных волокон, преимущественно, льна, хлопка, шерсти. При этом требования потребителей к дизайну и качеству продукции постоянно возрастают [2, 3].

Для оформления швейной продукции, помимо традиционно используемых печатного рисунка, вышивки, аппликации, широко используется нашивка (приклеивание) на ткань кусочков поделочных материалов (перламутра, коралла, жемчуга, янтаря и др.). При этом поделочные материалы применяются как при массовом производстве изделий (одежда, головные уборы и др.), так и при изготовлении авторских работ.

Чем же привлекательно это направление для современных дизайнеров?

Прежде всего, возможностью создать оригинальное, необычное изделие. Наиболее востребовано это направление у дизайнеров, создающих эксклюзивные вещи.

Здесь, как правило, для отделки швейной продукции используются дорогие натуральные подделочные материалы, в том числе янтарь. Использование янтаря позволяет создать определенный стиль. Кроме того, янтарь легко обрабатывается, сверлится и при необходимости шлифуется, что делает возможным его использование в небольших художественных мастерских и ателье. С использованием кусочков янтаря особенно в сочетании с плотной тканью из натуральных волокон создаются, по существу, художественные шедевры (рис. 1).

Подобные высокохудожественные изделия позиционируются не только как изготовленные из натуральных, экологически безопасных материалов, но и полностью соответствующие современной моде. Естественно, что высокая стоимость янтаря, особенно крупных и качественных его кусочков, ограничивает потребительский спрос на такую продукцию.

При массовом производстве, в частности, в Литве льняных салфеток, скатертей, обычно предусматривается использование недорогих мелких, необработанных кусочков янтаря, нашиваемых (реже наклеиваемых) на изделие. Такая продукция пользуется повышенным спросом у покупателей.

Вместе с тем следует учитывать, что с целью удешевления продукции некоторые производители, в основном из Китая, применяли взамен тканей из натуральных волокон более дешевые ткани из синтетических волокон и искусственные материалы (пластмассы), имитирующие натуральные подделочные материалы, в том числе янтарь. Зачастую такую подмену трудно отличить по внешнему виду.



Рисунок 1 – Платье с отделкой кусочками янтаря (лен 100 %), Польша, 2018 г.

В связи с этим предлагается швейную продукцию, изготовленную из тканей на основе натуральных волокон, с применением натуральных подделочных материалов, снабжать соответствующей маркировкой.

Маркировка, кроме данных о производителе швейного изделия, должна содержать информацию о составе ткани, наименовании натурального поделочного материала, месте его происхождения.

Список использованных источников

1. Новикова, А. С., Козлова, Т. В. Тренд-прогноз – необходимый инструмент для создания модной продукции легкой промышленности // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 2016. – № 2. – С. 81–86.
2. Алдрич, У. Английский метод конструирования и моделирования. Женская одежда / пер. с англ. – М.: Издательский дом «Эдипресс-конлига», 2008. – 208 с.
3. Петушкова, Г. И., Хамматова, Э. А., Петушкова, Т. А. Устойчивые характеристики модных архетипов в дизайне современной одежды // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017. – № 3. – С. 183–188.

Научное издание

**ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ОБОРУДОВАНИЕ: ТЕКСТИЛЬ, ОДЕЖДА, ОБУВЬ**

*Материалы докладов Международного научно-практического
симпозиума*

**ADVANCED TECHNOLOGIES
AND EQUIPMENT: TEXTILES, CLOTHES, SHOES**

*Proceedings of International Scientific and Practical
Symposium*

Ответственные за выпуск: Ванкевич Е.В., д. э. н., профессор; Рыклин Д.Б., д. т. н., профессор; Буркин А.Н., д. т. н., профессор; Кириллов А.Г., к. т. н., доцент; Ясинская Н.Н., к. т. н., доцент; Абрамович Н.А., к.т.н., доцент; Бодяло Н.Н., к. т. н., доцент; Берашевич И.В. (секретарь).

Дизайн обложки: *Григорьева Н.В.*
Компьютерная верстка: *Кабышко В.С.*
Редактор: *Осипова Т.А.*

Данные материалы можно найти по адресу www.nic.vstu.by

Подписано в печать 08.12. 2020. Печать ризографическая. Гарнитура Times.

Усл. печ. листов 31.6. Уч.-изд. листов 23.7. Формат 60х90 1/8. Тираж 50 экз.

Заказ № 337.

Выпущено редакционно-издательским отделом
Витебского государственного технологического университета.
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.