



ВИТЕБСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

МАТЕРИАЛЫ

МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»,
ПОСВЯЩЕННОЙ ГОДУ НАУКИ

ВИТЕБСК
2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Материалы докладов международной
научно-технической конференции,
посвященной Году науки*

21-22 ноября 2017 года

Витебск
2017

УДК 67/68

ББК 37.2

Сборник содержит материалы исследований ученых Российской Федерации, Республики Беларусь, Украины, Казахстана, Узбекистана и др. стран в области технологии и производства оборудования легкой и текстильной промышленности, дизайна и производства одежды и обуви, химических технологий и экологических проблем в производстве, рекомендованных к опубликованию оргкомитетом международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», посвящённой Году науки.

Редакционная коллегия:

Ванкевич Е.В., д.э.н., проф., Горбачик В.Е., д.т.н., проф., Кириллов А.Г., к.т.н., доц., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц., Буркин А.Н., д.т.н., проф., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Бодяло Н.Н., к.т.н., доц.

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», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ НА ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Зими́на Е.Л., к.т.н., доц., Коган А.Г., д.т.н., проф., Луцейкович В.И., директор Научно-технологического парка ВГТУ, Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 14

Секция 1

ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО НИТЕЙ, ТКАНЕЙ, ТРИКОТАЖА И НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

НОВЫЙ СПОСОБ ВЫРАБОТКИ ДВУХСЛОЙНОГО УТОЧНОГО ТРИКОТАЖА

Алламуратова Т.К., соиск., Мукимов М.М., проф., д.т.н., Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан..... 17

О ПАРАМЕТРАХ ЗЕВА НА ЛЕНТОТКАЦКОМ СТАНКЕ

Баши́метов В.С., проф., Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 19

КОМПЛЕКСНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ОСНОВНОЙ ПРЯЖИ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ

Богатырева М.С., и.о. зав. каф., Улыбышев С.К., асп. Костромской государственной университет, г. Кострома, Российская Федерация 21

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ СТЕКЛОТКАНИ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ RAPID

Бондарева Т.П., доц., Махросенко М.О., студ. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 23

СНИЖЕНИЕ НЕРОВНОТЫ ПО МЕХАНИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ПРЯДЕНИЯ ПРЯЖИ

Гафуров Ж.К., с.н.с., Махкамова Ш.Ф., ст. преп., Гафуров К.Г., доц. Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан..... 25

ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ НИТЕЙ

Гафуров Ж.К., с.н.с., Махкамова Ш.Ф., ст. преп., Гафуров К.Г., доц. Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан..... 28

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРЕСЛЕЖИСТОЙ ФАСОННОЙ ПРЯЖИ НА КОЛЬЦЕВОЙ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЕ

Гниденко А.К., асп., Медвецкий С.С., доц. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 31

ФОРМОУСТОЙЧИВЫЙ ПЛЮШЕВЫЙ ТРИКОТАЖ ОБЛЕГЧЕННОЙ СТРУКТУРЫ

Гуляева Г.Х., с.н.с., Мукимов М.М., д.т.н., проф. Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан..... 33

ФОРМОУСТОЙЧИВОСТЬ ТРИКОТАЖА ИЗ РАЗЛИЧНОГО ВИДА СЫРЬЯ

Гуляева Г.Х., с.н.с., Мукимов М.М., д.т.н., проф., Ташипулатова С., маг. Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан..... 35

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЬНОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Дягилев А.С., доц., Катович О.М., доц., Коган А.Г., проф. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 38

ОЦЕНКА СВОЙСТВ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩЕГО РАСТВОРА ПОЛИАМИДА-6 И ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ <i>Евтушенко А.В., асп., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц., Азарченко В.М., маг.</i> <i>Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь</i>	39
ОБ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПО СВОЙСТВАМ МАТЕРИАЛОВ <i>Замышляева В.В., Смирнова Н.А., Зырина М.А.</i> <i>Костромской государственный университет, г. Кострома, Российская Федерация</i>	41
ОГНЕЗАЩИТНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОЛУШЕРСТЯНЫХ ТКАНЕЙ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИМИ ЗАМЕДЛИТЕЛЯМИ ГОРЕНИЯ <i>Иванова С.Н., маг., Шульц Ю.М., маг., Загоруйко М.В., доц.</i> <i>Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация</i>	44
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПИТАНИЯ МАТЕРИАЛОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ХЛОПКОЗАВОДА <i>Камалов Н.З., г.н.с., Камалов Ш.З., г.н.с.</i> <i>АО «Пахтасаноат илмий маркази», г. Ташкент, Республика Узбекистан</i>	46
ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТРАНСФОРМИРУЕМОЙ И ВИДОИЗМЕНЯЕМОЙ ОДЕЖДЫ <i>Кирсанова Е.А., проф., Вершинина А.В., инж., Павлов М.А., инж.</i> <i>Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация</i>	49
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ УТЕПЛЯЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ И ПАКЕТОВ ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ <i>Климова Н.А., маг., Шульц Ю.М., маг., Бесшапошникова В.И., проф.</i> <i>Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация</i>	51
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ НИТЕЙ В СТРУКТУРЕ ТРИКОТАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ АНТИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА <i>Костин П.А., к.т.н., ст. преп., Замостоцкий Е.Г., к.т.н., доц.</i> <i>Витебский государственный технологический университет, МУ ВФ «МИТСО», г. Витебск, Республика Беларусь</i>	54
АНАЛИЗ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ УКРЫВНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Крутикова В.Р., Мозжухина С.А., Безденежных А.Г., Федорова Н.В.</i> <i>Костромской государственный университет, г. Кострома, Российская Федерация</i>	56
ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКООБЪЕМНОЙ ХЛОПКОПОЛИЭФИРНОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ НИТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОКОВ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ <i>Куландин А.С., асп., Коган А.Г., д.т.н., проф.</i> <i>Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь</i>	58
ВВЕДЕНИЕ ВЕЩЕСТВ С ИЗМЕНЯЕМОМ ФАЗОВЫМ СОСТОЯНИЕМ В ТЕКСТИЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ СПОСОБОМ ПЕЧАТИ <i>Левшицкая О.Р., асп., ст. преп.</i> <i>Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь</i>	61
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДИАПАЗОНА В ПРОЦЕССАХ СУШКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Марущак А.С., маг., Жерносек С.В., к.т.н., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.</i> <i>Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь</i>	63
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРИЕМНОГО БАРАБАНА ЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЫ НА НЕРОВНОТУ ПОЛУФАБРИКАТОВ ХЛОПКОПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Матисмаилов С.Л., доц., Ражапов О.О., с.н.с., Валиева З.Ф., асс.</i>	

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан.....	66
ОГНЕЗАЩИТНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗАМЕДЛИТЕЛЯМИ ГОРЕНИЯ EXFLAM И ANTIFLAME Микрокова О.В.¹, асп., Бесишопошникова В.И.¹, проф., Загоруйко М.В.², доц., Штейнле В.А.¹, асп., Лебедева Т.С.¹, маг. ¹ Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация, ² Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина, г. Саратов, Российская Федерация.....	68
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ВОЛОКНА ПОСРЕДСТВОМ ЦИКЛИЧЕСКОГО ПРОМИНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОТОНИНА Пашин Е.Л., проф., Орлова Е.Е., ст. преп. Костромская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кострома, Российская Федерация	71
ГИБРИДНЫЕ СТЕНТ-ГРАФТЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АНЕВРИЗМ ГРУДНОЙ И АБДОМИНАЛЬНОЙ ЧАСТЕЙ АОРТЫ Пронько Е.В., асп., Чарковский А.В., доц., Кветковский Д.И., ст. преп., Рубаник В.В. мл. доц., Минченя В.Т., проф., Рубаник В.В., проф. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	74
ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОЦИКЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ХЛОПКОНИТРОНОВОЙ ПРЯЖИ Ражапов О.О., с.н.с., Жуманиязов К.Ж., д.т.н., проф. Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г.Ташкент, Республика Узбекистан.....	76
КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРЯЖИ КОМПАКТНОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ И ТКАНЕЙ НА ЕЕ ОСНОВЕ Силич Т.В., директор, к.т.н., Галдыцкая Т.М., зав. МЭСО, Бирич Л.И., гл. спец. Центр научных исследований легкой промышленности г. Минск, Республика Беларусь.....	79
ПОЛУЧЕНИЕ ТРИКОТАЖА С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ ИЗ АССОРТИМЕНТА ТОНКОЙ ПРЯЖИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ И НАТУРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН РАЗЛИЧНОЙ МИКРОСТРУКТУРЫ Силич Т.В., директор, к.т.н., Илькевич Н.В., гл. спец. Центр научных исследований легкой промышленности, г. Минск, Республика Беларусь....	81
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОНОМЕРНОЙ ЛЬНОСОДЕРЖАЩЕЙ ПРЯЖИ ХЛОПКОВОГО ТИПА НА ОСНОВЕ БИООБРАБОТАННЫХ ЛЬНЯНЫХ ВОЛОКОН Силич Т.В., директор, к.т.н., Плавская Л.К., гл. спец., Лоханкина Д.И., инж. I кат. Центр научных исследований легкой промышленности, г. Минск, Республика Беларусь.....	84
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУР ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТКАНЫХ СЕТОК Сокова Г.Г., доц. Костромской государственный университет, г. Кострома, Российская Федерация	86
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭМУЛЬСИРОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛОТКАНЕЙ Сумская О.П., доц., Полищук С.А., гл. спец., Загора О.В., и.о. зав. каф., Фещук Ю.А., маг. Херсонский национальный технический университет, г.Херсон, Украина	87
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИФИЛАМЕНТНЫХ НИТЕЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ Чарковский А.В., к.т.н., доц., Шевеленко Н.Г., студ. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	90
НОВОЕ В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ НАСТЕННЫХ ПОКРЫТИЙ Шалашов Д.С., асп., Коган А.Г., д.т.н., проф. Витебский государственный технологический университет», г. Витебск, Республика Беларусь	92
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОЕДИНЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ СПЕЦОДЕЖДЫ ИЗ ВИНИЛСКОЖИ НА ТРИКОТАЖНОЙ ОСНОВЕ	

Шелепова В.П., доц., Лобацкая Е.М., доц., Коханова Н.В., студ. <i>Витебский государственный технологический университет,</i> <i>г. Витебск, Республика Беларусь</i>	95
--	----

Секция 2

ДИЗАЙН И МОДА. ПРОИЗВОДСТВО ОДЕЖДЫ И ОБУВИ

ИССЛЕДОВАНИЕ РУССКОГО НАРОДНОГО ОРНАМЕНТА И ЕГО АДАПТАЦИЯ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ

Аккурадова О.Л., доц., Роганова Д.А., бакалавр <i>Костромской государственный университет, г. Кострома, Российская Федерация</i>	98
--	----

СПЕЦИФИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ НА СОВРЕМЕННЫХ ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Бодяло Н.Н., зав. каф., Филимоненкова Р.Н., доц., Гарская Н.П., доц. <i>Витебский государственный технологический университет,</i> <i>г. Витебск, Республика Беларусь</i>	100
--	-----

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗРАБОТКИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ ИЗ ЛЬНОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ

Бондарева Е.В., ст. преп., Бекещенко Д.А., студ. <i>Витебский государственный технологический университет,</i> <i>г. Витебск, Республика Беларусь</i>	101
--	-----

НОВЫЕ ВИДЫ ДЕКОРАТИВНЫХ ОТДЕЛОК ИЗДЕЛИЙ ИЗ ОВЧИННОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Борисова Е.Н., доц., Муравская Н.Н., доц., Койтова Ж.Ю., проф., Сироткин Н., маг. <i>Костромской государственный университет, г. Кострома, Российская Федерация</i>	104
---	-----

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ ФОРМЕННОГО СТИЛЯ

Ботезат Л.А., доц., Цимбота М.Н., студ. <i>Витебский государственный технологический университет,</i> <i>г. Витебск, Республика Беларусь</i>	107
---	-----

АНАЛИЗ РЕКЛАМЫ ТОВАРОВ ДЛЯ ЖЕНЩИН С УЧАСТИЕМ АМЕРИКАНСКИХ АКТРИС (1930 – 2016 ГГ.)

Галкина М.М., маг., Макарова Т.Л., д-р иск., проф. <i>Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.</i> <i>Искусство), г. Москва, Российская Федерация</i>	108
---	-----

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПАКЕТОВ ОДЕЖДЫ

Гарская Н.П., доц., Филимоненкова Р.Н., доц., Бодяло Н.Н., доц., Ковчур С.Г., проф. <i>Витебский государственный технологический университет,</i> <i>г. Витебск, Республика Беларусь</i>	112
---	-----

О СОЮЗЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ТОВАРА И ЕГО ДИЗАЙНА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СПРОСА ПОТРЕБИТЕЛЯМИ РЕГИОНОВ ЮФО И СКФО

Гетманова Э.Ф.¹, асп., Рева М.В.¹, маг., Давтян Г.Г.¹, асп., Суровцева О.А.¹, доц., Прохоров В.Т.¹, проф., Мишин Ю.Д.², проф., Тихонова Н.В.³, проф. ¹ <i>Институт сферы обслуживания и предпринимательства (ф) ДГТУ,</i> <i>г. Шахты, Российская Федерация</i> ² <i>Сибирский государственный университет транспорта,</i> ³ <i>Казанский национальный исследовательский технологический университет,</i> <i>Российская Федерация</i>	114
---	-----

О ВОЗМОЖНОСТЯХ АПРИОРНОГО РАНЖИРОВАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ТОВАРА ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

Гетманова Э.Ф.¹, асп., Рева М.В.¹, маг., Давтян Г.Г.¹, асп., Суровцева О.А.¹, доц., Прохоров В.Т.¹, проф., Мишин Ю.Д.², проф., Тихонова Н.В.³, проф. ¹ <i>Институт сферы обслуживания и предпринимательства (ф) ДГТУ,</i> <i>г. Шахты, Российская Федерация</i> ² <i>Сибирский государственный университет транспорта,</i>	
---	--

³ Казанский национальный исследовательский технологический университет, Российская Федерация	117
ИССЛЕДОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОСТИ СЛЕДА КОЛОДОК ДЛЯ ЖЕНСКОЙ ОБУВИ НА ОСОБО ВЫСОКОМ КАБЛУКЕ <i>Горбачик В.Е., проф., Коротовских В.В., инж.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	121
РАЗРАБОТКА ЖИЛЕТА ДЛЯ ИНСТРУМЕНТОВ С УЧЁТОМ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА <i>Иванова Н.Н., ст. преп., Богдашева Т.Н., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь.....	123
ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ <i>Иванова Н.Н., ст. преп., Миско Н.Н., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	126
КРЕАТИВНЫЕ ИНДУСТРИИ ПРОИЗВОДСТВА ОДЕЖДЫ И ОБУВИ. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА, ТЕХНОЛОГИЙ И КУЛЬТУРЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ <i>Иванова О.В., к.т.н., доц.</i> Костромской государственный университет, г. Кострома, Российская Федерация.....	128
ПРИЁМЫ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ТВОРЧЕСТВА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СОВРЕМЕННОЙ ТКАНИ И ОДЕЖДЫ <i>Казарновская Г.В., к.т.н., доц., Мандрик А.В., асп.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	131
ЭТНО – СТИЛЬ В КОВРАХ <i>Казарновская Г.В., к.т.н., доц., Скробова В.А., спец.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	133
КОНЦЕПЦИЯ ФИРМЕННОГО СТИЛЯ ДЛЯ РЕКЛАМНОГО АГЕНТСТВА «POSTER» <i>Кириллова И.Л., доц., Комаровская Е.Д., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	135
ВЛИЯНИЕ ДЕКОНСТРУКТИВИЗМА НА РАЗВИТИЕ АВАНГАРДНЫХ ОБРАЗОВ В КОЛЛЕКЦИЯХ МОДНЫХ ДИЗАЙНЕРОВ <i>Ковальчук Н.В., маг., Макарова Т.Л., д-р иск., проф.</i> Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	137
ОДЕЖДА ДЛЯ СКАНДИНАВСКОЙ ХОДЬБЫ: НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЕ <i>Крюкова Н.А., к.т.н., доц.</i> Поволжский государственный университет сервиса, г. Тольятти, Российская Федерация.....	141
КАРМАН-СУМКА КАК ДЕКОРАТИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ОДЕЖДЫ <i>Литвинюк Т.П., студ., Ульянова Н.В., ст. преп., Гришанова С.С., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	144
ПОДБОР ПАКЕТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОДОЗАЩИТНОЙ СПОРТИВНОЙ ЭКИПИРОВКИ <i>Лядова А.С., асс., Панкевич Д.К., инж.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	146
ПРЕДМЕТНЫЙ ОРНАМЕНТ В ИНТЕРЬЕРНЫХ ТКАНЯХ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ И АМЕРИКИ В 50-Е ГОДЫ XX СТОЛЕТИЯ <i>Морозова Е.В., доц., к.иск., Щербакова А.В., ст. преп., к.иск.</i>	

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (РГУ им. А.Н. Косыгина), г. Москва, Российская федерация	149
ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ Наурзбаева Н.Х., к.т.н., доц. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	151
ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ КОЛЛЕКЦИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ КОНСТРУКТИВНОЙ АНДРОГИННОСТИ Новопотницкая М.В., маг., Сахарова Н.А., доц. Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация	154
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ Овчинникова И.П., ст. преп., Русецкая А.И., студ. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	156
АВТОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ «МИРОСЛАВА» В СТИЛЕ РУССКОГО НАРОДНОГО КОСТЮМА Розанова Е.М., преп. Барановичский государственный колледж легкой промышленности имени В.Е. Чернышева, г. Барановичи, Республика Беларусь	159
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕНТЫ ОТДЕЛОЧНОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЛОРУССКИХ МОТИВОВ Самутина Н.Н., к.т.н., доц., Счастливая Е.А., инж. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	161
КОНСТРУКТИВНАЯ АДАПТАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО ЖЕНСКОГО ДЕЛОВОГО КОСТЮМА НАЧАЛА 20 ВЕКА К АНТРОПОМЕТРИИ СОВРЕМЕННЫХ ФИГУР Сахарова Н.А., доц., Голикова М.С., маг. Ивановский политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация	164
STREET STYLE ИЛИ УЛИЧНАЯ МОДА Толобова Е.О., доц. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	166
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЛАКСАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ Фурашова С.Л., к.т.н., доц., Кравец К.М., студ., Пурдилова Н.С., студ. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	169
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ДЛЯ СБОРКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ ИЗ НАТУРАЛЬНОЙ КОЖИ Яковлева А.А., студ., Борисова Т.М, доц., Максина З.Г., доц., Езепкина С.В., инж. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	172
АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ НИТОЧНЫМИ ШВАМИ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ Яковлева А.А., студ., Борисова Т.М, доц., Максина З.Г., доц., Езепкина С.В., инж. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	174

Секция 3

ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕГКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ**

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ВЫШИВКА ЭЛЕМЕНТОВ БЕЛОРУССКОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО ОРНАМЕНТА**

Бувич Т.В., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	177
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ НАСТРАЧИВАНИЯ АППЛИКАЦИЙ НА ДЕТАЛИ ВЕРХА ОБУВИ Война В.С., маг., Буевич Т.В., к.т.н., доц. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	180
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ БИНАРИЗАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ КОНТУРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОЦИФРОВКОЙ ПЛОСКИХ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ Кириллов А.Г., к.т.н., доц., Романович А.А., асс. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	182
ВИКИ-МЕМОРИАЛИЗАЦИЯ БИОГРАФИЙ УЧЁНЫХ В ОБЛАСТИ МАШИНОВЕДЕНИЯ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Корнеев Д.В.¹, инж.-прог., Краснер С.Ю.², доц., Корнеев И.С.³, учащ. ¹ ОАО «Мэйнсофт», ² Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь, ³ гимназия №1, г. Орша, Республика Беларусь	185
МЕТОД АНАЛИЗА ПРОЦЕССА ВЯЗАНИЯ Кукушкин М.Л., доц. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	187
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ ЗАГОТОВКИ ВЕРХА БОТИНОК МОДЕЛИ 014020 СООО «БЕЛВЕСТ» Максимов С.А., инж., Сункуев Б.С., д.т.н., проф., Беляев А.В., инж. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	190
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕАКЦИЙ В ОПОРАХ МЕХАНИЗМА ПРОБОЙНИКА ШВЕЙНОГО ПОЛУАВТОМАТА Максимов С.А., инж., Сункуев Б.С., д.т.н., проф., Кириллов А.Г., к.т.н., доц. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	192
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОММУТАЦИИ ОБМОТОК ШАГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ Новиков Ю.В., к.т.н., доц., Апетенко А.И., студ. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	195

Секция 4

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИКИСЛОТ Будкуте И.А., к.т.н., доц., Пырх Т.В., м.т.н., асп., Щербина Л.А., к.т.н., доц. Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь	198
БИОСТОЙКИЙ ЗАМАСЛИВАТЕЛЬ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА Гончарова И.А.¹, в.н.с., Посканная Е.С.², в.инж., Сакевич В.Н.³, д.т.н., проф. ¹ Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь ² Витебское отделение филиала «Энергосбыт» РУП «Витебскэнерго», ³ Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	200
ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНОГО ВОЛОКНА ИЗ ПРЯДИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ В ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДЕ Городнякова И.С., ст. преп., Чвилов П.В., ст. преп., Щербина Л.А., к.т.н., доц. Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь	202

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В СОСТАВЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА <i>Гречаников А.В.¹, доц., Ковчур А.С.¹, доц., Тимонов И.А.¹, доц., Ковчур С.Г.¹, проф., Манак П.И.², дир.</i> ¹ Витебский государственный технологический университет, ² ОАО «Обольский керамический завод», г. Витебск, Республика Беларусь	204
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ АРМИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ В СТРОИТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ <i>Зимица Е.Л., к.т.н., доц., Коган А.Г., д.т.н., проф., Трифоненко Е.А., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	207
ПЛЕНКИ НА ОСНОВЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ <i>Ищенко Е.В., к.т.н., доц., Плаван В.П., д.т.н., проф., Ляшок И.А., к.т.н., доц.</i> Киевский национальный университет технологий и дизайна, г. Киев, Украина	209
УТИЛИЗАЦИЯ КОБАЛЬТСОДЕРЖАЩИХ ЖИДКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НА ПО «ВИТЯЗЬ» <i>Ковчур А.С., к.т.н., доц., Потоцкий В.Н., к.т.н., доц., Ковчур С.Г., д.т.н., проф., Трутинёв А.А., ст. преп.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	212
АДСОРБЦИЯ ПАРОВ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ <i>Красавин П.В., студ., Тимонов И.А., доц., Гречаников А.В., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	215
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНОЙ ПРЯЖИ В УСЛОВИЯХ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДИАПАЗОНА <i>Кульнев А.О., асп., Жерносек С.В., к.т.н., Ольшанский В.И., к.т.н., проф., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	217
МОДЕЛИРОВАНИЕ АЭРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕХОВ С ТОЧЕЧНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛО ВЫДЕЛЕНИЙ <i>Липко В.И., к.т.н., доц., Широкова О.Н., ст. преп.</i> Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Республика Беларусь	220
ПРИМЕНЕНИЕ СКИММЕРА НА ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ <i>Савенок В.Е.¹, к.т.н., доц., Плошенко А.О.¹, студ., Ковалевская Н.А.², асп.</i> ¹ Витебский государственный технологический университет, ² Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь	223
ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА КОЛОРИРОВАНИЯ ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ ОЗВУЧЕННЫМ КРАСИЛЬНЫМ РАСТВОРОМ <i>Скобова Н.В., к.т.н., доц., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц., Козодой Т.С., маг.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	225
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ НИТЕЙ К ТКАЧЕСТВУ <i>Тимонова Е.Т., доц., Бондарева Т.П., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	228
СИНТЕЗ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩИХ ТЕРСОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА С ИТАКОНОВОЙ КИСЛОТОЙ В ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДЕ <i>Харитонович А.Г., ст. преп., Щербина Л.А., доц.</i> Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь	231
ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>Чепелов С.А., асс., Зязюлькин А.П., студ.</i>	

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	232
ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ИОНИТОВ НА ОСНОВЕ АКРИЛОНИТРИЛА И 2-АКРИЛАМИД-2-МЕТИЛПРОПАНСУЛЬФОКИСЛОТЫ Чикунская В.М., асп., Огородников В.А., к.х.н., доц., Щербина Л.А., к.т.н., доц. Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь	234
ВОЗМОЖНОСТИ ЭНЗИМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ЭФФЕКТОВ НА ЛЬНЯНЫХ ТКАНЯХ Ясинская Н.Н., к.т.н., доц., Скобова Н.В., к.т.н., доц., Котко К.А., студ., Бакова Ю.С., студ. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	238

Секция 5

СТАНДАРТИЗАЦИЯ, ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МЯГКОНАБИВНЫХ ИГРУШЕК Антонина Л.В., доц., Леонтьева И.Г., ст. преп. Омский государственный технический университет, г. Омск, Российская Федерация	241
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТКАНЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «БАРАНОВИЧСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ» В КАЧЕСТВЕ ОСНОВ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ Борозна В.Д., асп. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	242
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАНДАРТОВ НА ЗАЩИТУ ОТ ХОЛОДНОГО ОРУЖИЯ Буланов Я.И., ст. преп., Курденкова А.В., доц., Шустов Ю.С., проф. Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, г. Москва, Российская Федерация	245
МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ Буркин А.Н.¹, проф., Борозна В.Д.¹, асп., Соколова Н.М.¹, в.инж., Шаповалов В.М.², проф., Зотов С.В.², в.н.с., Овчинников К.В.², н.с., Винидиктова Н.С.², с.н.с. ¹ Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	247
² Институт механики металлополимерных систем имени В.А. Белого Национальной академии наук Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь О ВОЗМОЖНОСТЯХ СЕГМЕНТИРОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА ОБУВИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЕЁ КАЧЕСТВА И ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ Головки А.В.¹, маг., Гетманова Э.Ф.¹, асп., Давтян Г.Г.¹, асп., Прохоров В.Т.¹, проф., Суровцева О.А.¹, доц., Тихонова Н.В.², проф. ¹ Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Российская Федерация; ² Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Республика Татарстан	250
ИССЛЕДОВАНИЕ СМИНАЕМОСТИ ТКАНЕЙ ДЛЯ ЖЕНСКИХ ДЕМИСЕЗОННЫХ КОСТЮМОВ Демократова Е.Б., доц., Смирнова А.М., студ. Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, г. Москва, Российская Федерация	252
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ САДОВОЙ МЕБЕЛИ Денисенко Т.А., доц., Авакян О.А., бакалавр	

Костромской государственный университет, г. Кострома, Российская Федерация	255
АНАЛИЗ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ИЗНОСЕ ПОДОШВ ОБУВИ <i>Долган М.И., асс.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	258
КЛАССИФИКАЦИЯ И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ЗОНТОВ <i>Карпушенко И.С., ст. преп., Филиппова Д.А., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	261
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ АССОРТИМЕНТНОГО РЯДА ОБУВИ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ РЕГИОНОВ ЮФО И СКФО <i>Киселёва А.И., Гетманова Э.Ф., Прохоров В.Т., Бельшева В.С.</i> Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал), г. Шахты, Российская Федерация	263
О ПАРАДИГМЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ООО «ЮГ-ТЕСТ» Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ И ИСОИП ДГТУ ПО ФОРМИРОВАНИЮ У БАКАЛАВРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ В РАМКАХ ГОС ВО ПО НАПРАВЛЕНИЮ 27.03.01 «СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ» <i>Киселёва А.И., Романова Л.А., Прохоров В.Т., Томилина Л.Б.</i> Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал), г. Шахты, Российская Федерация	267
АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЕЙ <i>Матвейко Н.П., проф., Брайкова А.М., доц., Протасов С.К., доц., Садовский В.В., проф.</i> Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь	269
ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ШАМПУНЯХ <i>Матвейко Н.П., проф., Брайкова А.М., доц., Садовский В.В., проф.</i> Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь	272
СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ДЕТСКИМ УДЕРЖИВАЮЩИМ УСТРОЙСТВАМ <i>Махонь А.Н.¹, доц., Камович А.В.¹, студ., Молочко А.Н.², инж.</i> ¹ Витебский государственный технологический университет, ² ЧТПУП «Ильвада», г. Витебск, Республика Беларусь	275
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕДИЦИНСКИХ СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ <i>Махонь А.Н.¹, доц., Юрьев Ю.В.¹, студ., Полтораченко А.В.², ком.м.дир.</i> ¹ Витебский государственный технологический университет, ² ЧП «Лигалэнд», г. Витебск, Республика Беларусь	277
ОГРАНИЧЕННОСТЬ КОНЦЕПЦИИ ОПТИМАЛЬНОСТИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРОЦЕССАМ <i>Науменко А.А., доц., Карпушенко И.С., ст. преп.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	279
АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ <i>Радюк А.Н., маг., Цобанова Н.В., инж.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	281
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУММАРНОГО ТЕПЛООВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПРОДУКЦИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Сапёлко В.В., студ., Петюль И.А., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	284
РОБАСТНОСТЬ МОДЕЛЕЙ РАЗРЫВА ТКАНЫХ ПОЛОТЕН <i>Севостьянов П.А., проф., Самойлова Т.А., ст. преп., Монахов В.В., асп., Воробьев И.Н., асп.</i> Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,	

<i>г. Москва, Российская Федерация</i>	287
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ СТЕЛЕЧНЫХ КАРТОНОВ И ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВКЛАДЫШЕЙ В ОБУВИ СТРОЧЕЧНО-ЛИТЬЕВОГО МЕТОДА КРЕПЛЕНИЯ	
Шевцова М.В., доц. <i>Витебский государственный технологический университет,</i>	
<i>г. Витебск, Республика Беларусь</i>	290
ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ДЕТСКОЙ ОБУВИ ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ	
Шеремет Е.А., доц., Шеверина Л.Н., доц. <i>Витебский государственный технологический университет,</i>	
<i>г. Витебск, Республика Беларусь</i>	292
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КАМУФЛИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ	
Шустов Ю.С., проф., Курденкова А.В., доц., Плеханова С.В., доц. <i>Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,</i>	
<i>г. Москва, Российская Федерация</i>	295

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

УДК 677.026

АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ НА ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Зими́на Е.Л., к.т.н., доц., Коган А.Г., д.т.н., проф.,
Луцэ́йкович В.И., директор Научно-технологического парка ВГТУ
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: текстильные отходы, утилизация отходов, вторичная переработка, вторичные материальные ресурсы

Реферат. В статье представлены результаты анализа управления текстильными отходами на швейных предприятиях Республики Беларусь и направления по совершенствованию деятельности обращения с отходами.

Для обоснования оптимальных подходов к управлению отходами применительно к любой стране и соответствующему этапу ее развития целесообразно использовать представление о стадийности. Опираясь на анализ формирования системы управления отходами в Беларуси, можно выделить три такие стадии:

- первая связана с установлением контроля над процессом сбора и удаления отходов наиболее крупных источников их образования,
- вторая – с организацией переработки отходов, а также упорядочением их сбора и удаления
- третья – с предотвращением образования и минимизацией потока отходов.

Для управления отходами в Беларуси целесообразно привлекать разрабатываемые в Евросоюзе общие стратегии по данной проблеме, в том числе закладываемые в них количественные показатели. Это позволит более конструктивно подходить к ее решению и привести национальную систему управления отходами в соответствие с европейской.

Применение принципа предупреждения загрязнения в иерархии управления отходами предполагает сокращение объемов образования отходов в источнике. В том случае, когда дальнейшее сокращение невозможно, следует искать способы и методы повторного использования отходов. При отсутствии возможностей повторного использования отходы должны поступать на переработку, компостирование, восстановление материалов либо энергии. Захоронение, как конечный метод утилизации отходов, разрешено применять только в том случае, если ни один из вышеперечисленных способов управления отходами не может быть использован.

Применение высших уровней иерархии управления отходами означает более рациональное управление, как отходами, так и ресурсами в целом.

Иерархия управления отходами долгое время применялась исключительно в области управления отходами, образующимися уже после продажи различных товаров. Однако на самом деле иерархия управления отходами имеет гораздо более широкое значение и означает устойчивое использование ресурсов. Принцип «очистки на конце трубы» необходимо объединить со стратегиями управления, применяемыми в начале производственного процесса (например, изменения в дизайне, конструкции продукции либо используемых материалах могут предотвратить образование отходов или уменьшить их объем).

На уровне Европейского Союза данные требования постепенно вводятся в общую политику управления отходами, например, через Целевую стратегию по предотвращению образования отходов и их переработке или Директиву по интегрированному контролю и предупреждению загрязнения. Инструментами внедрения данной политики управления отходами являются налоги на первичное сырье, принципы экодизайна продукции, требования Директив по отходам и по утилизации.

Схема иерархии управления отходами показана на рисунке 1.

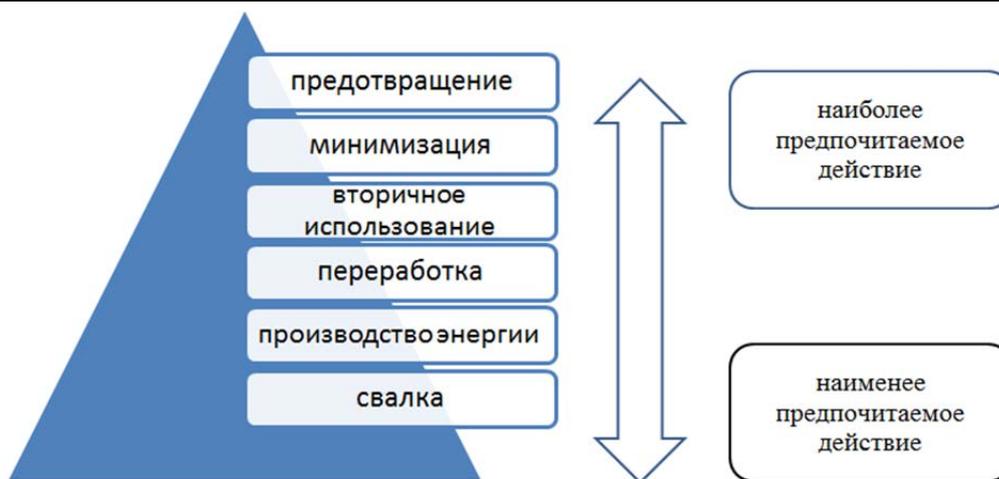


Рисунок 1 – Иерархия подходов управления отходами

Иерархия управления отходами долгое время применялась исключительно в области управления отходами, образующимися уже после продажи различных товаров. Однако на самом деле иерархия управления отходами имеет гораздо более широкое значение и означает устойчивое использование ресурсов. Принцип «очистки на конце трубы» необходимо объединить со стратегиями управления, применяемыми в начале производственного процесса (например, изменения в дизайне продукции либо используемых материалах могут предотвратить образование отходов или уменьшить их объем).

Из-за широкого применения принципов иерархии управления отходами, появились нюансы в ее понимании и применении. Некоторые расценивают принципы пирамиды иерархии как строго установленный порядок, в котором переработка отходов всегда предпочтительнее сжигания, сжигание всегда предпочтительнее захоронения, вне зависимости от стоимости, воздействия на окружающую среду и возможности применения тех либо иных способов и методов утилизации отходов.

Поэтому в разрабатываемой политике и планах по управлению отходами делается акцент на переработку и восстановление материалов в ущерб таким методам управления отходами, как рекуперация энергии и захоронение. Существует также мнение, что иерархия управления отходами требует сокращения объемов отходов, поступающих на захоронение и сжигание, либо вообще накладывает на использование данных методов запрет. Многие расценили иерархию управления отходами как общий руководящий принцип для более гибкого подхода к развитию стратегии управления в целом. Несмотря на то, что предпочтительными методами управления отходами являются методы, расположенные на вершине пирамиды, для существования сбалансированной системы управления отходами необходимо применение всех звеньев иерархии.

По экспертным оценкам ежегодный объем образования вторичных текстильных материалов составляет около 150 тыс. тонн, из которых около 6 тыс. тонн образуется в организациях легкой промышленности. Это 4-5 % от общего количества образующихся в РБ отходов.

Переработку вторичных текстильных материалов осуществляют организации, входящие в состав концерна "Беллегпром", Белкоопсоюза, и др. Потребность во вторичных текстильных материалах для промышленных организаций, входящих в состав Белкоопсоюза, представлена следующими предприятиями: частное унитарное предприятие "Бобруйский комбинат нетканых материалов", частное унитарное предприятие "Борисовский комбинат текстильных материалов Белкоопсоюза", частное унитарное предприятие "Гомельский комбинат нетканых материалов". Их потребность за последний год составила 4,2 тыс. тонн в год.

На швейных предприятиях образуются отходы в виде:

– межлекальных выпадов, образующихся при раскрое, количество которых зависит от рациональности раскладки лекал;

– концевых отходов, отходов на стыки полотен в настиле, на ширину кромки материала, которые образуются из-за несоответствия длины и ширины куска длине и ширине раскладки деталей изделий;

- обрезки от подрезки деталей кроя изделий в швейных цехах;
- оверлочная обрезь.

Сотрудниками кафедр ТТМ и КиТО УО «ВГТУ» был проведен анализ управления и обращения с отходами на швейных предприятиях РБ. В целом, было проанализировано более 70 предприятий: УП «Светлотекс»; ООО «Кружево» г. Сморгонь; филиал ООО «Формель» г. Борисов; ООО «Динамо Программ» г. Гродно; ОАО «Коминтерн» г. Гомель, ЗАО «Калинка»; ООО «Белль Бимбо» г. Витебск; УП «Сав-Сервис» г. Барановичи; ОАО «Полесье» г. Пинск; ООО «Нелва» г. Брест; ЧПУП «Леди-Текс» г. Минск; ООО «Бустини» г. Бобруйск; ЧТПУП «Икартекс» г. Могилев; ЧПУП «Ромгиль Текс» г. Слоним; ОАО «8 марта» г. Гомель; ЗАО ОПТФ «Свитанак» г. Орша и др.



Рисунок 2 – Анализ управления и обращения с отходами

Таким образом, видно, что значительная часть образующихся вторичных текстильных материалов не перерабатывается, так как по технологическим причинам их переработка не представляется возможной. 10 % предприятий утверждают, что их производство является безотходным, но это явно не соответствует действительности, так как безостатковый раскрой деталей одежды в принципе невозможен. Некоторые предприятия на собственном производстве перерабатывают отходы в нетканые материалы, что позволяет им реализовывать отходы и получать дополнительную прибыль.

В целях более полного использования вторичных текстильных материалов с учетом возрастающей доли синтетических, химических и смешанных волокон в тканях, используемых при производстве продукции легкой промышленности, необходимо внедрение принципиально новых технологий по использованию вторичных текстильных материалов, которые в настоящее время не подлежат переработке.

Научным коллективом УО «ВГТУ» и Научно-технологического парка ВГТУ разработан ряд технологических процессов, позволяющих производить продукцию с использованием вторичных материальных ресурсов, пользующуюся спросом, с низкой себестоимостью.

Список использованных источников

1. Критический анализ и оценка фактических данных по образованию твердых коммунальных отходов (ТКО) и их переработке для совокупности отходов всех видов и основных типов отходов подготовлен в рамках проекта ЕС/ПРООН “Содействие развитию всеобъемлющей структуры международного сотрудничества в области охраны окружающей среды в Республике Беларусь” № 00076991, которая доступна по адресу: <http://nauka.x-pdf.ru/17yuridicheskie>.

Секция 1

ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО НИТЕЙ, ТКАНЕЙ, ТРИКОТАЖА И НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

УДК 677.025

НОВЫЙ СПОСОБ ВЫРАБОТКИ ДВУХСЛОЙНОГО УТОЧНОГО ТРИКОТАЖА

Алламуратова Т.К., соиск., Мукимов М.М., проф., д.т.н.

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

Ключевые слова: двухслойный трикотаж, уточный, плоскофанговая машина, закрепление уточной нити, соединительная нить.

Реферат. Наиболее важной и актуальной проблемой в трикотажной промышленности является рациональность использования сырья при выработке трикотажных изделий на основе достижений науки и техники. Экономное использование сырья создает условия для увеличения выпуска продукции без ввода значительных дополнительных мощностей на прядильных фабриках и повышения качества сырья, улучшения качества выпускаемой продукции и повышения производительности труда на трикотажных фабриках. Поэтому решение вопроса получения облегченных трикотажных полотен без снижения показателей качества отвечает основным направлениям развития трикотажной промышленности. Для ее реализации ученые совместно с работниками трикотажных предприятий, разрабатывают новые ассортименты трикотажных изделий уменьшенной материалоемкости, а также технологические режимы переработки новых видов сырья, находят новые пути дальнейшего повышения производительности, увеличения выпуска продукции отличного качества, ищут возможности для максимальной экономии сырья и материалов и снижения себестоимости изделий. Ассортимент трикотажной продукции в последнее время значительно расширился. Он обогатился новыми видами полотен, в частности, полотнами облегченных структур, таких как комбинированные и двухслойные, изготавливаемых, в основном, на двухфонтурных машинах. В статье предложен новый способ получения облегченного уточного двухслойного трикотажа.

Результаты анализа производства трикотажных изделий показывают, что целесообразность изучения возможностей производства комбинированного и двухслойного трикотажа, его строения, процессов вязания, свойств и областей практического использования не вызывает сомнений.

Задачей исследования является уменьшение расхода сырья и улучшение качества трикотажа за счет повышения закрепления уточной нити в грунте, что позволит устранить недостатки известных способов выработки двухслойного трикотажа на плоскофанговой машине [1, 2]. Предлагается технологическое решение, заключающееся в том, что за счет при выработке двухслойного уточного трикотажа, включающем формирование грунта, прокладывание и закрепление уточной нити между слоями грунта, из уточной нити образуют футерные наброски и закрепляют их на каждой восьмой и девятой игле задней игольницы и девятой игле передней игольницы.

На рисунке 1 представлена структура двухслойного уточного трикотажа, на рисунке 2 – способ получения двухслойного уточного трикотажа.

Двухслойный уточный трикотаж (рис. 1) содержит нить 1, из которой провязывают петельные ряды одной глади иглами передней игольницы и нить 2, из которой провязывают петельные ряды другой глади иглами задней игольницы. Для соединения слоёв двухслойного трикотажа используется соединительная нить 3.

Петли 4 лицевой стороны соединены с петлями 5 изнаночной стороны того же ряда посредством дополнительных нитей, образующих наброски 6, расположенные между остовами и протяжками петель 4, и набросками 7, находящимися между остовами и протяжками

петель 5. Уточная нить 8, расположенная вдоль петельного ряда между слоями двухслойного трикотажа и закрепленная за счет образования футерных набросков 9, 10 на каждой восьмой и девятой игле задней игольницы и футерные наброски 11 на девятой игле передней игольницы.

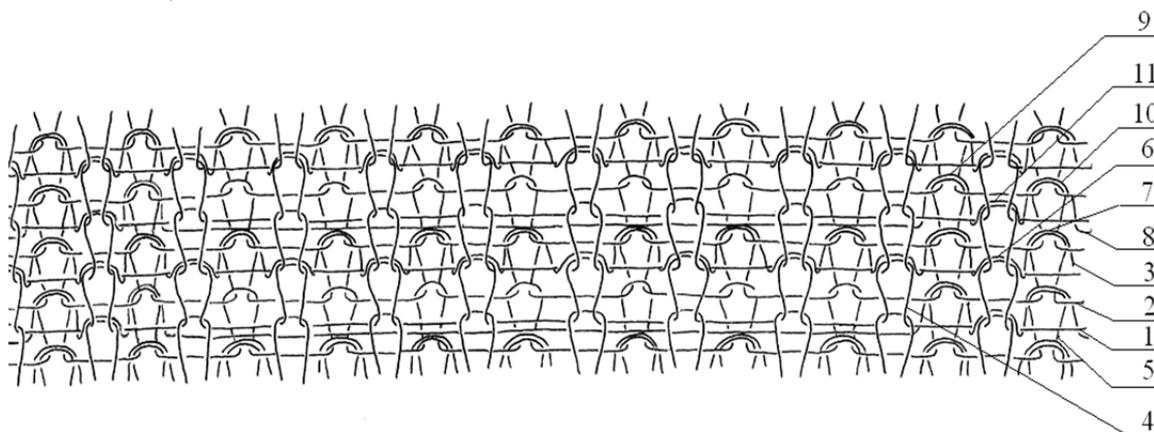


Рисунок 1 – Структура двухслойного уточного трикотажа

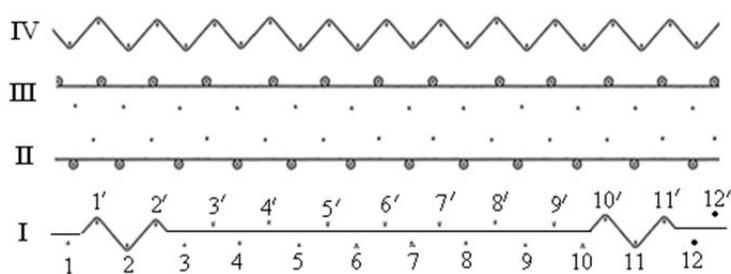


Рисунок 2 – Способ получения двухслойного уточного трикотажа

Участок уточной нити, который образуют футерные наброски на изнаночной стороне слоёв трикотажа, располагаясь между слоями двухслойного трикотажа не выходит на поверхность полотна. Такую уточную нить очень трудно вытянуть из трикотажа, и поэтому способ вязывания уточной нити подобно футерной может применяться для закрепления уточной нити в грунте. Введение в структуру двухслойного трикотажа уточной нити с прочным закреплением её в грунте повышает теплозащитные свойства трикотажа и уменьшает растяжимость трикотажа по ширине.

Двухслойный уточный трикотаж на плоскофанговой машине получается следующим образом.

При движении петлеобразующей системы плоскофанговой машины слева направо с помощью дополнительного нитеводителя прокладывается уточная нить в промежуток между задними и передними игольницами, когда головки игл обеих игольниц расположены ниже отбойной плоскости. Для повышения прочности закрепления уточной нити в грунте трикотажа на каждой восьмой и девятой иглах задней игольницы и девятой игле передней игольницы уточная нить вяжется в грунт как футерная, т.е. уточная нить переплетается в определенном порядке с петлями грунта (I-ряд).

Особенностью получения футерных переплетений, по сравнению с получением уточных, является то, что футерные нити прокладываются на иглы наряду с грунтовыми, но под крючки игл не выносятся, а наносятся на их крючки или язычки и сбрасываются с игл вместе со старыми петлями грунта.

Трикотаж футерованных переплетений вырабатывается не менее, чем из двух систем нитей на кругловязальных и основовязальных машинах. Сущность способов выработки трикотажа футерованных переплетений состоит в прокладывании на некоторые иглы футерных нитей, отведений набросков этих нитей к старым петлям и сбрасывании их на новые петли вместе со старыми.

При движении петлеобразующей системы слева направо участок уточной нити на иглах 1', 2' и 10', 11' задней игольницы и на иглах 2 и 11 передней игольницы образуют футерные наброски.

При движении петлеобразующей системы плоскофанговой машины справа налево на иглах передней игольницы формируются петли одной глади (II-петельный ряд) (рис. 2).

При обратном движении петлеобразующей системы машины иглами задней игольницы формируются петли другой глади (III-петельный ряд).

Между рядами глади на иглы передней и задней игольницы прокладывается соединительная нить (IV-петельный ряд). Для этого иглы передней и задней игольниц поднимаются на неполное заключение, на них прокладывается соединительная нить и под крючком иглы окажется петля и набросок из соединительной нити. В следующих операциях процесса петлеобразования старые петли вместе с набросками сбрасываются на новые петли.

В полученном двухслойном трикотаже два полотна одинарных переплетений соединяются изнаночными сторонами при помощи отдельной соединительной нити в виде набросков на протяжках лицевых петель одного полотна и изнаночных петель другого полотна по ряду трикотажа. Поэтому использование в качестве соединительной нити низких линейных плотностей позволяет получать двухслойный трикотаж с меньшей поверхностной плотностью. Отсутствие в структуре трикотажа набросков из основных нитей по каждому ряду трикотажа позволяет получить трикотаж с высоким поверхностным заполнением, т.е. отсутствуют силы упругости, раздвигающие смежные петельные столбики.

В результате в полученном двухслойном трикотаже образуется два слоя, которые могут различаться видом сырья, при этом петли переднего слоя не выходят на поверхность заднего слоя, а петли заднего слоя не проступают на поверхность передней стороны.

Наличие в структуре трикотажа уточной нити уменьшает растяжимость и повышает формоустойчивость. Расположение уточной нити между слоями двухслойного трикотажа и вязывание уточной нити в грунт как футерной, обеспечивает прочное закрепление её в структуре трикотажа. Увеличив при этом точки соприкосновения уточной нити с грунтовыми петлями и набросками соединительной нити.

Особый интерес представляет выработка предлагаемого трикотажа на односистемных плоскофанговых машинах, получивших широкое применение в отечественном производстве верхней одежды.

Вырабатывая детали для изделий верхней одежды двухслойными уточными переплетениями можно получить экономию сырья за счет сбавок и прибавок игл, и за счет использования для изнанки более дешевой пряжи.

Список использованных источников

1. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технология трикотажа, Москва: Легпромбытиздат, 1986г.
2. Патент IAP 04142. Двухслойный уточный трикотаж. Байжанова С.Б., Ахметова З.Б., Мукимов М.М., Мирусманов Б. Заявл. 14.04.2008г. Оpubл. 30.04.2010. Бюл. №4.

УДК 677.024.83

О ПАРАМЕТРАХ ЗЕВА НА ЛЕНТОТКАЦКОМ СТАНКЕ

Баиметов В.С., проф.

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

Ключевые слова. Лентоткачество, зевобразование, высота зева, качество тканых лент.

Реферат. Предметом исследования является процесс выработки тканых лент на бесчелночном лентоткацком станке. В работе проведен анализ условий зевобразования при выработке базовых и опытных тканых лент с уменьшенным размахом движения ремизок. В производственных условиях ОАО «Лента» (г.Могилев) наработаны и испытаны базовые и

опытные образцы лент. Показана возможность и целесообразность снижения размаха движения ремизок при выработке лент, имеющих меньшую ширину по сравнению с заправочной шириной рабочих головок лентоткацкого станка. Опытные параметры зевобразования с уменьшенной высотой зева внедрены в производство.

Бесчелночные лентоткацкие станки различных типов имеют различную заправочную ширину B_3 по берду на рабочих головках. Эта ширина B_3 является максимально возможной для выработки тканых лент. В пределах этой заправочной ширины B_3 могут быть заправлены тканые ленты различной ширины B_l . При этом часто вырабатывают тканые ленты значительно меньшей ширины по сравнению с заправочной шириной ($B_l < B_3$). Чем меньше ширина ленты, тем позже рапира входит в зев между его нижней и верхней ветвями. К моменту входа рапиры в открывающийся зев его высота будет соответственно больше. Аналогично, при меньшей ширине ленты рапира будет раньше выходить из закрывающегося зева и его размеры будут еще большими.

Поэтому, при выработке тканых лент меньшей ширины, чем заправочная ширина рабочей головки станка, создается возможность уменьшения размаха движения ремизок и снижения высоты зева. При этом степень уменьшения зависит от соотношения B_l и B_3 . Кроме этого, при уменьшении высоты зева необходимо учитывать и другие факторы, в том числе величину заступа. При работе лентоткацкого станка с нулевым заступом высота зева в зоне движения рапиры будет одинаковой в момент ее входа в зев и в момент выхода из зева. С увеличением заступа высота зева в момент входа рапиры в зев будет увеличиваться, а в момент выхода – уменьшаться.

Уменьшение высоты зева за счет меньшего размаха движения ремизок приведет к уменьшению деформации основных нитей при зевобразовании, а значит и к снижению их обрывности и улучшению качества тканых лент.

В работе [1] предложена методика расчета оптимальных разметов зева и параметров движения ремизок при зевобразовании на бесчелночных лентоткацких станках. Пользуясь этой методикой в производственных условиях ОАО «Лента» (г. Могилев) проведены исследования условий выработки и физико-механических свойств тканых лент арт. 07с3456-Г50. Эти ленты имеют в готовом виде ширину $B_l = 13$ мм, предназначены для обувной промышленности и вырабатывались на бесчелночных станках типа $KF_n 8/27$ с заправкой основных нитей на девять ремизок. Размах движения первой ремизки при зевобразовании составлял 58 мм. Размах движения других ремизок определяется условиями образования чистого зева с учетом их расстояния до опушки ленты. Максимальная заправочная ширина рабочих головок станка $KF_n 8/27$ по берду B_3 равна 27 мм.

В ходе исследования были выработаны образцы базовых тканых лент и определены их физико-механические свойства. Затем, с учетом [1], определена возможность уменьшения высоты зева, произведена наладка станка на меньший размах движения ремизок. После уменьшения размаха движения от первой до девятой ремизок составил от 55 мм до 25,1 мм.

При уменьшенных размерах зева произведена наработка опытных образцов тканых лент. Образцы базовой и опытной тканых лент снимались с одной и той же рабочей головки станка и испытывались в лаборатории ОАО «Лента».

При этом определялись разрывные характеристики не только базовой и опытной лент, но и основных нитей, вынутых из этих лент.

Анализ результатов показал, что деформация основных нитей от зевобразования при выработке опытных лент в среднем уменьшилась на 10,2%. Разрывная нагрузка основных нитей, вынутых из опытной ленты, оказалась выше по сравнению с разрывной нагрузкой нитей из базовой ленты. Это говорит о меньшей интенсивности истирающих воздействий рабочих органов станка на основные нити в процессе ткачества при меньшей высоте зева. При выработке опытных тканых лент снизилась обрывность основных нитей. Отдельные показатели базовых и опытных тканых лент отличались незначительно.

Следует отметить, что уменьшение размаха движения ремизок позволяет также уменьшить динамические нагрузки на зевобразовательный механизм, снизить шум, вибрацию и расход энергии.

Опытные параметры зевобразования с уменьшенной высотой зева внедрены в производство на ОАО «Лента» при выработке тканых лент арт. 07с3456-Г50.

Список использованных источников

1. Башметов, В.С. Анализ параметров зевобразования на лентоткацких станках / В.С.Башметов // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2017. – № 32. – С. 20 – 25.

УДК 677.024.84

КОМПЛЕКСНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ОСНОВНОЙ ПРЯЖИ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ

*Богатырева М.С., и.о. зав. каф., Улыбышев С.К., асп.
Костромской государственной университет,
г. Кострома, Российская Федерация*

Ключевые слова: ткацкий станок, основа, жесткость, вязкоупругость.

Реферат. Работа направлена на комплексное изучение вязкоупругих свойств текстильных материалов в разных условиях деформирования. Целью работы было создание максимально дешевого, простого в изготовлении и настройке конкурентоспособного устройства для исследования вязкоупругих свойств текстильных материалов в условиях производства. Комплексный мониторинг деформационных свойств основной пряжи предлагается проводить с помощью двух измерительных систем. Первая, на основе ультразвукового прибора, позволяет измерить жесткость основных нитей непосредственно в заправке ткацкого станка. Второй стенд позволяет определить вязкоупругие параметры пряжи. На заправленном ткацком станке целесообразно определить жесткость основной пряжи с помощью ультразвукового прибора, а затем вычислить деформационные параметры основы в процессе ткачества на основе модели теории наследственной вязкоупругости, с использованием параметров пряжи, полученных на втором стенде.

Развитие текстильной промышленности и ее сырьевой базы достигло такого уровня, при котором возникла необходимость прогнозирования свойств и качества выпускаемой продукции по параметрам исходного материала. Причем внедрение систем автоматизированного проектирования для поиска оптимального варианта протекания технологического процесса или для управления процессом производства потребовало аналитического или имитационного описания напряженного состояния перерабатываемого продукта. Такое описание возможно только на основе теоретического представления, как отдельных свойств материала, так и их совокупности.

В настоящее время проведены многочисленные исследования вязкоупругих свойств текстильных материалов. Однако разнообразие материалов требует разработки новых методов исследования их деформационных свойств. Изготовление различных материалов на основе текстильного сырья оказывает существенное влияние на их вязкоупругие свойства, что обосновывает разработку новых математических моделей, с применением компьютерных методов обработки экспериментальных результатов, позволяющих создание новых методов анализа механических свойств и более достоверно прогнозировать деформационные процессы.

Для математического описания взаимосвязи напряжений и деформаций основных нитей на ткацком станке выбрана теория наследственной вязкоупругости, как наиболее перспективная из современных теорий [1].

Жесткость системы заправки ткацкого станка – один из главных факторов, определяющих напряженность процесса образования ткани. Жесткость также является одним из основных параметров при расчете технологических параметров процесса ткачества и при его моделировании. От величины жесткости заправки и ее деформации на станке зависит натя-

жение, уровень которого определяет напряженность процесса образования ткани. Значение жесткости основы применяется при проектировании структуры вырабатываемой ткани [2].

Разработан стенд на основе ультразвукового датчика, который автоматически возвращает жесткость нитей на ткацком станке на основе измеренной деформации. Проведение измерений на а ткацком станке представлено на рисунке 1.

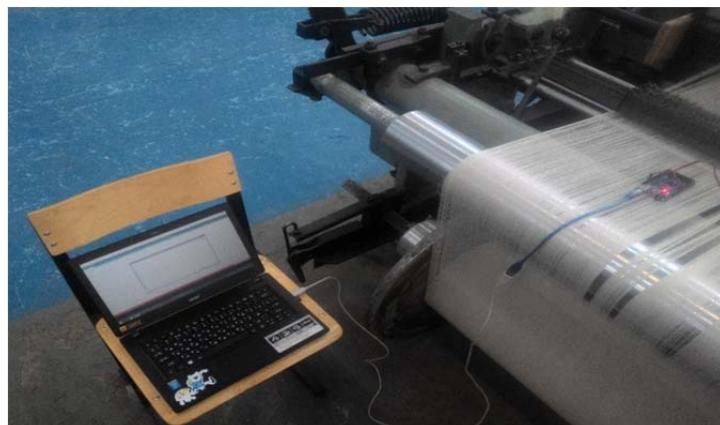


Рисунок 1 – Внешний вид установки

Расчет жесткости в зависимости от измеренной деформации происходит в автоматизированном режиме на микроконтроллере по следующей формуле [3]:

$$C_{ЗАПР} = \frac{F}{4 \cdot \lambda} \cdot \left(\frac{L}{a}\right)^2$$

где $C_{ЗАПР}$ – искомая жесткость, F – приложенная сила, λ – стрела прогиба (разница в уровнях), L – длина нити, a – толщина нити.

Для проверки работоспособности измерительного комплекса была проведена серия экспериментов по измерению жесткости основных нитей на ткацких станках. Эксперименты показали, что льняная пряжа обладает примерно в 2 раза большей жесткостью, чем хлопчатобумажная. Также характерно снижение жесткости основной пряжи в шпартучной зоне, что согласуется с теоретическими положениями. У крученой хлопчатобумажной пряжи жесткость на разных типах ткацких станков получилась одного порядка.

Проведены экспериментальные исследования жесткости основы на бесчелночных ткацких станках при разных режимах нагружения: непосредственно после работы станка в течение некоторого времени (после нагрузки) и после простоя станка не менее суток. В результате проведенных экспериментов были получены значения жесткости основы при разных режимах работы ткацкого станка. Наблюдается уменьшение жесткости на неработающем ткацком станке вследствие релаксационных процессов. Изменение жесткости составляет до 41,7 %.

Для оценки стабильности работы предлагаемого устройства определены статистические характеристики экспериментальных данных и проверена проверка однородности дисперсии. Установлено, что дисперсии однородны, следовательно, измерения, проводимые с помощью предлагаемого устройства, стационарны и воспроизводимы, а прибор работает корректно и выдает адекватные результаты.

В работе была поставлена задача создания максимально дешевого, простого в изготовлении и настройке конкурентоспособного устройства для исследования вязкоупругих свойств нитей и пряжи. Результатом выполнения работы создание прототипа устройства на базе микроконтроллера Arduino, позволяющей в автоматическом режиме исследовать вязкоупругие и деформационные свойства текстильных материалов тензометрическим методом. Данный прототип предназначен для проведения релаксационного процесса нитей и пряжи в диапазоне относительной деформации 0.5-5%. Прототип успешно прошел проверку работоспособности в условиях лабораторий ТПТТ КГУ и ОАО КНИИЛП (г. Кострома).

Определены вязкоупругие параметры пряжи численным методом для уравнения состояния теории наследственной вязкоупругости. Анализ вязкоупругих параметров показывает,

что установка работает корректно и может использоваться вместе с измерительным прибором для жесткости. Стенд для исследования деформационных свойств текстильных материалов позволяет оперативно определить вязкоупругие параметры пряжи.

На заправленном ткацком станке целесообразно определить жесткость основной пряжи с помощью ультразвукового прибора, а затем вычислить деформационные параметры основы в процессе ткачества на основе модели теории наследственной вязкоупругости, с использованием параметров пряжи, полученных на втором стенде.

Данный комплекс приборов позволит проводить оперативный мониторинг вязкоупругих свойств основной пряжи и осуществлять их качественную оценку и сравнение, например, при разных технологических параметрах процесса ткачества на ткацких станках любого типа.

Список использованных источников

1. Богатырева, М.С. Определение релаксационных параметров основы на ткацком станке / М.С. Богатырева // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011. – № 5. – С.65-67.
2. Богатырева, М.С., Старинец, И.В. Исследование жесткости системы заправки ткацкого станка / М.С. Богатырева, И.В. Старинец // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 3. – С.70-73.
3. Дубровский, В.И., Биомеханика: учеб. для сред. и высш. учеб. заведений / В.И. Дубровский, В.Н. Федорова. – Москва: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 672 с.

УДК 677.024.5: 62

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ СТЕКЛОТКАНИ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ RAPID

Бондарева Т.П., доц., Махросенко М.О., студ.

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

Ключевые слова: стеклоткань, пневматический ткацкий станок, параметры заправки, качество ткани, экономическая эффективность

Реферат. В статье приведены результаты исследований процесса выработки стеклоткани электроизоляционного назначения. С целью снижения таких пороков ткачества, как провисание кромки, «слет утка» и «сеченая нить» был предложен целый ряд мероприятий. После заправки ткани с новыми параметрами произошло улучшение качества ткани, снижение обрывности и увеличение производительности станка.

ОАО «Полоцк-Стекловолокно» специализируется на выпуске стекловолокна и изделий на его основе: стеклонитей, стеклотканей, стеклоровингов, кремнеземных материалов для космической техники, потребительских товаров из стеклопластиков.

Большую долю в ассортименте стеклотканей, выпускаемых на ОАО «Полоцк-Стекловолокно» занимают ткани электроизоляционного назначения.

Стеклоткани электроизоляционные предназначены для изготовления фольгированных диэлектриков, слюдонитов, слюдопластов, миканитов, фольгированных и нефольгированных ламинатов, незаменимых в производстве блоков, панелей, схем радиоприемников, компьютеров, приборов, изоляции электродвигателей и узлов электрических машин, электрических цепей, односторонних, двусторонних и многослойных печатных плат.

Стеклопластиковые изделия на основе электроизоляционных материалов по электроизоляционным и механическим свойствам превосходят все материалы из органических волокон, могут эксплуатироваться в условиях повышенной влажности и высокой температуры – до 350° С. За счет своих свойств электроизоляционные стеклоткани пользуются большим спросом. Но чтобы они были конкурентоспособными, необходимо, чтобы цена на этот товар была приемлемой для покупателей. Для этого на ОАО «Полоцк-Стекловолокно» ведутся

постоянные разработки по снижению энергозатрат и увеличению производительности станков. Главной задачей этих разработок является оптимизация процесса выработки стеклоткани с целью получения высококачественной продукции с меньшими затратами.

Стеклоткань электроизоляционная арт.7628 вырабатывается на пневматическом ткацком станке ZTM-RAPID-150S-4M полотняным переплетением. Ткацкий станок RAPID оснащен накопителем утка Testrake, кромкоуплотнителем фирмы Scheming и эксцентриковым зевобразовательным механизмом. Нарботка ткани производится на накатные выносные стойки типа RA-3. Данная стойка позволяет производить намотку товарного рулона диаметром до 1000 мм.

Пневматический ткацкий станок является чрезвычайно гибким. К тому же, благодаря микропроцессорному управлению и системе программирования он может легко перенастраиваться. Установочные параметры легко оптимизируются при помощи микропроцессора и передаются от станка к станку посредством системы программирования.

В основе электроизоляционной ткани используется стеклонить EC9 71Z28 16, а в утке стеклонить EC9 71Z40 16 на крахмальном замасливателе собственного производства. В таблице 1 приведены физико-механические свойства нитей.

Таблица 1 – Физико-механические свойства нитей основы и утка

Показатели	Основа	Уток
Состав сырья	100 % стекловолокно	100 % стекловолокно
Линейная плотность, текс	71	71
Отклонение по линейной плотности, текс	± 1	± 1
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	42	44
Величина крутки, кр/м	28 ± 4	40 ± 4
Направление крутки	Z	Z
Массовая доля влаги, %	0,1	0,1
Массовая доля веществ, удаляемых при прокаливании нити, %	1,0 ± 0,4	1,0 ± 0,4

Физико-механические свойства и заправочные параметры ткани приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-механические свойства и заправочные параметры ткани

Показатели	Значение
Ширина номинальная, см	128
Допустимое отклонение по ширине, см	± 1
Толщина ткани, мм	0,18 ± 0,018
Поверхностная плотность, г/м ²	206-214
Уработка нитей, %	
основы	1,8
утка	1,1
Усадка ткани после термохимобработки, %	
по основе	0
по утку	0,8
Увеличение массы ткани после термохимобработки, %	0,4
Плотность ткани, нит./ 10 см	
по основе	179 ± 4
по утку	122 ± 4
Разрывная нагрузка, Н/25 мм	
по основе	882
по утку	784
Массовая доля веществ, удаляемых при прокаливании ткани, % (не более)	2,5
Вид замасливателя	крахмальный
Остаток крахмала после термохимобработки, % (не более)	0,1

При выработке стеклоткани арт. 7628 наблюдаются такие пороки, как провисание кромок, «слет утка» и «сеченая нить». Слёт утка без петли – нарушение прямолинейности расположения уточной нити в ткани в виде извитости; сечёная нить – массовые оборванные филаменты нити основы или утка;

Целью работы явилось проведение исследований и устранение основных причин, приводящих к появлению вышеназванных пороков. Для этого в условиях ОАО «Полоцк-Стекловолокно» были наработаны два образца ткани арт.7628 с различными номерами берд – 85 и 173, с разным давлением воздуха, подаваемого в задувное сопло при прокладывании уточной нити и с различной линейной плотностью кромочных нитей. Вместо нити 6,8 текс × 2 (100 кр/м) было предложено использовать нить линейной плотности 11 текс × 3 (150 кр/м).

Пониженное давление воздуха в задувных соплах позволило с меньшей силой воздействовать на нить утка, что уменьшило появление такого порока, как «сеченая нить утка». Увеличение в 2.4 раза линейной плотности нитей кромки позволило предотвратить их провисание, что не допускается по нормативно-технической документации при выработке электроизоляционных тканей.

После наработки у опытных образцов тканей подсчитывалось количество дефектов, и определялись их виды. Анализ полученных результатов показал, что при заправке берда 173 номера вместо 85 номера уровень дефектности снизился и составил 2,2 порока на 100 погонных метров ткани. Тогда как ранее этот уровень составлял 3,8 порока на 100 погонных метров ткани. По видам пороков были получены следующие результаты: 1) пороки основы – 0,68 и 1,18; 2) пороки утка – 1,21 и 2,03; 3) пороки общего характера – 0,32 и 0,59.

При заправке стеклоткани с бердом 173 номера наблюдается снижение пороков всех видов, в том числе основы и утка – в 1.7 раза и общего характера – в 1,8 раза.

Кроме того, работа с меньшим давлением подаваемого в зев воздуха позволяет меньше воздействовать на нить утка и получать меньше сеченых нитей. Из-за более частого расположения зубьев у берда 173 номера по сравнению с 85 номером происходит меньшая потеря воздуха в зеве и, как следствие, более надежная передача уточной нити.

Опытный образец ткани по своим физико-механическим свойствам соответствует требованиям ГОСТ 6943.8 79 и ГОСТ 6943-17-79 «Материалы текстильные стеклянные. Правила приемки и методы испытаний» и ANSI/IPC-EG-140 «Спецификация на термохимическую обработку ткани из стекла типа Е, предназначенную для фольгированных и нефольгированных ламинатов». В результате проведенных мероприятий улучшилось качество вырабатываемой стеклоткани, незначительно возросла производительность ткацкого станка из-за снижения обрывности нитей основы с 0,005 обр./м до 0,004 обр./м. Экономический эффект составил 3220 деноминированных белорусских рублей в год.

УДК. 677.022.28

СНИЖЕНИЕ НЕРОВНОТЫ ПО МЕХАНИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ПРЯДЕНИЯ ПРЯЖИ

*Гафуров Ж.К., с.н.с., Махкамова Ш.Ф., ст. преп., Гафуров К.Г., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: пневмомеханическая пряжа, неровнота, пряжевыводная воронка, нитепроводник, физико-механические показатели

Реферат. В статье рассматривается работа упругой воронки, установленной в камере прядильной машины ВД-330. Получены образцы пряжи линейной плотности 20 текс и 40 текс при варьировании частоты вращения прядильной камеры от 60000 мин⁻¹ до 90000 мин⁻¹. Испытания показали, что упругий нитепроводник (воронка) сглаживает колебания натяжения нити в баллоне и показатели неровноты пряжи, как по линейной плотности, так и по разрывной нагрузке уменьшаются. Неровнота по Uster, толстые места и количество неспов меньше по сравнению с обычной пряжей. С целью оценки напряженно дефор-

мированного состояния образцов пряжи были сравнены кривые растяжения, полученные при каждом разрыве образца. Из экспериментальных кривых напряженно-деформированного состояния пряжи явно видно преимущество упругого элемента в производстве равномерной по механическим характеристикам пряжи. Снижение неровности происходит за счет улучшения структурного строения пряжи. Под влиянием колебания упругого элемента распространение кручений вдоль пряжи улучшается, что обосновывается аналитически.

Увеличение частоты вращения прядильной камеры приводит к повышению неровности по свойствам пряжи, что, безусловно, снижает конкурентоспособность пряжи. Это связано с тем, что с повышением частоты вращения прядильной камеры увеличивается неровнота по натяжению нити в баллоне и, следовательно, натяжение волокон в треугольнике кручения варьируется. Под влиянием переменного натяжения пряжи расположение волокон на открытом её конце изменяется, что является источником структурной неровности. Для уменьшения её величины необходимо снизить изменение натяжения нити в баллоне различными методами. Одним из таких методов является применение упругих элементов в зоне формирования пряжи. Предлагается упругая пряжевыводная воронка (рисунок 1), снабженная упругим элементом, благодаря которому нитепроводник имеет возможность свободного перемещения вдоль своей оси [1].

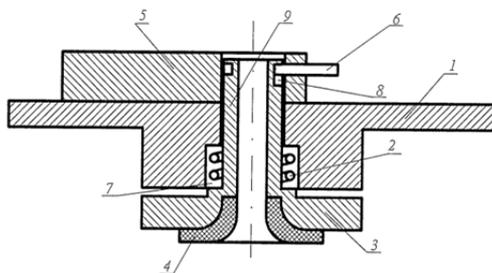


Рисунок 1 – Пряжевыводное устройство

1 – сепаратор; 2 – пружина; 3 – основа воронки; 4 – воронка; 5 – основа сепаратора;
6 – стопор; 7 – выемка для пружины; 8 – выемка для стопора.

Экспериментальная воронка была установлена на пневмомеханической прядильной машине ВД-330 и при варьировании частоты вращения прядильной камеры от 60000 мин⁻¹ до 90000 мин⁻¹ выработаны образцы пряжи линейной плотностью 20, 30 и 40 текс коэффициентом крутки 50. Проведено испытание по определению физико-механических свойств и показателей неровности по свойствам опытной пряжи. Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические показатели пневмомеханической пряжи, выработанной с применением упругого нитепроводника

№ п/п	Наименование показателей пряжи	Варианты пряжи			
		обычная		опытная	
1	Линейная плотность, текс	20	40	20	40
2	Разрывная нагрузка, сН	237	492	237	516
3	Неровнота по разрывной нагрузке, %	6,7	5,7	2,5	5,7
4	Разрывное удлинение, %	5,13	5,92	6,0	6,25
5	Неровнота по разрывному удлинению, %	6,5	6,3	1,8	5,0
6	Удельная разрывная нагрузка, сН/текс	12,07	12,56	12,08	13,16
7	Неровнота по удельной разрывной нагрузке, %	6,7	5,7	2,5	5,7
8	Работа разрыва, сН·см	348	782	384	858
9	Неровнота по работе разрыва, %	12,2	10,1	4,1	11,3
10	Время разрыва, сек	0,31	0,36	0,36	0,38
11	Неровнота по Uster, %	14,73	12,58	15,03	12,40
12	Тонкие места -50%, шт/км	35	1,0	40,0	1,3
13	Толстые места +50%, шт/км	66,3	17,5	85,0	8,8
14	Количество непсов, шт/км	421,3	47,5	586,3	40,0

Как видно из данных таблицы, упругий нитепроводник (воронка) сглаживает колебания натяжения нити в баллоне и показатели неровноты пряжи, как по линейной плотности, так и по разрывной нагрузке уменьшаются. Образцы пряжи линейной плотностью 20 текс имеют одинаковую разрывную нагрузку (237 сН) при обоих вариантах, но показатель неровноты по разрывной нагрузке отличается.

Неровнота по разрывной нагрузке опытной пряжи в 2,7 раза меньше (2,5%) неровноты обычной пряжи (6,7%). Неровнота по разрывному удлинению опытной пряжи (1,8%) соответственно ниже неровноты обычной пряжи (6,5%) в 3,6 раза. Наряду с этим неровнота по Uster опытной пряжи линейной плотности 20 текс (15,03%) превышает неровноту обычной пряжи (14,73%) на 2 %, что по всей вероятности связано с количеством неспов. Если опытная пряжа в одном километре длины имеет 586,3 неспов, то обычная пряжа содержит всего 421,3 неспов, что меньше на 39,2 %. Следует отметить, что это не составляет структурную неровноту и несповы легко удаляются при перемотке на мотальных автоматах. Если анализировать показатели пряжи линейной плотности 40 текс можно заметить, что опытная пряжа при равных показателях неровноты по разрывной нагрузке (5,7%) превосходит по разрывной нагрузке (516 сН) обычную пряжу (492 сН) на 5%. Неровнота по Uster, толстые места и количество неспов меньше по сравнению с обычной пряжей. С целью оценки напряженно деформированного состояния образцов пряжи необходимо сравнивать кривые растяжения, получаемые при каждом разрыве образца (рисунок 2).

Видно, что обычная пряжа линейной плотностью 40 текс имеет доразрывные кривые очень рассеянные (смотри рисунок 2, а, 1), а опытная пряжа имеет нерассеянные совмещенные доразрывные кривые. Это показывает, что опытная пряжа имеет очень равномерный модуль упругости (смотри рисунок 2, а, 2). Поэтому по всей вероятности в странах Евросоюза, как обычно, оценивается модуль упругости пряжи при её 0,5% и 1,0% ном удлинении. Учитывая результаты настоящих опытов для оценки механических характеристик пряжи необходимо ввести дополнительное испытание по определению неровноты по модулю её упругости.

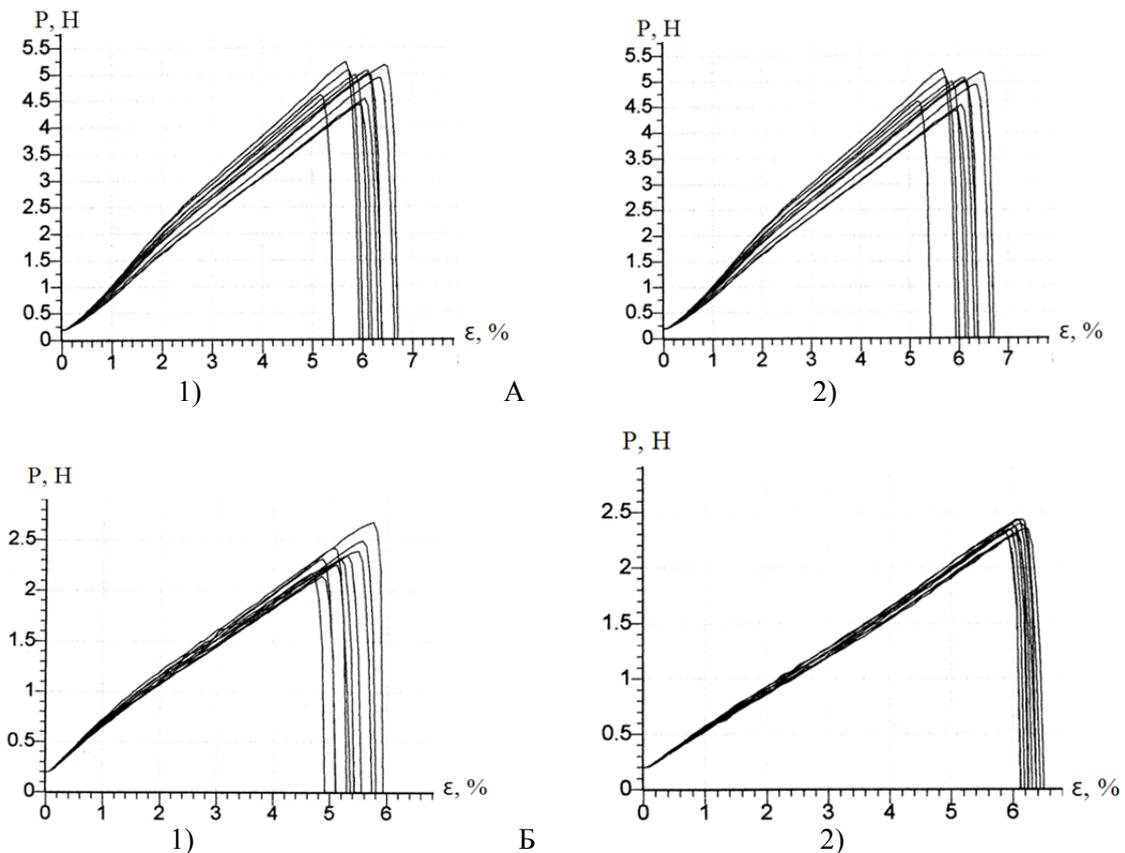


Рисунок 2 – Кривые растяжения: 1) обычной и 2) опытной пряжи линейной плотностью 40 текс – А; 20 текс – Б.

Рассмотрены кривые растяжения пряжи линейной плотности 20 текс, которые расположены достаточно компактно, но точки разрыва обычной пряжи заметно рассеяны, что показывает неровноту по её разрывной нагрузке (смотри рисунок 2, б, 1). Точки разрыва опытной пряжи сосредоточены компактно (смотри рисунок 2, б, 2), что является критерием равномерности по разрыву. В обоих случаях явно видно преимущество упругого элемента в производстве равномерной по механическим характеристикам пряжи.

Для достижения более высокой эффективности необходимо выбирать упругий элемент в зависимости от ассортимента пряжи и провести более широкие исследования.

Таким образом, на основе проведенных экспериментов с применением упругого нитепроводника доказано снижение показателей неровноты по механическим характеристикам и возможность производства конкурентоспособной пневмомеханической пряжи при высоких скоростях прядения.

Список использованных источников

1. Пат. FAP01059 Нитепроводящее устройство пневмомеханической прядильной машины/ О.Х.Мадрахимов, К.Гафуров, Б.Мардонов, Ж.К.Гафуров (Узбекистан) - 2016.

УДК: 677.052.95.017.2

ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ НИТЕЙ

*Гафуров Ж.К., с.н.с., Махкамова Ш.Ф., ст. преп., Гафуров К.Г., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: текстильные нити, деформация, релаксометр, оптический прибор.

Реферат. В большинстве случаев для изучения структуры и свойств текстильных нитей определяются показатели одноцикловых механических характеристик. Оценка одноцикловых механических характеристик текстильной нити производится её нагрузкой, разгрузкой и отдыхом в течение определенного времени. Для этого пользуются различным способом и испытательным оборудованием. Способ стойки имеет наименьшую точность, а тензометрический способ имеет более высокую точность. Для определения мгновенно появляющейся упругой деформации точность обоих способов и соответственно испытательных приборов недостаточна. Учитывая это для определения упругой деформации разработан оптический релаксометр, по которому приводятся сведения и результаты испытаний.

Выводы фундаментальных исследований, проводимых в рамках развития текстильной науки и техники, обосновываются результатами экспериментальных исследований, так как при этом устанавливаются новые закономерности, что дает возможность определить факторы, влияющие на технологические процессы. Например, при изучении структуры и свойств нитей большую роль играют закономерности механики нитей. Особенно развитию механики нитей способствует широкое применение последних достижений измерительной техники и персональных компьютеров.

При исследовании деформационных свойств текстильных нитей широко применяются теоретические и экспериментальные основы механики, его математические модели, а также способы измерений. В результате практических исследований по изучению деформационных свойств текстильных нитей можно определить значения изменения в нитях при различных значениях нагрузки, изолинии их упругой и пластичной деформаций, а также значения изменения деформации при нагрузке и разгрузке. Целью данных практических исследований является установление момента перехода от упругого режима в пластическую зону нити, а также определения численных значений начального сдвига при прикладывании и снятии нагрузки.

Для определения этих изменений применяют различные приборы. Широко распространенным прибором для определения деформации нитей является стойка. Его недостаток заключается в том, что он не учитывает начальную деформацию при прикладывании и снятии нагрузки и точность очень маленькая. Релаксометр РП-5, для определения доли деформаций является более усовершенствованным прибором. Его недостаток в том, что он начинает измерять деформацию начиная с 3 секунды. Как известно, реологическая часть упругой деформации бывает в виде прямой линии и подчиняется закону Гука. Деформация этой части происходит за доли секунды. Для определения его численного значения применяют тензометрический прибор. На данном приборе определяется также посекундное изменение деформации, возникающее в начальные моменты нагружения. Степень точности этих результатов относительно высока, однако он не чувствителен к мгновенной деформации, т.е. происходящей в доли секунды. Поэтому с целью определения мгновенных изменений деформации нитей был разработан оптический прибор.

Прибор используется в текстильной промышленности, в частности для определения изменения во времени удлинения растянутых нитей и компонентов их удлинения.

Известен, как сказано выше, прибор для определения изменения во времени удлинения растянутых нитей и компонентов их удлинения РМ-5. Он состоит из неподвижного и подвижного зажимов, блока с пальцем и уравнивающим грузом, блока со штифтом и намотанной на блок цепью, осуществляющей нагрузку на нить, рычажной системы, расцепляющей блоки стрелки со шкалой и для наблюдения в различных жидкостях стакана.

Недостатком этого прибора является то, что он не может определять изменение во времени удлинения растянутых нитей до 3 секунд, т.е. мгновенно, что является очень важным для оценки структуры нитей, в частности пряжи. Известный прибор определяет изменение во времени удлинения растянутых нитей начиная с 3 секунд. Данный прибор принят как наиболее близкий прототип. При нагрузке текстильной нити мгновенно, в долях секунды происходит изменение в её структуре, что возможно оценить путём изучения упругой деформации. Это невозможно выполнить с помощью указанного прибора. Поэтому задачей новой конструкции является определение изменения во времени удлинения растянутых нитей до 3 секунд.

Поставленная задача решается тем, что прибор, состоящий из неподвижного и подвижного зажимов, блока с пальцем и уравнивающим грузом, блока со штифтом и намотанной на блок цепью, сматывающего блока, рычажной системы, стакана, содержит шарик, установленный на ленте подвижного зажима между блоком и подвижным зажимом и веб камеру.

Прибор состоит из неподвижного и подвижного зажимов, блока с пальцем и уравнивающим грузом, блока со штифтом и намотанной на блок цепью, осуществляющей нагрузку на нить, рычажной системы, расцепляющей блоки и для наблюдения в различных жидкостях стакана, для определения изменения во времени удлинения растянутой нити до трех секунд установлен шарик на ленте подвижного зажима между блоком и подвижным зажимом, причем шарик имеет покрытие (зеркало) отражающее свет и веб камеры. Когда нить удлиняется, шарик вместе с нитью начинает изменять свое положение по вертикали, что замечается веб-камерой вследствие отражения света от поверхности шарика и изменение удлинения нити передается на ноутбук для фиксирования. Принципиальная схема прибора приведена на рисунке 1.

Прибор состоит из неподвижного зажима 1 и подвешенном на ленте 2 подвижного зажима 3 с шариком 4, имеющим возможность отражения света, блока 5 с пальцем 6 и с уравнивающим грузом 7, блока 8 со штифтом 9 и намотанной на него одним концом цепи 10, а другим концом на сматывающий блок 11, рычажной системы 12, расцепляющей блоки 5,8 и для наблюдения в различных жидкостях стакана 13, веб камеры 14, закрепленной на станине прибора.

Прибор работает следующим образом. Испытываемую нить закрепляют в неподвижном зажиме 1 и подвижном зажиме 3, подвешенном на ленте 2 на блоке 5 и уравнивающим грузом 7. Положение шарика 4 на ленте 2 подвижного зажима устанавливается на нулевое положение с помощью ноутбука, соединенного с прибором. На палец 6 блока 5 давит штифт 9, закрепленный в блоке 8. Ось, на которой насажены блоки, состоит из двух частей: та

часть, где сидит блок 5, заточена на конус и вращается с одной стороны в подшипнике, а с другой – в углублении, сделанном во второй части оси, на которой сидит блок 8.

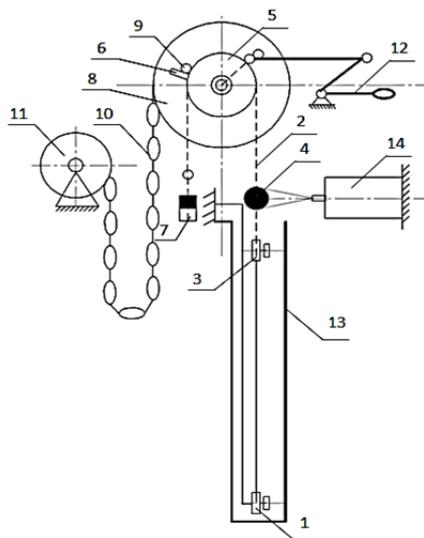


Рисунок 1 – Принципиальная схема оптического прибора

Когда штифт 9 давит на палец 6, блоки поворачиваются против часовой стрелки; когда же с помощью рычажной системы 12 блок 8 поворачивается по часовой стрелке, блоки 5 и 8 расцепляются и нить освобождается от нагрузки, что наблюдается веб камерой 14 и показывается на мониторе ноутбука деформирование нити при разгрузке в долях секунды. При соединенных блоках осуществляют нагрузку на нить цепью 10, закрепленной концом на блоке 8 и сматывающейся с блока 11. Результаты наблюдения веб камерой 14 за изменением положения шарика 4 во времени удлинения растянутой нити в долях секунды иллюстрируются на мониторе ноутбука и результаты перерабатываются в нужном масштабе времени, т.е. до 3 секунд.

На приборе были определены деформации образцов кольцепрядильной пряжи с одного початка из разных частей – носика (1), тела (2) и гнезда (3) (рис. 2) и найдены изменения во времени удлинения образцов нитей до 3 секунд.

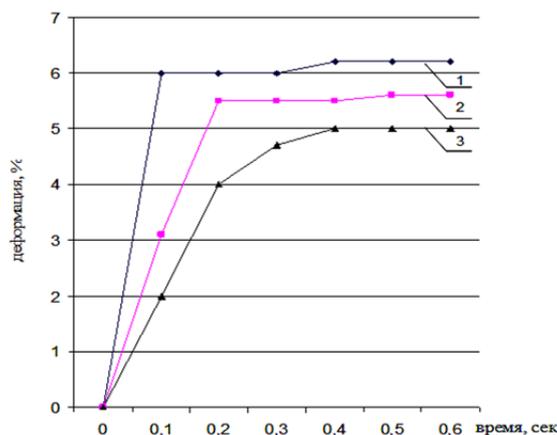


Рисунок 2 – Деформация образцов пряжи из носика (1), тела (2) и гнезда (3) початка в начальный момент нагрузки

Сравнивая графики, можно сделать вывод, что деформация пряжи с носика початка больше, деформация пряжи из тела початка меньше, а деформация пряжи с гнезда початка самая маленькая, что свидетельствует об изменении натяжения пряжи в разных частях початка.

Таким образом, изучено строение и принцип работы нового прибора для определения деформации нити и доказана его высокая степень точности.

Список использованных источников

1. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению. Под общей редакцией А.И.Коблякова, Москва, Легпромбытиздат, 1986 г., С. 136-139.

УДК 677.072.39+681.3:62-52

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ПЕРЕСЛЕЖИСТОЙ ФАСОННОЙ ПРЯЖИ НА
КОЛЬЦЕВОЙ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЕ**

Гниденко А.К., асп., Медвецкий С.С., доц.

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

Ключевые слова: фасонная пряжа, переслежистая пряжа, утолщения, утонения, структурные эффекты, контролируемое управление скоростным режимом, эффект объемности, управление частотой вращения цилиндров, вытяжной прибор.

Реферат. В статье рассмотрена новая технология получения переслежистой фасонной пряжи на кольцевой прядильной машине.

В современных рыночных условиях только постоянное обновление ассортимента выпускаемой продукции в соответствии с требованиями моды может обеспечить стабильную работу текстильной организации. В сегменте изделий верхнего трикотажа традиционно высокую долю занимают полотна, полученные с использованием фасонной пряжи различной структуры. Одним из наиболее интересных и перспективных направлений в производстве фасонной пряжи является технология переслежистой пряжи [1].

Переслежистой называется пряжа с периодически или случайно чередующимися утолщениями и утонениями. На прядильных и трикотажных фабриках Республики Беларусь по данной технологии фасонная пряжа не выпускается; одновременно с этим производители из Турции, Италии и других европейских стран производят широкий ассортимент трикотажных изделий из переслежистой пряжи. Кроме того, ряд производителей выпускает специализированное прядильное оборудование для выпуска данного вида фасонной пряжи за счет неравномерного процесса вытягивания ровницы или ленты [2].

Данные технологии могут быть реализованы на хлопко- и шерстопрядильных фабриках и позволят получать фасонную пряжу с бесконечным разнообразием цветовых и структурных эффектов.

Проблемой, которая должна быть решена в процессе исследования – это контролируемое управление скоростным режимом машины с целью создания структурных эффектов на пряже. Очевидно, что наличие элементов сконцентрированной массы продукта в местах утолщений создает картину, которая существенно искажает характерную для обычной пряжи ситуацию, где резкие изменения линейной плотности весьма редки и характерны лишь для каких-либо дефектов. Естественно, что утолщения в фасонной пряже накладывают свой отпечаток как на случайные характеристики натяжения, испытываемые пряжей, так и на случайные характеристики ее прочности.

В УО «ВГТУ» была разработана новая технология получения фасонной переслежистой пряжи, реализуемая на кольцевой прядильной машине для шерсти. Технология позволяет получать переслежистую пряжу из двух и более разноцветных ровниц, получая различные меланжевые и структурные эффекты. В готовой пряже периодически чередуются участки с утолщенными и утоненными участками различного цвета. В трикотажных полотнах такая пряжа позволяет получить разнообразные внешние эффекты, придать изделию эффект объемности.

Технология реализуется за счет модернизации вытяжного прибора 3×3 для шерсти (рисунок 1). Изменение конструкции включает новый механизм привода цилиндров вытяжного прибора.

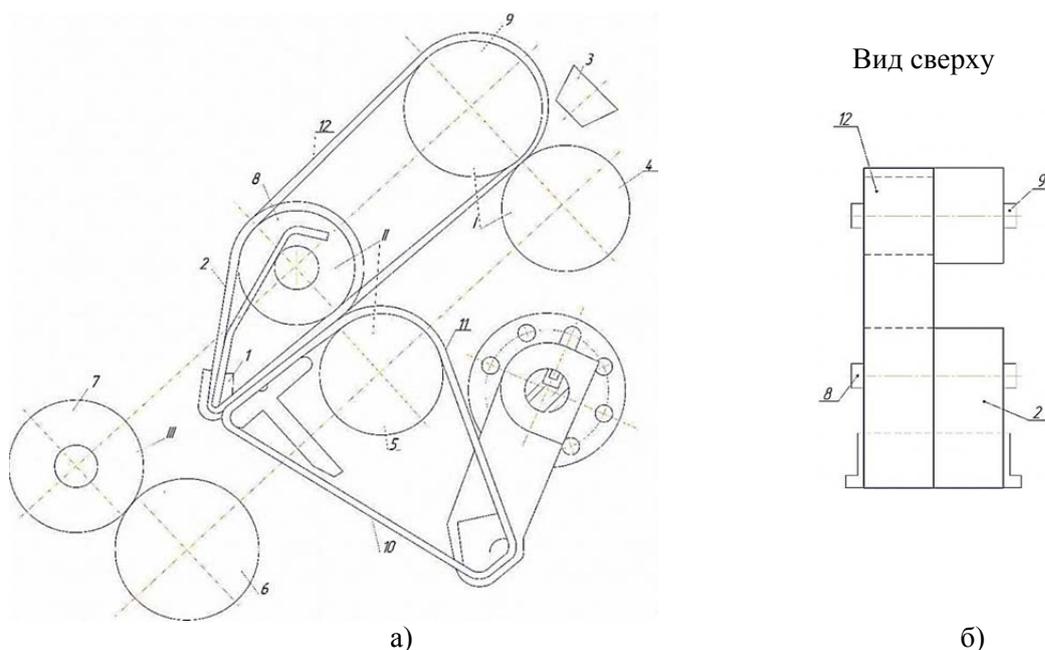


Рисунок 1 – Схема модернизации вытяжного прибора кольцевой прядильной машины

Вытяжной прибор работает следующим образом. Две ровницы через уплотнитель 3 поступают в трехцилиндровый ремешковый вытяжной прибор. Скоростями питающей I и ремешковой II пары мы управляем благодаря подключенным к ним асинхронным двигателям с частотными преобразователями. К цилиндрам прижимаются нажимные валики 7, 8, 9 с эластичным покрытием. На средний цилиндр надет длинный ремешок 11, огибающий профильную планку 10. Между нажимным валиком 8 и питающим валиком 9 надет один короткий верхний ремешок 2, под которым проходит одна ровница, и один длинный верхний ремешок 12, под которым проходит вторая ровница. Благодаря разнице скоростей питающей I вытяжной пары и ремешковой II, а также используя разные по длине ремешки между нажимным валиком 8 и питающим валиком 9, две ровницы получают разную вытяжку, что способствует получению на выходе переслежистой фасонной пряжи с различными эффектами. Пряжа данного вида используется для изготовления тканей и трикотажных полотен одежного ассортимента.

Задний и средний цилиндры двухремешкового вытяжного прибора 3×3 приводятся в движение от отдельных двигателей в соответствии с выбранной программой, которая задается с панели частотного преобразователя. Передний цилиндр приводится в движение от основного электродвигателя машины. За счет этого цветные ровницы могут периодически подаваться к вытяжному прибору с разными скоростями и подвергаться неравномерному вытягиванию. Контроль за процессом осуществляется с частотного преобразователя, который необходимо предварительно запрограммировать для управления частотой вращения цилиндров. Програмируя частотный преобразователь на разные скорости вращения валов, можно получить переслежистую пряжу с разным чередованием разноокрашенных тонких и толстых участков. Программное обеспечение позволяет хранить в памяти разработанные эффекты на пряже и быстро выбирать их в соответствии с требованиями производства без трудоемкой перенастройки оборудования.

В результате проведенных исследований разработана новая технология получения фасонной переслежистой пряжи, реализуемая на кольцевой прядильной машине за счет модернизации вытяжного прибора 3×3, которая включает новый механизм привода цилиндров вытяжного прибора, что позволяет управлять скоростным режимом машины с целью создания структурных эффектов на пряже.

Список использованных источников

1. Разумеев К.Э., Кудрявцева Т.Н. Производство фасонной пряжи. - М.: Глобус, 2005. – 240 с.

2. Мировой обзор текстильной промышленности и промышленности нетканых материалов. /Oerlikon, выпуск 9 - май 2009.

УДК 677.025

ФОРМОУСТОЙЧИВЫЙ ПЛЮШЕВЫЙ ТРИКОТАЖ ОБЛЕГЧЕННОЙ СТРУКТУРЫ

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

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

Ключевые слова: плюшевый трикотаж, облегченная структура, формоустойчивость, хлопчатобумажная пряжа, лайкровая нить.

Реферат. Известно, что плюшевый трикотаж очень широко используется при выработке различного ассортимента трикотажных изделий. Обязательными показателями качества трикотажных полотен, предназначенных для верхних изделий, являются поверхностная плотность, разрывная нагрузка, устойчивость к истиранию, формоустойчивость (усадка, доля необратимой деформации, растяжимость) и внешний вид. Плюшевый трикотаж можно вырабатывать на базе различных переплетений и используя различное сырье. Хлопчатобумажные изделия очень удобные, мягкие и практичные. Трикотаж из хлопчатобумажной пряжи обладает хорошей гигиеничностью, гигроскопичностью и ценовой привлекательностью для широкого круга потребителей. Пряжа очень хорошо прокрашивается, благодаря чему можно достигать ярких цветов изделий. Благодаря своим гигиеническим свойствам все больший спрос имеют изделия из натурального сырья, однако изделия из синтетических нитей получают более формоустойчивыми, долговечными при носке. Поэтому важно разрабатывать ассортимент трикотажных полотен из натуральных видов сырья, применяя способы повышения формоустойчивости трикотажа. Результаты ряда научных работ показали, что при выработке трикотажных полотен за счет применения натуральной пряжи совместно с лайкровой нитью вместо синтетических нитей можно улучшить гигиенические свойства трикотажа, а применение натуральных видов пряжи местного производства позволяет снизить себестоимость трикотажных изделий. Проведенные исследования показали, что при включении лайкровой нити в структуру трикотажа, его плотность увеличивается. Для получения облегченного плюшевого трикотажа, выработанного из хлопчатобумажной пряжи совместно с лайкровой нитью, предлагается в структуру плюшевого трикотажа включить ряды глади.

Из научно-исследовательских работ [1-3] известно, что при совместном использовании хлопчатобумажной пряжи и лайкровой нити плотность трикотажа значительно увеличивается. Это объясняется тем, что при увеличении количества лайкровой нити в трикотаже уменьшается петельный шаг, потому что после снятия трикотажного полотна с машины при релаксации лайкровая нить, имея более высокую усадку и стремясь принять своё первоначальное состояние, “стягивает” петли друг к другу, уменьшая петельный шаг.

С целью исследования влияния лайкровой нити и определения рационального её количества места в раппорте облегченного плюшевого трикотажа в производственных условиях СП ООО “Uztex Chirchik” на однофонтурной кругловязальной машине Pailung (Тайвань) выработано 5 вариантов экспериментальных образцов плюшевого трикотажа облегченной структуры. В качестве сырья использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс и лайкровая нить линейной плотностью 7,7 текс.

Образцы плюшевого трикотажа выработаны при одинаковых технических условиях и отличаются друг от друга процентным содержанием и местом прокладывания лайкровой нити в раппорте переплетения. Графические записи полученных образцов плюшевого трикотажа облегченной структуры приведены на рисунке 1.

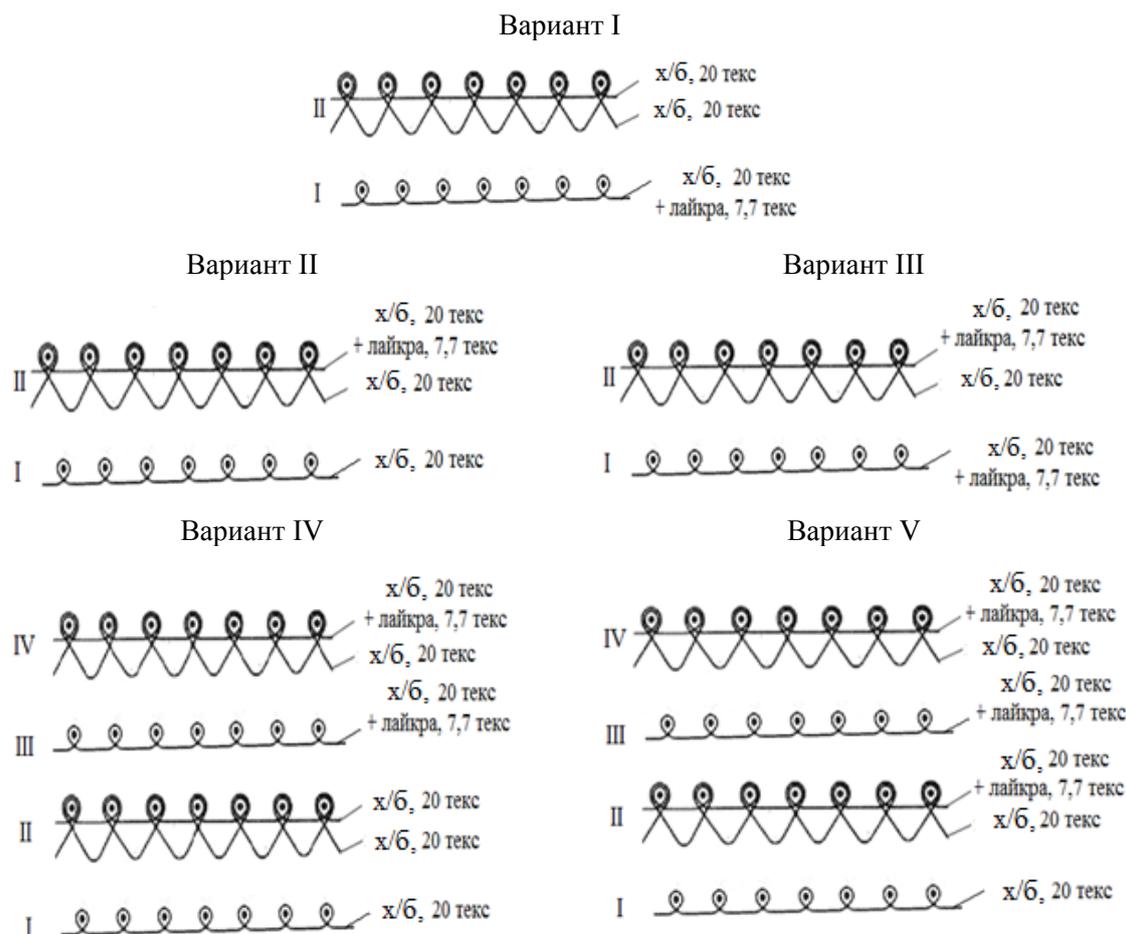


Рисунок 1 – Графические записи плюшевого трикотажа облегченной структуры

Первый ряд I варианта плюшевого трикотажа выработан переплетением гладь из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс вместе с лайкровой нитью линейной плотностью 7,7 текс. Второй ряд раппорта этого варианта выработан плюшевым переплетением. В качестве грунтовой и плюшевой нитей использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс.

При выработке II варианта плюшевого трикотажа первый раппорта сформирован переплетением гладь из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс. При формировании второго ряда раппорта, который выработан плюшевым переплетением, в качестве грунтовой нити использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс вместе с лайкровой нитью линейной плотностью 7,7 текс, а в качестве плюшевой нити - хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс.

В III варианте первый ряд раппорта сформирован переплетением гладь из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс вместе с лайкровой нитью линейной плотностью 7,7 текс. Второй ряд раппорта – плюшевый; в качестве грунтовой нити использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс вместе с лайкровой нитью линейной плотностью 7,7 текс, а в качестве плюшевой нити - хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс.

Раппорт IV варианта состоит из четырех рядов. Первый ряд раппорта выполнен переплетением гладь из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс, второй ряд раппорта переплетения – плюшевый, в котором и грунтовая и плюшевая нити хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс. Третий ряд выработан переплетением гладь и выработан из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс вместе с лайкровой нитью линейной плотностью 7,7 текс. Четвертый ряд раппорта переплетения – плюшевый, в котором в качестве грунтовой нити использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс вместе с лайкровой нитью линейной плотностью 7,7 текс, а в качестве плюшевой нити - хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс.

Раппорт V варианта, как и IV варианта, состоит из четырех рядов. Первый ряд раппорта выполнен переплетением гладь из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс, второй ряд раппорта переплетения – плюшевый, в котором в качестве грунтовой нити использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс вместе с лайкровой нитью линейной плотностью 7,7 текс, а в качестве плюшевой нити - хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс. Третий ряд выработан переплетением гладь и выработан из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс вместе с лайкровой нитью линейной плотностью 7,7 текс. Четвертый ряд раппорта переплетения аналогичен второму.

Таким образом, разработаны структуры и получены образцы плюшевого трикотажа, в котором за счет применения хлопчатобумажной пряжи обеспечены высокие гигиенические свойства, за счет включения в раппорт переплетения рядов глади облегчена структура, а за счет применения лайкровой нити улучшена формоустойчивость.

Список использованных источников

1. Мукимов, М.М., Холиков, К., Хазраткулов, Х., Усмонкулов, Ш.. Способ выработки платированного плюшевого трикотажа. Международная научно-практическая конференция «Образование и наука в условиях социальной модернизации казахстанского общества» г. Тараз, ТИГУ, 3-4 апреля 2013 г., -с. 36-38.
2. Холиков, К.. Односторонний платированный плюшевый трикотаж. // Ж. Проблемы текстиля. № 1/2014, -с. 36-40
3. Холиков, К.М. Параметры и физико-механические свойства платированного плюшевого трикотажа. //Ж. Проблемы текстиля. № 1/2015. –с. 32-37.

УДК 677.025

ФОРМОУСТОЙЧИВОСТЬ ТРИКОТАЖА ИЗ РАЗЛИЧНОГО ВИДА СЫРЬЯ

Гуляева Г.Х., с.н.с., Мукимов М.М., д.т.н., проф.,
Ташпулатова С., маг.

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

Ключевые слова: трикотажное полотно, хлопчатобумажная пряжа, нитроновая пряжа, хлопко-нитроновая пряжа, полиэстеровая пряжа, шелковая пряжа, формоустойчивость, верхние трикотажные изделия.

Реферат. *Сегодня текстильная промышленность стала занимать одно из ведущих мест в реальном секторе экономики страны. В настоящее время продукция с торговой маркой «Made in Uzbekistan» экспортируется в более чем 50 стран, среди которых страны ЕС, СНГ и Латинской Америки, Республика Корея, Китай, Сингапур, Иран, Израиль, США и другие. За последний год были освоены новые рынки сбыта – Пакистан, Грузия, Хорватия, Нигерия и ряд других. В связи с постоянно растущим спросом на трикотажные изделия и одновременно с ужесточением требований к их качеству существует необходимость расширять ассортимент производимой продукции и повышать её качество. Известно, что свойства трикотажного полотна во многом зависят от вида применяемого сырья. В статье приведены результаты исследования влияния вида сырья на формоустойчивость трикотажа наиболее распространенных в трикотажном производстве переплетений. Исследовались трикотажные полотна, предназначенные для изготовления верхних трикотажных изделий, выработанные из хлопчатобумажной, полиэстеровой, шелковой, нитроновой и хлопко-нитроновой пряжи. В результате исследования установлено, что наилучшими показателями формоустойчивости обладают образцы из шелковой, полиэстеровой и хлопко-нитроновой пряжи смеси 50/50.*

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.

При этом требуется постоянное расширение ассортимента готовых изделий. В Республике производятся как натуральные, так и синтетические виды пряжи и нитей, которые должны быть переработаны в готовые изделия.

С целью исследования влияния вида применяемого сырья на формоустойчивость трикотажа в производственных условиях СП ООО «Sedat triko Tashkent» на плоскофанговой машине PROTTI-242 (Италия) были получены образцы трикотажа переплетений гладь, ластик, интерлок и пресс, предназначенного для изделий верхнего ассортимента. В качестве сырья использовались хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс х 3, хлопко-нитроновая пряжа в составе 50/50 и 70/30 % линейной плотностью 30 текс х 2, нитроновая пряжа линейной плотностью 31 текс х 2, шелковая пряжа линейной плотностью 14,2 текс х 4, полиэстеровая пряжа линейной плотностью 33 текс х 2. Таким образом, была поставлена цель исследовать формоустойчивость трикотажа, выработанного из различного вида сырья с примерно одинаковой линейной плотностью.

Параметры и свойства полученных образцов трикотажа были испытаны в сертификационной лаборатории института «CENTEXUZ». Показатели формоустойчивости трикотажа представлены в таблице.

Показатель растяжимости трикотажных полотен находится в пределах 20 – 200%. С учетом этого показателя при проектировании изделий предусматривают соответствующие поправки к размерам изделий. К первой группе относятся полотна с показателем растяжимости менее 40%, ко второй, с показателем растяжимости от 40 до 100% и к третьей - более 100% [1].

Таблица – Показатели формоустойчивости трикотажа

Вид переплетения	№ варианта		Удлинение при 6 Н, %	Необратим. деформация ϵ_n , %	Обратимая деформация ϵ_o , %
			по длине/ по ширине	по длине/ по ширине	по длине/ по ширине
Гладь	1г	х/б 20 текс х 3	13,7/28,9	22/30	78/70
	2г	хлопко-нитрон50*50 30 текс х 2	35,3/9,5	17/27	83/73
	3г	хлопко-нитрон70*30 30 текс х 2	31,1/10,2	24/30	76/70
	4г	нитрон 31 текс х 2	16,9/31,3	22/31	78/69
	5г	шелк 14,2 текс х 4	14,6/25,2	25/25	75/75
	6г	полиэстер 33,3 текс х2	10,3/13,7	23/28	77/72
Ластик	1л	х/б 20 текс х 3	12,8/19,8	22/20	78/80
	2л	хлопко-нитрон50*50 30 текс х 2	39,9/18,2	25/29	75/71
	3л	хлопко-нитрон70*30 30 текс х 2	21,7/18,6	38/34	63/66
	4л	нитрон 31 текс х 2	9,1/12,3	10/12	90/88
	5л	шелк 14,2 текс х 4	19,4/28,3	23/30	77/70
	6л	полиэстер 33,3 текс х2	11,1/8,7	17/25	83/75
Интерлок	1и	х/б 20 текс х 3	11,4/28,3	32/22	68/78
	2и	хлопко-нитрон50*50 30 текс х 2	33,7/26,7	30/30	70/70
	3и	хлопко-нитрон70*30 30 текс х 2	21,4/19,0	37/40	63/60
	4и	нитрон 31 текс х 2	38,5/11,8	30/33	70/67
	5и	шелк 14,2 текс х 4	19,4/18,6	17/24	83/76
	6и	полиэстер 33,3 текс х2	10,5/12,1	18/20	82/80
Пресс	1п	х/б 20 текс х 3	24,3/20,0	38/38	67/78
	2п	хлопко-нитрон50*50 30 текс х 2	36,5/8,2	38/36	63/64
	3п	хлопко-нитрон70*30 30 текс х 2	20,6/20,9	38/35	63/65
	4п	нитрон 31 текс х 2	15,3/17,4	38/38	63/63
	5п	шелк 14,2 текс х 4	15,7/24,2	38/23	63/77
	6п	полиэстер 33,3 текс х2	10,1/13,5	20/43	80/78

Формоустойчивость трикотажных полотен в основном характеризуется растяжимостью и долей обратимой деформации.

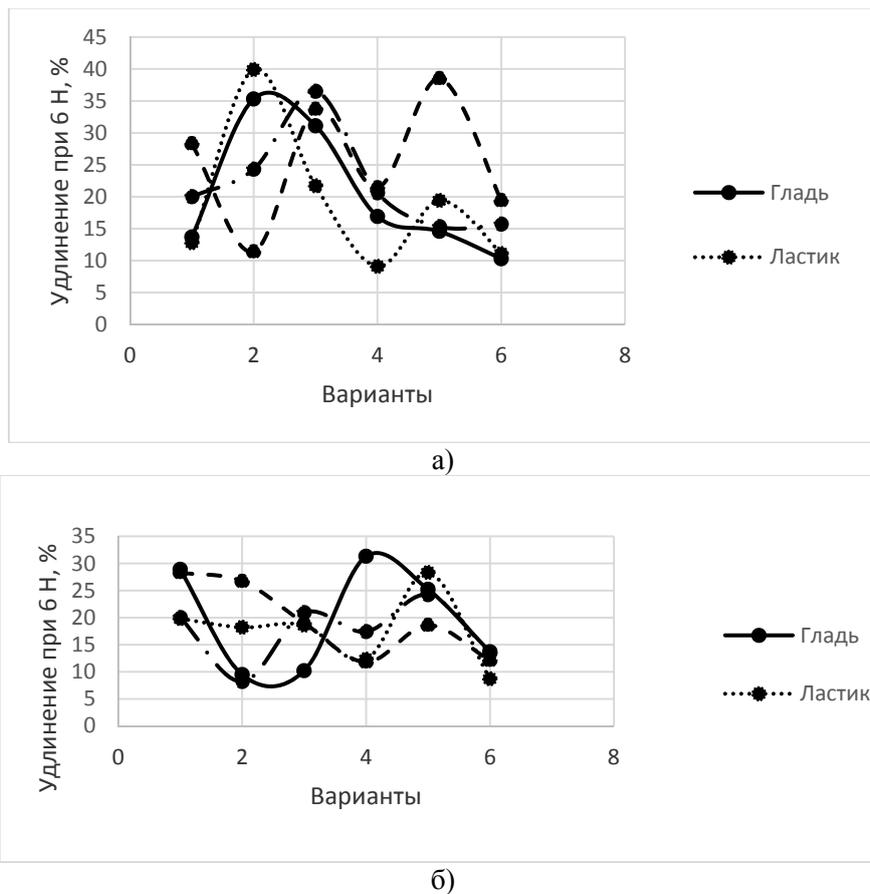


Рисунок 1 – Удлинение трикотажа при 6 Н по длине (а) и ширине (б)

Из рисунка 1 видно, что все полученные образцы относятся к первой группе растяжимости, т.е. могут быть использованы для изготовления верхней одежды. Наименее растяжимыми оказались образцы из шелковой и полиэстеровой пряжи.

Еще одним важным показателем качества трикотажных полотен является способность трикотажного полотна (изделия) восстанавливать свои первоначальные размеры и форму после носки. Согласно [2] остаточная деформация трикотажного полотна, предназначенного для верхних изделий должна составлять не более 15-20%. Доля обратимой деформации образцов комбинированного трикотажа по длине изменяется от 63 % до 90 % тогда, как доля обратимой деформации по ширине изменяется от 60 % до 88 % (табл.). Значит, остаточная деформация исследуемых образцов соответствует требованиям ГОСТа.

Таким образом, установлено, что образцы трикотажа переплетений гладь, ластик, интерлок и пресс, выработанные из различных видов пряжи линейной плотностью приближенной к 60 текс, соответствуют требованиям ГОСТов к показателям формоустойчивости. Наилучшие показатели формоустойчивости оказались у образцов выработанных из шелковой, полиэстеровой и хлопко-нитроновой пряжи.

Список использованных источников

1. ГОСТ 28554-90. Полотно трикотажное. Общие технические условия [Текст]. –Введ. 1991-30-06. –Москва : Стандартинформ, 2011г.
2. ГОСТ 28882. Полотна трикотажные для верхних изделий. Нормы остаточной деформации [Текст]. –Введ. 1992-30-06. –Москва : Издательство стандартов 2005г.

УДК 004.9:677.07

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФИЗИКО- МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЬНОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Дягилев А.С., доц., Катович О.М., доц., Коган А.Г., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: информационная система контроля качества, льняная пряжа, льносо-
держажие ткани.

Реферат. В работе рассмотрено применение в текстильном производстве информаци-
онной системы контроля качества с целью проектирования нового ассортимента льносо-
держажих тканей бытового назначения.

Республика Беларусь является крупнейшим в Восточной Европе производителем льняно-
го волокна и изделий из него. На РУПТП «Оршанский льнокомбинат» перерабатывая около
25 тонн длинного трепаного льноволокна в сутки. Комбинат выпускает широкий ассорти-
мент льняных тканей бытового назначения: одежные, бельевые, столовые, декоративные.

Льняная ткань при всем современном многообразии остается классическим натуральным
материалом с ценными свойствами. Изделия изо льна обладают значительной устойчиво-
стью к износу и повреждениям. При этом льняные ткани обладают рядом уникальных ха-
рактеристик, среди которых: высокая гигроскопичность; способность отражать УФ-
излучение; гигиеничность (лен угнетает болезнетворную микрофлору, обеспечивает быст-
рое заживление ран, облегчает протекание хронических заболеваний); гипоаллергенность;
малая растяжимость; теплопроводимость [1].

На ряду с преимуществами в тканях изо льна есть и недостатки: высокая сминаемость
(замины образуются стойкие и сами не разглаживаются); усадка после стирки; повышенная
осыпаемость на срезах; низкая формоустойчивость.

Для устранения перечисленных недостатков и придания эластичности к льняному во-
локну добавляют вискозу, лавсан или полиэстер. Это позволяет удачно сочетать экологи-
чность, гигиеничность льняных тканей и высокие прочностные характеристики тканей из
химических волокон. В связи с этим особый интерес для производства изделий бытового
назначения представляют смесовые льносодержащие ткани.

С целью оптимизации физико-механических свойств льносодержащих тканей разработа-
на информационная система контроля качества [2]. Информационная система, установле-
нная в производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат», аккумулирует в се-
бе данные о физико-механических свойствах всех полуфабрикатов прядильного производ-
ства (трепаное волокно, лента, ровница, пряжа) [3,4]. Так, к примеру, для чистольняной
одиночной пряжи мокрого способа прядения предназначенной для ткацкого производства
фиксируются следующие физико-механические свойства: разрывная нагрузка пряжи; коэф-
фициент вариации по разрывной нагрузке пряжи; линейная плотность и коэффициент вари-
ации по линейной плотности пряжи; разрывное удлинение и коэффициент вариации по раз-
рывному удлинению пряжи. На основании данных показателей определяются сорт и группа
пряжи [5].

В результате комплексного анализа накопленных данных, полученных в производствен-
ных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат», было установлено, что льняное волокно
и пряжа отличаются высокой вариативностью по исследуемым свойствам [6]. Полученные
статистические данные об изменении физико-механических свойств льняных полуфабрика-
тов и вырабатываемой пряжи могут быть использованы при проектировании свойств льня-
ной пряжи и льносодержащих тканей.

Таким образом, применение информационной системы контроля качества в современном
текстильном производстве позволяет использовать накапливаемые данные промежуточного
контроля физико-механических свойств вырабатываемых полуфабрикатов и пряжи для про-
ектирования нового ассортимента льносодержащих тканей бытового назначения.

Список использованных источников

1. Материалы официального сайта TextileTrend [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www. http://textiletrend.ru/pro-tkani/naturalnyie/lnyanaya](http://www.http://textiletrend.ru/pro-tkani/naturalnyie/lnyanaya) – Дата доступа : 02.10.2017.
2. Дягилев, А. С. Построение информационной системы для контроля качества длинного трепаного льноволокна / Дягилев А.С., Бизюк А.Н., Коган А.Г. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016. – № 1 (361). – С. 51–54.
3. Дягилев, А. С. Производственный контроль качества длинного трепаного льноволокна / А. С. Дягилев, А. Н. Бизюк, А. Г. Коган // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 2015. – № 2. – С. 59–62.
4. Дягилев, А. С. Сравнительный анализ свойств волокон льна масличного и коротких волокон льна-долгунца / Дягилев А.С., Головенко Т.Н., Чурсина Л.А., Коган А.Г., Шовкомуд А.В. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017. – № 2. – С. 54–58.
5. Пряжа из лубяных волокон и их смесей с химическими волокнами. ГОСТ 10078-85. – Введ. 26.02.1985. – Москва : Издательство стандартов, 1985. – 27 с.
6. Дягилев, А. С. Производственный контроль качества льняной пряжи / Дягилев А.С., Исаченко В.В., Коган А.Г. // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 2016. – № 4. – С. 47–50.

УДК 677.494

**ОЦЕНКА СВОЙСТВ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩЕГО
РАСТВОРА ПОЛИАМИДА-6 И ГИАЛУРОНОВОЙ
КИСЛОТЫ**

*Евтушенко А.В., асп., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф.,
Ясинская Н.Н., к.т.н., доц., Азарченко В.М., маг.*

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

Ключевые слова: электроформование, раствор полимера, поверхностное натяжение, вязкость.

Реферат. В работе проведено исследование влияния гиалуроновой кислоты на свойства прядильного раствора высоковязкого гранулята полиамида-6, предназначенного для получения нановолокнистых покрытий методом электроформования. В качестве растворителя использовалась муравьиная кислота. Проанализированы требования, предъявляемые к растворам полимеров для электроформования. Проведены экспериментальные исследования поверхностного натяжения сталагмометрическим методом. При определении динамической вязкости использовали капиллярный вискозиметр. Результаты измерений показали, что добавление в состав волокнообразующего раствора гиалуроновой кислоты не будет препятствовать процессу электроформования нановолокнистых покрытий.

Электроформование волокон – метод получения волокон исключительно с помощью электрических сил. По сравнению с другими методами получения нетканых волокнистых материалов из раствора данный метод отличается сочетанием высокой эффективности, аппаратной простоты, высокой гибкости, позволяющей получать волокнистые материалы с широким диапазоном свойств и размеров единичного волокна – от микро- до нановолокон. Также электроформование волокон полимеров является наиболее производительным процессом производства нановолокон, [1].

Важную роль в процессе электроформования нановолокнистых материалов играют свойства прядильного раствора. Для каждого конкретного вида полимера состав и пропорции раствора оптимизируют. Основным критерием оптимальности раствора является достижение растворения полимера в течение определенного времени без установления слишком жестких требований к процессу подготовки растворов (температура и давление). К важнейшим свойствам, влияющим на процесс электроформования можно отнести поверхностное

натяжение и динамическую вязкость волокнообразующего раствора. Согласно теоретическим предпосылкам, их значения должны находиться в определенных интервалах.

Поверхностное натяжение раствора, обеспечивающее стабильность процесса и образование бездефектных волокон, приблизительно равняется 0,05 Н/м. В большинстве случаев значение данного параметра незначительно отличается для раствора от поверхностного натяжения растворителя. В то же время, возможен дефект, который наблюдается при повышенном значении поверхностного натяжения – так называемый «бисер» или «бусинки».

Не менее важной характеристикой прядильного раствора является его динамическая вязкость. На первой стадии процесса электроформования с точки зрения его энергетики вязкость выступает, как нежелательный фактор, увеличивающий потери энергии на преодоление внутреннего трения в жидкой струе, однако со всех других позиций - это не только положительный, но в ряде случаев существенный и даже решающий фактор для достижения желаемого результата, [2]. Во-первых, увеличенной вязкости соответствует более высокая концентрация полимера и, следовательно, большая весовая производительность процесса. Во-вторых, вязкость гасит капиллярные волны, разрушающие жидкую струю, и повышает ее устойчивость. И, наконец, в третьих, через молекулярные массу и структуру полимера вязкость прядильного раствора связана с его реологическими и прочностными свойствами и способностью противостоять деформационным нагрузкам и кавитации. Динамическая вязкость раствора при нормальных условиях должна находиться в диапазоне от 60 до 7000 мПа·с (чаще всего – от 100 до 3000 мПа·с).

На более ранних этапах исследований была установлена зависимость поверхностного натяжения и динамической вязкости от концентрации раствора полиамида, с увеличением которой оба параметра волокнообразующего полимера возрастают [3]. Поверхностное натяжение 10%-ного раствора ПА-6 – $36,5 \cdot 10^{-3}$ Н/м, его динамическая вязкость – 122,93 мПа·с.

При проведении исследований использовали 10%-ный раствор полиамида-6 в муравьиной кислоте, в который добавили гиалуроновую кислоту. Подготовка раствора проходила следующим образом: растворяли высоковязкий гранулят полиамида в 85%-ной муравьиной кислоте. Низкомолекулярную гиалуроновую кислоту растворяли в теплой дистиллированной воде, которую на следующем этапе добавляли в формовочный раствор полиамида при тщательном перемешивании до образования однородной гелеобразной субстанции.

Для определения поверхностного натяжения применяют методы капиллярного поднятия, взвешивания или счета капель, наибольшего давления пузырьков, отрыва кольца и ряд других. В данном исследовании применялся сталагмометрический метод, который основан на определении веса капли, отрывающейся под действием силы тяжести от плоской поверхности торцевого среза капилляра. В момент отрыва капли от конца вертикальной трубки вес капли равен силе поверхностного натяжения, которая действует вдоль окружности шейки капли. Сталагмометр представляет собой стеклянную трубку с расширением в средней части заканчивающуюся капилляром, который располагают горизонтально. К верхнему концу трубки подсоединен резиновый шланг с грушей и зажимом. Исследуемую жидкость наливают в стакан, который поднимают так, чтобы конец капилляра погрузился в жидкость. С помощью груши набирают жидкость, избегая попадания пузырьков воздуха. Далее открывают зажим и начинают счет капель. Процесс подсчета завершается, как только объем жидкости между двумя метками сталагмометра истекает.

Экспериментальное исследование поверхностного натяжения раствора полиамида-6 и гиалуроновой кислоты проводилось в течение 5 суток. Измерения повторяли три раза с интервалом в 15 минут. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты измерений поверхностного натяжения раствора

		1 день	2 день	3 день	4 день	5 день
Количество кап-пель	Проба 1	120	102	99	98	99
	Проба 2	106	98	107	97	97
	Проба 3	88	102	97	102	99
Поверхностное натяжение, Н/м·10 ⁻³	Проба 1	34,9	40,5	41,7	42,1	41,7
	Проба 2	39	42,1	38,6	42,6	42,6
	Проба 3	46,9	40,5	42,6	40,5	41,7
	Среднее значение	40,27	41,03	40,97	41,73	42,00

Среднее количество образующихся капель при истечении раствора полиамид-6 – гиалуроновая кислота плотностью $1,183 \text{ г/см}^3$ оказалось равным $100,73$, поверхностное натяжение – $42 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$. Анализируя полученные результаты, можно отметить, что поверхностное натяжение волокнообразующего раствора незначительно повышается при добавлении гиалуроновой кислоты. Данный показатель не превышает предельно рекомендуемого значения, составляющего $50 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$, а также он незначительно отличается от коэффициента поверхностного натяжения муравьиной кислоты при нормальных условиях $37,58 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$.

Как известно, растворы полимеров отличаются высокой вязкостью, обусловленной силами сцепления между молекулами жидкости. При проведении исследований для определения вязкости использовали метод, основанный на определении времени вытекания некоторого объема жидкости через капилляр, радиус и длина которого известны.

Для определения вязкости растворов при проведении исследований использовался капиллярный вискозиметр. В таблице 2 приведены результаты экспериментальных исследований раствора полиамида-6 в муравьиной кислоте и гиалуроновой кислоты.

Таблица 2 – Результаты измерений динамической вязкости раствора

		1 день	2 день	3 день	4 день	5 день
Время истечения, с	Проба 1	1806	871	1500	1333	1633
	Проба 2	1694	868	1284	1488	1709
	Проба 3	1728	986	1282	1406	1666
Динамическая вязкость, мПа·с	Проба 1	216,28	104,31	179,63	159,63	195,55
	Проба 2	202,86	103,95	153,77	178,20	204,66
	Проба 3	206,93	118,08	153,52	168,38	199,50
	Среднее значение	208,69	108,78	162,30	168,74	199,90

Вязкость раствора существенно снижается в течение суток после его приготовления, а далее стабилизируется. Добавление 2,5 % гиалуроновой кислоты не оказывает существенного влияния на реологические свойства раствора. Среднее значение динамической вязкости увеличилось с $122,93 \text{ мПа}\cdot\text{с}$ до $169,68 \text{ мПа}\cdot\text{с}$, что незначительно в пределах указанных диапазонов для электроформования (от 100 до $3000 \text{ мПа}\cdot\text{с}$).

Согласно полученным данным, добавление в состав волокнообразующего раствора гиалуроновой кислоты не будет препятствовать процессу электроформования нановолокнистых покрытий. Смесь полимеров полиамид-6 – гиалуроновая кислота является технологически совместимой и может быть рекомендована для получения волокнистых материалов.

Список использованных источников

- Мулярчик В.В. Получение нановолокон из хитозана методом электроформования / В. В. Мулярчик, В. Н. Данишевский, Е. С. Мазовка, Н. Р. Прокопчук, П. Г. Никитенко. // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. – 2014. – № 4. – С. 5–8.
- Матвеев А.Т., Афанасов И.М. (2010), Получение нановолокон методом электроформования, Москва, Московский гос. ун-т им. М.В.Ломоносова, 83 с.
- Рыклин, Д.Б. Исследование раствора полиамида-6 для получения нановолокнистых покрытий методом электроформования / Д.Б. Рыклин, Н.Н. Ясинская, А.В. Евтушенко, Д.Д. Джумагулыев // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2016. – № 1. – С. 90–98.

УДК 677.017

ОБ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПО СВОЙСТВАМ МАТЕРИАЛОВ

Замышляева В.В., Смирнова Н.А., Зырина М.А.

*Костромской государственной университет,
г. Кострома, Российская Федерация*

Ключевые слова: качество, одежда, материалы, пакеты материалов, свойства.

Реферат. В докладе рассматриваются актуальные вопросы прогнозирования качества изделий по свойствам используемых материалов. Показана необходимость и целесообразность экспериментального определения свойств пакетов материалов для получения объективной оценки качества швейных изделий.

На практике существуют разные подходы к оценке показателей качества швейных изделий и материалов, используемых для их изготовления. Это положение приводит к тому, что приходится сравнивать показатели свойств, полученные в разных условиях испытаний.

Не представляется возможным оценить усадку многослойного швейного изделия по показателям усадки основных, подкладочных и скрепляющих материалов, так как они определяются разными стандартными методами. Например, для пальто в качестве основных материалов используются суконные ткани, усадка которых определяется от замачивания; усадка подкладочных – от мокрых обработок, а усадку швейных ниток – от кипячения.

Использование клеевой технологии изготовления одежды предполагает прогнозирование качества дублированных систем материалов. Разные критерии оценки свойств материалов и систем материалов не дают возможности оценить качество швейного изделия по свойствам исходных материалов. На стадии конфекционирования нельзя оценить жесткость дублированных систем по жесткости основных материалов и термоклеевых прокладочных материалов. Например, жесткость термоклеевых прокладочных материалов (ТКПМ) на трикотажной основе с полиамидным покрытием (ТУ 8729-004-05790484–2006) оценивается методом консоли по стреле прогиба (ГОСТ 10550–93), а жесткость дублированных пакетов и бортовых тканей – по усилию, необходимому для деформации пробы, согнутой в виде кольца, на 1/3 диаметра (ГОСТ 8977–74) [1, 2].

В странах Европы пригодность материалов для одежды оценивают с использованием инструментального комплекса Kawabata. Однако влияние конструктивного решения изделия и свойств многослойного пакета одежды не определяется.

Исследования свойств материалов и пакетов одежды, проводимые в КГУ, показывают, что свойства пакетов нельзя определять по сумме показателей свойств, входящих в него материалов и свидетельствуют о целесообразности оценки свойств пакетов. Например, дублированные пакеты из камвольных костюмных тканей могут обладать разной жесткостью за счет использования термоклеевых материалов разной структуры: на тканой основе, на трикотажной основовязаной и поперечновязаной, нетканой (табл. 1) и анизотропии свойств материалов (рис.).

Исследованиями установлено, что современные ТКПМ способны обеспечивать показатели жесткости дублированных пакетов материалов в широком диапазоне. Использование ТКПМ на разных видах основы позволяет варьировать жесткостью дублированных систем материалов. В зависимости от силуэтного решения и требуемой степени жесткости деталей швейного изделия, используя различные ТКПМ можно добиться повышения жесткости основных тканей в 2÷7 раз. Самые высокие показатели жесткости наблюдаются у пакетов, дублированных ТКПМ на тканой основе.

Таблица 1 – Характеристики жесткости дублированных пакетов с разными термоклеевыми прокладочными материалами

Состав пакета		Основные ткани		
ТКПМ	вид основы ТКПМ	№ 1 камвольная, Ms = 269 г/м ²	№ 2 камвольная, Ms = 226 г/м ²	№ 3 камвольная, Ms = 245 г/м ²
Enzo30 «Textura»	тканая	3,06	2,44	2,37
1215 «Textura»	нетканая	4,90	2,62	2,77
3331 «Textura»	трикотажная основовязаная	2,81	2,15	1,67
3431 «Textura»	трикотажная поперечновязаная	2,06	1,44	1,52
B131N77 «Kufner»	тканая	5,90	3,63	3,70
V917B57/090 «Kufner»	нетканая, армированная по цепочке	3,80	2,35	2,40
R161G57/090 «Kufner»	трикотажная основовязаная	2,90	1,70	1,70

Исследования показали наличие анизотропии показателей жесткости дублированных пакетов, что дает возможность управлять качеством швейных изделий за счет выбора рационального направления раскроя ТКПМ (см. рис.).

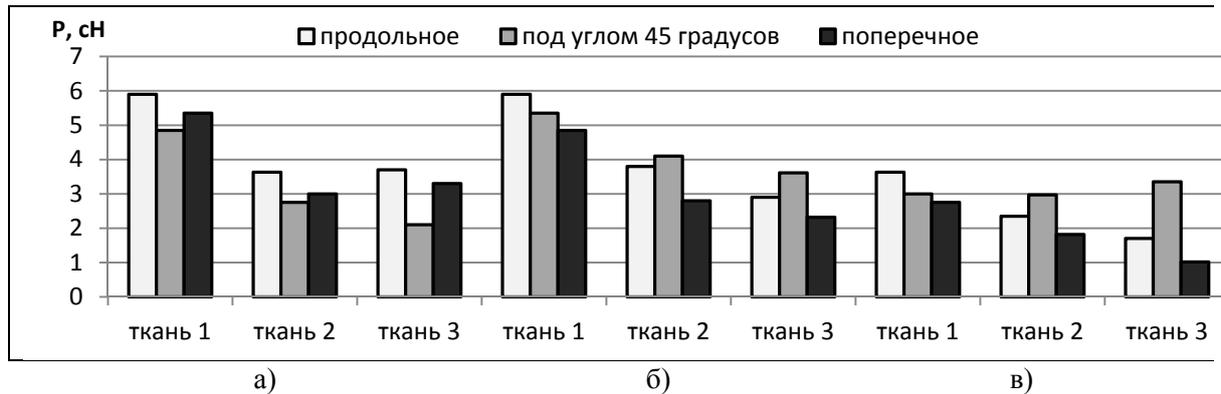


Рисунок – Анизотропия жесткости дублированных пакетов костюмных тканей с ТКПМ:
а) на тканой основе; б) на нетканой, армированной по цепочке;
в) на трикотажной основовязаной

Наибольшие показатели жесткости характерны при выкраивании ТКПМ вдоль нитей основы, наименьшие – под углом 45 градусов. При дублировании костюмных камвольных тканей ТКПМ на основовязаной трикотажной основе рациональным направлением раскроя ТКПМ является продольное направление (в направлении петельных столбиков). В деталях, где требуется повышенная жесткость, следует использовать раскрой ТКПМ в поперечном направлении, но при этом их способность к сохранению формы после изгиба будет 1,43÷2,38 раза ниже, чем в клеевых соединениях с ТКПМ, выкроенным в продольном направлении.

Близких значений показателей жесткости дублированных пакетов можно достичь при использовании аналогичных ТКПМ разных фирм-изготовителей (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели жесткости дублированных пакетов камвольной ткани с ТКПМ на разных видах основы

Жесткость, сН	ТКПМ			
	производитель	поверхностная плотность, г/м ²	вид основы	артикул
1,7	Германия, «Kufner»	71	тканая	B131N77
1,65	Китай, «Kufner»	72	тканая	Fw2072/150
1,7	Германия, «Kufner»	58	трикотажная основовязаная	R161G57/090
2,0	Россия, ОАО «Искож»	75	трикотажная основовязаная	10С-216/4

Показано, что ТКПМ на трикотажной основе российского производства ОАО «Искож» г. Нефтекамск по свойствам не уступают зарубежным аналогам. Эти трикотажные полотна вырабатываются из смешанной пряжи (полиэфирные волокна с хлопком или вискозными волокнами), что делает их выбор наиболее предпочтительным с точки зрения гигиенических требований.

Объективную оценку качества швейных изделий целесообразно проводить еще на этапе конфекционирования материалов на основе экспериментального определения свойств пакетов материалов.

Список использованных источников

- Бузов, Б.А. Швейные нитки и клеевые материалы для одежды: учебное пособие / Б.А. Бузов, Н.А. Смирнова – Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2013.
- Стельмашенко, В.И. Материалы для одежды и конфекционирование: учебник / В.И. Стельмашенко, Т.В. Розаренова – Москва: Академия, 2010.

3. Бойко, С.В. Влияние жесткости полотен при изгибе на силуэтные линии формы элементов швейных изделий / С.В. Бойко, М.А. Маринкина, Л.Л. Чагина, Н.А. Смирнова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2015. - № 6 (360). – С. 29
4. Полякова, Н.П. Оценка жесткости деталей одежды / Н.П. Полякова, Н.А. Смирнова, В.В. Замышляева, И.А. Хромеева // Известия вузов. Технология легкой промышленности, 2016. – Т.34. – № 4. – С. 51-54.
5. Замышляева, В.В. Технологические и эксплуатационные свойства дублированных пакетов материалов: монография / В.В. Замышляева, Н.А. Смирнова – Кострома, Изд-во Костром. гос. ун-та. –2017.

УДК 677.017.2/7

ОГНЕЗАЩИТНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОЛУШЕРСТЯНЫХ ТКАНЕЙ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИМИ ЗАМЕДЛИТЕЛЯМИ ГОРЕНИЯ

*Иванова С.Н., маг., Шульц Ю.М., маг., Загоруйко М.В., доц.
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: лавсан, шерсть, огнезащитная ткань, физико-механические свойства.

Реферат. В работе представлены результаты огнезащитной модификации шерстолавсановых тканей с содержанием шести 40, 55, 65 и 75% фосфорсодержащими замедлителями горения. Исследовано влияние модификаторов на физико-механические свойства, процессы пиролиза и показали горючести.

Основной защитой человека от вредных воздействий внешней среды является одежда. В России для создания защитной одежды используются ткани из натуральных волокон с различными пропитками, в мире же широко распространены ткани со специальными синтетическими волокнами и нитями, такие ткани обладают превосходными огнезащитными и эксплуатационными свойствами, благодаря чему завоевали свою популярность на рынке, однако главным недостатком этих материалов является их дороговизна из-за чего сокращаются области их применения.

Исследования рынка натуральных и химических волокон показали, что в мировом производстве химических волокон, полиэфирные заметно преобладают – и составляют почти три четверти от общего объема производства химических волокон. Огромный спрос на полиэфирные волокна связан с комплексом свойств: повышенная упругость, стойкость к истиранию, светопогоде, кислотам, окислителям, способность выдерживать длительную эксплуатацию при повышенных температурах [1]. Однако наряду с положительными свойствами эти волокна обладают существенными недостатками: повышенной горючестью, токсичностью выделяемых продуктов горения, высокой скоростью распространения пламени, из-за чего использование их приводит к значительному повышению пожароопасности в тех сферах, где вопросы пожарной безопасности чрезвычайно актуальны. Во многих странах мира приняты законы ограничивающие или запрещающие использование горючих текстильных материалов. Поэтому проблема снижения горючести полиэфирных и смесовых волокон и текстильных материалов является чрезвычайно актуальной. Одним из наиболее простых и перспективных способов получения широкого набора функциональных характеристик текстильных материалов и придания им новых специфических свойств является модифицирование волокон, которое требует меньше времени и материальных затрат за счет незначительных изменений или дополнения базовой технологии [2-6].

С целью снижения горючести полиэфирных материалов можно выделить три основных направления их модификации: введение замедлителей горения (ЗГ) в расплав полимера, химическая модификация волокон, поверхностная обработка готовой ткани. Более эффектив-

ным и экономичным методом является химическая модификация, которая включает пропитку полиэфирных волокон на стадии синтеза полимера или последующая модификация готового волокна или ткани растворами различных замедлителей горения [5].

Объектами исследования выбраны ткани с содержанием лавсана и шерсти. В качестве замедлителей горения - фосфорсодержащие вещества: *фосдиол-А* (ФД) – сложный эфир олигомерной формы, водорастворимый, содержит 13,5% фосфора и 8–10% спиртовых гидроксильных групп, *диметилметилфосфонат* (ДММП) – диметиловый эфир метилфосфорной кислоты. содержит 25% фосфора, *метилфосфонамид Т-2* (Т-2) аммонийная соль амида метилфосфоновой кислоты (ТУ 6-02-3-222-86), содержит 32% фосфора и 14% азота. Испытания физико-механических свойств проводили по стандартными методами по ГОСТ 3811-72 определение поверхностной плотности, ГОСТ 3813-72 разрывной нагрузки и нагрузки при раздирании, ГОСТ 10550-93 жесткости при изгибе, ГОСТ 3816-81 гигроскопичность, ГОСТ 18976-73 устойчивости к истиранию по плоскости, ГОСТ 12088-77 воздухопроницаемости, ГОСТ 30157.0-95 и 30157.1-95 для определения изменений линейных размеров при мокрых обработках. Исследование показателей горючести по ГОСТ 12.1.044-89. Модификацию осуществляли методом плюсования.

Физико-механические свойства исходных объектов исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства исследуемых тканей

№ образца	Волокнистый состав, %	Поверхностная плотность, г/м ²	Разрывная нагрузка, Н		Жесткость при изгибе, мкН·см ²		Воздухопроницаемость, дм ³ /(м ² ·с)
			основа	уток	основа	уток	
1	60 лавсан; 40 шерсть	208	872	439	9478	1635	33
2	45 лавсан; 55 шерсть	346	889	976	24452	21252	21
3	35 лавсан; 65 шерсть	278	947	651	10828	1690	18
4	25 лавсан; 75 шерсть	266	906	530	4482	1097	19

По данным ТГА (табл. 2) модификация оказывает влияние на процессы термического разложения полушерстяных полотен. Эндотермический эффект при температуре 70-90 °С соответствует удалению сорбционной влаги из полушерстяных тканей. Деструкция шерсти начинается при 200 °С и протекает в две стадии. Экзотермический эффект при температуре 220 °С соответствует разрыву дисульфидных связей в кератине шерсти.

Таблица 2 – Термические превращения огнезащитной ткани (данные ТГА)

Содержание ЗГ в ткани обр. №1 % масс;	Основная стадия деструкции				Потери массы, %, при температуре, °С						
	T _н -T _к , °С	Δm, %	T _н -T _к , °С	Δm, %	100	200	300	400	500	600	700
Исх без ЗГ	200-321	40	321-400	15,8	8,5	12	36	53	66	78	92
17,4 ФД	207-320	42	320-408	15	7,2	11	39	56	63,4	75,2	79,3
14,8 Т-2	209-321	38	321-401	12	8,2	11	33	50	60,8	71,5	72,3
7,7ДММП	219-317	58	317-398	13,6	8,4	26	53	71	73,4	75,2	86,3

Термостойкость огнезащитных полушерстяных полотен незначительно возрастает, температура начала основной стадии деструкции смещается на 5-19 °С в область больших температур, потери массы снижаются. Выход коксового остатка увеличивается, по сравнению с неогнезащитным образцом, и составляет 10-20%, в зависимости от природы замедлителей горения и состава полушерстяных тканей, что свидетельствует об их влиянии на процесс коксообразования.

Показатель воспламеняемости – кислородный индекс возрастает с 22-24 %об до 27-28,5% об для замедлителей горения Т-2 и ФД, менее эффективным оказался ДММП особенно при низком содержании лавсановых волокон в смесовой ткани (рис. 1)

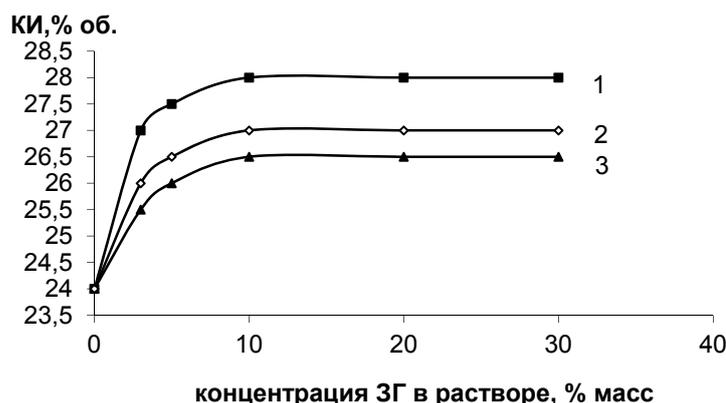


Рисунок 1 – Влияние модификации на воспламеняемость полушерстяной ткани обр. 1 модифицированной замедлителями горения: 1– Т-2; 2 -ФД; 3 — ДММР

Отмечено, что с увеличением содержания лавсановых волокон показатель кислородного индекса возрастает на 1,5-2,5 %. При этом физико-механические свойства тканей изменяются незначительно, на 5-8,5%.

Таким образом, модификация исследуемыми замедлителями горения, позволяет повысить огнезащитные свойства полушерстяных тканей.

Список использованных источников

1. Айзенштейн, Э.М. Производство полиэфирных волокон в мире и России в 2013 году / Neftegaz.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://neftgaz.ru/analysis/view/8292-Proizvodstvo-poliefirnyh-volokon-v-mire-i-Rossii-v-2013-godu>.
2. Перепелкин, К.Е. Принципы и методы модифицирования волокон и волокнистых материалов / К.Е. Перепелкин // Химические волокна. – 2005. – № 2. – С. 37-51.
3. Бешапошникова, В.И. Способ огнезащиты шерсть содержащих тканей для спецодежды / В.И. Бешапошникова, М.В. Загоруйко, К.И. Пулина// Химические волокна, № 6, 2012. – С.33-36.
4. Зубкова, Н.С. Снижение горючести текстильных материалов – решение экологических и социально-экономических проблем / Н.С. Зубкова, Ю.С. Антонов // Журнал Российской химии об-ва Д. И. Менделеева. – 2002. – Т. 56, № 1. – С. 96-102.
5. Бешапошникова В.И. Огнезащитная модификация полиакрилонитрильных волокнистых материалов // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2013. Т. 56. № 1. С. 95-99.
6. Пулина К.И. Особенности огнезащиты шерсть содержащих многокомпонентных тканей для спецодежды / К.И. Пулина, В.И. Бешапошникова // Химические волокна, , 2013, №1. – С. 27-31..

УДК 677.21.051.16.002.54

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПИТАНИЯ МАТЕРИАЛОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ХЛОПКОЗАВОДА

Камалов Н.З., г.н.с., Камалов Ш.З., г.н.с.

*АО «Пахтасаноат илмий маркази»,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: технологический процесс, дженирование, факторы, функции, микро-процессор, автоматическая система, управления, контроль, регулирование, защита.

Реферат. В работе рассмотрены проблемы автоматизации технологического процесса дженирования хлопка-сырца и техническое решение данной проблемы показано на примере системы автоматического управления питания хлопком-сырцом пильного джина.

Одним из основных процессов на хлопкозаводе является технологический процесс пыльного дженирования, который осуществляется на пыльном джине 5ДП-130 и является одним из основных процессов первичной переработки хлопка-сырца, определяющим его как производительность, так и качество получаемого хлопкового волокна.

На основе изучения пыльного джина как объекта управления сформулированы функции, возлагаемые на систему автоматического управления технологическим процессом дженирования хлопка-сырца: регулирование питания джина хлопком-сырцом в зависимости от нагрузки электродвигателя пыльного цилиндра; управление положением рабочей камеры; автоматическая защита электродвигателя пыльного цилиндра при перегрузках или аномальных режимах; быстрая остановка пыльного цилиндра с интенсивным торможением. В приводе питающих валков импульсный вариатор заменен асинхронным двигателем с к. з. ротором, а для регулирования скорости применен преобразователь частоты. Перепрограммирование режимов работы джина может производиться персоналом хлопкозавода с соответствующей квалификацией.

На первом этапе разработана микропроцессорная система автоматического регулирования питания хлопком-сырцом пыльного джина.

Технологический процесс пыльного дженирования хлопка-сырца является одним из основных процессов первичной переработки хлопка-сырца, определяющим как его производительность, так и качество основного продукта переработки - хлопкового волокна.

На работу современного джина оказывают влияние много факторов: техническое состояние основных рабочих органов (пил, колосников, семенной гребенки), равномерность питания, как во времени, так и по всей ширине джина, плотность и скорость сырцового валика, положение семенной гребенки, а также работа сопряженного технологического оборудования (очистители хлопка-сырца, волокноочистители, конденсоры и др.) [1].

Основными факторами, влияющими на ход технологического процесса, являются плотность и скорость вращения сырцового валика. Плотность зависит от количества, сорта, влажности и засоренности хлопка-сырца, а также положения семенной гребенки. Производительность джина в значительной степени зависит от скорости вращения сырцового валика, которая в свою очередь зависит от его плотности. Отклонения от оптимального значения объемной массы сырцового валика приводят к: повышению содержания пороков и сорных примесей; повреждению семян; увеличению опущенности семян; нарушению нормального режима работы джина.

На основании вышесказанного можно сформулировать функции, возлагаемые на систему автоматического управления (САУ) технологическим процессом дженирования хлопка-сырца (рисунок 1): регулирование питания джина хлопком-сырцом в зависимости от нагрузки электродвигателя пыльного цилиндра; управление положением рабочей камеры; автоматическая защита электродвигателя пыльного цилиндра при перегрузках или аномальных режимах; быстрая остановка пыльного цилиндра с интенсивным торможением.

Система автоматического управления выполняет свои функции на основании анализа состояния выходных параметров пыльного джина, но это состояние не всегда можно проконтролировать (например, отсутствие соответствующих датчиков). Поэтому часто в САУ используют параметры процесса и по ним, используя зависимости между выходными параметрами процесса, судят о состоянии выходных параметров.

К таким параметрам можно отнести ток (мощность) двигателя пыльного цилиндра джина, скорость вращения сырцового валика и его плотность. Эти параметры непосредственно не регулируются, но изменяются в зависимости от интенсивности потока хлопка-сырца и положения семенной гребенки. Эти параметры, в значительной степени определяющие состояние процесса пыльного дженирования, используются, как параметры управления в САУ технологическим процессом дженирования хлопка-сырца и должны непрерывно контролироваться в ходе процесса.

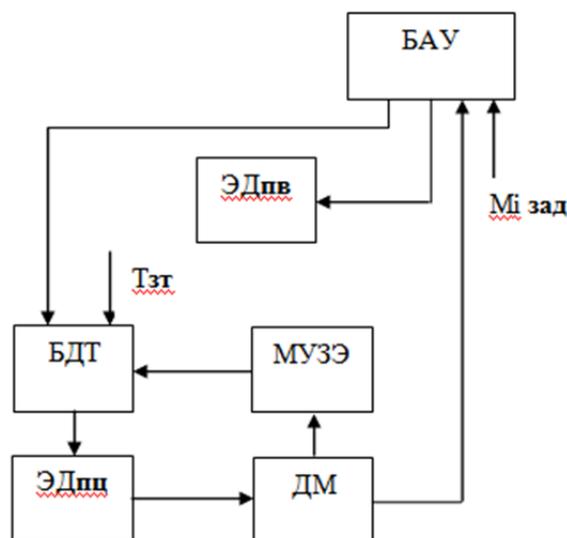


Рисунок 1 – Блок-схема системы автоматического управления технологическим процессом джинирования хлопка-сырца:

БАУ – блок автоматического управления; $M_i \text{ зад}$ – установки по мощности; ЭДпв – электродвигатель питающих валиков; Тэт – заданное время торможения; БДТ – блок динамического торможения; МУЗЭ – устройство защиты электродвигателей; ЭДпц – электродвигатель пильного цилиндра; ДМ – датчик мощности

Лучшим является вариант, при котором осуществлялся бы контроль всех перечисленных выше параметров. В настоящее время отсутствуют датчики контроля и измерения в потоке большинство перечисленных параметров. Отсутствие датчиков контроля производительности джина заставило искать косвенные методы. Установлено, что в диапазоне изменения производительности, последняя линейно связана с нагрузкой на электродвигатель пильного цилиндра джина.

Исходя из вышесказанного, на первом этапе разработана микропроцессорная система автоматического управления питания хлопком-сырцом пильного джина.

Микропроцессорная система автоматического управления питания хлопком-сырцом пильного джина предназначена для стабилизации плотности сырцового валика, путем регулирования поступления хлопка-сырца в рабочую камеру от шахты, посредством изменения частоты вращения питающих валиков. В приводе питающих валиков импульсный вариатор заменен асинхронным двигателем с к.з. ротором, а в качестве устройства регулирования скорости применен преобразователь частоты. Перепрограммирование режимов работы джина может производиться персоналом хлопкозавода с существующей квалификацией. Функции оператора сводятся к техническому обслуживанию остановленной машины, а также к наладке режима работы при смене партии [2].

Принцип работы САУ питания хлопком-сырцом пильного джина основан на регулировании частоты вращения двигателя питающих валиков в зависимости от изменения нагрузки на пильном цилиндре, связанной с изменением плотности сырцового валика, измеряемым датчиком мощности. Сигнал датчика передается в САУ питания джина, который вырабатывает командные сигналы в зависимости от повышения или понижения нагрузки, соответствующие уменьшению или увеличению частоты вращения электродвигателя питающих валиков.

Опытный образец микропроцессорной системы автоматического регулирования питания хлопком-сырцом пильного джина установлен на Багдадском опытно-экспериментальном хлопкозаводе ООО «Фаргонапахтасаноат худудий филиали» и функционирует нормально.

Экономический эффект от внедрения микропроцессорной системы достигается за счет: снижения энергопотребления джина, в т.ч. за счет исключения работы приводов на холостом ходу при кратковременных остановках, при отсутствии питания и чистке колосников; улучшения качества продукции за счет работы машины в стабильном режиме; сокращения

внеплановых простоев и снижения вероятности отказов двигателей вследствие наличия системы защиты.

Список использованных источников

1. Камалов Ш.З., Камалов Ж., Камалов Х., Камалов С. Исследование пыльного джина как объекта управления. Доклады Республиканской НТК «Современное состояние и перспективы применения информационных технологий в управлении», Ташкент, ТУИТ, 7-8 сентября 2015 г., с. 161-165.
2. Камалов Н.З., Камалов Ш.З. Оптимизация и управление процессом волокноотделения. Сборник материалов Международной научно-технической конференции. Республика Узбекистан, Маргилан, 27-28 июля 2017 года. –Т.: «Fan va texnologiya», Ч. 3. с. 149-153.

УДК 667.01

**ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СВОЙСТВ
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТРАНСФОРМИРУЕМОЙ И
ВИДОИЗМЕНЯЕМОЙ ОДЕЖДЫ**

**Курсанова Е.А., проф., Вершинина А.В., инж.,
Павлов М.А., инж.**

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

Ключевые слова: системы материалов для одежды, упаковываемость, складывание, несминаемость, пластичность, системный анализ.

Реферат. *Рассмотрены вопросы, посвященные изменению свойств полотен при их упаковке в ограниченный объем. Предложено рассмотреть системные связи элементов трансформируемой одежды и их влияние на проявление свойств материалов. Установлено, что прогнозирование изменения свойств материалов при определенных условиях в процессах производства и эксплуатации изделий основано на использовании данных об их упруго-пластических свойствах. предложено продолжить исследование изменения эстетических показателей после неоднократной трансформации изделий.*

Многообразие современного ассортимента одежды существенно расширяется благодаря использованию трансформируемых изделий. При эксплуатации такой одежды у потребителя всегда есть возможность поэкспериментировать не только с отдельными деталями изделий, но и даже изменить его стилевое решение, и назначение [1]. Однако, при значительном объеме конструктивных решений трансформируемой одежды недостаточно рассмотрены вопросы о поведении материалов в таких изделиях.

Особенности проектирования трансформируемой и видоизменяемой одежды предусматривают, что в определённый момент времени она выполняет одну из многих заявленных функций, следовательно, можно представить изделие как систему, в которой меняется целевая функция [2]. При этом детали и части изделия, не участвующие в выполнении этой функции, должны быть исключены из системы.

В таком случае возникает вопрос: «Где же должны находиться эти части изделия?». Используя системный подход, можно сделать вывод о том, что в этом случае, следует установить уровень связей между деталями и частями изделия. Ранее нами было установлено, что в изделии связи между элементами могут быть постоянными и временными, а также что одной и той же форме могут соответствовать разные множества систем материалов. Так, для получения заданной формы любого швейного изделия следует создавать так называемые универсальные множества, которые содержат все материалы, рассматриваемые в поставленной задаче [3]. Варьируя сочетания материалов, типы конструкций, вид и технологию изготовления пакета, можно получить множество вариантов систем материалов, формирующих изделие, а для создания системы, обладающей заданными свойствами, следует определить значимые параметры исходных материалов, которые определяются исходя из их вза-

имодействия в системе. Связи между элементами в трансформируемой одежде могут быть «нулевыми» возникают при использовании съемных дополнительных шарфов, платков, галстуков поясов; жесткими – когда детали не изменяются или динамичными, например, эластичные рукава или карманы.

Следовательно, связи также образуют множества и могут быть охарактеризованы следующими системными характеристиками: T – время действия связи; S – размеры (площадь контакта); W – энергия связи (может быть определена по работе, необходимой для разрушения связи). Так, для «нулевых» связей энергия равна нулю. Кроме того, связи в системах могут быть непрерывными и дискретными. В зависимости от площади контакта материалов в системах различают: точечные, линейные, поверхностные и объемные связи, т.е. значение имеют площадь, занятая тем или другим видом материала и площадь контакта между ними.

Для вариантов видоизменяемой трансформируемой одежды возникает главное условие — это время контакта элементов изделия (табл. 1).

Таблица 1 – Варианты хранения в зависимости от вида связи между элементами в системе одежда

По времени контакта	Требования к элементам	Варианты размещения
Нет контакта $T = 0$	Нет взаимодействия, элемент или деталь находится отдельно от основного объекта	В специальном устройстве- сумке, пакете коробке.
Кратковременный $T \rightarrow 0$	Элемент или деталь должны быть легко доступны для моментального использования, и так же легко должны быть убраны	Использование дополнительных карманов, клапанов, навесных деталей
Периодический	Многokrратно извлекаемые и используемые детали должны быть мобильны	Элементы и детали размещены на одежде в основном с изнаночной стороны, или в дополнительных деталях
Исчезающий по времени	Детали и элементы, используемые однократно и не предусматривается их сохранность	Одноразовое устройство для хранения- биоразлагаемый пакет.
Постоянный	Все детали и элементы доступны при выполнении изделием любой из имеющихся функций	Элементы и детали размещены непосредственно на одежде, преимущественно на лицевой стороне

На основе анализа таблицы 1 можно сделать вывод, что для хранения значительный по площади элемент изделия, должен быть упакован таким образом, чтобы он занимал минимальный объем, и в тоже время после извлечения был пригоден к дальнейшему использованию.

В этом случае необходимо решить две задачи: определить возможность сворачивания полотна до определённого объема, и насколько будет сохранён внешний вид материала, после его хранения в свёрнутом состоянии.

Сворачивание деталей одежды и самой одежды известно достаточно давно, так, например, солдатская «скатка» - это хранение шинели в период походов. При этом важным условием является то, что одежда не должна иметь складок, т.е. полотна не перегибаются на угол 180° .

Однако при таком хранении деталь должна быть размещена условно внутри цилиндра. Таким образом, геометрически задача может быть решена расчетом необходимого объема для хранения заданной площади элемента или детали изделия. Для дизайнеров, неверное было-бы интересным спроектировать изделие с разнообразными цилиндрическими деталями, однако следует отметить, что размещение материалов, только в виде рулонов в изделиях встречается крайне редко. Чаще всего для упаковывания изделия складывают (перегибая его несколько раз) и сжимают, для таких случаев была предложена методика определения объема упаковываемого материала [4].

Однако, для сохранения внешнего вида изделия, а зачастую и исходных свойств материалов, следует определять изменение упругоэластических свойств материалов при смятии и сжатии.

Было установлено, что в готовых изделиях при разных нагрузках, существующие методы не дают возможности адекватно оценить и проанализировать изменения при возникновении напряжения в материале, в условиях реальной носки и предложено определять динамику изменения упругих свойств материалов в лабораторных условиях с помощью прибора, основанного на теории вынужденных резонансных колебаний [5]. При анализе показателей коэффициента динамической упругости, возможно прогнозирование поведения материалов при многократных воздействиях растяжения-сжатия и смятия. Также представляется целесообразным при разработке конструктивного решения трансформируемой одежды, заранее прогнозировать возможные варианты эксплуатации.

Необходимо оценить изменение эстетических показателей материалов и изделия в целом, после его трансформации.

Список использованных источников

1. Сильчева, Л. В. Современные подходы к проектированию трансформируемой одежды / Л. В. Сильчева // Сервис в России и за рубежом, 2014. – № 1 – С. 28-39.
2. Вершинина, А.В., Ионова М.Х., Кирсанова Е.А., Павлов М.А. Исследование свойств функциональных материалов для одежды разного назначения/ В сб: Инновационные внедрения в области технических наук сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Федеральный центр науки и образования "Эвенсис". 2017. С. 48-50.
3. Кирсанова, Е.А. Державин Э.В. Трансдисциплинарный подход и системный анализ в материаловедческих исследованиях // Дизайн и технологии – 2009.– № 13(55). – С. 84-98.
4. Павлов, М.А., Вершинина А.В., Кирсанова Е.А. Определение параметров конструктивно-декоративных деталей трансформируемой одежды с учётом свойств материалов / в сб. Новая наука: Опыт, традиции, инновации. 2015. № 3. С. 72-75.
5. Максименко, Р.В., Кирсанова Е.А. Исследования коэффициента упругости костюмных чистошерстяных тканей. //Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2016. № 2 (362). С. 42-44.

УДК 687.03

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ УТЕПЛЯЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ И ПАКЕТОВ ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ

Климова Н.А., маг., Шульц Ю.М., маг., Бесианошникова В.И., проф.

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

Ключевые слова: теплозащитная одежда, утепляющие материалы, мембранная, металлизированная ткань, тепловое сопротивление, свойства.

Реферат. *Изучены свойства исследуемых объемных нетканых утеплителей. Установлена линейная зависимость теплового сопротивления от объемной толщины материалов. Получены справочные данные теплофизических свойств исследуемых материалов. Разработаны пакеты материалов с добавлением слоя экранирующего металлизированного материала, что позволит снизить теплопотери на 30%.*

Теплозащитная одежда представляет собой многослойную конструкцию, пакет одежды, который представляет собой набор различных текстильных материалов, соединенных в единое изделие. Главной задачей утепляющих прокладочных материалов является поддержание теплового баланса в пододёжном пространстве и обеспечение комфортного состояния организма человека [1-4].

Объектами исследования данной работы являлись отечественные и зарубежные синтетические нетканые утеплители, мембранные ткани в качестве тканей верха, вискозная ткань в качестве подкладочной ткани и металлизированная ткань в качестве промежуточного теп-

лоотражающего слоя, как соответствующие рекомендациям стандартов. Испытания проводили по стандартным и известным методикам.

Анализ теплозащитных свойств разных утеплителей линии Холлофайбер и одной поверхностной плотности 100 г/м^2 показал установить зависимость теплового сопротивления от объемной толщины полотен, и эта зависимость является прямолинейной. Исследование физико-механических свойств нетканых утеплителей (табл. 1) показало, что с увеличением поверхностной плотности утеплителя Холлофайбер СОФТ (обр. 1-5) со 100 до 300 г/м^2 , теплопроводность полотен снижается с $0,041$ до $0,029 \text{ Вт/(м·К)}$, при увеличении толщины примерно в 2 раза, что повышает теплозащитные свойства утеплителей. Разрывная нагрузка при этом снижается с $9,5/4,5$ до $3,5/3,1 \text{ даН}$, то есть в 2,7 раза по длине и 1,45 раз по ширине. Удлинение изменяется незначительно и в среднем равно 7% по длине и 5,5% по ширине. Аналогичная закономерность наблюдается на Холлофайбер Медиум (обр. 6-7) и Холлофайбер ТЭК (обр. 10-12). По прочности наибольшей разрывной нагрузкой характеризуются Холлофайбер СОФТ ПРИМ ZP (обр. 1), Холлофайбер Медиум (обр. 6-7), Холлофайбер ПРОФИ (обр. 8) и Холлофайбер Волюметрик (обр. 9). Утеплители производителя «Termofinn» (обр. 13-16) обладают меньшей прочностью при разрыве, чем полотно компании Холлофайбер. С увеличением поверхностной плотности теплового сопротивление возрастает. Утеплители нетканые производителя «Флайтекс» (обр. 17-22) марки ST (обр. 17, 19 и 21) обладают лучшими теплозащитными свойствами по сравнению с неткаными утеплителями такой же поверхностной плотности марки Air (обр. 18, 20 и 22) и большей прочностью. Утеплитель нетканый производителя «Шелтер» (обр. 23-24) характеризуется толщиной $4,8 \text{ мм}$ и поверхностной плотностью 150 г/м^2 , сравнительно высокой прочностью $5,7/4,4 \text{ даН}$, теплового сопротивление $0,190 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт}$, поэтому он выбран в качестве утеплителя исследуемых пакетов одежды.

Таблица 1 – Свойства нетканых утеплителей

№ обр.	Наименование образцов	Ms, г/м ²	λ , Вт/(м·К) / R, м ² ·К/Вт	d, мм,	Pp, даН, дл./ шир.	Lp, %, дл./ шир.
1	Холлофайберы СОФТ ПРИМ ZP	100	0,041/0,204	8,4	9,5/4,5	7,3/5,4
2	СОФТ ПРИМ К	150	0,0385	8,6	6,5/5,2	6,2/4,85
3	СОФТ P 5198	200	0,036	13,18	5,5/5	6,8/4,9
4	СОФТ ПРИМ Z	250	0,032	14,0	3,9/3,4	7,4/6,7
5	СОФТ ПРИМ Z	300	0,029	17,5	3,5/3,1	8,3/5,9
6	Медиум P 103	100	0,0411/0,184	7,6	11,9/6,5	6,2/5,0
7	Медиум P 101	300	0,0355	25,2	10,5/4,45	6,9/7,3
8	ПРОФИ	150	0,0252	13,9	10/5	2,9/5,3
9	Волюметрик Н	200	0,069	24,1	11,5/6	5,2/5,4
10	Холлофайбер ТЭК	100	0,0406/0,167	6,8	6,5/2	6,9/5,7
11		150	0,0369	10,8	3,5/8,5	5,6/3,45
12		200	0,0396	15,5	1,6/1,2	4,85/5,5
13	Termofinn	100	0,0378/0,180	6,8	5,0/2,0	6,5/7,0
14	Termofinn	150	0,0433/0,235	10,2	1,0/3,0	6,3/9,8
15	Termofinn	200	0,0487/0,501	14,0	5,0/3,0	6,8/8,7
16	Termofinn Plus	150	0,0386/0,233	9,0	1,5/9,0	4,1/6,1
17	Флайтекс ST	100	0,0492/0,241	11,9	4,0/1,8	5,85/4,0
18	Флайтекс Air	100	0,0331/0,175	5,8	1,25/1,75	4,4/4,6
19	Флайтекс ST	150	0,039/0,182	7,1	3/5,0	4,8/4,1
20	Флайтекс Air	150	0,0469/0,172	8,1	3,5/3,5	5,05/5,0
21	Флайтекс ST	200	0,0569/0,282	16,1	6,25/5,0	6,05/4,2
22	Флайтекс Air	200	0,0399/0,170	6,8	5,0/4,0	4,7/4,5
23	Шелтер Micro	150	0,0252/0,190	4,8	5,7/4,4	6,0/5,8
24	Шелтер Micro	300	0,0373/0,257	4,8 x 2	-	-

Примечания: λ - теплопроводность, R - теплового сопротивление, Pp - разрывная нагрузка, Lp - удлинение разрывное, d - толщина, Ms - поверхностная плотность

Исследование механических свойств тканей, составляющих пакет материалов, показало, что все образцы отвечают нормативным требованиям (табл. 2).

Таблица 2 – Механические свойства тканей с мембранным покрытием

Наименование образцов	Ms, г/м ²	d, мм	Кн, %	Рр, даН, основа / уток	Lp, Lp, %, основа / уток	И, циклы
№1-Мембранная ткань арт. С911	135	0,17	83/84	63,8/47,4	59,3/65,8	27130
Металлизированная ткань арт. 44233	52	0,09	40/56	31/19	42/80	5640
Подкладочная ткань арт. 32290	100	0,18	67/64	34/25	29/35	1500

Примечания: Кн – коэффициент несминаемости, И - истирание по плоскости

В работе исследовали влияние металлизированной ткани арт. 44233 на теплозащитные свойства пакетов материалов. Для этих целей были разработаны пакеты материалов для теплозащитной куртки (таб. 3), предназначенной для эксплуатации в третьей климатической зоне, со средней температурой в зимний период минус 18-22 °С.

Таблица 3 – Свойства пакета материалов

№ пакета	Состав слоев пакета материалов	d, мм	λ, Вт/(м·К)	R, м ² ·К/Вт
Пакет №1	Мембранная ткань арт. С911	5,23	0,0283	0,185
	Утеплитель «Шелтер» Micro			
	Подкладочная ткань арт. 32290			
Пакет №2	Мембранная ткань арт. С911	10,03	0,0337	0,297
	Утеплитель «Шелтер» Micro			
	Утеплитель «Шелтер» Micro			
	Подкладочная ткань арт. 32290			
Пакет №3	Мембранная ткань арт. С911	5,32	0,02804	0,190
	Металлизированная ткань арт. 44233			
	Утеплитель «Шелтер» Micro			
	Подкладочная ткань арт. 32290			
Пакет №4	Мембранная ткань арт. С911	10,12	0,0319	0,317
	Утеплитель «Шелтер» Micro			
	Металлизированная арт. 44233			
	Утеплитель «Шелтер» Micro			
	Подкладочная ткань арт. 32290			

В качестве ткани верха выбрали мембранную ткань арт С911. В качестве теплоотражающей ткани использовали металлизированная ткань арт. 44233, которую располагали сразу после ткани верха и между слоями утеплителя «Шелтер» Micro.

Результаты исследований показали, что тепловое сопротивление всех анализируемых пакетов материалов высокое и способно обеспечить необходимую температуру пододежного пространства. Отмечено, что с увеличением количества слоев утеплителя (пакеты 1 и 2) тепловое сопротивление пакета материалов возрастает на 60 %. Дополнительное введение слоя металлизированной ткани между слоями утеплителя пакета № 2, повышает тепловое сопротивление еще на 7 % (пакет № 4), и тем самым, позволяет снизить теплопотери на 30 %. Добавление в пакет № 1 слоя металлизированной ткани арт. 44233 сразу после основной ткани не оказывает заметного влияния на теплозащитные свойства одежды (пакет № 3).

Таким образом, в результате проведенных исследований изучены механические свойства исследуемых объемных нетканых утеплителей и подтверждено их соответствие требованиям стандартов. Установлена линейная зависимость теплового сопротивления от толщины материалов. Получены справочные данные теплофизических и гигиенических свойств исследуемых материалов, что позволило обоснованно формировать пакеты материалов для утепленной одежды. Доказано, что добавление слоя экранирующего металлизированного материала между слоя утеплителя, позволит снизить теплопотери на 30 %.

Список использованных источников

1. Фомченкова, Л.Н. Нетканые материалы бытового назначения на отечественном рынке // Текстильная промышленность. 2007. №11. - С. 14-16
2. Фабрика нетканых материалов «Весь мир» представляет ШелТер® - высокие технологии в производстве утеплителей для верхней одежды // Текстильная промышленность, №11. 2007. - С.30-31
3. Утеплитель Тинсулейт® - союз высоких технологий и природы // Текстильная промышленность, №11. 2007. - С.40 – 41
4. Нетканые полотна Холлофайбер // Текстильная промышленность, №5. 2007. - С.58-62.

УДК 677.017: 514.7

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ
КОМБИНИРОВАННЫХ
ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ НИТЕЙ В
СТРУКТУРЕ ТРИКОТАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА ИХ АНТИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**

*Костин П.А., к.т.н., ст. преп., Замостоцкий Е.Г., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
МУ ВФ «МИТСО», г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: трикотажные полотна, электропроводящая нить, антистатический эффект

Реферат. Научная статья посвящена разработке трикотажных полотен с антистатическими свойствами для выработки фильтрующего трикотажного материала. Для придания антистатического эффекта в структуру трикотажного материала были введены комбинированные электропроводящие нити $T = 55$ текс. На основании анализа базовой структуры трикотажного материала и особенностей рабочего процесса ее получения установлены основные требования к вязальному оборудованию, в соответствии с которыми для экспериментальной выработки трикотажного материала осуществлен его выбор. Проведены экспериментальные исследования разработанных образцов трикотажных полотен в аккредитованной лаборатории УО «ВГТУ» на удельное электростатическое поверхностное сопротивление и напряжённость электростатического поля, в результате которых установлено, что наилучшие антистатические свойства трикотажных полотен достигаются при чередовании комбинированных электропроводящих нитей через 1 см по утку.

Разработанный ассортимент комбинированных электропроводящих нитей направлен на расширение ассортимента изделий, обладающих антистатическими свойствами, поэтому данные нити перерабатывались в трикотажные полотна для технических производств, где недопустимо накопление статического электричества и вследствие этого возникновение искры.

В УО «ВГТУ» разработана технология получения комбинированной электропроводящей нити, которая подходит для получения тканей и трикотажных изделий с экранирующим и антистатическим эффектом. В качестве исходного сырья используется медная микропрово-лока диаметром 0,05 (линейная плотность 18 текс) и комплексные химические нити. Сущность данной технологии заключается в получении на первом переходе тростильно-крутильных машин двухкомпонентной нити с электропроводящим элементом, скрученных с правым направлением крутки. На втором этапе происходит скручивание образованного полуфабриката в обратном направлении (левом) с комплексной химической нитью для получения стабильной структуры нити [2].

Данный способ получения комбинированной электропроводящей нити позволяет за счет вывода металлической микропрово-локи на поверхность электропроводящей нити повысить электрофизические свойства комбинированной нити.

При разработке трикотажных полотен с антистатическими свойствами для выработки фильтрующего трикотажного материала выбрано гладкое платированное переплетение, позволяющее получить гладкую поверхность трикотажного полотна с относительно одинаковыми и равномерно расположенными на ней порами. Для грунта платированного переплетения использованы переплетения трико, производное трико различной игольности; в качестве платировочного переплетения – цепочка, трико, сукно.

На основании анализа базовой структуры трикотажного материала и особенностей рабочего процесса ее получения установлены основные требования к вязальному оборудованию, в соответствии с которыми для экспериментальной выработки трикотажного материала выбрана плоская однофонтурная основовязальная машина марки «коккетт-4» 28 класса. Для вязания трикотажного материала выбраны полиэфирные комплексные нити: для грунтовой нити – текстурированная среднерастяжимая нить линейных плотностей (числа элементарных нитей) 12 (30); 18,1 (30); 18,7 (30); 18,7 (64) текс; для платировочной нити – те же нити, что и для вязания грунта, а также высокоусадочная нить линейной плотности 16,8 (48) текс; для уточной нити – высокопрочная нить линейной плотности 29,4 (48) текс. Для придания антистатических свойств в структуру трикотажного материала были введены комбинированные электропроводящие нити T = 55 текс с чередованием по утку через 1, 1,5 и 2 см.

При апробировании процесса вязания трикотажного материала установлено, что из всех структур трикотажного материала целесообразно использовать четыре варианта: 1, 2, 3, 4-й, так как они в наибольшей степени соответствуют предъявляемым к ним требованиям, а выработка их возможна на стандартном вязальном оборудовании. Заправочные данные для вязания трикотажного материала названных вариантов приведены в таблице 1.

При выработке трикотажного материала установлены отклонения по их основным технологическим показателям.

Таблица 1 – Заправочные данные для вязания трикотажа

Условное обозначение варианта трикотажного полотна	Линейная плотность нитей в заправках, текс / число элементарных нитей / переплетение		
	1 гребенка	2 гребенка	3 гребенка
1	29,4/48 уточное со сдвигом на два игольных шага	12,0/30 5-игольное трико	16,8/48 цепочка
2	29,4/48 уточное со сдвигом на один игольный шаг	12,0/30 5-игольное трико	16,8/48 цепочка
3	29,4/48 уточное со сдвигом на один игольный шаг	12,0/30 5-игольное трико	16,8/48 трико
4	12,0/30 6-игольное трико	16,8/48 цепочка	—

Для обеспечения максимальной усадки нитей и увеличения степени заполнения полотна волокнистым материалом контактная термообработка осуществлялась без натяжения полотна. Выходными параметрами являлись характеристики трикотажного материала: число петельных рядов на 10 см, число петельных столбиков на 10 см, поверхностная плотность, усадка по длине, усадка по ширине.

Данные образцы исследовались в аккредитованной лаборатории УО «ВГТУ» на удельное электростатическое поверхностное сопротивление и напряжённость электростатического поля. Было установлено, что уровень напряжённости электростатического поля значительно снижается при введении в структуру электропроводящей нити с 2,5 до 0 кВт/м, что в значительной степени отражает влияние наличия электропроводящих нитей в структуре трикотажа на электростатические свойства. Результаты исследований трикотажных полотен на удельное электростатическое поверхностное сопротивление представлены на рисунке 1.

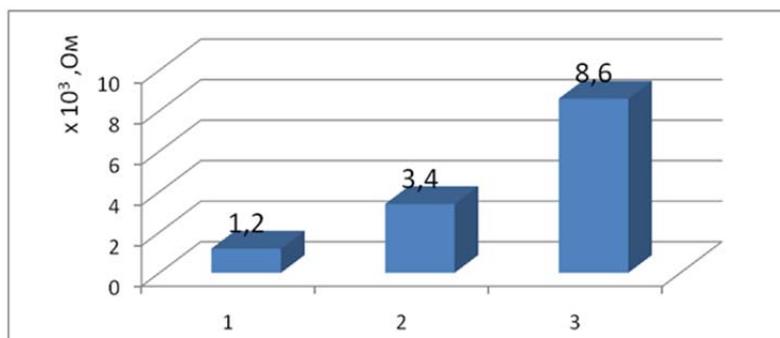


Рисунок 1 – Диаграмма удельного электрического поверхностного сопротивления трикотажа: 1) трикотажный материал с чередованием электропроводящих нитей по утку через 1 см; 2) трикотажный материал с чередованием электропроводящих нитей по утку через 1,5 см; 3) трикотажный материал с чередованием электропроводящих нитей по утку через 2 см

Таким образом, установлено, что защитные свойства зависят от структуры трикотажных полотен. Чем плотнее располагаются в трикотажных полотнах электропроводящие нити, тем больше отражается энергии СВЧ-волны. Наилучшими защитными свойствами обладает образец, где защитные свойства (более 98%) по направлению, совпадающему с направлением утка достаточно высоки и по величине почти равны защитным свойствам в направлении, перпендикулярном утку.

Наилучшие антистатические свойства трикотажных полотен достигаются при чередовании комбинированных электропроводящих нитей через 1 см по утку.

Список использованных источников

1. Ueng, T. H. and Cheng, K. B. (2001). Friction Core Spun Yarns for Electrical Properties of Woven Fabrics, Composites Part A. 32(10): 1492-1496.
2. Замостоцкий, Е. Г., Костин, П. А., Коган, А. Г. (2007). Технология получения комбинированных термостойких электропроводящих пряжи и нитей для тканей специального назначения, Вестник Витебского государственного технологического университета, 2011, № 20. С. 56-64.

УДК 677.025

АНАЛИЗ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ УКРЫВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Крутикова В.Р., Мозжухина С.А., Безденежных А.Г., Федорова Н.В.

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

Ключевые слова: трикотаж, показатель теплозащиты, укрывные материалы.

Реферат. Проведен анализ теплозащитных свойств четырех видов укрывного материала. Сравнительный анализ показателя теплозащиты материала показал, что трикотажное полотно с повышенной материалоемкостью имеет степень теплозащиты выше, чем у других материалов.

Одной из функций текстильных полотен является защита от температурных воздействий окружающей среды и использование их в качестве укрывных материалов. Проанализируем влияние доли воздушных промежутков текстильного материала на его способность сохранять тепло укрываемого объекта.

Для сравнительного анализа выбраны текстильные материалы: ватин, синтепон, ткань и многослойный трикотаж, имеющие примерно одинаковую толщину в свободном состоянии. Характеристика материала представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика материала

Материал	Волокнистый состав	Толщина, мм	
		в сжатом виде	в свободном виде
Ватин	шерсть	1,2	5
Синтепон	полиэфир	0,6	4
Ткань	шерсть	0,8	3
Трикотаж	хлопок	2,5	4

В качестве объекта использовались сосуды с горячей водой. Графики остывания воды для средних значений показаны на рисунке 1. Как видно по результатам опытов все текстильные материалы, используемые в качестве теплозащиты, дают одинаковую картину изменения температуры.

Доля сохранения температуры воды ΔT_{mi} для каждого материала показывает свойство конкретного материала к теплозащите:

$$\Delta T_{mi} = (T_{mi} - T_{oi}) / T_{oi},$$

где T_{mi} – текущая температура воды, укрытая материалом; T_{oi} – текущая температура воды в открытом сосуде.

На рисунке 2 представлены зависимости изменения ΔT_{mi} во время остывания. Как видно из рисунка, наибольшей долей сохранения температуры воды обладает ватин, наименьшей – трикотаж.

Как известно, теплозащитные свойства материалу обеспечивают воздушные промежутки, долю которых для каждого материала определим как:

$$\Delta M = (M_{св} - M_{сж}) / M_{сж},$$

где $M_{св}$ – толщина материала в свободном состоянии; $M_{сж}$ – толщина материала в сжатом состоянии.

Тогда показатель теплозащиты материала (%) можно рассчитать по следующей зависимости:

$$T_3 = \Delta T_{мср} \cdot 100 / \Delta M,$$

где $\Delta T_{мср}$ – средняя доля сохранения температуры. Результаты расчета ΔM и T_3 представлены в таблице 2.

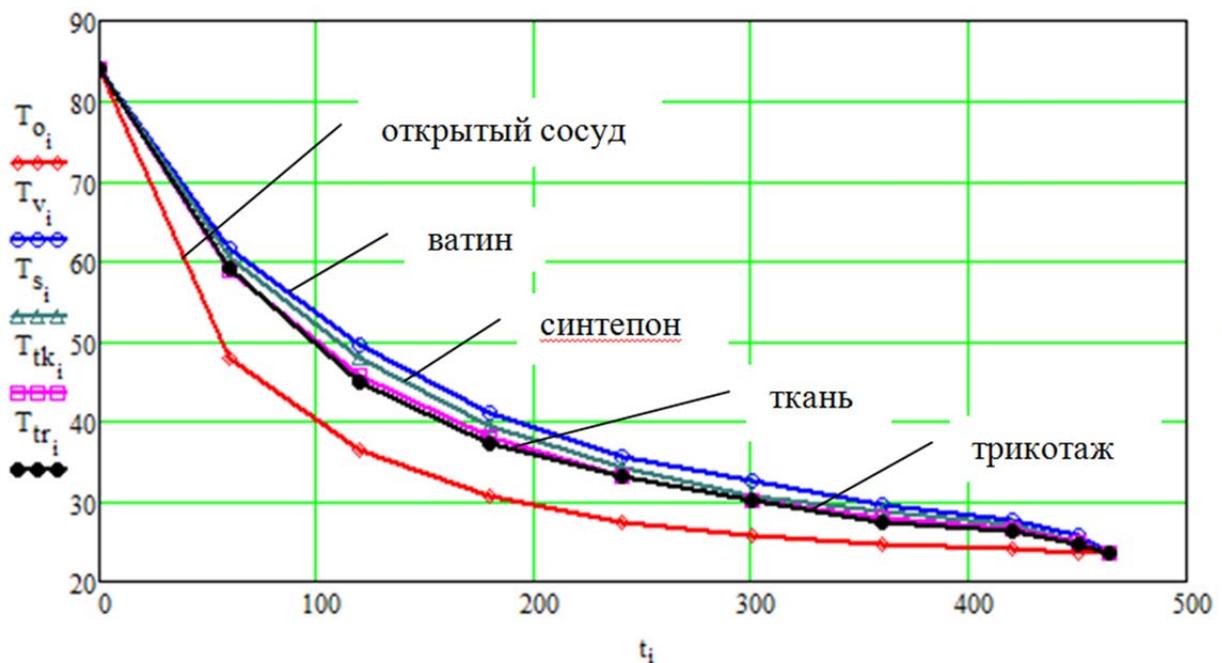


Рисунок 1 – Зависимость остывания температуры воды в сосуде с течением времени

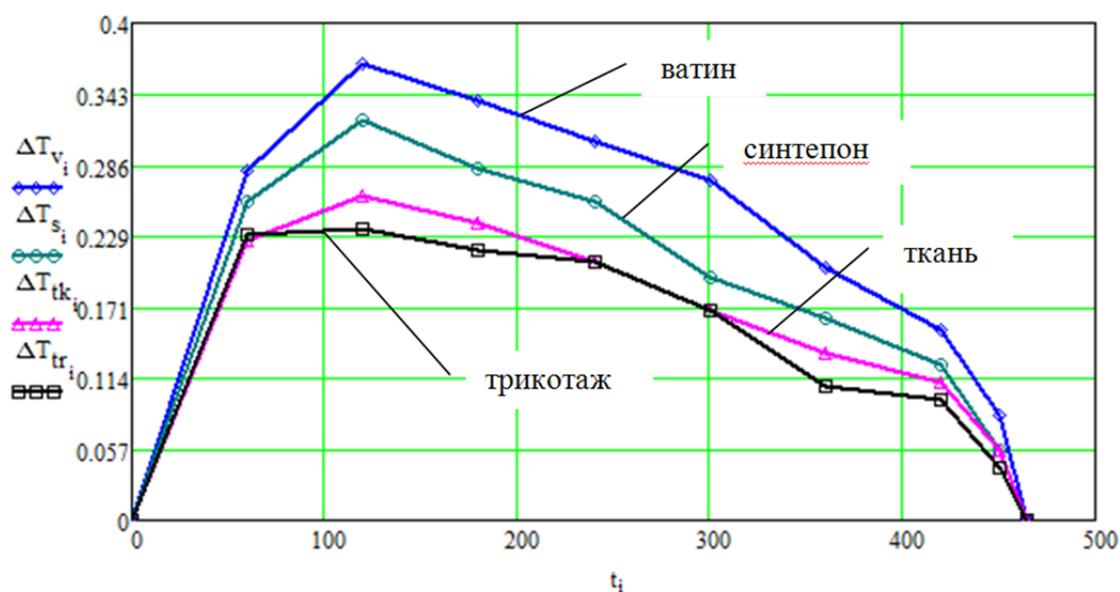


Рисунок 2 – Изменение доли сохранения температуры воды при остывании

Таблица 2 – Характеристика теплозащитных свойств материала

Материал	Доля воздушных промежутков	Показатель теплозащиты, %
Ватин	3,17	6
Синтепон	5,67	3
Ткань	2,75	5
Трикотаж	0,60	22

Как видно из таблицы 2, наибольшую долю воздушных промежутков имеет синтепон, а наименьшую – трикотаж. Принимая во внимание, что остывание воды под трикотажем в абсолютных единицах проходило практически одновременно с другими контрольными вариантами, можно сделать вывод о влиянии на теплозащитные свойства не только воздушных промежутков, но и структуры материала. Высокий показатель теплозащиты многослойного трикотажа говорит о том, что такая структура материала обладает высоким потенциалом – при увеличении доли воздушных промежутков время остывания воды может быть значительно увеличено.

УДК 677.021.125.7

ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКООБЪЕМНОЙ ХЛОПКОПОЛИЭФИРНОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ НИТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОКОВ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Куландин А.С., асп., Коган А.Г., д.т.н., проф.

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

Ключевые слова: пряжа, степень объемности, СВЧ, объем, усадка.

Реферат. Целью проводимых исследований является разработка новой технологии получения высокообъемной хлопкополиэфирной комбинированной нити с использованием токов СВЧ. В работе проведены эксперименты по повышению объемности комбинированной нити, результаты исследований показывают увеличение объемности нити в 1,5 – 3 раза.

Принцип изготовления текстильных материалов, обладающих специфическими свойствами (высокой усадкой и повышенной объемностью), заключается в смешивании высокоусадочных (с усадкой 20 – 60 %) и низкоусадочных волокон и нитей. После совместной обработки получается текстильный материал, обладающий способностью увеличивать свой объем в результате термовлажностной обработки в свободном (ненатянута) состоянии. При этом высокоусадочный компонент укорачивается (усаживается), принимая более определенную ориентацию по оси материала. Низкоусадочный компонент обвивается вокруг высокоусадочного, принимая менее ориентированное положение в том же направлении. Это придает материалу большую пушистость, значительно уменьшает объемную массу и увеличивает поперечные размеры [1].

Чем больше усадка высокоусадочного компонента, тем с большей объемностью можно получить текстильный материал.

Комбинированную нить получают на прядильной машине. Комплексная нить, вводимая под переднюю вытяжную пару, является стержневой нитью и должна находиться в центре треугольника кручения для равномерного покрытия волокнистой составляющей. [2].

В работе в качестве высокоусадочного компонента использовалась полиэфирная высокоусадочная комплексная нить линейная усадка которой составляет 48%, полученная на Светлогорском ПО «Химволокно» способом физической модификации линейной плотности 9,4 текс. В качестве низкоусадочного компонента использовалась хлопковая ровница гребенной системы прядения линейной плотности 250 текс. Физико – механические показатели комбинированной высокоусадочной нити до термовлажностной обработки токами СВЧ представлены в таблице 1.

Методика проведения исследований процесса повышения объемности текстильных материалов с использованием электромагнитных волн СВЧ состояла из следующих этапов:

1. Подготовка образцов комбинированных нитей.
2. Увлажнение комбинированных нитей.
3. Отжим до остаточного влагосодержания 200 – 300 %.
4. Установка стационарного теплового режима при заданной мощности 500 – 1000 Вт.
5. Определение абсолютной линейной усадки образцов и пересчет в относительную усадку.

Таблица 1 – Физико-механические показатели хлопкополиэфирной комбинированной нити до термовлажностной обработки токами СВЧ

Показатель	Значение показателя
Состав	35% - высокоусадочная нить 65% - хлопковая ровница
Линейная плотность комбинированной нити, текс	27
Коэффициент вариации по линейной плотности, %	2,75
Разрывная нагрузка, сН	450,5
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	6,9
Разрывное удлинение, %	22,30
Диаметр, мм	0,26
Объемность, см ³ /г	196,5

Влагосодержания образцов комбинированных высокоусадочных нитей определялось весовым способом. Временные интервалы регистрировались с помощью их установки на СВЧ камере.

Система компьютерной алгебры Maple позволяет по результатам экспериментов, методом наименьших квадратов получить регрессионную модель (1) зависимости усадки высокоусадочной нити от начальной влажности, мощности СВЧ излучения и времени обработки. Полученные модели служат для прогнозирования усадки комбинированной нити полученной путём тепловой обработки токами СВЧ [3].

$$S = \frac{T \cdot P \cdot W}{(0.251 \cdot T + 3,82) \cdot (0.101 \cdot P + 219) \cdot (0.160 \cdot W + 27,9)}, \quad (1)$$

где S – относительная усадка, %;

T – время термообработки, с;
 P – мощность излучения, Вт;
 W – относительная влажность образцов до термообработки, %.

Разработано программное обеспечение, позволяющее рассчитать оптимальные комбинации мощности СВЧ сушки, времени воздействия при начальной влажности высокоусадочной нити 300 % для достижения заданной величины усадки. Расчетные параметры СВЧ сушки для процесса усадки комбинированной нити 27 текс представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные параметры СВЧ сушки для процесса усадки комбинированной нити линейной плотности 27 текс

Усадка, %	Мощность, Вт	Время, сек
5	474	3
10	737	5
15	977	7
20	1212	8
25	1451	10
30	1698	12

У готовой нити после СВЧ обработки определяют диаметр, объемность (2) и степень объемности (3). Под объемностью понимают объем в см³, занимаемый 1 граммом нити в свободном (ненатянута) состоянии при нормальной температуре и влажности. Диаметр комбинированной нити после тепловлажностной обработки токами СВЧ составляет $d = 0,38$ мм.

$$V = \frac{78500 \cdot d^2}{T} = \frac{78500 \cdot 0,38^2}{30} = 377,9 \text{ см}^3/\text{г} \quad (2)$$

где V – объёмность нити, см³/г;
 d – диаметр нити, мм;
 T – линейная плотность нити, текс.

$$\delta = \frac{V_2}{V_1} * 100 = \frac{377,9}{196,5} * 100 = 192\% \quad (3)$$

где δ – степень объемности, %;
 V_1 – объемность нити до СВЧ обработки, см³/г;
 V_2 – объемность нити после СВЧ обработки, см³/г;

В результате проведенных исследований было установлено, что использование в пряже комплексной высокоусадочной химической нити позволяет получить специфические свойства нити, такие как высокая усадка 15 – 30% и повышенной объёмностью составляющую 150 – 200% от объёмности до влажностнотепловой обработки. Применение токов СВЧ позволяет сократить время влажностнотепловой обработки в 1,5 – 2 раза по сравнению с обычной влажностнотепловой обработкой применяемой на текстильных предприятиях Республики Беларусь, что позволит увеличить объём выпускаемой продукции, а так же снизить энергозатраты.

Список использованных источников

1. Усенко В.А. Прядение химических волокон/ В. А. Усенко, В. А. Родионов, Б. В. Усенко, В. Е. Слываков, Б.С. Михайлов. Под ред. В. А. Усенко. – М.: РИО МГТА, 1999. – 472 с.
2. Коган, А. Г. Производство комбинированной нити и нити/ А. Г. Коган, // Производство комбинированной нити и нити.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981 – 143 с., ил.
3. Бизюк, А. Н. Интенсификация процесса термообработки химических высокоусадочных нитей/ Бизюк А.Н., Жерносек С.В., Ясинская Н.Н., Ольшанский В.И., Коган А.Г. // Вестник Витебского государственного технологического университета . – 2014. – № 27. – С. 9.
4. Дягилев А. С. Методы и средства исследований технологических процессов : учебное пособие / А. С. Дягилев, А. Г. Коган ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2012. – 207 с.

УДК 677.074

ВВЕДЕНИЕ ВЕЩЕСТВ С ИЗМЕНЯЕМЫМ ФАЗОВЫМ СОСТОЯНИЕМ В ТЕКСТИЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ СПОСОБОМ ПЕЧАТИ

Левшицкая О.Р., асп., ст. преп.

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

Ключевые слова: текстильный материал, вещества с изменяемым фазовым состоянием, модификация, терморегулирующая способность, шелкография, печать.

Реферат. *Рассмотрена последовательность и содержание операций по введению в текстильный материал веществ с изменяемым фазовым состоянием способом печати. Для наработки опытных образцов материала, модифицированного веществами с фазовым переходом, использовалась технология шелкографии. На образцы было нанесено изображение с использованием печатной краски, содержащей микрокапсулы РСМ. При этом имел место следующий порядок действий: выбор печатной рамки и печатной сетки, выбор печатной краски и подготовка наносимого раствора, нанесение фотоэмульсии на печатную сетку и изготовление печатного трафарета, печать изображения.*

В производстве текстильных материалов, предназначенных для производства швейных изделий, все большее внимание уделяется инновационным материалам, обладающим повышенными эксплуатационными свойствами. Так, в соответствии с новыми возможностями, могут создаваться материалы с улучшенными теплофизическими характеристиками. К таким инновационным продуктам можно отнести текстильные материалы, модифицированные микрокапсулированными веществами с фазовым переходом (РСМ – phase change materials), которые нашли широкое применение в странах США, Европы, Японии.

Текстильные материалы, в структуру которых введены РСМ, обладают терморегулирующей способностью в определенном диапазоне температур. Температурный интервал терморегуляции зависит от вида используемого РСМ. Известно порядка 500 материалов, способных к фазовому переходу (из твердого состояния в жидкое и обратно) при определенных температурных условиях. Для модификации текстильных материалов возможно использование тех материалов, которые совершают фазовый переход в термофизиологическом диапазоне температур тела человека. Для изготовления одежды, обуви наиболее перспективными теплоаккумулирующими веществами являются углеводороды, имеющие от 13 до 28 атомов углерода (парафины): октадекан ($C_{18}H_{38}$), нонадекан ($C_{19}H_{40}$), эйкозан ($C_{20}H_{42}$) [1].

Важной задачей, стоящей перед производителем, является выбор способа введения активного терморегулирующего вещества в текстильный материал. Известно несколько приемов: пропитка, печать, непосредственное введение в структуру волокна. Для определения оптимального варианта необходимо детальное изучение каждого способа.

Рассмотрим последовательность и содержание операций по введению в текстильный материал веществ с изменяемым фазовым состоянием способом печати. В дальнейшем будет исследована терморегулирующая способность образцов материала и проведен сравнительный анализ с образцами, полученными в результате обработки способом пропитки.

Для наработки опытных образцов текстильного материала, модифицированного веществами с изменяемым фазовым состоянием, использовалась технология шелкографии. На образцы было нанесено изображение с использованием печатной краски, содержащей в своем составе микрокапсулы РСМ.

Шелкография – это вид трафаретной печати, при котором изображение получают путем продавливания краски на запечатываемый материал с помощью rakelя через трафарет, нанесенный на специальную сетку. Данный способ печати позволяет наносить краску разной толщины на текстильные материалы с различной структурой.

Существует два способа нанесения изображений: контактный и бесконтактный. При использовании бесконтактной печати материал не касается сетки, а краска передается с формы с помощью электростатических сил. При контактном способе сетка контактирует с запечатываемым материалом, а краска подается rakelю. Контактный способ печати приме-

няется гораздо чаще. Особенность шелкографии заключается в том, что она дает возможность применять широкий диапазон печатных красок на различных связующих, что позволяет работать на любом материале: бумаге, пластике, стекле, ткани и т.п. Главное условие для краски — не разрушать материал трафарета и не высыхать быстрее, чем требуется для нормального печатного процесса.

Для получения на опытных образцах текстильного материала изображения посредством шелкографии использовался следующий порядок действий:

– **выбор печатной рамки.** Размер рамки определен, исходя из размеров печатного изображения. От края рамы остается отступ 3 – 5 см с каждой стороны. Таким образом, с печатной рамы с внутренним размером 300x300 мм получено печатное изображение 200x200 мм.

– **выбор печатной сетки.** Печатная сетка была выбрана также, исходя из размера изображения.

Крупные изображения печатают на сетках с номерами от 39 до 77, более тонкие линии получают на сетках с номерами от 90 до 120. Растровые изображения получают с помощью печатной сетки с номером от 140 и выше. На выбор печатной сетки также влияет и используемая в печати краска. Например, растровые изображения пластизольными красками на текстильных изделиях печатают с использованием сетки с гораздо меньшим номером, чем при печати сольвентными красками. Правильный выбор печатной сетки – это важный этап процесса печати. Так, сетка с небольшим номером пропускает больше краски (изображение получается более насыщенное, реже забиваются ячейки сетки), но при этом позволяет воспроизвести более грубое изображение. Печатная сетка с большим номером воспроизводит более тонкие изображения, но при этом количество краски, проходящее через сетку, уменьшается и возникает риск «забивания» ячеек в сетке.

В процессе получения опытных образцов использовалась печатная сетка с номером 45. При расчете объема выхода печатной краски на одну ячейку (отверстие) достаточно большое значение имеет толщина ситовой ткани (материал печатной сетки), которая напрямую зависит от плотности сетки, диаметра нитей и структуры ткани. То есть, количество печатной краски, которое окажется на поверхности запечатываемого материала после прохождения ракеля, зависит от коэффициента открытой поверхности и толщины ситовой ткани. В нашем случае коэффициент открытой поверхности имеет значение равное 0,4, а толщина ситовой ткани составляет 147 мкм.

Исходя из данных о коэффициенте открытой поверхности и толщины ситовой ткани, рассчитан необходимый объем печатной краски. Эта величина соответствует максимально-му количеству печатной краски, которое необходимо, чтобы заполнить ячейку сетки, ограниченную с четырех сторон нитями, снизу – запечатываемым материалом, а сверху – ракелем. Так, при использовании краски на водной основе MANOKIAN-ARGON серии TEXILAC, ее расход из расчета на 1 м² ткани составил 69 грамм.

– **выбор печатной краски, подготовка печатного раствора.** Трафаретная краска — это химический продукт, который имеет специфический состав, позволяющий достичь адгезии (прилипания) по отношению к материалам различной природы. В первую очередь, трафаретная краска должна иметь тиксотропные характеристики. Тиксотропией называется способность жидкости изменять свою вязкость при перемешивании или изменении температуры и возвращаться к прежней вязкости в состоянии покоя (при прекращении перемешивания и возвращении к первоначальной температуре). Трафаретная краска должна «фильтроваться» через ячейки сита печатной формы быстро, а следовательно, при минимально возможной вязкости, не причиняя ущерба точности деталей. При использовании данной технологии могут использоваться различные виды красок: сольвентные (на основании растворителей), краски на водной основе, пластизольные краски, краски с ультрафиолетовой полимеризацией, химически отверждаемые краски. Их выбор будет зависеть от вида материала, на который необходимо нанести изображение, от требований к самому изображению (размер, цвет, устойчивость к воздействиям).

В нашем случае необходимым условием является отсутствие в составе краски химических растворителей, а также хорошая способность к смешиванию с водными растворами.

Как указывалось выше, в процессе печати использовалась краска на водной основе MANOKIAN-ARGON серии TEXILAC.

Для получения текстильного материала с терморегулирующей способностью также необходимо ввести в его структуру вещества с фазовым переходом (PCM). Они представлены в виде водной дисперсии с 40%-ным содержанием активных веществ (микрокапсул PCM). PCM были введены в состав краски таким образом, что их удельный вес в общей массе готового раствора составил 10%.

– **нанесение фотоэмульсии на печатную сетку, изготовление печатного трафарета.** Для получения оптимального результата перед нанесением эмульсии трафаретная сетка была очищена и обезжирена. Далее, изображение было выведено в позитиве на прозрачную пленку, после чего пленку вместе с печатной сеткой, покрытой специальным фоточувствительным раствором, поместили в экспозиционную камеру. Лампы ультрафиолетового свечения, расположенные в камере, освещают сетку сквозь пленку, вследствие чего раствор на незакрытых участках затвердевает. После экспонирования водоструйным агрегатом были вымыты незатвердевшие остатки раствора. В результате такой обработки печатная сетка представляет собой трафарет с необходимым изображением.

– **печать изображения.** Полученный печатный трафарет был закреплен на шелкотрафаретном станке над запечатываемой поверхностью. Далее полученный раствор краски с PCM продавливался плотно прижимаемым ракелем сквозь мельчайшие отверстия в сетке. После нанесения изображения краска высыхала естественным путем.

Таким образом, были получены образцы текстильного материала, содержащие в своем составе вещества с изменяемым фазовым состоянием (PCM), придающие материалу терморегулирующую способность. Для введения активных веществ в структуру материала была использована технология шелкографии. Дальнейшие исследования будут направлены на изучение теплофизических свойств модифицированных текстильных материалов, а также выбор оптимального способа модификации, исходя из имеющихся возможностей и полученных результатов испытаний.

Список использованных источников

1. Elias Khalil. Application of phase change materials: a review // International journal of research and review. 2015. №5. P. 281-294.

УДК 677.027.18

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДИАПАЗОНА В ПРОЦЕССАХ СУШКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Марущак А.С., маг., Жерносек С.В., к.т.н., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: ультразвук, интенсификация, влажность, сушка, акустическое давление, скорость сушки, частота колебаний.

Реферат. Современные методы сушки текстильных материалов характеризуются следующими недостатками:

1. Процесс чрезвычайно энергозатратен и длителен;
2. Применяемые сушильные установки крупногабаритны;
3. Для предотвращения деструкции высушиваемых материалов при высоких температурах требуется применение сложной и дорогостоящей системы управления.

Перспективным вариантом замены или дополнения, например, конвективного способа сушки является сушка в акустических полях высокой интенсивности, что связано со следующими достоинствами метода:

- 1. Высокая интенсивность процесса;*
- 2. Возможность обеспечения качественной и эффективной сушки при низких температурах, что очень важно при сушке с термолабильными материалами.*

В статье рассматриваются перспективы применения акустических колебаний ультразвуковым диапазоном при сушке различных текстильных материалов.

На многих предприятиях легкой и текстильной промышленности сушильное оборудование потребляет приблизительно до 30% электроэнергии и до 40% всего расходуемого тепла. Большое распространение получили конвективные (тепловые) сушилки, характеризующиеся низкой эффективностью, вызывают ухудшение качества материала за счёт перегрева или неравномерного высушивания [1–3]. Одним из наиболее эффективных способов повышения эффективности процесса сушки является организация комбинированного энергетического воздействия с использованием ультразвуковых колебаний высокой интенсивности [3].

Ультразвуковое воздействие не приводит к нагреву высушиваемого материала, что значительно уменьшает износ, полностью исключает изменение структуры в следствие термодеструкции, образование ворса, усадки. Благодаря этому ультразвуковая сушка является единственно возможным способом сушки термочувствительных, термолабильных и легко окисляющихся продуктов [4].

Существует ряд исследований, свидетельствующих о неэффективности сушки УЗ колебаниями в бесконтактном режиме (без прямого контакта излучателя с высушиваемым материалом), однако есть предположение, что причина этих результатов обусловлена несовершенством конструкций используемых излучателей и отсутствием специализированных сушильных камер. Многочисленные исследования подтверждают, что акустическая сушка эффективна при давлении свыше 130-135 дБ. В работах [5, 6] доказано, что использование камеры специальной формы позволяет получить резонансное усиление и равномерное распределение ультразвуковых колебаний в области сушки.

Интенсификация процесса сушки и тепловой обработки посредством ультразвуковых колебаний вызвана тем, что при прохождении через влажный материал акустических волн происходит выдавливание жидкости в виде жидкой или парообразной фазы [7]. При высокой влажности капиллярно-пористых материалов (свыше 100 %) имеет место чисто механическое удаление влаги, которое сводится к «вытряхиванию» жидкости из капилляров.

Процесс акустического воздействия в первый период сушки начинается с некоторого порогового значения акустического давления, зависящего от конфигурации тела, типа возникающих акустических потоков и разности концентраций жидкости на поверхности материала C_0 и в окружающей среде C_∞ .

Во втором периоде сушки, когда влажность материала мала происходит увеличение коэффициента диффузии жидкости в результате её нагрева при поглощении ультразвука в макрокапиллярах и порах. Нагрев материала в звуковом поле не значителен, и существенное ускорение сушки на этой стадии не наблюдается [1].

Механическое воздействие зависит от интенсивности акустической волны, сильно возрастающая при увеличении её уровня выше 165 дБ, и ослабевает с повышением частоты. При этом на частотах до 10-15 кГц сушка представляет чрезвычайную опасность для человека и практически не рассматривается, поэтому большой практический интерес представляет создание установок для предварительной сушки текстильных материалов, способных создать равномерно распределенные по всему объему сушильной камеры УЗ колебания с уровнем звукового давления до 145-150 дБ на частотах более 20 кГц [1, 5, 6].

При умеренной влажности капиллярно-пористого материала (10-70%) воздействие акустических колебаний на сушку проявляются по-разному на различных её стадиях. В первый период, когда скорость сушки постоянна, удаляемая с поверхности влага непрерывно восполняется поступающей из внутренних слоёв материала. Скорость сушки определяется в этот период градиентом концентрации жидкости в диффузионном пограничном слое.

Сушка в УЗ поле происходит без нагрева материала. Именно поэтому это единственный способ сушки термочувствительных и легко окисляющихся материалов. Это способ по скорости отличается от обычных методов. На рисунке 1 представлены зависимости по производительности процесса сушки (кривые сушки) этилцеллюлозы [6].

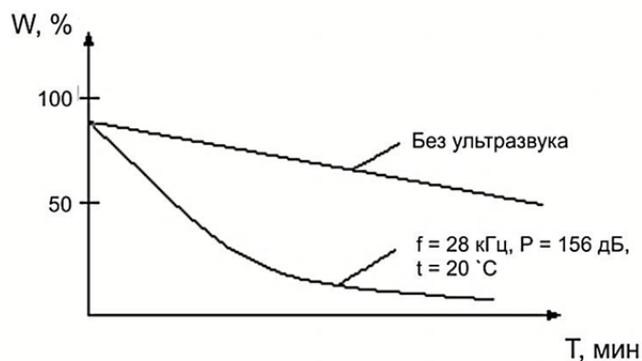


Рисунок 1 – Кривые сушки

Для сравнения с вакуумной сушкой и конвективной (92°C): за это же время возможно удалить только 10–15 % содержащейся влаги.

В результате анализа перспектив применения акустических колебаний ультразвукового диапазона в процессах сушки текстильных материалов установлено, что наибольшая эффективность УЗ воздействия реализуется в случае продува нагретого сушильного воздуха с одновременным воздействием ультразвуковыми колебаниями высокой интенсивности [8–11].

Для интенсификации процесса сушки текстильных материалов необходимо обеспечить равномерно распределенные по всему объему сушильной камеры УЗ колебания с уровнем звукового давления не ниже 135 дБ на частотах 22–35 кГц. При этом высокая степень интенсификации процесса сушки ультразвуковыми колебаниями позволяет снизить температуру сушащего агента, без потери в качестве и скорости сушки. Последнее особенно важно для производств, где нагрев высушиваемого продукта недопустим или нежелателен. К достоинствам такой сушки можно отнести ускорение процесса в 2–6 раза без существенного повышения температуры материала [8].

Список использованных источников

1. Ультразвук : Маленькая энциклопедия / Гл. ред. И. П. Голямина. – Москва : Советская энциклопедия, 1979. – 400 с.
2. Сафонов, В. В. Интенсификация химико-текстильных процессов отделочного производства. Москва : МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2006. – 405 с.
3. Жилинский, К. В. Применение современных технологий обработки в текстильной и легкой промышленности / К. В. Жилинский, С. В. Жерносек, В. И. Ольшанский // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы международной научно-технической конференции / УО «ВГТУ». – Витебск, 2015. – С. 228–229.
4. Лебедев, А. Н. Малогабаритная ультразвуковая сушилка с пьезоэлектрическим излучателем и резонансным технологическим объемом / А. Н. Лебедев, А. В. Шалунов, В. Н. Хмелев : Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск.
5. Khmelev, V.N. Studies of ultrasonic dehydration efficiency / V.N. Khmelev, A.V. Shalunov, R.V. Barsukov, D. S. Abramenko, A.N. Lebedev // Journal of Zhejiang University SCIENCE A (Applied Physics & Engineering). – 2011. – 12. – 4. – P. 247–354.
6. Хмелев, В. Н. Применение ультразвука высокой интенсивности в промышленности / В. Н. Хмелев, А. Н. Сливин, Р. В. Барсуков, С. Н. Цыганок, А. В. Шалунов; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 203с.
7. Хмелев, В. Н. Интенсификация процесса сушки ультразвуковыми колебаниями / В. Н. Хмелев, А. В. Барсуков, Д. С. Абраменко, Д. В. Генне : Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск.
8. Хмелев, В.Н. Экспериментальное исследование эффективности процесса сушки ультразвуковыми колебаниями высокой интенсивности / В. Н. Хмелев, А. В. Шалунов, А. Н. Лебедев, Р. В. Барсуков, С. Н. Цыганок: Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск.
9. Беззубцева, М. М. Интенсификация технологических процессов АПК ультразвуковой кавитацией / М. М. Беззубцева, А. Е. Сапрыкин, И. Г. Пилуков // Успехи современного естествознания. – 2014. – №. 12. – С. 180.

10. Кошелева, М. К. Ультразвуковая сушка текстильных материалов / М. К. Кошелева, Р. Н. Голых [и др.] // Материалы 18 Международной конференции - семинара молодых специалистов по микро- и нанотехнологиям и электронным устройствам EDM. – 2017. – С.
11. Куничан, А. В. Интенсификация массообмена применительно к процессам сушки с использованием акустических колебаний кавитационного спектра : автореф. дис. ... канд. технических наук : 05.17.08 / А. В. Куничан. – Бийск, 2011. – 23 с.

УДК 677. 021.28

**ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРИЕМНОГО
БАРАБАНА ЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЫ НА
НЕРОВНОТУ ПОЛУФАБРИКАТОВ
ХЛОПКОПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*Матисмаилов С.Л., доц., Ражапов О.О., с.н.с., Валиева З.Ф., асс.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: чесальная машина, лента, неровнота, коэффициент вариации, частота вращения приёмного барабана, линейная плотность

Реферат. В данной работе приводятся при экспериментальных исследованиях влияния параметров приемного барабана на чесальной машине DK 903 (Германия) на качество пряжи, одновременно были рассмотрены вопросы определения неровноты чесальной ленты. Параметрами оптимизации являются квадратическая неровнота по сечению ленты, коэффициент, характеризующий процесс сечения. Анализ результатов исследований показал, что регулируя указанные параметры приемного барабана можно снизить засоренность и внутреннюю неровноту готовой продукции, повысить разрывную нагрузку и равномерность по ней, увеличить коэффициент использования прочности волокна в прочности пряжи. Представлены результаты испытаний чесальной ленты по вариантам.

В формировании и развитии промышленного комплекса Узбекистана большое место отводится легкой и текстильной промышленности.

Важнейшим направлением реализации наших внутренних резервов и возможностей должно стать поэтапное увеличение глубины переработки отечественных сырьевых ресурсов минерального и растительного происхождения, которыми богата наша земля, а также расширение объемов и номенклатуры производства продукции с высокой добавленной стоимостью. Иначе говоря, само время требует перейти на последовательные 3-4-стадийные циклы переработки сырья в востребованную на мировом рынке продукцию по схеме: базовое сырье – первичная переработка (полуфабрикаты) – готовые материалы для промышленного производства – готовая продукция для конечного потребления. При этом возникает необходимость при разработке и реализации программ проследить полный цикл глубокой переработки по каждому виду первичного сырья – полуфабриката вплоть до готовой продукции конечного потребления.

Все более строгие требования к качеству продукции, которые диктует рынок, заставляют предприятия текстильной и лёгкой промышленности обращать внимание на качества сырья и полуфабрикатов по переходам прядильного производства.

Определяющим фактором в формировании качественных показателей питающего полуфабриката является процесс кардочесания как основной процесс разделения комплексов волокон на отдельные волокна и очистки их от сорных примесей. Процесс чесания приобретает особо важное значение в кардной системе прядения, где чесальная машина является последней машиной, на которой происходит очистка волокнистого материала.

В результате теоретических и экспериментальных исследований выбраны оптимальные параметры приемного барабана при высокоскоростном чесании на чесальных машинах типа DK 903.

Для решения поставленных в работе задач проведены экспериментальные исследования по проектированию свойств и параметров узла питания чесальной машины.

Исследования проводились в условиях учебной лаборатории «ТИТЛП» при выработке пряжи линейной плотности 29 текс на кольцепрядильной машине Zinser 350 фирмы «Tietzschler».

Для выработки пряжи использовалось хлопковое волокно 5 типа II сорта класса «Хороший».

В результате исследований чесальной ленты всех вариантов, протестированных на приборе USTER TESTER 5M, были получены показатели неравномерности 1.

Результаты тестирования приведены в таблице 1.

Для характеристики процесса чесания используется коэффициент

$$K = C_{\phi} / C_u$$

где: C_{ϕ} – фактический коэффициент массы ленты по сечению, %;

C_u – коэффициент вариации идеальной чесальной ленты, %.

Таблица 1 – Показатели качества чесальной ленты

№	Наименование показателей	Варианты								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Линейная плотность, ктекс	5,0	5,2	5,13	5,1	5,0	5,2	5,0	5,14	5,0
2	Номер метрический	0,2	0,192	0,195	0,196	0,2	0,192	0,2	0,195	0,197
3	Коэффициент вариации по отрезкам, %									
	1м	1,04	0,88	1,08	1,22	1,2	1,27	1,32	1,29	1,36
	3м	0,76	0,64	0,78	0,88	0,87	0,92	0,96	0,94	0,99
	5м	0,62	0,53	0,65	0,73	0,72	0,76	0,79	0,77	0,82
4	Неровнота по сечению, %									
	– линейная, U_m	2,71	2,58	2,80	2,93	2,88	3,12	3,26	3,21	3,40
	– коэффициент вариации, C_m	3,42	3,25	3,53	3,69	3,62	3,93	4,11	4,04	4,28
	– Уровень UST	68	65	71	74	73	79	83	81	86
5	Теоретическая (идеальная) неровнота чесальной ленты по сечению, C_u %	0,5949	0,586	0,5875	0,5891	0,5949	0,583	0,5940	0,5868	0,5903
6	Коэффициент K , характеризующий процесс сечения	5,75	5,6	6,0	6,3	6,0	6,7	6,9	6,9	7,3
7	Оценка процесса, чесания	хор	хор	хор	хор	хор	удов	удов	удов	удов

Пределом снижения неровноты чесальной ленты можно считать идеальную неровноту C_u [1].

Идеальная неровнота чесальной ленты определяется закономерностью Пуассона по формуле

$$C_u = 100 / \sqrt{n},$$

где n – число волокон в сечении ленты.

$$n = \frac{T_a}{T_g}$$

Считают, что при $K = 4,5-6,5$ технологический процесс на чесальной машине протекает хорошо, при $6,8-8,0$ удовлетворительно, при $K = 8,5$ и выше плохо.

Из таблицы 1 видно, что в вариантах 1-5 технологический процесс оценивается как «хороший», т.е. при частоте вращения приемного барабана 1950 об/мин на всех выбранных разводках; с снижением частоты до 1850 об/мин процесс считается хорошим при разводках 0,005-0,007 дюймов, а при разводке 0,009 дюймов удовлетворительным. С уменьшением

частоты вращения до 1750 об/мин процесс чесания на всех разводках оценивается как «удовлетворительный». Зависимость неровноты чесальной ленты по длинным (1м) отрезкам и по сечению от параметров узла приемного барабана наглядно видна на рисунке 1.

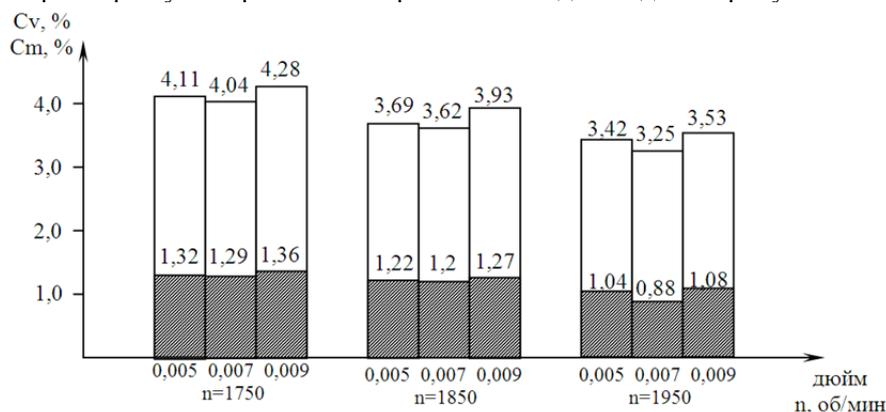


Рисунок 1 – Зависимость неровноты чесальной ленты от параметров настройки узла приемного барабана:

-  – коэффициент вариации по 1 м отрезкам, C %.
 – коэффициент вариации по сечению, C_m %.

Видно, что неровнота чесальной ленты по сечению при частоте вращения 1750 об/мин отвечает требованиям 81-86% уровня по Устер статистик, а уровень чесальной ленты 1, 2, 3 вариантов (n=1950 об/мин) значительно ниже – 65-71%, что говорит о лучшей структуре чесальной ленты.

Список использованных источников

1. Борзунов, И.Г., Бадалов, К.И., Гончаров, В.Г. Прядение хлопка и химических волокон. - Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
2. Л.Чижик. Приготовление ленты для безверетенного прядения. Усти-над-Орлицей. ВУБ, 1979.
3. Матисмаилов, С.Л., Бурнашев, Р.З., Амзаев, Л.А. Экспериментальное исследование условий взаимодействия гарнитуры с бородкой в узле премного барабана чесальной машины. Тезисы докладов «Научным разработкам широкое внедрение в практику», Иванова, 1988.
4. Вильфрид Готманнс. Доклад, Симпозиум, Ташкент, 13-14.04. 1999.

УДК 677.46.494:536.46

ОГНЕЗАЩИТНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗАМЕДЛИТЕЛЯМИ ГОРЕНИЯ EXFLAM И ANTIFLAME

**Микрюкова О.В.¹, асп., Бесианошникова В.И.¹, проф., Загоруйко М.В.², доц.,
Штейнле В.А.¹, асп., Лебедева Т.С.¹, маг.**

¹Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация,

²Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина,
г. Саратов, Российская Федерация

Ключевые слова: текстильные материалы, замедлители горения, огнезащита, свойства
Реферат. В статье приведены результаты исследований огнезащитной модификации текстильных материалов из различных волокон полифосфатами аммония разного строе-

ния и содержания фосфора и азота. Установлена высокая эффективность снижения горючести тканей модифицированных полифосфатом аммония EXFLAM APP-201, которая позволяет получать трудновоспламеняемые материалы с высокими физико-механическими свойствами.

Текстильные материалы широко применяются не только в быту, но и в различных сферах производства, таких как строительство, автомобиле и самолетостроении и других, которые предъявляют высокие требования к огнестойкости материалов и изделий из них. Химическая промышленность производит мало- и среднетоннажные термостойкие и устойчивые к действию огня ароматические волокна и нити, такие как тогилен, тверлан, арселон, фенилон, ариמיד и другие, которые имеют высокую стоимость, поэтому их применение не всегда целесообразно и ограничено. Текстильные материалы на основе многотоннажных волоконобразующих полимеров полиэтилентерефталата (ПЭФ), полиакрилонитрила (ПАН) и поликапроамида (ПА) сравнительно дешевые, однако, относятся к категории легковоспламеняемых, характеризуются высокой скоростью горения и токсичностью продуктов пиролиза, что ограничивает их применение в производстве спецодежды, декоративных отделочных и обивочных полотен и других изделий бытового и технического назначения. Проблемой снижения горючести текстильных материалов занимаются во всем мире [1-5], однако она и по сей день является актуальной.

Наличие в волокнообразующем полимере функциональных групп позволяет проводить модификацию волокон и полотен, обеспечивающую снижение пожарной опасности полимерных волокнистых материалов за счет усиления при пиролизе процессов структурирования, приводящих к увеличению выхода негорючей газообразной составляющей, коксового остатка (КО) и подавлению горения. Для этого необходимо подобрать эффективные замедлители горения (ЗГ). Поэтому исследование эффективности огнезащиты и влияния фосфорсодержащих ЗГ на структуру и свойства модифицированных полимерных волокнистых материалов, является актуальным.

Для оценки возможности использования ЗГ одной химической природы для различных синтетических волокон исследовали полифосфаты аммония разного строения и содержания фосфора и азота – EXFLAM APP-201 (P_2O_5 – 72,46%, P-31,6% и N – 14,3%), EXFLAM APP-202 (P_2O_5 -45-50%, N – 25-26%) и ANTIFLAME APP-3 (P_2O_5 - 45-50%, N – 25-26%). Модификацию осуществляли водными растворами исследуемых ЗГ концентрации от 10 до 50%. Модификацию тканей и нетканых полотен из капроновых, нитроновых, хлопковых и лавсановых волокон осуществляли пропиткой растворами ЗГ при температуре 40 ± 5 °С с последующей сушкой на воздухе и термообработкой при температуре 100 ± 5 °С в течение 5-10 мин.

Исследование способности текстильных материалов сорбировать замедлители горения из растворов разной концентрации показало (табл. 1), что хлопчатобумажная ткань примерно в 2 раза больше содержит ЗГ, чем полотна из химических волокон.

Таблица 1 – Показатели свойств огнезащищенных материалов

№ п/п	Марка замедлителя горения	Концентрация раствора ЗГ	Полотна из волокон:							
			хлопковых		лавсановых		капроновых		нитроновых	
			$\Delta m, \%$	КИ, %	$\Delta m, \%$	КИ, %	$\Delta m, \%$	КИ, %	$\Delta m, \%$	КИ, %
1		0		18,0		20,0		20,0		19,0
2	EXFLAM APP-201	10	1,54	23,0	1,55	23,0	1,13	24,0	1,51	23,0
3		30	6,95	27,0	5,69	27,0	5,58	25,5	5,61	26,5
4		50	13,14	32,0	6,52	27,5	6,07	27,0	6,50	27,0
5	EXFLAM APP-202	10	2,27	19,5	1,81	23,0	1,94	24,0	1,8	23,0
6		30	5,74	21,0	2,19	25,0	2,34	24,5	2,10	24,5
7		50	12,97	25,0	3,76	25,5	5,58	25,0	3,95	25,5
8	ANTIFLAME APP-3	10	1,41	21,0	1,27	23,0	1,40	23,0	1,31	23,0
9		30	6,55	23,0	2,86	24,0	3,72	23,5	2,92	24,5
10		50	11,46	24,0	3,62	25,0	4,35	24,0	3,74	25,5

*Примечания: Δm - привес замедлителя горения в структуре материала, %, масс.; КИ – кислородный индекс, % объем.

С повышением концентрации ЗГ с 10 до 50 % в растворе, его содержание в структуре тканей возрастает и составляет: 5,7-13% на хлопчатобумажной, 2,3-6,07% на капроновой и 2,1-6,5% на лавсановой и нитроновой. Отмечено, что сорбционная способность зависит не только от природы текстильного материала, но и от строения макромолекулы исследуемых полифосфатов аммония, содержания в них фосфора и азота. Всеми тканями лучше сорбируется антипирен APP-1.

По показателю воспламеняемости кислородному индексу (КИ) можно утверждать (табл. 1), что для модификации текстильных полотен наиболее эффективным ЗГ является EXFLAM APP-201, который обеспечивает возрастание КИ на хлопчатобумажной ткани до 27-32%, на полотнах из лавсановых, капроновых и нитроновых волокон до 27-27,5%. Следовательно, ткани модифицированные 30-50% раствором EXFLAM APP-201 можно отнести к трудновоспламеняемым материалам.

Полифосфаты аммония EXFLAM APP-202 и ANTIFLAME APP-3 не эффективны для снижения горючести полимерных волокнистых материалов, как целлюлозных, так и химических синтетических. Кислородный индекс материалов обработанных эти веществами возрастает лишь до 24-26%, что недостаточно.

Однако полученный огнезащитный эффект носит поверхностный характер, и после 5 стирок привеса замедлителей горения на тканях снизился практически до нуля. Поэтому в дальнейшем материалы пропитанные растворами антипиренов подвергали термической обработки при температуре 105 ± 5 °C в течение 5 и 10 мин.

Установлено, что привес замедлителей горения на тканях практически не изменился, незначительное возрастание привеса ЗГ находится в пределах ошибки эксперимента. Однако после 5 стирок при температуре 40-45 °C содержание замедлителей горения на всех тканях, модифицированных EXFLAM APP-201, снижается незначительно на 8-20%. Содержание антипиренов EXFLAM APP-202 и ANTIFLAME APP-3 снижается на 30-40%. Следовательно, можно утверждать, что термообработка способствует взаимодействию замедлителей горения с волокнообразующим полимером исследуемых текстильных материалов. При этом кислородный индекс тканей, модифицированных антипиреном APP-201 с последующей термообработкой при 105 ± 5 °C, после 5 стирок снижается незначительно, на 1-1,5% (рис. 1).

При горении в условиях кислородного индекса ниточная структура хлопчатобумажной ткани сохраняется, а волокна обугливаются.

Установлено, что антипирен EXFLAM APP-201 незначительно снижает жесткость тканей и повышает прочность и удлинение при разрыве, и устойчивость к истиранию по плоскости. Следовательно, APP-201 является пластификатором исследуемых тканей.

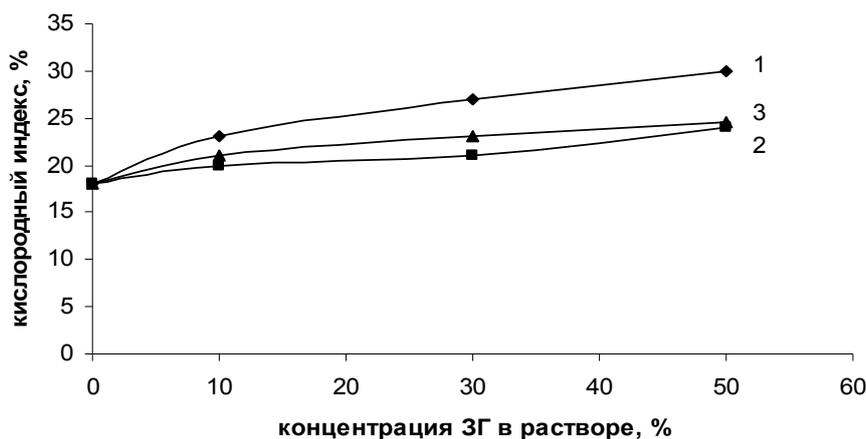


Рисунок 1 – Показатели горючести огнезащищенных с термообработкой хлопчатобумажных тканей после 5 стирок, модифицированных: 1 – APP-201; 2 – APP-202; 3 – APP-3

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что огнезащитная обработка полифосфатом аммония EXFLAM APP-201 позволяет получать трудновоспламеняемые материалы с высокими физико-механическими свойствами, которые отвечают требованиям по показателям огнезащиты.

Список использованных источников

1. Бычкова, Е.В. Огнезащищенные вискозные волокнистые материалы / Бычкова Е.В., Панова Л.Г. // Химические волокна. 2016. № 3. С. 41.
2. Бешапошникова, В.И. Огнезащитная модификация синтетических материалов под воздействием лазерного излучения / Бешапошникова В.И., Артеменко С.Е., Панова Л.Г., Куликова Т.В., Гришина О.А., Штейнле В.А., Загоруйко М.В. // Химические волокна. 2008. № 1. С. 48-51.
3. Бешапошникова, В.И. Исследование воспламеняемости текстильных материалов / Бешапошникова В.И., Загоруйко М.В., Александрова Т.В., Сладков О.М., Пулина К.И. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2013. № 5 (347). С. 11-13.
4. Бешапошникова, В.И. Огнезащитная модификация полиакрилонитрильных волокнистых материалов // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2013. Т. 56. № 1. С. 95-99.
5. Бешапошникова, В.И. Особенности огнезащиты текстильных материалов под воздействием лазерного излучения // Химические волокна. 2012. № 2. С. 37.

УДК 677.01

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ
ВОЛОКНА ПОСРЕДСТВОМ ЦИКЛИЧЕСКОГО
ПРОМИНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОТОНИНА**

Пашин Е.Л., проф., Орлова Е.Е., ст. преп.

*Костромская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Кострома, Российская Федерация*

Ключевые слова: лен, знакопеременный скользящий изгиб, качество, котонин.

Реферат. При производстве экологически безопасного и конкурентоспособного текстиля значительное внимание уделяется технологиям получения из низкосортного льноволокна модифицированных по длине и толщине волокон - котонина, пригодных, например, для производства хлопкольнай пряжи. Для улучшения качества котонина не следует применять обработки, при которых происходит парцеллярный распад волокон. Поэтому предложена новая система механических воздействий на технические волокнистые комплексы, основой которой является использование возрастающих по интенсивности знакопеременных и скользящих вдоль волокон при изгибе нагрузок, обеспечивающих относительные смещения элементарных волокон и их расщепления посредством сил трения и инерции, а также способствующих их очистке от нецеллюлозных примесей. В состав системы входит предварительная подготовка волокон в ленте посредством циклического промина и обработка на машине ММЛ. Установлено, что при предложенном варианте обработки улучшаются капиллярность, поглощательная способность и линейная плотность волокон.

В настоящее время уделяется значительное внимание технологиям получения из низкосортного льноволокна модифицированных по длине и толщине волокон, пригодных, например, для производства хлопкольнай пряжи [1].

Проведенный анализ особенностей исходного льняного сырья выявил высокую гетерогенность его свойств, обусловленную не только различиями структуры по длине волокон [2], но и по диаметру, используемых для их получения стеблей, степени их биологической спелости и вылежки [3]. Указанная особенность льняного сырья существенно снижает эффективность переработки льна.

В этой связи предложена новая система получения котонизированного волокна, основой которой является замена поперечной резки волокон и (или) кардочесальных воздействий постепенно возрастающими знакопеременными скользящими вдоль волокнистых комплексов нагрузками. Это исключает ухудшение качества волокон посредством образования на них вздутий и пережабин и, как следствие, их парцеллярный распад [3, 4]. К числу таких нежелательных воздействий следует отнести поперечные локальные деформации, провоцирующие значительные контактные напряжения, которые, например, имеют место при пред-

ложенном способе [5] (рис.1), при реализации которого ухудшаются условия равномерного перемещения обрабатываемого материала.

Для сохранения природных свойств волокон предложены скользящие воздействия со знакопеременными деформациями изгиба, обеспечивающие формирование касательных напряжений и смещение волокон друг относительно друга. Для этого на волокнистые комплексы, параллелизованные в виде потока, воздействуют посредством циклического знакопеременного изгиба относительно закруглённых рифель [6] (рис. 2), а затем они подвергаются скоростному знакопеременному скользящему изгибу по схеме, согласно рисунку 3 [7]. Последнее реализуется посредством ввода парой питающих валков волокнистой ленты в зону обработки А. В ней попарно совершают вращательные движения, расположенные на двух смежных барабанах, била с закруглёнными по радиусу рабочими кромками. Их линейная скорость составляет 40 и более м/с. Характер расположения бил после каждого взаимодействия последовательно изменяется, согласно схем Б и С, что обеспечивается особенностями расположения бил на барабанах.

При таких взаимодействиях с волокном в нём формируются напряжения и деформации, ослабляющие межволоконные связи. На завершающих этапах взаимодействия с билами в свободных концевых участках волокон возникают центробежные силы, что одновременно с силами трения обеспечивает отделение из общей волокнистой массы отдельных модифицированных по длине и толщине элементарных комплексов. Изучение такого процесса механической модификации представлено в [8].

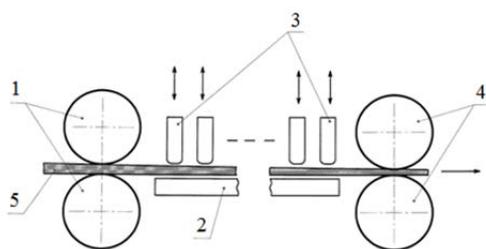


Рисунок 1 – Схема механических воздействий для разрушения соединительных тканей в льняном волокне [5] (1 – выпускная пара, 2 – опора для волокон, 3 – нажимные элементы, совершающие многократные возвратно-поступательные движения, 4 – приёмная пара после обработки волокна 5)

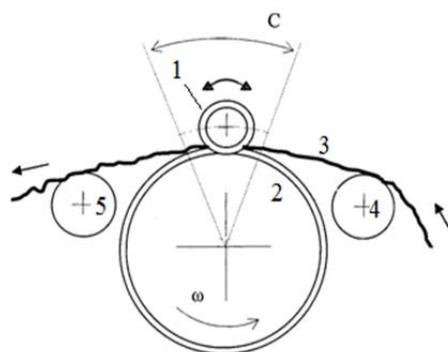


Рисунок 2 – Схема предварительной обработки потока лубяных волокон [6] (1 – циклически перемещающийся рифельный валок, 2 – постоянно вращающаяся рифленая опора, 3 – волокнистый поток, 4, 5 – соответственно, направляющий и выводной ролики)

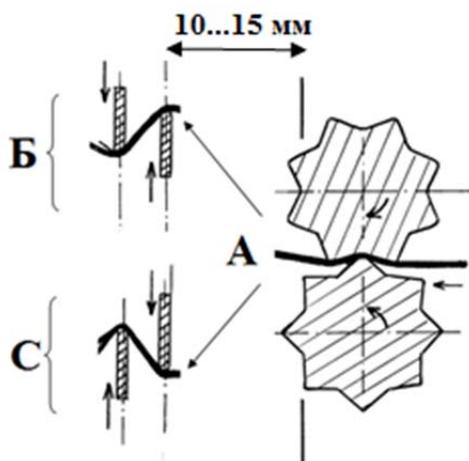


Рисунок 3 – Схема получения модифицированных по длине и толщине волокон [7]



Рисунок 4 – Модификатор волокна ММЛ

Целью исследования являлась оценка эффективности предварительной подготовки волокнистой ленты (рис. 2). Для этого учитывали известное заключение [9], согласно которому с повышением степени очистки от примесей возрастает гидрофильность волокон котонина, определяемая капиллярностью массы волокон и их поглотительной способностью воды. Эти показатели и линейная плотность модифицированного волокна приняты за критерии оценки. При определении этих свойств использовали стандартные методы (ГОСТ Р 565660–2015 и ГОСТ 5556–81). В качестве исходного сырья использовали льняную ленту, полученную по типовой технологии переработки короткого волокна №3.

Обработку ленты проводили при следующих режимах: скорость перемещения ленты 0,1 м/с; количество воздействий на единицу длины ленты в зоне С – 10 раз; высота рифель– 7 мм; степень прижатия – регулируемая. С учетом влияния на величину относительного сдвига волокон сил давления, в качестве исследуемого параметра использовали степень прижатия валка 1. Её принимали, как погонную нагрузку, со следующими значениями: 200; 400; 600, Н/м. пог. После обработки ленты по способу [6], проводили механическую модификацию волокон по схеме, указанной на рисунке 3, используя, реализующую данный способ машину ММЛ (рис. 4). Волокна полученного котонина анализировали и определяли: линейную плотность, капиллярность, поглотительную способность воды. Полученные опытные данные представлены в таблице 1. Их анализ позволил заключить об эффективности предложенной предварительной подготовки волокнистого потока по способу [6] перед обработкой на машине ММЛ.

Таблица 1 – Влияние интенсивности предварительной подготовки волокнистого потока на свойства котонина

Критерии эффективности	Сравниваемые варианты			
	без подготовки	с предварительной подготовкой по способу [6] с распределенной нагрузкой Н/м.пог.		
		200	400	600
Лин. плотность, текс	7,65±0,70	7,02±0,50	5,29±0,28	4,22±0,32
Капиллярность, мм	21,47±1,04	20,80±1,38	21,10±1,00	29,90±1,21
Поглотит. способность, г	9,96±0,51	10,80±0,62	12,35±0,50	14,75±0,88

Список использованных источников

1. Пашин Е. Л., Смирнова Т. Ю., Разин С. Н. Совершенствование технологии механической модификации льна: монография / – М: РАСХН – ВНИИЛК, 2004. – 140с.
2. Пашин Е. Л. Агропроизводство и технологическое качество льна. – Кострома: ВНИИЛК, 2004. – 208 с.
3. Ордина Н. А. Структура лубоволокнистых растений и её изменение в процессе переработки. – М: Легкая индустрия, 1978. –127с.
4. Законщиков А. П. Некоторые данные о микроскопии элементарного льняного волокна // Изв. текстильной промышленности и торговли. – 1928. – № 6. – С. 385–393.
5. Патент № 2497982 РФ, МПК D01B5/00. Способ обработки комплексных лубяных волокон и устройство для его реализации // Ларин И. Ю., Савинов Е. Р. – № 2012100574/12; опубл. 10.11.2013. Бюл. № 31.
6. Патент № 2572456 РФ, МПК D01PG 1/00. Способ подготовки ленты из лубяных волокон // Пашин Е. Л. - № 2014105646/12; опубл. 10.01.2016. Бюл. № 1.
7. Патент № 2124593 РФ, МПК D01PG 1/00. Устройство для штапельирования льняного волокна в ленте // Пашин Е. Л. - № 96120504/12; опубл. 10.01.1999. Бюл. № 11.
8. Разин С.Н., Пашин Е.Л. Теоретические основы совершенствования механической модификации льна: монография / - Кострома: КГТУ, 2005. – 156 с.
9. Стокозенко В. Г., Ларин И. Ю., Воронина Е. В., Титова Ю. В., Морыганов А. П. Влияние элементаризации льноволокна на его свойства и состав примесей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016. – № 4. – С. 54–57.

УКД 617.542.4

ГИБРИДНЫЕ СТЕНТ-ГРАФТЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АНЕВРИЗМ ГРУДНОЙ И АБДОМИНАЛЬНОЙ ЧАСТЕЙ АОРТЫ

*Пронько Е.В., асп., Чарковский А.В., доц., Кветковский Д.И., ст. преп.,
Рубаник В.В. мл., доц., Минченя В.Т., проф., Рубаник В.В., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: нить, стент-графт, ткань, аневризма аорты, нитинол, эндопротезы.

Реферат. *Аневризма аорты является тяжелым заболеванием, смертность от которого очень велика, при этом в 35 % случаев расслоения выявляются только посмертно. Сегодня появились эффективные эндопротезы аорты, так называемые стент-графты, способные помочь больным людям. Однако медики не в состоянии оказать помощь всем пациентам вовремя из-за дефицита протезов. Стент-графт – широко используемое в мировой медицинской практике кардиохирургическое устройство, производимое только в США, Великобритании, Китае и Германии, представляет собой трубочку из непроницаемой для крови биосовместимой ткани, армированную сложной проволочной конструкцией из сверхупругого сплава. Благодаря совместным усилиям учёных БНТУ и ученых РНПЦ «Кардиология» была произведена оригинальная система аортального стент-графта и технология его доставки. Стент-графты изготавливают в Республике Беларусь на высококачественном оборудовании фирм «Mageba» и «Rofin», закупленному благодаря инновационному фонду и поддержке государства. По мнению специалистов, белорусские линейные стент-графты уже не уступают зарубежным аналогам, а их цена значительно ниже. Разработка гибридных стент-графтов позволит сократить очередь на такие операции в нашей стране, и позволит врачам постараться помочь каждому больному.*

Ежегодно в Республике Беларусь отмечается 10 новых случаев расслаивающей аневризмы на каждые 100 000 человек. Очередь на хирургическую операцию по лечению аневризм грудной и абдоминальной частей аорты могла бы быть очень большой, если бы болезнь давала шанс каждому нуждающемуся дожидаться помощи. Но аневризма аорты не умеет долго ждать. Смертность от расслоений аорты очень велика, при этом в 35 % случаев расслоения выявляются только посмертно. В раннем периоде смертельные исходы чаще отмечаются при проксимальных расслоениях с вовлечением восходящего отдела аорты, и реже при дистальных расслоениях с вовлечением нисходящей части грудного отдела аорты. При отсутствии лечения 62-91 % пациентов умирают в течение первой недели, и только 10 % пациентов с проксимальными и 40 % с дистальными расслоениями выживают в течение года. Сегодня же, когда появились эффективные эндопротезы, так называемые стент-графты, людям можно помочь, но медики не могут оказать помощь во время из-за их постоянного дефицита. Стент-графт — широко используемое в мировой медицинской практике кардиохирургическое устройство, производимое только в США, Великобритании, Китае и Германии, представляет собой трубочку из непроницаемой для крови биосовместимой ткани, армированную сложной проволочной конструкцией из сверхупругого сплава. Объем государственных закупок таких средств за рубежом ограничен и не соответствует потребностям отечественного здравоохранения, а производства аналогов в Беларуси до определенного времени не было, но благодаря совместным усилиям учёных БНТУ и ученых РНПЦ «Кардиология» была произведена оригинальная система аортального стент-графта и технология доставки стент-графта (рисунок 1).



Рисунок 1 – Аортальный стент-графт и система его доставки
(а – стент-графт; б- система доставки)

Существует множество типов и конструкций стент-графтов. Есть как таковые гибридные стент-графты – это стент-графты, у которых дистальная часть является протезом кровеносного сосуда, либо сам стент-графт имеет множество ответвлений (рисунок 2).

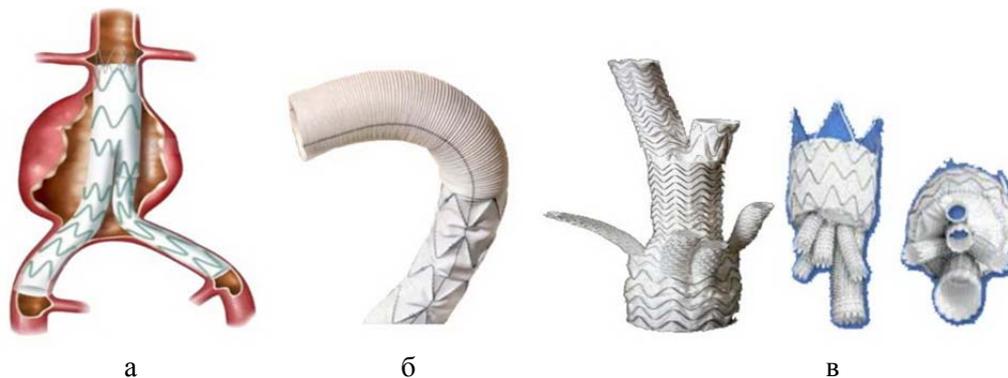


Рисунок 2– Виды гибридных стент-графтов
(а – бифуркационный стент-графт; б – стент-графт с элементами протеза кровеносного сосуда; в – стент-графт с различным количеством ответвлений)

Такие стент-графты есть возможность производить и в Республике Беларусь на высококачественном немецком оборудовании фирмы «Mageba» и «Rofin» (Германия), которое было закуплено благодаря инновационному фонду и поддержкой государства, но для этого нужны средства.

Уже сегодня были произведены первые стент-графты. Материал, входящий в состав стент-графта:

- Нитинол – проволока, из которой изготовлен стент (\varnothing 0,25-0,35мм).
- Полиэфирная микропористая ткань - графт (толщина = 0,30 mm). Покрывает каркас стента снаружи.
- Полипропиленовый иденфтор (Polypropylene monofil blue) \varnothing = 0,145 mm (USP 5\0) – нить, фиксирующая графт на каркасе стента.
- Золото – рентгеноконтрастные метки.

Особенности и преимущества:

- Саморасширяющиеся эндолуминальные стенты, покрытые снаружи полиэфирной тканью (графтом). Полиэфирная ткань придает устойчивость к изнашиванию и внутренним подтеканиям.
- Каждый стент-графт соответствует морфологическим особенностям аневризмы аорты пациента [2].

Для производства бесшовных графтов была использована полиэфирная нить медицинского назначения. Ткань для графта должна быть плотной, чтобы не пропускать кровь и иметь свойство прорастания в организме человека, поэтому была выбрана двухслойная ткань. Для того чтобы ткань соответствовала всем параметрам, выбрано для внешней стороны графта (первого слоя ткани) два вида ткацких переплетений (полотняное и сатин), которые скомбинированы между собой, а для внутреннего слоя протеза – полотняное переплетение (второй слой ткани). Использование именно этих переплетений обеспечивает получение ткани с петлями на внешней стороне графта и гладкую поверхность на внутренней стороне. Петли с наружной стороны способствуют прорастанию биологической тканью и быстрому вживлению стент-графта в организме человека. Внутренняя поверхность графта имеет гладкую поверхность и не затрудняет прохождению крови.

Для производства металлического каркаса (стента) было использовано высококачественное немецкое оборудование фирмы «Rofin». Металлический каркас, изготовленный из нитинола, позволяет стент-графту принимать любую форму, при движении человека. Нитинол является высокопрочным материалом и при его закаливании (t свыше 400 °С) он имеет память формы, т.е. если навить его на определенную оснастку, а потом закалить, то он примет форму этой оснастки и при сжатии металл вернется назад в эту же форму.

Подводя итоги проведённой в работе, можно сделать вывод о том, что использование высококачественного немецкого оборудования фирмы «Mageba» и «Rofin» можно использо-

вать для производства эндопротезов, а именно гибридных стент-графтов, которые будут отвечать всем показателям.

По мнению специалистов белорусские линейные стент-графты, которые запущены в производство уже сегодня [3], и которые производятся на этом же оборудовании не уступают зарубежным аналогам (в 2015 году были проведены клинические испытания). В июне 2016 Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник», осваивающий выпуск стент-графтов, изготовил 20 комплектов таких систем, и передал в РНПЦ «Кардиология». В ноябре 2017 планируется поставка еще 10 комплектов системы аортального стент-графта. Причем, что их цена, доходящая у зарубежных аналогов до 15000 евро за штуку, значительно ниже, как минимум, вдвое. Это позволит со временем заметно сократить и даже ликвидировать многотысячную очередь на проведение подобных операций. Но остаются больные, которым нужна операция с использованием именно гибридных стент-графтов и очередь на такие операции у нас в стране велика, и врачи не в силах помочь каждому больному.

Список использованных источников

1. Biebi, M., Hakaim. A.G., Oidenurg, W.A., Lau L.L., Kocker J., Neuhauhauser B., Paz-Fumagalli R. and McKinney J.M. (2005). Midterm results of a single centre exhtrience with commercially available devices for endovascular aneurysm repair. Mt.Sinai J Med, 127-35.
2. Criado, F.J. (2010). EVAR at 20: the unfolding of a revolutionary new technique that changed everything. J Endovasc Ther, 789-796.
3. Уникальный отечественный сосудистый протез имплантирован четырем беларусам - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minsknews.by/blog/2016/04/18/unikalnyiy-otechestvennyiy-protez-stent-graftimplantirovan-chetyirem-belorusam/> - Дата доступа: 18.04.2016.

УДК 677-489.017.82.001.5

**ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОЦИКЛОВЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК ХЛОПКОНИТРОНОВОЙ
ПРЯЖИ**

Ражапов О.О., с.н.с., Жуманиязов К.Ж., д.т.н., проф.

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

Ключевые слова: многоцикловые, износ, деформация, стойкость к истиранию, выносливость к многократному растяжению, выносливость к самоистиранию, свойства хлопко-нитроновой пряжи.

Реферат. *В данной статье были исследованы эксплуатационные свойства хлопко-нитроновой пряжи (стойкость к истиранию и многократному растяжению) и сравнены с теми же показателями хлопковой пряжи. Результаты испытаний хлопко-нитроновой пряжи приведены в таблицах и по ним построены графики.*

В практику испытания текстильных материалов всё шире входят методы оценки их механических свойств при многократном растяжении. Такие методы хорошо отражают изменения структуры текстильных материалов, в частности, волокон и нитей, при многократных силовых воздействиях. Применение этих методов тем более целесообразно, что нити и, следовательно, составляющие их волокна в процессах переработки и использования подвергаются именно таким воздействиям [1].

Так, нити основы при изготовлении ткани на ткацком станке подвергаются тысячам, а порою и десяткам тысяч циклов растяжений с частотами 3-4 и более герц. Ткани и трикотаж в носке испытывают многие миллионы циклов растяжений с низкими частотами, меньшими 1 герц. Многократному растяжению с различными частотами подвергаются швейные нитки при пошиве изделий, а также готовые швейные изделия при различных движениях человека.

Поскольку многоцикловые характеристики выявляют изменения в структуре материалов, они тем самым в известной мере являются и характеристиками одного из видов износа, т.е. постепенного ухудшения свойств материалов. Но многоцикловые характеристики описывают не только износ, но и другие явления.

При многократном растяжении в волокнах и нитях происходят сложные изменения структуры, вследствие чего происходит изменение механических свойств, причем результаты этих изменений имеют различный характер на разных стадиях растяжения. Здесь очень наглядно выявляется диалектический характер «борьбы» двух противоположных процессов; во-первых, улучшения структуры за счет ориентации структурных элементов (молекул, микрофибрилл, волокон) в направлении растяжения, т.е. продольной оси волокна или нити, и происходящего благодаря этому усиления взаимодействия между этими элементами и, во-вторых – ухудшения структуры в связи с концентрацией напряжений в тех местах, где структура имеет какие-либо дефекты, а также смещения элементов структуры без усиления связи между ними, возникновение и прораствание трещин, приводящих, в конечном счете, к разрушению материала.

Из работ И.В. Крагельского известно, что трение развивается в микрообъемах, возникающих в зонах касания двух твердых тел. Процесс изнашивания также протекает в части этих объемов. Под влиянием сжимающей нагрузки контактируемые поверхности при сближении соприкасаются, и число точек соприкосновения увеличивается. Вначале взаимодействующие элементы деформируются упруго, а затем при возрастании нагрузки упругая деформация сменяется пластической. Места (пятна) касания, которые образуются при действии сжимающей нагрузки и разрушаются после её снятия, представляют собой фрикционную связь. Между поверхностями происходит межмолекулярное взаимодействие в местах истинного контакта и механическое взаимное внедрение элементов сжатых поверхностей.

На основании экспериментов разных авторов можно считать, что высокой устойчивостью к истиранию обладают нити, имеющие большую прочность на разрыв и эластичность, но низкий модуль жесткости и низкий коэффициент трения. При малых нагрузках на нить сильнее улучшает стойкость к истиранию увеличение ее эластичности, а при больших – повышение прочности [2].

По устойчивости к истиранию волокна и нити располагаются от наиболее стойких к менее стойким ориентировочно в следующем порядке: полиамидные, полиэфирные, полиакрилонитрильные, хлопчатобумажные, вискозные, ацетатные, шерстяные, казеиновые, фортизановые. В отдельных случаях указанный порядок изменяется в зависимости от толщины волокон и условий истирания.

В данной работе нами были исследованы эксплуатационные свойства хлопконитроновой пряжи (стойкость к истиранию и многократному растяжению) и сравнены с теми же показателями хлопковой пряжи. Данные испытаний приводятся в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Выносливость к многократному растяжению в циклах на приборе ПН-5

№, п/н	Число циклов растяжения, цикл/мин	Хлопчатобумажная пряжа	Хлопконитроновая пряжа
1	200	6520	10830
2	400	1560	1835
3	600	1130	1520
4	800	170	1040

Таблица 2 – Выносливость к самоистиранию пряжи в петле на приборе ИПП

№, п/н	Величина угла истирания, град.	Хлопчатобумажная пряжа	Хлопконитроновая пряжа
1	25	34,5	124,7
2	30	54,5	200,2
3	40	67,0	312,0
4	50	98,5	342,3
5	60	104,5	414,0
6	70	207,8	518,1
7	80	367,3	622,3
8	90	518,5	1203,4
9	100	1240,8	3023,8
10	120	3529,6	5383,4

Анализируя полученные данные, можно заметить, что результаты испытаний хлопконитроновой пряжи намного выше, чем у пряжи из 100%-го хлопкового волокна. Так при испытании под углом 100 и 120° показатели хлопконитроновой пряжи в 2 раза выше, чем у хлопковой. Это явление позволяет с большей уверенностью рекомендовать полученную пряжу для производства ткани, т.к. на ткацком станке нити основы пересекаются с нитями утка под углом близким к 100°.

Для наглядности по результатам испытаний построены графики (рис.1 и рис.2.).

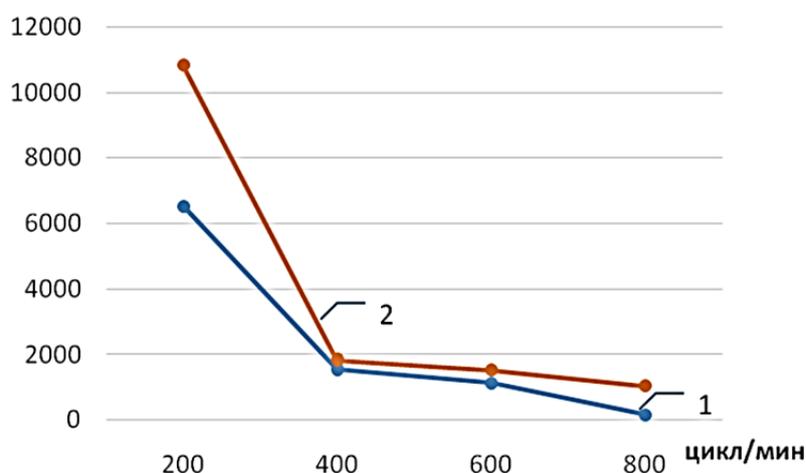


Рисунок 1 – Выносливость пряжи к многократному растяжению:
1 – хлопчатобумажная пряжа; 2 – хлопконитроновая пряжа

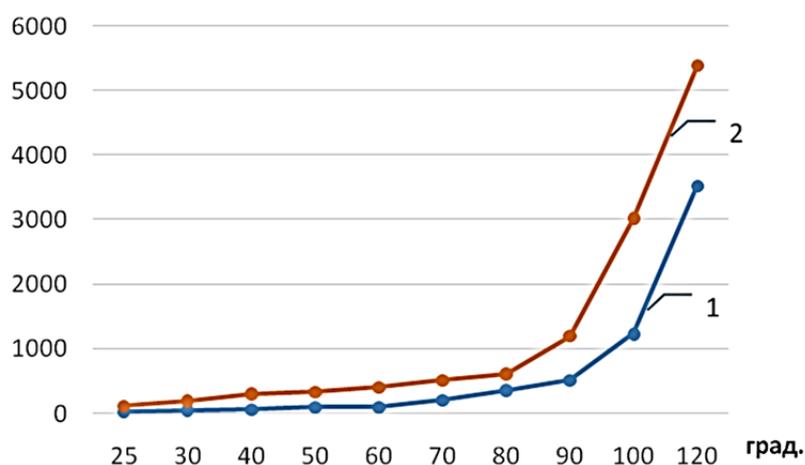


Рисунок 2 – Выносливость к самоистиранию пряжи в петле
1 – хлопчатобумажная пряжа; 2 – хлопконитроновая пряжа

Таким образом, результаты проведенных исследований показывают возможность и целесообразность выработки пряжи из смеси хлопка с нитроном, что позволяет сделать вывод о том, что их совместная переработка не вызывает отрицательного влияния на ход технологического процесса прядильного производства.

Список использованных источников

1. Кукин, Г.Н., Соловьев, А.Н. «Текстильное материаловедение». Москва. Часть 2. 1964 г.
2. Кукин, Г.Н., Соловьев, А.Н. «Текстильное материаловедение». Москва. Часть 3. 1967 г.

УДК 677.02

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРЯЖИ КОМПАКТНОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ И ТКАНЕЙ НА ЕЕ ОСНОВЕ

*Силич Т.В., директор, к.т.н., Галдыцкая Т.М., зав. МЭСО,
Бирич Л.И., гл. спец.*

*Центр научных исследований легкой промышленности
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: компактное и кольцевое прядение, пряжа, ткань, исследования, ворсистость, пиллинг.

Реферат. В статье приведены физико-механические свойства и качественные показатели пряжи компактного и кольцевого способа формирования и тканей на их основе, представлено комплексное исследование и сравнительный анализ их свойств. Практически подтверждены преимущества компактного способа формирования пряжи.

Компактное прядение прочно закрепилось на рынке производства текстиля различного назначения. Данный способ формирования пряжи позволяет получить новый конкурентоспособный вид продукции с улучшенными потребительскими свойствами и качественными показателями. С учетом этого специалистами МЭСО РУП «Центр научных исследований легкой промышленности» проведено ряд исследований и разработана технология получения трикотажной и ткацкой пряжи шерстяного типа компактного способа формирования.

Учитывая технологические возможности установленного нового оборудования, была выпущена опытная партия компактной гребенной полушерстяной пряжи линейной плотности 14 текс ткацкого назначения. Разработка технологии получения пряжи осуществлялась с учетом особенностей современной высокотехнологичной кольцепрядильной машины Zinser 451 Imract FX, оснащенной компактирующим устройством. Следует отметить, что в отечественном камвольном производстве на сегодняшний день аналога данного вида пряжи не существует. С целью объективной оценки качественных показателей компактной пряжи параллельно получена пряжа, выпущенная традиционным способом прядения – кольцевым. В лабораторных условиях проведены комплексные исследования полушерстяной ткацкой пряжи линейной плотности 14 текс сырьевого состава: шерсть/ПЭ 50/50: опытной компактной и контрольной кольцевой. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические показатели опытной и контрольной партии одиночной полушерстяной пряжи

№ п/п	Наименование показателя	Фактическое значение показателя пряжи	
		опытная	контрольная
1	Линейная плотность, текс	13,7	13,7
2	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	16,7	14,0
3	Коэффициент вариации, %		
	– по линейной плотности,	2,0	1,9
	– по разрывной нагрузке,	14,7	16,8
	– по крутке	14,1	18,9

Одиночная полушерстяная пряжа, полученная компактным способом формирования, обладает прочностными и качественными показателями, превышающими показатели контрольной партии пряжи. Об этом свидетельствуют значение коэффициента вариации по разрывной нагрузке –14,7%, что на 12,5% ниже, чем на контрольной партии, и коэффициента вариации по крутке –14,1%. Снижение данного показателя на 25,4% по сравнению с кольцевой пряжей указывает на более равномерную структуру компактной пряжи. Полученная

компактная пряжа обладает также более высокими прочностными показателями: относительная разрывная нагрузка – 16,7 сН/ текс, что на 19,3% выше, чем у контрольного варианта.

Исследования пряжи по скрытым порокам, представленные в таблице 2, свидетельствуют о снижении коэффициента неровноты и коэффициента вариации по линейной плотности вдоль длины продукта на 7,5% и 7,7% соответственно. Необходимо отметить, что количество тонких мест, линейная плотность которых на 50% меньше средней линейной плотности пряжи (утонения), снизилось в 2,2 раза, а количество утолщенных участков, линейная плотность которых превышает среднюю линейную плотность пряжи на 50% (утолщения), – в 2,5 раза. Число случаев тонких мест на 1 км и частота случаев утолщенных мест на 1 км составило на опытной партии 102,5 и 26, на контрольной – 223 и 64 соответственно. Показатель количества узелков, линейная плотность которых на 200% превышает среднюю линейную плотность пряжи, ниже в 1,7 раза на компактной пряже.

Таблица 2 – Показатели качества пряжи линейной плотности 14 текс сырьевого состава шерсть/ПЭ 50/50 по скрытым порокам

	CV, %	U, %	Thin -50%/ 400 м	Thin -50%/ km	Thick +50%/ 400 м	Thick +50%/ km	Neps +200%/ 400м	Neps +200% /km
компактная пряжа	17,94	14,21	41	102,5	10	26,0	15	38,5
кольцевая пряжа	19,42	15,36	89	223,0	26	64,0	26	65,0

Таким образом, сравнительный анализ результатов, полученных в ходе комплексного исследования свойств компактной и кольцевой пряжи, позволяет сделать вывод о том, что использование системы компактного формирования пряжи значительно улучшает ее качественные и прочностные показатели.

Измерение и оценка ворсистой пряжи - важная часть системы контроля ее качества, так как повышенная ворсистость пряжи является причиной ряда проблем в ткацком и трикотажном производстве, а изменения ворсистой могут приводить к снижению сортности готовой продукции. С учетом этого, была проведена оценка ворсистой пряжи линейной плотности 14 текс и 14 текс x2 сырьевого состава шерсть/ПЭ 50/50 различных способов формирования. При этом были определены два показателя: ворсистость (H) и среднее квадратическое отклонение ворсистой (sh). Результаты испытаний пряжи представлены в таблице 3. Из таблицы 3 видно, что компактная пряжа обладает незначительной ворсистостью: значение показателя ворсистой (H) изменялось от 1,30 до 1,36, колебания ворсистой (sh) составили 0,63 ÷ 0,65. При проведении испытаний кольцевой пряжи (контрольная партия) получены следующие результаты: ворсистость изменялась от 1,72 до 1,87; отклонение ворсистой от 0,92 до 0,98.

Таблица 3 – Показатели ворсистой пряжи сырьевого состава шерсть/ПЭ 50/50

Номер испытания	Значение показателя для пряжи			
	компактного способа формирования		кольцевого способа формирования	
Наименование показателя	ворсистость			
	14 текс	14 текс x2	14 текс	14 текс x2
1	1,32	1,99	1,72	2,81
2	1,30	1,99	1,87	2,80
3	1,36	1,90	1,87	2,95
4	1,35	1,88	1,80	2,80
5	1,35	1,95	1,80	2,78
среднее значение	1,34	1,94	1,81	2,83
Наименование показателя	Среднее квадратическое отклонение по ворсистой			
1	0,64	0,85	0,92	1,15
2	0,63	0,86	0,98	1,17
3	0,65	0,80	0,97	1,24
4	0,64	0,79	0,93	1,17
5	0,65	0,82	0,93	1,16
среднее значение	0,64	0,83	0,95	1,18

Сравнительный анализ результатов, полученных при тестировании одиночной компактной и кольцевой пряжи, показал, что уровень ворсистости на опытном варианте ниже на 26%. Из данных, представленных в таблице 3, видно, что уровень ворсистости компактной крученой пряжи в 1,3 раза меньше, чем у кольцевой. Следует отметить, что среднее квадратическое отклонение по ворсистости как на одиночной, так и на крученой компактной пряже ниже в 1,4 раза, чем на традиционной кольцевой пряже.

Таким образом, полученные результаты по показателю «ворсистость» позволяют сделать вывод о том, что компактный способ формирования пряжи дает возможность получить выходящий продукт с существенным снижением ворсистости.

Одним из преимуществ компактной пряжи является то, что ткани, полученные на ее основе, имеют меньшую склонность к пиллингу. Нароботаны опытные партии ткани костюмно-плательного ассортимента из пряжи компактного и кольцевого способа формирования. Благодаря низкой ворсистости компактной пряжи, образец ткани из нее по устойчивости к пиллингу после 7000 циклов оценен по эталонной шкале на 4 балла, аналог ткани из кольцевой пряжи – на 3 балла. Воздухопроницаемость опытного образца ткани выше на 23%. Установлено, что ткань, наработанная из компактной пряжи, обладает повышенными прочностными показателями по сравнению с тканью из кольцевой пряжи, о чем свидетельствуют значения показателей разрывной нагрузки полоски ткани по основе и утку. Так для опытного варианта ткани разрывная нагрузка по основе – 1040 Н, по утку – 830 Н, для контрольного – 880 Н и 630 Н соответственно. Таким образом, использование пряжи компактного способа формирования позволяет получить ткань с более высокими прочностными и качественными показателями.

Список использованных источников

1. Разработать и освоить технологию получения тонкой пряжи шерстяного типа с улучшенными качественными и производственными показателями / РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. темы Т.М. Галдыцкая. – Минск, 2012. – 138 с.
2. Разработать и внедрить в производство технологии получения перспективного ассортимента пряжи и трикотажной продукции с содержанием химических волокон с новыми свойствами (заключительный) / РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. темы Т.М. Галдыцкая. – Минск, 2015. – 244 с.
3. Коган А.Г., Рыклин Д.Б., Медвецкий С.С., Новое в технике прядильного производства / Учебное пособие / УО «ВГТУ». – Витебск, 2005. – 195 с.

УДК 677.025

ПОЛУЧЕНИЕ ТРИКОТАЖА С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ ИЗ АССОРТИМЕНТА ТОНКОЙ ПРЯЖИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ И НАТУРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН РАЗЛИЧНОЙ МИКРОСТРУКТУРЫ

*Силич Т.В., директор, к.т.н., Илькевич Н.В., гл. спец.
Центр научных исследований легкой промышленности,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: трикотаж, переплетение, полотно, изделие, волокно, пряжа, свойства трикотажа.

Реферат. В условиях трикотажных предприятий РБ изготовлены облегченные трикотажные полотна и изделия особой комфортности из тонкой пряжи с содержанием 100% микровискозы, из смеси микровискозы с хлопком, из смеси микровискозы и биообработанного льна. Ассортимент пряжи выработан в условиях текстильного предприятия концерна

«Беллегпром» по технологии РУП «Центр научных исследований легкой промышленности» с использованием инновационных микровискозных волокон Modal[®] линейной плотности 0,13 текс и волокон MicroModal[®] линейной плотности 0,1 текс производства компания Lenzing AG (Австрия). Трикотажными предприятиями выпущены коллекции облегченных бельевых, верхних и чулочно-носочных изделий особой комфортности. В условиях аккредитованной испытательной лаборатории РУП «Центр научных исследований легкой промышленности» оценены основные качественные показатели трикотажной продукции и установлено ее соответствие требованиям ТНПА, в том числе ТР ТС 017/2011. Получены трикотажные изделия со снижением веса единицы продукции, что является основным показателем ресурсосбережения, незначительной потерей прочностных свойств полотен в увлажненном состоянии в отличие от вискозных аналогов, с повышенной формо- и цветоустойчивостью. Инновационные изделия отличаются шелковистостью, мягкостью и особой комфортностью. Разработана техническая и технологическая документация для выпуска новой продукции. Полученные пряжи на основе модальной и микромодальной вискозы и изделия из них патентоспособны в Республике Беларусь.

Для обеспечения конкурентоспособности трикотажной продукции на внутреннем и внешнем рынках белорусским предприятиям необходимо внедрение современных видов сырья, обеспечивающих технологичность процессов изготовления, качество, экологичность и высокие потребительские свойства продукции. На мировом рынке для изготовления тонкой трикотажной пряжи повышенным спросом пользуются модифицированные вискозные и гидратцеллюлозные волокна линейных плотностей от 0,08 текс до 0,33 текс. Поперечное сечение таких волокон может напоминать хлопок или хлопок и вискозу одновременно, может иметь форму неправильного эллипса, традиционную для синтетических волокон. Это обеспечивает им высокое сродство практически со всеми видами натурального и химического текстильного сырья. Микровискозные волокна имеют существенные отличительные особенности свойств в сравнении с традиционной вискозой: их гигроскопичность увеличена на 10-25 %, прочность – на 10-30 % и почти не падает в мокром состоянии, в то время как обычная вискоза теряет при увлажнении до 50 % прочности. Это ощутимо повышает разрывные характеристики пряжи из таких волокон, позволяет снизить крутку в прядении. Высокий запас прочности и пологая крутка пряжи повышают производительность прядильных и вязальных машин, положительно сказываются на качестве и комфортности готовой трикотажной продукции. При этом снижается себестоимость пряжи и, как следствие, – себестоимость изделий из нее. Малый удельный вес микровискозных волокон придает конечным изделиям особую легкость и новые, связанные с этим, эксплуатационные свойства. Эти волокна препятствуют возникновению в изделиях статического электричества. В отличие от хлопка, волокно MicroModal[®] не теряет своей прочности и эластичности даже после многократных стирок. Поверхность микровискозных волокон более гладкая, чем у хлопка или льна, которая не позволяет примесям (извести или моющему средству) в большом количестве оседать на материале, делая его жестким и неприятным на ощупь. Гладкая поверхностная структура волокон обеспечивает к тому же снижение пиллингуемости изделий, особенно в смеси с натуральными волокнами, и придает им шелковистость. Пряжи и трикотаж с содержанием тонких вискозных волокон легко и устойчиво окрашиваются с высокой интенсивностью окраски, благодаря однородности структуры поперечного сечения волокон и пористости их поверхности. В мировом текстильном производстве ведущей тенденцией в трикотажных пряжах остается снижение их линейной плотности. Из современных видов вискозных волокон за рубежом получают тончайшие трикотажные пряжи и изделия из них высокого качества. Специалистами РУП «Центр научных исследований легкой промышленности» и текстильных предприятий РБ разработаны технологии изготовления ассортимента пряжи: линейных плотностей 15,4 текс (№65/1) и 16,7 текс (№60/1) сырьевого состава: хлопок/Modal[®] 50/50; линейной плотности 15,4 текс (№65/1) сырьевого состава: Modal[®]/биообработанные льняные волокна 80/20; линейной плотности 18,5 текс (№54/1) сырьевого состава: Modal[®]/MicroModal[®] 50/50; линейных плотностей 18,5 текс (№54/1) и 10 текс (№100/1) сырьевого состава: Modal[®] 100%. В условиях трикотажных предприятий республики проведена апробация ассортимента вышеуказанной пряжи с содержанием импорт-

ных микровискозных волокон. Специалистами МЭСО РУП «Центр научных исследований легкой промышленности» разработаны технологии изготовления полотен и чулочно-носочных изделий различными видами гладких переплетений на вязальном оборудовании высоких классов. Применительно к разработанному виду новой трикотажной продукции (полотну или изделию) оптимизированы технологические параметры деликатной отделки с учетом содержания в ней микровискозных волокон. Экспериментальные образцы полотен были изготовлены с различной отделкой: в отбеленном, окрашенном, отваренном виде и с печатным рисунком. В аккредитованной испытательной лаборатории РУП «Центр научных исследований легкой промышленности» проведены исследования свойств инновационного ассортимента полотен и чулочно-носочных изделий, изготовленных на базе трикотажных предприятий отрасли. Изделия из пряжи на основе модальной вискозы отличаются хлопкоподобным видом, исключительно мягкие и комфортные, обладают пониженной сминаемостью, повышенной формо- и цветоустойчивостью, малоусадочны, устойчивы к механическим воздействиям во влажной среде, воздухопроницаемы. Особенно важно, что новые полотна обладают пониженной материалоемкостью: из пряжи линейной плотности 10,0 текс полотно имеет поверхностную плотность до 90 г/м², из пряжи линейных плотностей 15,4 текс; 16,7 текс и 18,5 текс до 160 г/м², что является основным показателем ресурсосбережения в трикотажном производстве. Именно облегченность полотен на основе микровискозы придает им драпируемость, струящееся туше, мягкость грифа. При этом их тонина и легкость не оказывают отрицательного воздействия на деформационные и прочностные характеристики продукции. Трикотажными предприятиями РБ выпущены коллекции облегченных бельевых, верхних и чулочно-носочных изделий повышенной комфортности. Положительные результаты работы и заинтересованность предприятий подтвердили актуальность, перспективность и целесообразность изготовления облегченных трикотажных изделий высокой комфортности.

Список использованных источников

1. Шалов, И.И. Проектирование трикотажного производства: учебное пособие для вузов/И.И. Шалов – Москва, 1977. – 296 с.
2. Разработать и внедрить технологии производства пряж, высококомфортного и специального трикотажа на основе натуральных и искусственных волокон различной микроструктуры отчет о НИР (промежуточный)/РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. темы Т.В. Силич. – Минск, 2012. – 214 с.
3. Разработать и внедрить технологии производства пряж, высококомфортного и специального трикотажа на основе натуральных и искусственных волокон различной микроструктуры отчет о НИР (заключительный)/РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. темы Т.В. Силич. – Минск, 2013. – 256 с.
4. Совершенствовать и внедрить технологии получения и переработки тонкой трикотажной пряжи на основе льна с развитием ассортимента продукции: отчет о НИР/РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. темы Н.В. Илькевич. – Минск, 2013. – 150 с.
5. Внедрение и развитие технологий получения и переработки ткацкой и трикотажной пряжи из тонких вискозных и натуральных волокон: отчет о НИР/РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. темы Н.В. Илькевич. – Минск, 2014. – 190 с.

УДК 677.02

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОНОМЕРНОЙ ЛЬНОСОДЕРЖАЩЕЙ ПРЯЖИ ХЛОПКОВОГО ТИПА НА ОСНОВЕ БИООБРАБОТАННЫХ ЛЬНЯНЫХ ВОЛОКОН

*Силич Т.В., директор, к.т.н., Плавская Л.К., гл. спец.,
Д.И. Лоханкина, инж. I кат.*

*Центр научных исследований легкой промышленности,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: биообработанные льняные волокна, хлопок, вискоза, льносодержащая пряжа, технологии производства, физико-механические свойства.

Реферат. *Объектами исследований являются котонизированные льняные волокна, в том числе биообработанные, технологические процессы производства высокономерной льносодержащей пряжи ткацкого и трикотажного назначения и ее качественные показатели.*

В производстве пряжи хлопкового типа в настоящее время важное место занимает пряжа, полученная на основе льняных волокон, которая должна соответствовать всем параметрам, необходимым для выпуска высококачественных текстильной и трикотажной продукции.

Специалистами Минского экспериментального сырьевого отдела РУП «Центр научных исследований легкой промышленности» впервые проведены экспериментальные исследования по созданию технологии изготовления высокономерной льносодержащей пряжи на основе биообработанных котонизированных льняных волокон. Следует отметить, что ранее хлопкопрядильными предприятиями вышеупомянутый ассортимент пряжи вырабатывался только из хлопка или смеси хлопковых и химических волокон, а с содержанием котольна осуществляется промышленный выпуск толстых пряж и пряжи средних линейных плотностей. Технология биоподготовки короткого льна к прядению, разработанная специалистами РУП «Центр научных исследований легкой промышленности», позволила перейти на новый уровень и освоить выпуск высокономерной ткацкой и трикотажной пряжи, как следствие произошел ассортиментный сдвиг в сторону получения максимально комфортных и облегченных тканей (бельевых, сорочечных, блузочных, типа «батист» и др.), бельевых трикотажных изделий. Разработанная технология реализуется на оборудовании фирмы Rieter, которое обеспечивает высокий уровень подготовки полуфабрикатов по всем технологическим переходам производственного цикла, и самого процесса формирования пряжи на кольцепрядильной машине марки G-35. Диапазон линейных плотностей льносодержащей пряжи составляет 20,0 текс – 11,8 текс. Технология производства высокономерной трикотажной и ткацкой пряжи с содержанием биообработанных льняных волокон внедрена в производстве, где осуществляется ее выпуск в промышленных объемах.

Одним из самых важных этапов в разработке данной технологии получения пряжи является подбор сырья. Исследованию его качественных показателей всегда придается большое значение, так как качество вырабатываемой пряжи напрямую зависит от качества исходного сырья. Теоретические расчеты показали, что при вложении в смесь тонковолокнистого хлопка, гидратцеллюлозных модалных волокон линейной плотности 0,13 текс и/или 0,1 текс и биообработанных льняных волокон возможно получить достаточно тонкую, равномерную пряжу с высокими прочностными показателями и позволили с научной точки зрения правильно спроектировать сырьевой состав льносодержащей пряжи. Следует отметить, что котонизированные льняные волокна, полученные с применением биотехнологий, обладают мягкостью и способностью при дальнейшей переработке расщепляться и утоняться до достижения тонины, длины и засоренности, необходимой для выработки тонкой пряжи. В ходе проведения экспериментально-технологических работ на разрыхлительно-очистительном агрегате фирмы Rieter были исследованы процессы рыхления, очистки, смешивания компонентов смеси, а также процессы чесания, сложения, утонения и кручения при переработке льносодержащей смеси волокон на чесальной, ленточных, ровничной и

прядильной машинах. При выполнении работы производился контроль качества вырабатываемых полуфабрикатов по всем технологическим переходам. В процессе проведенных исследований определены оптимальные заправочные параметры работы оборудования всего производственного цикла, обеспечивающие стабильность технологического процесса получения пряжи высокого качества. С учетом полученных результатов по разработанной технологии изготовлены опытные партии пряжи сырьевого состава: тонковолокнистые хлопковые волокна/вискозные волокна/биообработанные котонизированные льняные волокна в процентном соотношении 45/40/15 и 55/30/15.

В таблице 1 представлены результаты испытаний физико-механических свойств и качественных показателей льносодержащей пряжи линейной плотности 11,8 текс (№85) и 11,8 текс х2 (№85/2) кольцевого способа прядения сырьевого состава: хлопок/Modal®/биообработанные котонизированные льняные волокна 45/40/15.

Таблица 1 – Физико-механические показатели льносодержащей пряжи

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателей	
		11,8текс	11,8текс х2
1	Фактическая линейная плотность, текс (№)	11,5 (86,9)	22,8 (43,9)
2	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	16,5	15,9
3	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	9,1	7,5
4	Коэффициент вариации по линейной плотности, %	1,1	0,6
5	Коэффициент крутки	36,6	26,0
6	Крутка, кр./м	1080	544
7	Показатель качества	1,81	2,12
8	Влажность	6,5	6,5

Отмечено, что тщательный подбор компонентов смеси и разработанные параметры технологического процесса позволили получить прочную и равномерную по своим свойствам высокономерную пряжу на основе биообработанных льняных волокон. Физико-механические свойства трехкомпонентной льносодержащей пряжи линейной плотности 11,8 текс соответствуют требованиям ГОСТ 9092, предъявляемым к гребенной хлопчатобумажной пряже первого сорта аналогичной линейной плотности из тонковолокнистых сортов хлопчатника. Установлено, что пряжа по всем качественным показателям пригодна для переработки в ткацком и трикотажном производствах для выпуска принципиально новых видов конкурентоспособной продукции.

Список использованных источников

1. Борзунов, И.Г. Прядение хлопка и химических волокон/И.Г. Борзунов [и др.]. – М. Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 375 с.
2. Разработать высокоэффективные технологии получения пряж и текстильных материалов на основе результатов исследования и анализа различных методов получения длинного и короткого льноволокна: отчет о НИР (промеж.)/ РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. темы Л.К. Плавская. – Минск, 2010. – 271 с. - № ГР 20100998
3. Создать и внедрить инновационные технологические процессы получения пряж и материалов с использованием отечественных сырьевых ресурсов: отчет о НИР (промеж.)/РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. темы Л.К. Плавская. – Минск, 2012. – 183 с.
4. Совершенствовать и внедрить технологии получения и переработки тонкой трикотажной пряжи на основе льна с развитием ассортимента продукции: отчет о НИР/РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. темы Н.В. Илькевич. – Минск, 2013. – 150 с.
5. Разработать и внедрить технологии производства инновационных видов пряжи, тканей и трикотажа на основе биотехнологических способов подготовки льна: отчет о НИР (промеж.)/РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. темы Л.К. Плавская. – Минск, 2015. – 280 с.

6. Разработать и внедрить технологии производства инновационных видов пряжи, тканей и трикотажа на основе биотехнологических способов подготовки льна: отчет о НИР (заключ.)/РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. темы Л.К. Плавская. – Минск, 2015. – 280 с.
7. Разработать и освоить новые технологии биоподготовки короткого льна и его переработки в инновационную текстильную и трикотажную продукцию: отчет о НИР (промеж.)/РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. темы Л.К. Плавская. – Минск, 2016. – 287 с.

УДК 677.024

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУР ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТКАНЫХ СЕТОК

Сокова Г.Г., доц.

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

Ключевые слова: технические многоисловые сетки, автоматизированное построение переплетений, технический расчет.

Реферат. Для предприятий, специализирующихся на производстве тканых сеток разработан новый программный продукт САД/САЕ «Проектирование и расчет технических сеток», позволяющий выполнять построение сложных переплетений, выполнять соответствующие технические расчеты.

Текстильная отрасль на сегодняшний день отстает в использовании информационных технологий и необходимых программных продуктов, которые могли бы реально быть полезными на предприятиях и упрощать процедуру размещения заказов на предприятии. В Костромском государственном университете для предприятий, таких как ОАО «КЗМС», специализирующихся на производстве тканых сеток, разработан новый программный продукт САД/САЕ «Проектирование и расчет технических сеток», позволяющий выполнять построение сложных переплетений, выполнять соответствующие технические расчеты [1].

Сложность процедур по разработке САД/САЕ системы для проектирования подобного ассортимента заключалась в том, что сетки, выпускаемые предприятием, в зависимости от типа и подтипа имеют разное строение и параметры для расчета.

Нами предложена систематизация сеток и разработан оптимальный алгоритм для выполнения расчетов и построения заправочного рисунка в программе. В итоге программный продукт содержит два взаимосвязанных модуля «Построение переплетений» и «Расчет сетки». Модуль «Построение переплетений», позволяет строить одно, двух, трехслойные сетки, содержит открытую базу данных (БД), которая может быть пополнена самим пользователем [2]. Программа содержит интуитивный интерфейс, позволяющий строить многослойные переплетения по слоям (формирующий, опорный, средний) с формированием общего рисунка переплетения. Построение рисунка проводится по продольным или поперечным разрезам (см. рис.1). Построенные переплетения могут экспортироваться пользователем в приложение Excel и коммутироваться с другими приложениями и программами. Модуль «Расчет сетки» по введенным исходным данным: диаметру, форме и составу нитей, числу нитей в слоях, коэффициенту уработки, позволяет вычислить, требуемые для технолога параметры сетки.

Подобные программные продукты разрабатываются зарубежными компаниями, оригинальность предлагаемого нами заключается в том, что [3]:

1. Построение переплетений и расчет сеток ориентирован на оригинальный (уникальный в своем роде) ассортимент ОАО «КЗМС», в том числе построение и расчет сеток с «дробным» числом слоев 2,5 и 3,5.

2. Построение переплетений ведется по продольным и поперечным разрезам с представлением не только общего вида переплетения сетки, но и составляющих ее слоев.

3. Вычисляется большое число технологических параметров сеток, требуемых для технолога и дессинатора, в том числе, коэффициенты равновесности сетки по слоям, вес 1м² сетки по слоям и др.

Программный продукт CAD/CAE «Проектирование и расчет технических сеток» внедрен на ОАО «Краснокамский завод металлических сеток» в 2016 году.

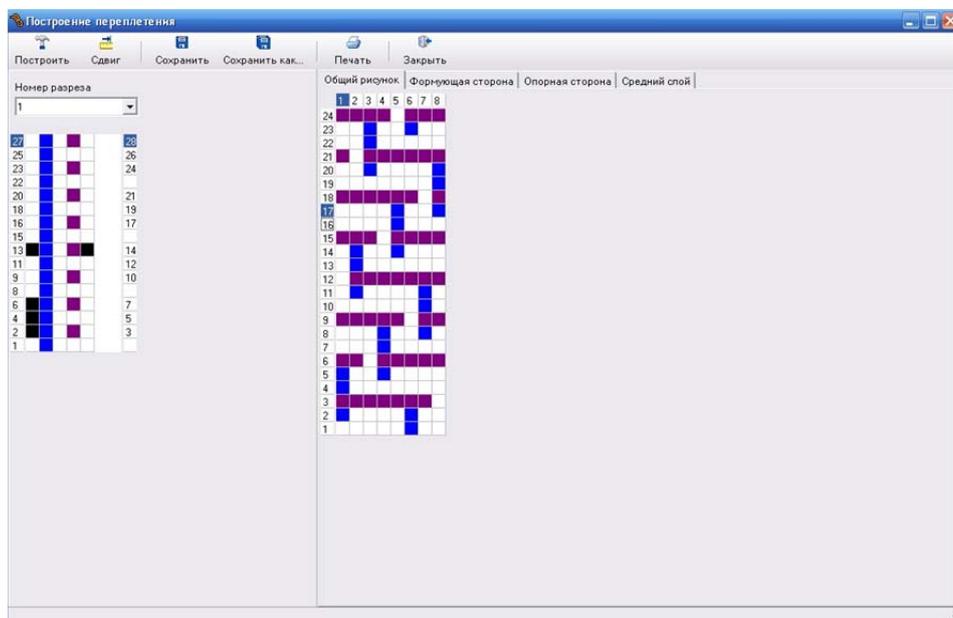


Рисунок 1 – Окно модуля «Построение переплетений»
в CAD/CAE «Проектирование и расчет технических сеток»

Список использованных источников

1. Сокова, Г.Г. CAD/CAE «Проектирование и расчет технических сеток»/ Г.Г. Сокова, М.В. Исаева, М.А. Соков, С.И. Корочкова // Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ № 2013612077 от 13.02.13 г.
2. Сокова, Г.Г. Классификация тканых сеток для процедур автоматизированного их проектирования/ Г.Г.Сокова, М.В.Исаева, С.И. Корочкова / Научный Вестник КГТУ. – Кострома: КГТУ. – 2011.
3. Сокова, Г.Г. Информационная поддержка процесса проектирования тканых сеток на ОАО «Краснокамский завод металлических сеток» / Г.Г.Сокова, М.В.Исаева, М.А.Соков / Вестник КГТУ. – Кострома: КГТУ. –2011. – №27.

УДК 677.024

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭМУЛЬСИРОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛОТКАНЕЙ

*Сумская О.П., доц., Полищук С.А., гл. спец., Загора О.В., и.о. зав. каф.,
Фещук Ю.А., маг.*

*Херсонский национальный технический университет,
г.Херсон, Украина*

Ключевые слова: стеклоткани, инновационные эмульгаторы, фрикционные свойства
Реферат. Все процессы производства текстильных материалов и эффективность их проведения в значительной степени определяются комплексом поверхностных свойств перерабатываемых волокон. Инновационные технологии эмульсирования позволяют усовершенствовать поверхностные свойства текстильных материалов. Для стекловолокна наиболее распространенным технологическим замасливателем является "парафиновая

эмульсия" (ПЭ), представляющая собой многокомпонентную водоземulsionную дисперсию. Однако, данная дисперсия имеет ряд недостатков: приготовление композиции достаточно энергоемко и трудоемко, состав эмульсии содержит экологически нагруженные компоненты и др. Представлены результаты исследования влияния на фрикционные свойства стеклотканей поверхностных обработок стеклонитей современными инновационными эмульгаторами Cololub 150 i Cololub C. Состав исследуемых эмульгаторов: оксиэтилированная олеиновая кислота, этилгексаполиэтиленгликоль фосфорной кислоты (натриевая соль), бутилгликоль, оксиэтилированное касторовое масло. Полученные экспериментальные данные позволяют считать препараты Cololub 150 i Cololub C потенциально перспективными для эмульсирования стекловолокна.

В настоящее время представлен достаточно обширный научный материал и убедительно показано, что создание качественной конкурентоспособной продукции в значительной степени определяется инновационными технологическими процессами, которые осуществляются на производствах [1].

Стекловолокно популярно и востребовано как материал благодаря своим уникальным свойствам, которые в значительной мере отличаются от исходного материала. Из непрерывных стекловолокнистых нитей получают стеклоткани, которые производятся таким же ткацким методом, что и обычное полотно. В зависимости от вида переплетения – сатинового, полотняного, шашечного или саржевого, плотности и извивистости пряжи ткани отличаются между собой свойствами и назначением: электроизоляционные, строительные, конструкционные, кремнеземные и ровинговые.

Стеклонити в процессе выработки подвергаются обязательной технологической операции – эмульсированию. Замасливатели в зависимости от назначения стеклонитей делятся на технологические (текстильные) и гидрофобно-адгезионные (или прямые). Химический состав, величина и равномерность содержания эмульгатора на волокне существенно влияет на физико-механические, электрические свойства волокна и способность их к дальнейшей переработке [2-4]. Современные общие требования к эмульгаторам для стекловолокна изложены в монографии [5]. Из патентных и научно-технических источников известны многие химические составы, предлагаемые для замасливания различных волокнистых материалов. Для стекловолокна наиболее распространенным технологическим замасливателем является "парафиновая эмульсия", представляющая собой многокомпонентную водоземulsionную дисперсию, содержащую парафин, стеарин, вазелин, трансформаторное масло, препарат ОС-20, закрепитель ДЦУ и воду. Однако, обработка стекловолокна данным замасливателем имеет ряд недостатков: приготовление композиции достаточно энергоемко и трудоемко, состав эмульсии содержит экологически нагруженные компоненты, в частности имеет место слипание отдельных волокон и их комплексов, недостаточное для обеспечения качественного технологического процесса уменьшение коэффициента трения нитей о нитенаправляющие детали текстильных машин и др. В тоже время, в середине двадцатого века, с развитием химии, появились поверхностно-активные вещества (ПАВ) нового поколения, в частности, ПАВ на основе эфиров фосфорной кислоты и поверхностно-активные оксиэтилированные вещества [6,7]. Ряд исследований, проведенных в последние годы [8] показали перспективность применения ПАВ последнего поколения для получения различных композиционных составов, они являются идеальными веществами для составления композиций с заданными физико-химическими свойствами.

ДП «Химтекс» ПТПП «Химтрейд», Украина предлагает на рынок препараты Cololub 150 i Cololub C, химический состав которых представлен оксиэтилированной олеиновой кислотой, этилгексаполиэтиленгликолем фосфорной кислоты (натриевая соль), бутилгликолем, оксиэтилированным касторовым маслом. Принимая во внимание сказанное, целью настоящей научно-исследовательской работы являлось изучение влияния поверхностных обработок современными специальными эмульгаторами Cololub 150 i Cololub C на фрикционные свойства стеклянных нитей.

Объектом исследований являлись стеклоткани производства ООО «Стекловолокно», г. Мерефа, Харьковская область (рис.1).

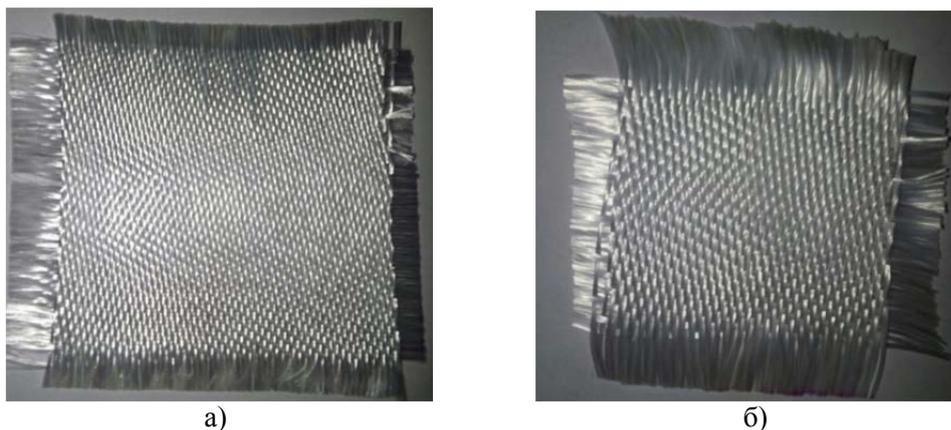


Рисунок 1 – Стеклоткани ДСТУ ГОСТ 19170-2003: а) Т-10 (92); б) Т-11(92).

Основные свойства препаратов Cololub 150 i Cololub С: специальные эмульгаторы, по внешнему виду – коричневые жидкости в меру вязкие, имеют анионактивный/неионогенный характер, рН 6,0-7,5 (10% смесь), растворяются в воде при кипении с открытым паром.

Для определения влияния изучаемых эмульгаторов на фрикционные показатели стекловолокна использовали метод наклонной плоскости [9]. Этот метод предусматривает изменение угла трения, по которому определяется коэффициент тангенциального сопротивления, характеризующий силу статического трения поверхности текстильного материала. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

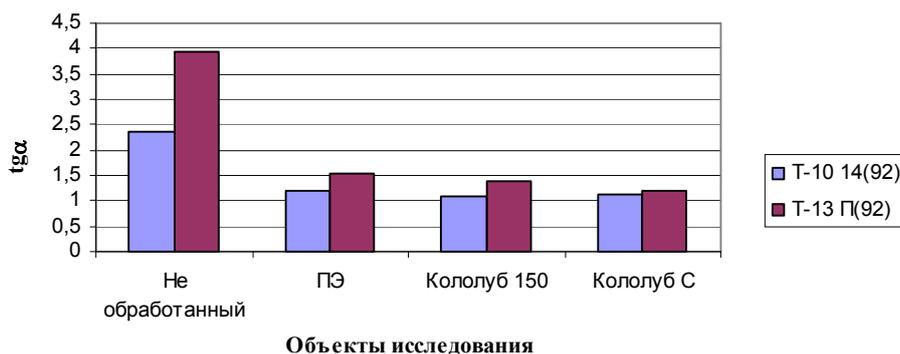


Рисунок 2 – Влияние эмульсирования на тангенциальное сопротивление стеклоткани

Представленные на рисунке 2 результаты свидетельствуют, что применение для поверхностной обработки стекловолокна препаратов Cololub 150 i Cololub С приводит к значительному целенаправленному изменению их фрикционных свойств.

Таким образом, препараты Cololub 150 i Cololub С можно считать потенциально перспективными для совершенствования технологии эмульсирования в производстве стеклотканей.

Список использованных источников

1. Budanova, G. Blasting innovative technologies in the textile industry [Text] / G. Budanova, A. Roldugina // Advances in Current Natural Sciences. – 2015. – № 1. – P. 468–471.
2. Степанова, Т.Ю. Эмульсирование как способ модификации свойств поверхности текстильных волокон: монография [Текст] / Т.Ю. Степанова; ИГХТУ.– Иваново, 2011.– 118 с. – ISBN 978-5-9616-0388-0.
3. Dr. Bharat Desai. Lubricants in Textile Processing[Text]/ Bharat Desai// Textile Industry Manufacturing, 2013, p.6-28.
4. Сумская, О.П. Повышение технологических и потребительских свойств полиэфирных нитей [Текст]/ О.П.Сумская, С.А. Полищук // Новое в технике и технологии в текстильной и легкой промышленности :материалы докладов Международной научно-технической конференции, 25-26 ноября 2015 г. /УО "ВГТУ".-Витебск, 2015. - 374 с. ISBN 978-985-481-396-7.

5. Wallenberger, F. T. Fiberglass and Glass Technology / F. T. Wallenberger, P. A. Bingham // Springer New York Dordrecht Heidelberg London - Springer Science+Business Media, LLC 2010, 474 p., ISBN 978-1-4419-0735-6.
6. Справочник химика XXI века [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://chem21.info/page/224179202059024036243213057192199056153239105020/>
7. Применение оксиэтилированных веществ [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/pg4481733BufouCT0017084128/>
8. Международная молодежная конференция "Современные тенденции развития химии и технологии полимерных материалов": сборник материалов/ - Казань: Узд-во КНИТУ, 2012.-224 с. ISBN 978-7882-1331-6.
9. Шустов, Ю.С. Основы текстильного материаловедения [Текст]/ Шустов Ю.С. - М.:МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007.- 302 с. ISBN 978-5- 8196-0119-8.

УДК 677.025

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИФИЛАМЕНТНЫХ НИТЕЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Чарковский А.В., к.т.н., доц., Шевеленко Н.Г., студ.

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

Ключевые слова: переплетение, трикотаж, свойства трикотажа, нити, сквозные поры, внутрипетельные и межпетельные просветы.

Реферат. Предметом исследования является разработка трикотажа для фильтрования дисперсных сред. Изготовлены экспериментальные образцы основовязаного трикотажа из полиэфирных нитей различных линейных плотностей, в том числе из мультифиламентных текстурированных л.пл. 8,4 текс, $f=72$. Исследованы свойства полученного трикотажа. Полученные результаты показали, что по важнейшей характеристике трикотажа для фильтрования суспензий - воздухопроницаемости – наилучшим является трикотаж, изготовленный из мультифиламентных нитей. У этого трикотажа так же наименьшая поверхностная плотность. Таким образом, показано, что применение мультифиламентных нитей для изготовления фильтровальных материалов перспективно и целесообразно, так как снижается материалоемкость трикотажных изделий.

Процесс фильтрования различных дисперсных систем осуществляется во многих отраслях промышленности, и большое значение имеют фильтровальные материалы, объемы производства и области применения которых постоянно расширяются. Трикотаж, обладая уникальными особенностями структуры, позволяет осуществлять качественную фильтрацию разнообразных по химическому составу и физических параметров фильтруемых сред. Авторами работы, в результате анализа требований к фильтровальному трикотажу установлено, что для изготовления экспериментальных образцов целесообразно использовать двухребеночное переплетение «шарме-цепочка», рисунок 1. Такой трикотаж относится к группе формоустойчивого малорастяжимого. Комбинируются два переплетения – производное трико (шарме) из нитей 1, обеспечивающие низкую растяжимость трикотажа в направлении петельного ряда и переплетение «цепочка» из нитей 2, ограничивающее растяжимость трикотажа в направлении петельного столбика. Использование данного переплетения позволяет получать трикотаж, обладающий высоким поверхностным заполнением. Протяжки 3 переплетения шарме (рисунок 1) перекрывают внутрипетельные 4 и межпетельные 5 просветы, в результате чего исключается образование крупных сквозных пор. Исключение крупных сквозных пор способствует повышению задерживающей способности фильтра и снижению коэффициента проскока частиц, являющихся важными характеристиками фильтровальных устройств.

Для изготовления трикотажа использовались полиэфирные нити различных линейных плотностей и количества филаментов:

- вариант № 1 – текстурированная, линейной плотностью 12 текс, количество филаментов 32;
- вариант № 2 – текстурированная, линейной плотностью 9,2 текс, количество филаментов 32

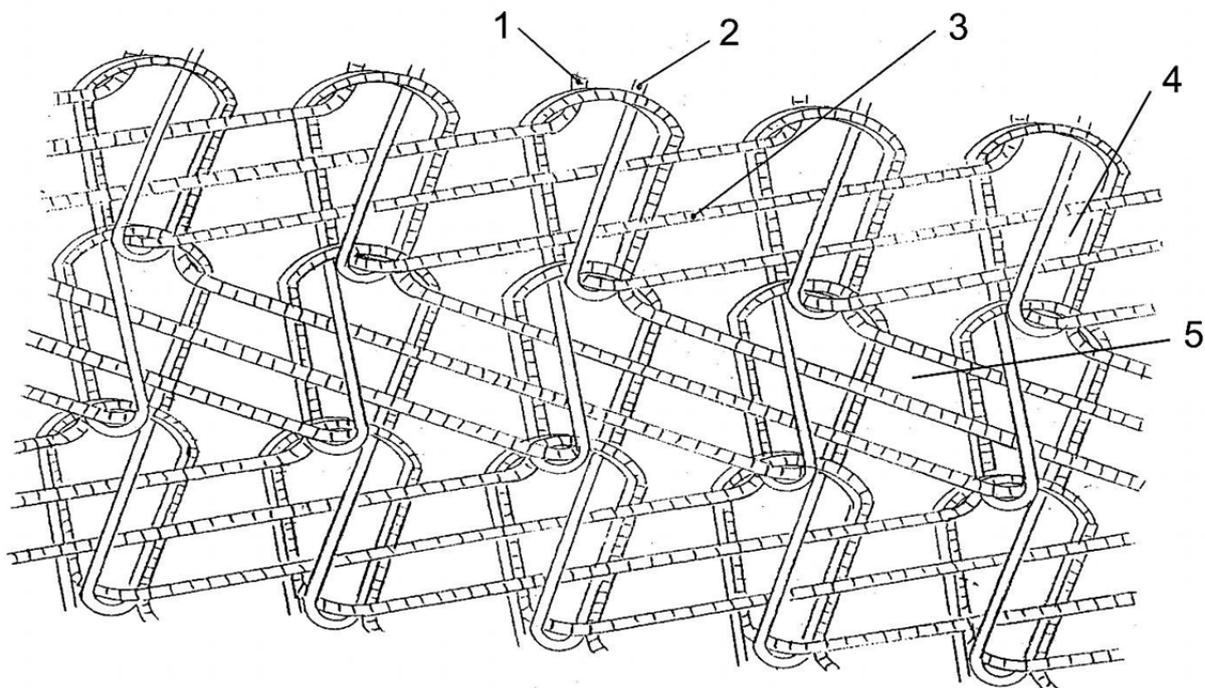


Рисунок 1 – Структурная схема трикотажа вариантов 1, 2, 3

- вариант № 3 – текстурированная мультифиламентная, линейной плотностью 8,4 текс, количество филаментов 72. Экспериментальные образцы трикотажа изготовлены на осново-вязальной машине «Кокетт». Исследованы свойства экспериментальных образцов трикотажа (табл. 1).

Таблица 1 – Сводная таблица результатов испытаний образцов

Характеристика	Варианты		
	1	2	3
Поверхностная плотность, г/м ²	233	168	155
Плотность по вертикали, рядов/100 мм	218	212	200
Плотность по горизонтали, столбиков/ 100 мм	116	116	120
Разрывная нагрузка по вертикали, Н	576	366	329
Разрывное удлинение по вертикали, %	83	80	93
Разрывная нагрузка по горизонтали, Н	872	629	670
Разрывная удлинение по горизонтали, %	93	89	101
Растяжимость по ширине, % / группа	2/1	5/1	5/1
Толщина, мм	0,73	0,61	0,54
Воздухопроницаемость, дм ³ /(м ² ×сек)	184	252	167

Полученные результаты показывают, что по важнейшей характеристике трикотажа для фильтрации суспензий – воздухопроницаемости – наилучшим является вариант № 3. Это можно объяснить особенностями нити, используемой для вязания данного трикотажа. Мультифиламентные нити из-за повышенного числа филаментов (72 против 32 у обычных нитей) позволяют получать трикотаж с более развитой пространственной структурой, а значит с более мелкими порами. Снижение размеров пор снижает воздухопроницаемость и повышает качество фильтровального материала. Обеспечивается отфильтровывание частиц с более мелкими размерами.

У трикотажа № 3 также наименьшая поверхностная плотность. Таким образом, применение мультифиламентных нитей для изготовления фильтровальных материалов позволяет получать трикотаж с минимальной воздухопроницаемостью при минимальном расходе сырья. Это соответствует важнейшему направлению развития трикотажного производства – снижению материалоемкости трикотажных изделий.

Список использованных источников

1. Черногузова, И.Г. Разработка технического текстиля новых структур / И.Г. Черногузова, М.А.Коган // Вестник Учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». – 2005. – Вып. 7. – с. 13-16
2. Чарковский, А.В. Строеие и производство трикотажа рисунчатых и комбинированных переплетений. Учебно-методический комплекс: учеб.пособие / А.В.Чарковский. УО «ВГТУ». - Витебск, 2006. – 416 с.
3. Мишта, С.П., Мишта В.П., Голованчиков, А.Б. Трикотажные фильтровальные материалы / С.П.Мишта, В.П.Мишта, А.Б.Голованчиков, Ф.А.Моисеенко // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 1988. - №4. – с. 115-117.

УДК 677.074-489

НОВОЕ В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ НАСТЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

Шалашов Д.С., асп., Коган А.Г., д.т.н., проф.

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

Ключевые слова: текстильные настенные покрытия, технология, ткачество, геотекстильный станок, георешетка.

Реферат: *Научно-технический прогресс в настоящее время практически немислим без развития производства композиционных материалов, использование которых постоянно расширяется в различных отраслях народного хозяйства. Установлено, что, несмотря на значительный прогресс в области производства различных видов обоев и настенных покрытий, их производство остается дорогостоящим, материалоемким и трудоемким. Поэтому наиболее целесообразно разработать способы получения настенных текстильных покрытий на линиях, имеющихся в технологическом парке обойных предприятий.*

На кафедре «Технология текстильных материалов» УО «ВГТУ» совместно с ОАО «Витебский комбинат шёлковых тканей» и ОАО «Минская обойная фабрика» разработана технология формирования текстильных настенных покрытий, лицевым слоем которых является тканая сетка с использованием комплексных полиэфирных нитей, выработанная на геотекстильном станке.

Технология качества на специализированном оборудовании позволяет получать как сплошные геополотна, так и имеющие в своей структуре ячейки – георешетки. В производственных условиях ОАО «ВКШТ» в качестве структурной составляющей геокомпозита, к которой будет крепиться флизелин, была выбрана геосетка. Возможен разный размер ячеек, а также различный состав химической пропитки. Нарботка тканой сетки происходила с размером ячеек 30/30 мм.

При производстве тканой сетки, нити основы помещают на специальный шпулярник, откуда они поступают непосредственно на ткацкий станок. Нити утка устанавливаются сразу на ткацкий станок, который, в свою очередь, входит в поточную линию, состоящую также из пропиточной установки и сушильной камеры, предназначенных для окончательного формирования структуры тканой сетки.

Схема специализированной поточной линии, применяемой для производства тканой сетки представлена на рисунке 1.

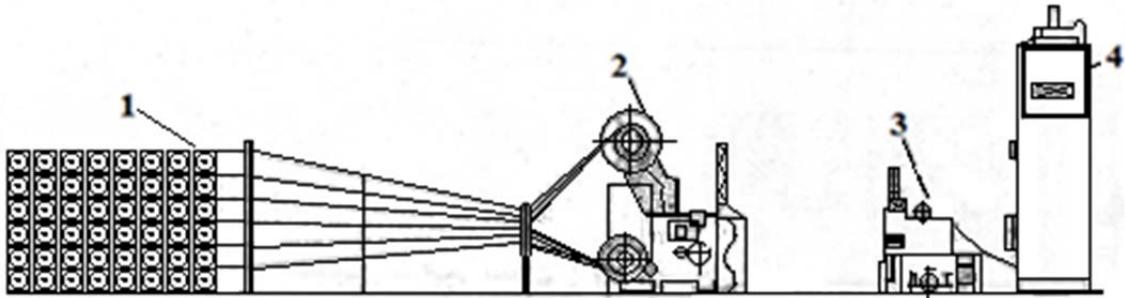


Рисунок 1 – Линия для производства тканой сетки на ОАО «ВКШТ»:
1 – шпулярник; 2 – ткацкий станок; 3 – пропиточная ванна; 4 – сушильная камера.

Технологический процесс получения тканой сетки заключается в следующем. Нити основы сматываются со шпулярника 1 непосредственно на рапирный ткацкий станок 2, где происходит формирование тканой сетки. С ткацкого станка сетка поступает в пропиточную ванну 3, где пропитывается аппретирующим составом и отжимается на отжимных валах. Для фиксации аппретирующего состава на поверхности тканой сетки и закрепления ее структуры, готовая тканая сетка подается в инфракрасную сушильную камеру 4.

Тканая сетка выработывалась с использованием полиэфирных нитей основы 675 текс и полиэфирных нитей утка 135 текс.

Так как тканая сетка имеет небольшую плотность нитей, в связи с чем имеет неустойчивую структуру, для предотвращения перекосов нитей в ткани, было выбрано полотняное переплетение. Данный рисунок переплетения вносится в оперативную память ткацкой машины при помощи системы контроля CAN-Bus для последующей наработки тканой основы [1].

Заправочный рисунок опытного образца представлен на рисунке 2.

В качестве материала, используемого как полотно основы (нижнего слоя) текстильных настенных покрытий, выбран материал, применяемый в обоепечатном производстве, в частности на ОАО «Минская обойная фабрика», – флизелиновое полотно.

1	0	
2		0
2		■
1	■	
	1	2

Рисунок 2 – Заправочный рисунок переплетения тканой основы

Производство текстильных настенных покрытий осуществляется в производственных условиях ОАО «Минская обойная фабрика» на технологической линии "Ламипринт-5" фирмы "Нексус Технолоджи Корпорейшн" (Великобритания), созданной на базе узлов импортного оборудования и отдельных узлов склеивающих линий "Дуплекс", в том числе с использованием сушильных камер "Брэдбери".

Технологическая схема производства текстильных настенных покрытий представлена на рисунке 3. Верхнее полотно (полиэфирная сетка) I_T и нижний слой (основа) I_O подаются в рулонную установку, из которой они движутся через устройство натяжения 2 и систему столов-накопителей 3 к узлу нанесения клея 4. Клей наносится на полотно основы. По ходу полотна происходит склейка двух слоев системами прижимных валиков 5 и их фиксация прижимными валиками 6 и 7. Пройдя стол-накопитель 8, полотно текстильных настенных покрытий поступает в сушильную камеру 9 и проходит узел обрезки кромки 10. Затем по-

лотно текстильных настенных покрытий со стола-накопителя 11 через устройство для снятия статического напряжения 12 подается на автомат для размотки обоев 13 в потребительские рулончики.

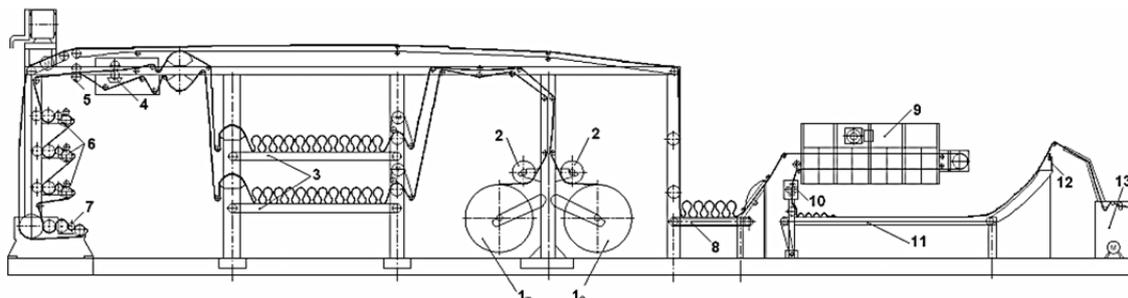


Рисунок 3 – Технологическая схема производства текстильных настенных покрытий:
1_т – ткань; 1_о – основа; 2 – устройство натяжения; 3 – система столов-накопителей; 4 – узел нанесения клея; 5 – узел склеивания; 6, 7 – система прижимных валиков; 8, 11 – стол-накопитель; 9 – сушильная камера; 10 – узел обрезки кромки; 12 – устройство для нейтрализации зарядов статического электричества; 13 – автомат для размотки обоев в потребительские рулончики

Физико-механические свойства текстильных настенных покрытий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства полученных текстильных настенных покрытий

Наименование показателя	Характеристика
Линейные размеры рулонов	51,0см±1,5мм 110,0см±1,5%
Устойчивость окраски к свету, баллы	5,0
Устойчивость к истиранию, число стираний, не менее	1000
Усилие при расслаивании компонентов текстильного настенного покрытия	3,2 Н/см
Поверхностная плотность	310 г/м ²
Жесткость	21,6 сН

Анализ свойств и цены разработанных текстильных настенных покрытий показывает, что разработанные текстильные настенные покрытия имеют цену значительно ниже, что подтверждает конкурентоспособность текстильных настенных покрытий на белорусском рынке. Разработанные текстильные настенные покрытия также являются достойным импортозамещающим материалом.

Список использованных источников

1. Техническая документация геотекстильного ткацкого станка фирмы Dornier.
2. Мурычева, В. В. Технология композиционных текстильных материалов способом импрегнирования : дис.... канд. техн. наук. – Витебск, 2014. – С. 35-36.
3. Калиновская, И. Н. Технологический процесс получения текстильных настенных покрытий : дис.... канд. тех, наук. – Витебск. - 2010. – С. 82-83.

УДК 687.023.001.5:677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОЕДИНЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ СПЕЦОДЕЖДЫ ИЗ ВНИЛИСКОЖИ НА ТРИКОТАЖНОЙ ОСНОВЕ

Шелепова В.П., доц., Лобацкая Е.М., доц., Коханова Н.В., студ.

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

Ключевые слова: спецодежда, винилискожа, сварные швы, свойства швов

Реферат. В статье изложены результаты исследования свойств соединений деталей спецодежды, предназначенной для защиты от воды. Исследованы прочностные характеристики и водонепроницаемость ниточных, сварных и комбинированных швов применяемых в производстве водонепроницаемой одежды.

Производство водонепроницаемой спецодежды, предназначенной для защиты от атмосферных осадков и воздействий воды, обусловленных техногенными факторами – одно из направлений развития ассортимента текстильных изделий специального назначения. В Республике Беларусь выпуск такой одежды осуществляется, в частности, на Бобруйском ЗАО «Легпромразвитие». Предприятие выпускает плащи и куртки различных конструкций. Изделия предназначены для персонала АЗС, нефтедобывающих предприятий и выполняют функции защиты от общих производственных загрязнений и атмосферных осадков. Основным материалом – винилискожа на трикотажной основе. Материал содержит основу из трикотажного полотна и поливинилхлоридное покрытие. Трикотажная основа изготавливается на предприятии «СолигорскХимволокно», нанесение покрытия – на ОАО «Пинский завод искусственных кож».

Важнейшие требования, предъявляемые к одежде, защищающей от атмосферных осадков: водонепроницаемость поверхности покрытия основного материала, из которого изготовлено изделие; прочное соединение покрытия с текстильной основой; герметичность и прочность соединений деталей изделия; удобство и комфорт эксплуатации изделия.

Водонепроницаемость основного материала и прочность соединения поливинилхлоридного покрытия с трикотажной основой обеспечивается применением рациональных технологических режимов производства трикотажной основы и режимов нанесения покрытия. Основные показатели свойств винилискожи-ТР, применяемой для изготовления изделий: поверхностная плотность 250 г/м²; сырьевой состав трикотажной основы полиэфир 100 %, процентное содержание ПВХ покрытия 60 %; разрывная нагрузка в продольном направлении 300 Н, в поперечном 200 Н; усадка в продольном и поперечном направлениях 2 %; устойчивость к истиранию не менее 1500 циклов; воздухопроницаемость 0 Дм³/м²*с; водоотталкивание 100 условных единиц, нефтеотталкивание 5 баллов, стойкость покрытия к действию масла (изменение массы материала) не более +1 %.

Удобство и комфорт эксплуатации изделия обеспечиваются его конструкцией, предусматривающей, в частности, наличие защищенных от наружного воздействия воды вентиляционных элементов, поскольку основной материал не обладает воздухопроницаемостью. Предусматривается также наличие светоотражающих элементов, обеспечивающих безопасность персонала при работе в темное время суток.

При разработке технологии пошива водозащитных изделий особое внимание уделяется обеспечению прочности и герметичности соединения деталей. Разработка рационального технологического процесса изготовления водозащитного плаща выполнена в условиях ЗАО «Легпромразвитие» с учетом возможностей технологического оборудования, имеющегося на данном предприятии. Для выполнения ниточных соединений используются машины челночного стежка, для выполнения сварных соединений и герметизации ниточных швов – машина для сварки током высокой частоты ВЧ ZD – 3. Технологические режимы выполнения сварных соединений выбраны с учетом обеспечения прочного и равномерного шва, выполняемого методом сплошной (не точечной) сварки тройным электродом.

Для оценки качества соединения деталей изготовлены образцов швов. Швы выполнены на деталях из винилискожи-ТР с расположением шва вдоль петельных столбиков трикотажной основы и вдоль петельных рядов. Применялись ниточные, сварные и комбинированные соединения деталей с определением основных показателей: разрывных характеристик при растяжении шва в поперечном направлении и водонепроницаемости. Испытания проводились в лабораториях ВГТУ.

Испытания проведены для четырех способов соединения, применяемых при изготовлении плаща для защиты от воды:

Образец 1 – стачной шов, выполненный одной челночной строчкой без обметывания срезов, ширина шва 1,0 см, частота строчки 3 ст/см, нитки № 45 ЛЛ.

Образец 2 – сварное комбинированное соединение, содержащее стачивающую челночную строчку (стачным швом, одной строчкой без обметывания срезов, ширина шва 1,0 см, нитки № 45 ЛЛ, частота строчки 3 ст/см), с последующей герметизацией шва с изнаночной и с лицевой стороны тройным электродом (по типу настрочного шва).

Образец 3 – сварное соединение (по типу стачного шва), выполненное тройным электродом, складывая детали лицом к лицу.

Образец 4 – сварное соединение, выполненное по типу накладного шва с одним закрытым срезом по лицевой стороне деталей.

Испытания выполнены по ГОСТ 28073-89 [1]. Количество проб для каждой серии испытаний – 5. Размер элементарной пробы 200x50 мм с расположением шва на расстоянии 100 мм от края пробы, зажимная длина 100 мм. Средние значения показателей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования прочностных характеристик соединений деталей

Образец	Расположение шва			
	Вдоль петельных рядов		Вдоль петельных столбиков	
	Разрывная нагрузка, кгс	Разрывное удлинение, мм	Разрывная нагрузка, кгс	Разрывное удлинение, мм
1	12,5	36,5	13,8	137,0
2	23,3	69,2	35,6	78,6
3	2,8	25,5	3,7	154,0
4	25,0	69,5	35,6	98,0

Анализ результатов показывает, что комбинированное соединение (образец 2) и сварное по типу накладного шва (образец 4) обеспечивают максимальную прочность и могут рекомендоваться для выполнения соединений плечевых срезов, соединений рукавов с проймой и в других узлах, испытывающих значительные растягивающие нагрузки при эксплуатации изделия. Для менее нагруженных соединений, например, соединений продольных срезов рукавов, можно использовать сварное соединение по типу стачного шва (образец 3).

Значительный разброс значений разрывного удлинения обусловлен отчасти разной растяжимостью трикотажной основы при растяжении ее в продольном направлении (шов расположен вдоль петельных рядов) и поперечном направлении (шов расположен вдоль петельных столбиков). Выявлен также различный характер разрушения материала при разрыве: при ниточном соединении деталей (образец 1) разрыв пробы происходит по линии выполнения строчки. Во всех остальных случаях шов сохраняет свою целостность, а происходит разрушение материала у зажимов или в области, прилегающей к шву. При этом может наблюдаться расслоение трикотажной основы и покрытия.

Исследование водонепроницаемости соединений материалов выполнено методом кошель [2]. Результаты испытаний – в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытание соединений материала из винилискожи на водонепроницаемость

Образец	Расположение шва	Температура воды, °С	Высота уровня воды в центре, мм	Время нахождения под водой
1	Вдоль петельных столбиков	21	100	В первые же секунды вода начинает просачиваться через проколы иглой ниточного соединения деталей
	Вдоль петельных рядов			
Вдоль петельных столбиков	2-4			В течении 24 часов испытуемые образцы не промокли
Вдоль петельных рядов				

Анализ результатов испытаний показывает, что применение сварных соединений (образцы 2 – 4) обеспечивает необходимую герметичность, и эти соединения можно рекомендовать к применению при изготовлении водозащитных изделий. Ниточное соединение не обеспечивает герметичности шва.

Список использованных источников

1. ГОСТ 28073-89 Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости ткани в швах. – Введ. 1990-07-01 ИПК Издательство стандартов, Москва, 1989, 11 с.
2. ГОСТ 3816-81 Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств. – Введ. 1982-07-01. ИПК Издательство стандартов, Москва, 1988, 18 с.

Секция 2

ДИЗАЙН И МОДА. ПРОИЗВОДСТВО ОДЕЖДЫ И ОБУВИ

УДК 687.13.016.5

ИССЛЕДОВАНИЕ РУССКОГО НАРОДНОГО ОРНАМЕНТА И ЕГО АДАПТАЦИЯ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ

*Аккуратова О.Л., доц., Роганова Д.А., бакалавр
Костромской государственной университет,
г. Кострома, Российская Федерация*

Ключевые слова: русский народный орнамент, символ, народный костюм, одежда, вышивка, «русский стиль», славянская культура.

Реферат. В статье анализируется семантика русского народного орнамента на примере декора национального костюма, изучается культурная значимость этнической одежды и символики цвета. Исследуется и систематизируется семиотика славянской вышивки. В статье отмечаются актуальность возрождения русского народного орнамента и возможность его адаптации в современном дизайне. Русский орнамент по праву называется одним из самых интересных явлений в мировой художественной культуре. Он содержит в себе уникальный мир визуальных образов. На протяжении веков русский орнамент видоизменялся, трансформировался. Растительные, геометрические, зооморфные мотивы, нанесенные на предмет, заключали в себе основы мироздания. Древнерусская орнаментика сохранилась и дошла до наших дней благодаря традициям украшения национальной одежды. Национальную одежду по праву называют своеобразной книгой, которая содержит в себе традиции, обычаи и историю своего народа.

Тема русского народного орнамента актуализируется в XXI веке. Древние узоры вызывают неподдельный интерес. Традиционный русский орнамент — это язык, некое средство выразительности, которое использовалось нашими предками задолго до возникновения письменности. Узоры появлялись на одежде, текстильных изделиях, предметах обихода. Об изначальной содержательности и сакральности народного орнамента говорил академик Б.А. Рыбаков: «Разглядывая затейливые узоры, мы редко задумываемся над их символикой, редко ищем смысл. Нам часто кажется, что нет более бездумной, легкой и бессодержательной области искусства, чем орнамент. А между тем в народном орнаменте, как в древних письменах, отложилась тысячелетняя мудрость народа, начатки его мировоззрения и первые попытки человека воздействовать на таинственные для него силы природы средствами искусства» [1]. Академик рассматривает данное явление как целый пласт культурной идентичности, в котором заложен глубокий смысл.

Русский народный костюм является уникальным культурным наследием. Он отличается особенностями композиционно-пластического решения, состава, кроя, фактуры ткани, а также способом ношения различных частей костюма. Русская народная одежда эстетична, функциональна, целесообразна и рационален ее крой и исполнение. Этнический костюм является целостным художественным ансамблем гармонично согласованных друг с другом предметов одежды. Именно его уникальность определяет его популяризацию в современном мире. Народный костюм в наши дни является объектом пристального изучения. Он интересен не только своими формой и кроем, но и является одним из носителей этнического орнамента. Русский народный костюм формировался на протяжении многих столетий. Именно в костюме отражается социокультурный опыт этноса. Одежда — это живая история, в которой неотъемлемую часть занимает значительный и мудрый язык орнамента [2]. Основным видом народного изобразительного искусства являлась вышивка.

Одежда предков содержала множество смысловых уровней, которые соответствовали основным видам жизнедеятельности человека. Народный костюм выполнял социальную, эстетическую, мемориальную, утилитарную, индивидуальную и религиозно-магическую функ-

ции. Таким образом, русский народный костюм условно можно разделить на две разновидности: праздничный (обрядовый) и бытовой. Они отличаются не только назначением, но и декором. Так, бытовой национальный костюм менее украшен орнаментом, в отличие от одежды для обрядов и праздников. В знаковые дни люди пытались добиться полной концентрации в связи с природным миром, покровительствующим языческим пантеоном, путем использования символики и проведения обрядов. Именно это объясняет обильный декор русских народных праздничных костюмов.

Орнаментальные мотивы русского народного костюма можно разделить на несколько видов: растительный, зооморфный, антропоморфный, линейно-геометрический.

Очень редко данные виды использовались обособленно друг от друга, в основном, мы видим их сочетание в различных комбинациях. Несмотря на территориальные особенности русского народного костюма и многочисленные его вариации, связанные с этим, можно выявить наиболее распространенные символы и мотивы, общие для всех регионов славянских народов. Далее будет представлена классификационная схема, включающая в себя характеристику основных орнаментальных знаков [4], которые относятся к вышеперечисленным видам.

Тема русского народного орнамента является актуальной в современном дизайне текстиля [5]. Славянские мотивы возрождаются в коллекциях кутюрье XXI века. «Русский стиль» обретает популярность в высокой моде в 2013-15 годах, наряду с иными этно-стилями. Многие дизайнеры одежды вдохновляются декоративно-прикладным искусством, создавая коллекции с мотивами гжели и хохломы. Преимущественно, «русский стиль» заинтересовал европейские дома моды. Среди коллекций выделяется показ Valentino Spring Couture в 2015 году: творческим источником для дизайнера послужила вышивка восточных славян.

Законодатели высокой моды диктуют тенденции, которые распространяются в общество. Таким образом, возрождение культурного пласта, связанного со славянской орнаментикой, приобрело актуальность. Адаптация изображения народных мотивов в изделиях массового производства происходит путем упрощения техники исполнения, с целью уменьшения затрат и обеспечения доступности для широкого круга потребителей данных изделий. Таким образом, нанесение на ткань русского народного орнамента стало происходить посредством фотопечати, техники «набойка».

Список использованных источников

1. Осетров Е.И. Живая древняя Русь / Е.И. Осетров // – М.: Изд. Просвещение, 1984.– 304 с.
2. Качаева М.А. Сокровища русского орнамента / М.А. Качаева // – М.: Изд. Белые альвы, 2008.– 207 с.
3. Балашов М.Е. Костюм Киевской Руси: Методическое пособие для учителей гуманитарных дисциплин средней школы / М.Е. Балашов // – СПб.: Изд. Детство-пресс, 2002. – 402 с.
4. Веб-сайт Ведическая культура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://slavculture.ru/simvoly.html>
5. Эвристический поиск современной моды в создании нового мужского образа; Аккуратова О.Л.; В сборнике: Актуальные проблемы науки в технологиях текстильной и легкой промышленности. Сборник трудов международной научно-технической конференции. 2016. С. 190-191.

УДК 687.022.004.18

СПЕЦИФИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ НА СОВРЕМЕННЫХ ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

*Бодяло Н.Н., зав. каф., Филимоненкова Р.Н., доц., Гарская Н.П., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: нормирование материалов, раскладки лекал, сочетания размеров и ростов, расчет кусков.

Реферат. В себестоимости изделий стоимость материалов составляет 80–90 %, поэтому их рациональному использованию на швейных предприятиях всегда уделялось большое внимание. Важную роль при этом играют раскладки лекал и расчет кусков ткани. Практикой работы предприятий установлено, что экономичность раскладки и безостатковый расчет кусков ткани обеспечивают два основных принципа сочетания размеров и ростов в раскладке лекал:

- объединение одинаковых или смежных размеров и ростов;
- объединение размеров и ростов по принципу последовательного возрастания площадей лекал.

В последнее время предприятия все больше отступают от традиционных правил комплектования размеров и ростов в раскладках лекал и находят свои, наиболее приемлемые для конкретного производства. Чаще всего на предприятиях пренебрегают условием безостаткового расчета кусков ткани и комплектуют в раскладках лекала размеров и ростов с одинаковым удельным весом, т. е. с одинаковым выпуском. Такой принцип сочетания обеспечивает наименьшее количество раскладок лекал по сравнению с известными принципами: на 40–45 % меньше раскладок, чем по принципу последовательного возрастания площадей лекал, и на 10–15 % меньше раскладок по сравнению с принципом объединения одинаковых или смежных размеров и ростов.

В отношении расчета кусков материалов с целью их экономичного использования можно отметить, что такая операция на некоторых современных швейных предприятиях вообще отсутствует. Это обусловлено тем, что для осуществления данной операции требуется специализированное программное обеспечение, а поступающие на фабрики материалы имеют большое количество дефектов.

Все это способствует сокращению трудовых и материальных затрат на различных стадиях производства и повышает конкурентоспособность выпускаемой продукции.

В себестоимости изделий стоимость материалов составляет 80–90 %, поэтому их рациональному использованию на швейных предприятиях всегда уделялось большое внимание. Рекомендации по нормированию расхода материалов, разработанные в результате широкомасштабных исследований, проведенных Центральным научно-исследовательским институтом швейной промышленности (РФ, г. Москва), до настоящего времени используют многие предприятия швейной отрасли Республики Беларусь. Однако современные экономические условия внесли некоторую корректировку в отдельные этапы процесса нормирования материалов.

Так как в швейной промышленности в основном применяются многокомлектные раскладки лекал как наиболее экономичные, встает вопрос об обеспечении рациональных сочетаний размеров и ростов в раскладках. Практикой работы предприятий установлено, что экономичность раскладки и безостатковый расчет кусков ткани обеспечивают два основных принципа сочетания размеров и ростов в раскладке лекал:

- объединение одинаковых или смежных размеров и ростов;
- объединение размеров и ростов по принципу последовательного возрастания площадей лекал.

Однако в современных условиях работы предприятий, требующей частой сменяемости моделей при небольших выпусках изделий, последний принцип сочетаний практически не

используется, так как его эффективность возможна только при больших выпусках изделий и небольшой сменяемости моделей. При объединении одинаковых размеров и ростов в раскладках (по принципу «сам с собой») уменьшается зависимость количества раскладок от величины заказа и сокращаются затраты на выполнение экспериментальных раскладок, однако вместе с тем вдвое уменьшается высота настилов.

Как показывают исследования, в последнее время предприятия все больше отступают от традиционных правил комплектования размеров и ростов в раскладках лекал и находят свои, наиболее приемлемые для конкретного производства. При небольших объемах производства очень сложно подобрать принцип сочетаний, при котором раскладки лекал будут наиболее экономичными, куски материалов рассчитаны без остатка, а высота настилов будет достигать максимальной технически возможной величины. Решение такой задачи требует много времени, которого зачастую нет у предприятия.

Анализ процесса нормирования расхода материалов на швейных предприятиях Республики Беларусь показал, что чаще всего там пренебрегают условием безостаткового расчета кусков ткани и комплектуют раскладках лекала размеров и ростов с одинаковым удельным весом, т. е. с одинаковым выпуском. Такой принцип сочетания обеспечивает наименьшее количество раскладок лекал по сравнению с известными принципами: на 40–45 % меньше раскладок, чем по принципу последовательного возрастания площадей лекал, и на 10–15 % меньше раскладок по сравнению с принципом объединения одинаковых или смежных размеров и ростов. Уменьшение количества раскладок лекал значительно повышает эффективность процесса подготовки моделей к запуску в производство, и особенно на предприятиях, где не внедрена система автоматизированного проектирования. Кроме того, при этом оптимизируется работа раскройного производства за счет уменьшения количества настилов при одновременном увеличении их высоты.

В отношении расчета кусков материалов с целью их экономичного использования можно отметить, что такая операция на некоторых современных швейных предприятиях вообще отсутствует. Это обусловлено тем, что для осуществления данной операции требуется специализированное программное обеспечение, а поступающие на фабрики материалы имеют большое количество дефектов.

Таким образом, на швейных предприятиях уделяется большое внимание эффективности процесса нормирования материалов, так как это способствует сокращению трудовых и материальных затрат на различных стадиях производства и повышает конкурентоспособность выпускаемой продукции.

УДК 687.02:004.9

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗРАБОТКИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ ИЗ ЛЬНОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ

Бондарева Е.В., ст. преп., Бекещенко Д.А., студ.

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

Ключевые слова: потребление, потребитель, производитель, качество, лен.

Реферат. *Характеристикой качества является потребительские свойства, которые связаны с результатом потребления конкретного предмета. А результат потребления – это способы и условия эксплуатации изделий. Для повышения прибыли производители должны много производить, а люди – много покупать. В настоящее время предприятия стремятся производить ту продукцию, которая необходима потребителю. Потребности выражаются в объектах, способных удовлетворить нужду тем способом, который присущ культурному укладу данного общества. На сегодняшний день одним из важнейших направлений развития швейной отрасли является разработка нового ассортимента изделий. Появляются новые материалы для одежды, обеспечивающие защиту от вредного воздействия ультрафиолета, с заданными тепло- и электропроводными свойствами, имею-*

щие высочайшую термостойкость и устойчивость к агрессивным средам. Одним из доминирующих направлений моды начала 21 века является «экологический» стиль одежды из натуральных тканей. Лен из группы натуральных волокон постепенно вытесняет хлопок и занимает ведущее место в ассортименте сырья для текстильных изделий 21 века. Обладая комплексом ценных свойств, изделия со льном постоянно обновляются. Сырьевые возможности Республики Беларусь, появление оборудования для модификации короткого льна, разработка технологии выработки смесовой пряжи делают актуальным создание перспективного ассортимента одежных тканей из льна.

Лёгкая промышленность занимает одно из важных мест в производстве валового национального продукта и играет значительную роль в экономике страны. Технологические особенности отрасли позволяют осуществлять быструю смену ассортимента выпускаемой продукции при минимуме затрат, что обеспечивает высокую мобильность производства. Лёгкая промышленность объединяет несколько подотраслей. Двумя главными подотраслями являются: текстильная и швейная промышленности.

Исходя из определения, показатель качества продукции представляет собой количественную характеристику одного или нескольких свойств продукции (одежды), составляющих ее качество, применительно к определённым условиям ее создания и эксплуатации или потребления. Таким образом, потребительские свойства представляют собой характеристики качества, которые связаны с результатом потребления конкретного предмета. А результат потребления – это способы и условия эксплуатации изделий. Поэтому необходимо знать эксплуатационные свойства тканей, которые зависят от ряда механических, физических, химических, биологических свойств.

Потребление необходимо для поддержания повседневной жизни и воспроизводства социальных структур во всех обществах во все времена. [1, с. 34]. Потребление становится одной из главных сфер жизни. Роль потребителя выделяется из ролей социального субъекта и становится во многом доминантной. [2, с. 11]. Хорошая жизнь ассоциируется с обильным потреблением. Предвкушение выбора, выбор и покупка вещей – один из основных источников удовольствия.

С ростом материального благополучия в обществе происходит удовлетворение базовых потребностей и переход к искусственным потребностям, культурным желаниям. Вещи используются везде, чтобы отметить социальные категории, статусы, время, явления, ритуалы и границы. [1, с. 68]. Современное общество отличает сознательная манипуляция потребительскими смыслами заинтересованными сторонами. [1, с. 81]. Манипуляция происходит с целью социального контроля и повышения прибыли. Для повышения прибыли производители должны много производить, а люди – много покупать. Необходимость поддержания высокого уровня продаж побудила производителей обратиться (помимо рекламы и распространения потребительских ценностей) к запланированному устареванию вещей, которое начало внедряться с середины 1920-х гг. [3, с. 86]. Устаревание можно разделить на эстетическое (новый вариант вещи обладает теми же функциями, но измененной внешностью) и технологическое (вновь выпущенный объект имеет функциональные дополнения). К тому же почти в каждую современную вещь массового производства производителем скрыто заложен срок, в течение которого она будет функционально служить. Технически вещь сделана так, что она будет работать на протяжении ограниченного периода, что необходимо для предотвращения насыщения рынка и называется «product death-dating» («время смерти товара») [3, с. 86].

В настоящее время предприятия, в том числе и швейной промышленности, стремятся производить ту продукцию, которая необходима потребителю, и получают прибыль за счёт максимального удовлетворения его нужд. Нужды людей многообразны и сложны: социальные, физиологические, личные. Нужда, принявшая специфическую форму в соответствии с культурным уровнем и личностью индивида, уже является потребностью. Потребности выражаются в объектах, способных удовлетворить нужду тем способом, который присущ культурному укладу данного общества.

Анализ современных тенденций разработки и потребления одежды показал, что одним из важнейших направлений развития швейной отрасли является разработка нового ассорти-

мента изделий. Предпосылкой для этого служит создание новых материалов и отделок для одежды.

Сегодня наиболее актуальными разработками являются: - одежда, реагирующая на сигналы кожи; - материалы, охлаждающие при жаре и согревающие в холод; - одежда, пахнущая так, как желает потребитель, или лечащая кожные заболевания.

Очевидно, что материалы для одежды становятся при этом полифункциональными. Последнее десятилетие свидетельствует об эволюции тканей, которые становятся «второй кожей» человека. Создатели называют их «интеллигентными» из-за ряда полезных специфических свойств, обеспечивающих комфорт одежды [4, с. 19].

Появляются новые материалы для одежды, обеспечивающие защиту от вредного воздействия ультрафиолета, с заданными тепло- и электропроводными свойствами, имеющие высочайшую термостойкость и устойчивость к агрессивным средам.

Применение микрокапсул, представляющих собой как бы микроконтейнеры для твердых веществ, открывает широкие возможности для применения их при крашении, печати и отделке.

Основная тенденция состоит в том, что высокотехнологичные ткани создаются не только для удовлетворения эстетических потребностей, но и обеспечения функциональных задач. Речь идет о создании тканей, которые могут способствовать сокращению риска от негативного воздействия окружающей среды (антибактериальных, запахопоглощающих, негорючих, грязеотталкивающих, защищающих от ультрафиолетового излучения и электромагнитных волн), так и тканей, обеспечивающих терморегуляцию тела, новый визуальный или лечебно-косметологические эффекты.

Озабоченность общества экологическими проблемами стала одной из причин формирования новой концепции в дизайне «средового подхода». Одежда будущего должна отражать проблемы экологии человека, быть привлекательной, передавать ему ощущения покоя, естественности, раскованности, вызывающей положительные эмоции. Поэтому одним из доминирующих направлений моды начала 21 века является «экологический» стиль одежды из натуральных тканей, естественных цветов, с различной структурой.

Лен – самый первый текстильный материал растительного происхождения, который открыл человек. Лен из группы натуральных волокон постепенно вытесняет хлопок и занимает ведущее место в ассортименте сырья для текстильных изделий 21 века. Обладая комплексом ценных свойств, изделия со льном постоянно обновляются. Чаще всего лен дополняет свои качества в смесях с другими волокнами. Смеси иногда удивляют своим составом и становятся фантастичными, однако в них заслуживают уважение природные свойства материалов.

Медицинские исследования показали, что высокая гигиеничность, прочность, комфорт изделий из льняной ткани способствуют более интенсивному кровообращению, стимулированию организма и уменьшению его утомляемости. Медики считают, что лен способствует снижению простудных заболеваний, понижает уровень радиации.

Лен ослабляет гамма-излучение (от компьютера, телевизора, радиоприемника) почти в два раза.

Прикосновение льняной ткани к человеческому телу способствует увеличению содержания в крови иммуноглобулина А, который восстанавливает иммунную систему. В результате человек чувствует себя бодрее, здоровее.

Лен – бесценный и единственный растительный материал, который используют для наложения внутренних швов в хирургии: не отторгая, его принимает наш организм и постепенно полностью рассасывает.

Оборачивание тела влажной льняной тканью способствует очистке организма от шлаков.

Сырьевые возможности Республики Беларусь, появление оборудования для модификации короткого льна, разработка технологии выработки смесовой пряжи делают актуальным создание перспективного ассортимента одежных тканей из льна, в т.ч. платьево-костюмного назначения. Однако не менее актуальной для широкого промышленного освоения и реализации новых льносодержащих материалов является объективная, научно обоснованная оценка их потребительских свойств, а также изучение изменений этих свойств в процессе эксплуатации изделий из этих тканей.

Список использованных источников

1. Slater D. Consumer Culture in Classical Social Theory // Ritzer G. (ed.) Encyclopedia of Social Theory. SAGE Publications, 2004 - 240 с.
2. Ильин В.И. Общество потребления: теоретическая модель и российская реальность // Мир России. 2005. № 2. С. 3-40.
3. Smart B. Consumer Society. SAGE Publications, 2010. The Oxford Handbook of Material Culture Studies / Hicks D., Beaudry M.C. (ed.) Oxford: Oxford University Press, 2010 - 266 с.
4. «Одежда: новое в производстве и ассортименте»: Учеб. пособие / Г.В. Жикина, Н.М. Несмелов; - Мн: БГЭУ, 2009 г. - 193 с.

УДК 675.6.026

НОВЫЕ ВИДЫ ДЕКОРАТИВНЫХ ОТДЕЛОК ИЗДЕЛИЙ ИЗ ОВЧИННОГО ПОЛУФАБРИКАТА

*Борисова Е.Н., доц., Муравская Н.Н., доц., Койтова Ж.Ю., проф.,
Сироткин Н., маг.*

*Костромской государственной университет,
г. Кострома, Российская Федерация*

Ключевые слова: отделка, декорирование, металлизация, перфорирование, акриловые красители, овчина; полуфабрикат; готовое изделие.

Реферат. В статье представлены новые способы отделки овчинных полуфабрикатов и изделий, а также комбинированные варианты их декоративного оформления.

Разработка новых способов декорирования изделий из овчин весьма актуальна в настоящее время, так как современный потребитель предъявляет повышенные требования к качеству и внешнему оформлению изделий, стремясь приобретать модели с подчеркнутой индивидуальностью.

Перспективным направлением оформления изделий из овчинного полуфабриката является трафаретное крашение и металлизация, отделка с использованием полимеров, а так же их комбинация с известными, но малоиспользуемыми для овчин способами декорирования, такими как вышивка, инкрустация, перфорация и т.п. Такие виды отделки не только позволяют получить красивый внешний вид изделия, но и дают возможность использования при изготовлении одежды шкур с дефектами.

Разработан способ декорирования кожаной ткани овчин путем металлизации поверхности [1]. Обработка поверхности осуществляется на специальной установке для напыления электродуговым способом металлов и их сплавов. Данный способ отделки овчин может использоваться как по всей площади детали для получения новых свойств исходного материала, так и локально в декоративных целях путем нанесения на поверхность кожаной ткани различных рисунков и орнаментов, не сложных по конфигурации (рис.1).

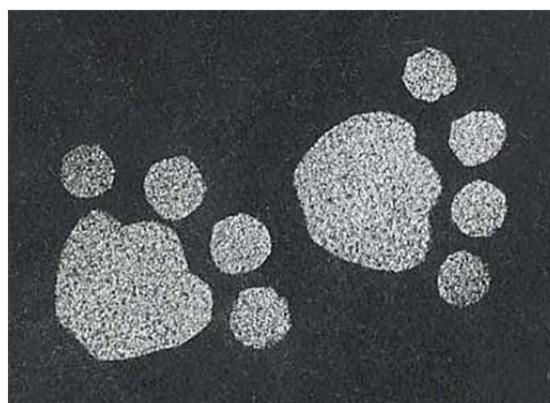


Рисунок 1 – Использование трафаретов при металлическом напылении

Акриловые красители получили широкое признание, успех которого вызван, главным образом, простотой их применения, универсальностью и быстротой высыхания. Предложены способы нанесения акриловых красок с помощью пульверизатора (рис. 2, а) и с помощью губки для более равномерного распределения красителя, а также для получения различных колористических эффектов [2] (рис. 2, б).



Рисунок 2 – Образец кожаной ткани шубной овчины с отделкой акриловыми красителями: напыление акрилового красителя пульверизатором (а); нанесение акрилового красителя губкой по методу трафаретного крашения (б)

До недавнего времени перфорация, являясь нетрадиционным способом раскроя шкурок, применялась для увеличения площади пушно-мехового полуфабриката. Предложено использование перфорации для отделки изделий, имеющих контрастное сочетание кожаной ткани и волосяного покрова (рис. 3 а), а также в сочетании с акриловыми красителями для создания новых художественных образов (рис. 3 б).



Рисунок 3 – Образцы шубной овчины с комбинированной отделкой: а – акриловый краситель + вышивка; б – перфорация + акриловый краситель; в – акриловый краситель + инкрустация; г – аппликация + вышивка бисером + фурнитура

Снова возвращаются в моду инкрустация и аппликация, но на сегодняшний день инкрустация как способ художественной отделки применяется в основном в изделиях из текстиля. Поэтому использование ее в изделиях из овчинного полуфабриката можно воспринимать как новое явление. При выполнении инкрустации часть шкурки вырезается в соответствии с проектируемым рисунком, отделочная деталь подкладывается со стороны волосяного покрова и настрачивается на основную (рис. 3, в). При этом возможно удаление значительных дефектов полуфабриката.

Аппликацию из натурального меха пушнины и натуральной кожи чаще всего можно встретить в зимних головных уборах, в изделиях же из шубной овчины ее применяют редко. В то же время данный вид декора является экономичным (элементы композиции можно выкраивать из отходов овчинного полуфабриката) и технологичным (соединение аппликации с изделием не вызывает трудностей, и может быть выполнено как ниточным, так и клеевым способом) (рис. 3, г).

Соединение деталей с помощью шнуровки (рисунок 3, д) также является новым подходом к решению вопроса декорирования изделий из овчинного полуфабриката. Варианты выполнения шнуровки могут быть различны: детали могут располагаться встык или заходить друг на друга (в этом случае волосяной покров с верхней детали сбивается на величину нахлеста). Отверстия на кожаной ткани вырубаются на прессе и могут иметь различную геометрическую форму в зависимости от насадки.

Разработанные виды отделок использованы при изготовлении одежды из овчины [3,4] (рис.4).



Рисунок 4 – Полупальто женское из шубной овчины, б – куртка женская из шубной овчины, в – пальто детское из шубной овчины

Список использованных источников

1. Шапочка, Н.Н. Исследование свойств овчин с металлизированной поверхностью, полученной при различных технологических режимах напыления [Текст] / Н.Н. Шапочка, Ж.Ю. Койтова, Е.Н. Борисова, А.В. Гусев // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – С-Пб.: СПГУТД, 2008. – № 2. – С.29–32.
2. Шапочка, Н.Н. Исследование влияния отделки кожаной ткани на эксплуатационные свойства шубных овчин [Текст] / Н.Н. Шапочка, Е.Н. Борисова, Ж.Ю. Койтова, Е.В. Смирнова // Вестник КГТУ: рецензируемый периодический научный журнал. – Кострома: КГТУ, 2008. – № 17. – С.41–44.
3. Пат. 78882 Российская Федерация, МКПО9 02-02. Полупальто женское из шубной овчины [Текст] / Киян Е.О., Барсукова А.А., Койтова Ж.Ю., Борисова Е.Н., Шапочка Н.Н., Медведева Е.Ю.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Костромской государственный технологический университет». - № 2009503572; заявл. 21.12.2009; опубл. 16.07.2011.

4. Пат. 87113 Российская Федерация, МКПО9 02-02. Полупальто женское из шубной овчины / Борисова Е.Н., Тимченко В.А., Койтова Ж.Ю., Шапочка Н.Н., Смирнова Е.Л.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Костромской государственный технологический университет». – № 2012501592; заявл. 18.05.2012; опубл. 16.12.2013.

УДК 687.016 : 005.52

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ ФОРМЕННОГО СТИЛЯ

Ботезат Л.А., доц., Цимбота М.Н., студ.

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

Ключевые слова: проектирование, проектно-конструкторское решение, специальная одежда, модель, конструкция.

Реферат. В работе проведено исследование и проектирование новых моделей форменного стиля для работника охранных структур. Проанализированы конструктивные элементы моделей-аналогов; изучены потребительские предпочтения; разработана проектно-конструкторская документация.

В ассортименте современной специальной одежды можно выделить одежду для сотрудников охранных и силовых структур. Ее выполняют, как правило, по единому покрою из камуфлированного материала. Она может отличаться в зависимости не только от сезона, но и от охраняемого объекта и даже корпоративных стандартов организации, в которой производится работа.

Цель исследования – изучение и проектирование новой модели специальной одежды форменного стиля для охранника. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проанализирован современный рынок моделей-аналогов такой одежды; определены потребительские предпочтения; предложены новые модели и конструкции.

Установлено, что на проектные решения специальной одежды для охранных структур влияют следующие факторы:

- сезон (летний, зимний);
- принадлежность (государственные и частные организации);
- объекты защиты (личная охрана, охрана административных и общественных зданий, учебных заведений, банков и др.);
- способы физической охраны (посты стационарные внутренние, наружные, обходные, сопровождение, патрульные группы, кинологи);
- категории сложности (простой либо усложненный тип);
- степень важности объекта (упрощенный или особый режим охраны).

В связи с указанным определено, что при проектировании костюма охранника обязательно следует учитывать: специфику работы (например, необходимость бронежилета); особенности работы и требования охранного предприятия (например, условия по размещению и количеству карманов) и др.

Для анализа конструктивных элементов моделей-аналогов костюма для охранника были выбраны модели следующих производителей: «Восток-Сервис», «Стецкевич-спецодежда» и PROM. На основе проведенного анализа моделей-аналогов выделены конструктивные элементы, наличие которых в костюмах для охранников обязательно:

- воротник-стойка или стояче-отложной, съёмный капюшон (чаще для охранников, работающих вне помещений, патрульная служба);
- застежка чаще всего центральная, застегивающаяся на тесьму-«молнию» с расположением под ветрозащитными планками, которые могут застегиваться на кнопки, пуговицы или контактную ленту;
- вместительные накладные карманы (с клапанами) и прорезные; места их расположения и количество определяются эксплуатационными характеристиками;

- необходимость регуляторов ширины изделия и низа рукавов;
- наличие световозвращающих элементов (для патрульных служб и сопровождения).

С целью разработки «адресной» потребительской коллекции была получена дополнительная информация о наиболее значимых вариантах художественно-конструкторских решений и предпочитаемых вариантах конструктивных элементов одежды для работника сторожевой охраны. Была разработана программа и проведены маркетинговые исследования.

Установлено, что 86 % респондентов удовлетворены существующими костюмами для охранников, не удовлетворены частично 10 %, вообще не удовлетворены 4 %. К специальным обязательным элементам отнесены быстросъёмный шеврон с логотипом охранного предприятия, дополнительные нагрудные карманы для спецсредств; съёмные рукава и капюшон. На брюках – дополнительные световозвращающие элементы; низ брюк с застежкой на тесьму-«молнию». Наиболее предпочтительным цветом костюма для охранника является камуфляжный – 51 %.

В соответствии с результатами анализа моделей-аналогов, разрабатываемых на предприятии, а так же представленных в журналах и каталогах, электронных ресурсах и результатов маркетингового исследования была разработана коллекция моделей костюмов для охранников.

Основная модель – костюм мужской для сотрудника сторожевой охраны – состоит из куртки и брюк прямого силуэта, выполнен из смесовой камуфляжной ткани.

Куртка прямого силуэта с центральной бортовой застежкой на тесьму-«молнию», с притачной планкой, застегивающейся на контактную ленту, с притачным поясом. Пояс в области боковых швов стянут эластичной лентой. Перед – с верхними накладными объёмными карманами с прямоугольными клапанами, застегивающимися на контактную ленту и боковыми прорезными карманами с застежкой на тесьму «молнию». Спинка неразрезная с притачной кокеткой, и двумя складками, идущими из-под кокетки. Рукава рубашечные одношовные, с накладными карманами с клапанами и с притачными манжетами, застегивающимися на контактную ленту. Воротник стойка.

Брюки с притачным поясом, застегивающимся на обметанную петлю и пуговицу, в области боковых швов собран на эластичную резинку. Передние части – с непрорезными карманами, наклонными к боковому шву. Задние части брюк с накладными карманами с прямоугольными клапанами и застежкой на контактную ленту. По боковым швам – накладные объёмные карманы с клапанами с застежкой на контактную ленту. Низ брюк обрабатывается швом в подгибку с закрытым срезом, собран на эластичную тесьму.

Выполненная работа показала, что современный подход к проектированию специальной одежды должен базироваться на концепции анализа ассортимента и учета информации о модных тенденциях, моделях-аналогах, а также требований, предъявляемых потребителями. Производство формы для охранников должно осваиваться белорусскими предприятиями, так как с каждым годом растёт число охраняемых объектов, в связи с этим увеличивается спрос на данный вид материалов.

УДК 659.1 : 7.045

АНАЛИЗ РЕКЛАМЫ ТОВАРОВ ДЛЯ ЖЕНЩИН С УЧАСТИЕМ АМЕРИКАНСКИХ АКТРИС (1930 – 2016 гг.)

Галкина М.М., маг., Макарова Т.Л., д-р иск., проф.

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

Ключевые слова: *тестимониал, знаменитость, образ в рекламе, символ в рекламе, образ актрисы в рекламе, образ американской актрисы, реклама XX века, реклама женских товаров.*

Реферат. *В статье рассмотрены особенности использования образов знаменитостей в рекламе (1930 – 2016 гг.), в т.ч. образы и символы.*

Образ человека в дизайне и рекламе сегодня представляет большой интерес для науки в области дизайна и рекламы [1 – 4]. В то же время, глубоко образ человека в рекламе до сих пор не изучен. Одним из образов человека является женский образ, в частности, образ актрисы.

Цель работы: анализ особенностей рекламы товаров для женщин с участием американских актрис (1930 – 2016 гг.). Методы исследования: сравнительно-исторический анализ, эмпирические методы: наблюдение, сравнение.

С развитием кинематографа в Голливуде стали набирать популярность американские актрисы. Это были настоящие знаменитости, популярность которых стала незамедлительно использоваться в рекламе. Такой инструмент применяется уже несколько десятилетий и не теряет своей актуальности и в наши дни.

Тестимониал (англ. testimonial – рекомендация, свидетельство) — один из многочисленных приемов, используемых в рекламе, когда потребитель, в процессе интервью, свидетельствует в пользу рекламируемого товара [5]. В теории рекламы принято именовать прием использования свидетельств термином «testimonial» [6]. Среди тестимониал-рекламы можно выделить привлечение звезды: ссылка на ее образ знаменитости и авторитетное мнение. Знаменитости в рекламе – это маркетинговый инструмент для формирования лояльности потребителей к продукту [7].

В результате анализа рекламы с американскими актрисами (примеры приведены в таблице 1), в том числе, характеристик образов актрис и особенностей восприятия рекламы, – были сделаны следующие выводы:

1. При привлечении звезды в рекламную кампанию важно учитывать контекст ее восприятия аудиторией. Многие люди понимают, что на такую рекламу потрачена большая сумма, которая потом будет заложена в стоимость товара и отказываются покупать этот продукт. Однако реклама со знаменитостью в большинстве случаев увеличивает продажи.

2. Каждая звезда в понимании потребителя четко ассоциируется с определенной ролевой моделью. Чем ярче и однозначнее выглядит созданный рекламный образ (если однозначный, то уже имидж), тем более эффективно участие знаменитости в рекламе. Как и все медийные личности, актрисы являются носителями определенных архетипических образов. Архетип (от греч. «arche» – начало и «typos» – образ) – первоначальные образы, психически наследуемые матрицы, или формы, составляющие содержание коллективного бессознательного и определяющие саму структуру и вид сознательного [8].

Наиболее часто встречающимся архетипом среди американских актрис в примерах из таблицы 1 является: «Самость» – архетип психологического состояния и целостности личности» [9]. В рекламе это выражается через стремление к красоте, абсолютной женственности, неповторимости. Все актрисы являются эталоном для своей целевой аудитории. Своим присутствием в рекламе они рассеивают возможные сомнения потребителя о вреде товара (например, Марлен Дитрих в рекламе сигарет), его качестве и соответствии модным тенденциям.

3. С 1930 до 2016 годов реклама с американскими актрисами меняет свою концепцию. От характера более личной, тестимониал-рекламы первой половины XX века (реклама с участием Мэй Уэст, Марлен Дитрих), где приводятся цитаты звезд, их мнение по поводу товара, – к началу XXI века роль актрисы в рекламе становится более простой. Теперь актриса – это просто узнаваемая и красивая девушка, которая ведет себя согласно требованию заказчика. В новой рекламе не присутствует никакого личного мнения звезды по поводу продукта или марки, лицом которой она является. Актриса – не приверженец рекламируемого бренда, как раньше, а сама является этим брендом, неотделимой его частью.

Приведенные примеры можно разделить на две группы: первая – реклама с актрисами Мэй Уэст, Марлен Дитрих, Мэрилин Монро, Грейс Келли; вторая – реклама с актрисами Милой Йовович, Дженифер Лоуренс, Анджелиной Джоли. Разница между рекламными плакатами в подаче информации и применении звездного статуса актрисы как инструмента.

В первой половине исследуемого периода актриса на плакате важнее самого продукта: уделяется большое внимание ее мнению по поводу товара, приводятся цитаты из ее речей (реклама с Мэй Уэст, Марлен Дитрих, Грейс Келли), обязательно упоминается имя звезды, делается акцент не только на образе, но и на личности знаменитости, в рекламе актриса играет саму себя.

Таблица 1 – Примеры рекламы с участием американских актрис (1930 – 2016 гг.)

Изображение рекламы	Актриса, суть рекламы, страна, год
	<p>Мэй Уэст, американская актриса. Реклама туалетного мыла, где кинодива разговаривает с богом любви Купидоном, который советует ей пользоваться мылом рекламируемой торговой марки. США, 1930-е годы.</p>
	<p>Марлен Дитрих, американская и немецкая актриса. Рекламный плакат гласит: «Научные тесты доказали, что сигареты Lucky Strike мягче, чем сигареты других марок». Ниже приведена цитата самой актрисы: «Я курю сигареты с мягким вкусом – Lucky Strike». США, 1950 г.</p>
	<p>Знаменитая американская актриса Мерилин Монро позирует для рекламы фирм Jon Joy Cosmetics и Westmore Hollywood. Америка, 1953 год.</p>
	<p>Американская актриса русско-сербского происхождения Милла Йовович в рекламе аромата Escape от Calvin Klein. Америка, 1991 год.</p>
	<p>Американская актриса Дженнифер Лоуренс рекламирует сумку из новой коллекции Dior. Франция, 2016 год.</p>

Во второй половине исследуемого периода присутствие актрисы на рекламном плакате – это создание необходимого рекламного образа. Безусловно, практически все узнают, кто изображен на рекламе, но акцент в плакате смещается в сторону товара. Звезда здесь играет некую роль, в зависимости от того, какое настроение должен продавать бренд. Это может быть сексуальная и чувственная красавица в рекламе духов, строгая бизнес-леди в рекламе гаджетов, женщина-мать в рекламе товаров для дома и так далее. Можно сказать, что современная реклама для актрисы – очередная роль. Стоит отметить, что исчезает текстовая наполненность плаката, теперь там нет цитат: максимальное присутствие текста – это название фирмы и имя актрисы (не всегда).

Выводы: американская культура создала такое явление, как «голивудская звезда» и не замедлила этим воспользоваться. Популярность той или иной актрисы среди потребителей естественна, ведь любая знаменитость – это воплощение мечты, идеал, к которому хочется стремиться. Такие особенные свойства популярности были использованы в рекламной индустрии. В рекламе исследуемого периода роль актрис существенно меняется. Происходит переход от личной рекомендации к прямой ассоциации «актриса-бренд» (реклама для брендов Calvin Klein, Dior и другие). Исчезает текстовая наполненность плаката, теперь там нет цитат: максимальное присутствие текста – это название фирмы и имя актрисы (не всегда).

Также стоит отметить, что реклама со знаменитостью – это определенный риск, потому что у потенциальных покупателей в наше время слишком много информации (в том числе личной) о звезде, ее образе жизни, поведении, гражданской позиции и т.п. Любой проступок актрисы ведет к немедленному расторжению контракта и падению репутации бренда, лицом которого она являлась. Но несмотря на все нюансы, каждый год актрисы продолжают получать контракты и участвовать в рекламных кампаниях разнообразных брендов. Это обусловлено тем, что имидж звезды является эффективным инструментом в продвижении бренда. Например, если компания только начинает свой бизнес, то привлечение знаменитой актрисы в рекламу позволит быстро повысить узнаваемость бренда и сформировать его позитивное восприятие, также образ звезды поможет добавить рекламному образу бренда необходимые черты для его развития. Такое сотрудничество увеличивает уровень положительных эмоций у потенциального клиента фирмы. Если сотрудничество долгосрочно (некоторые звезды являются «лицом» бренда на протяжении нескольких лет), то это говорит о том, что это выгодно обеим сторонам контракта.

Список использованных источников

1. Макарова Т.Л., Макаров С.Л. Анализ символа «человек» в дизайне современного костюма и разработка базы данных и компьютерной программы // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. – №4. – С. 95 – 99.
2. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Актуальные приёмы оформления модных шоу в 1991-1995 гг.: предыстория применения информационных технологий // Успехи современной науки и образования. – 2016. – Т. 5. № 11. – С. 163-167.
3. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Выставки дизайна и рекламы: новые информационные технологии и креативные решения в дизайне, рекламе и сервисе. Монография. – М.: РИО МГУДТ, 2016. – 108 с.
4. Макарова Т. Л. Символы в дизайне и рекламе современного костюма. Монография. - М.: РИО МГУДТ, 2016. - 112 с.
5. Тестимониал [Электронный ресурс]: URL: <http://dic.academic.ru>
6. Ученова В.В. Философия рекламы. М.: Гелла-принт, 2003, 208 с.
7. Лояльность потребителей. МА FDFgroup. [Электронный ресурс] URL: <http://www.fdfgroup.ru>
8. Пендикова И.Г., Ракитина Л.С. Архетип и символ в рекламе: учеб. пособие. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008, 340 с.
9. Самость [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Самость>

УДК 687.1.004.12:677.017.8

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПАКЕТОВ ОДЕЖДЫ

*Гарская Н.П., доц., Филимоненкова Р.Н., доц., Бодяло Н.Н., доц.,
Ковчур С.Г., проф.*

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

Ключевые слова: верхняя одежда, утепляющие прокладки, теплозащитные пакеты, комплексная оценка качества.

Реферат. Данная работа посвящена исследованию свойств теплозащитных пакетов одежды. Для сравнительного анализа формировалось пять типов пакетов одежды. Пакеты комплектовались из основной ткани, утепляющей прокладки и подкладки и отличались утепляющими материалами: ватин, синтепон, изософт, холлофайбер и файбертек. По стандартным методикам определялись единичные свойства пакетов – воздухо- и паропроницаемость, суммарное тепловое сопротивление, масса и толщина. Для однозначной оценки качества пакетов одежды применялся комбинированный комплексный показатель. Результаты комплексной оценки позволили проградировать качество пакетов и дать рекомендации по их использованию. Установлена целесообразность использования утеплителя файбертек, который производится в Республике Беларусь и выгодно отличается по цене от импортных изософта и холлофайбера. Для климатических условий умеренно холодной зимы его можно рекомендовать для широкого использования в одежде, так как он обеспечивает высокое качество теплозащитной одежды при невысокой стоимости, что увеличивает ее конкурентоспособность. Дифференцированный подход к выбору утеплителя облегчает формирование теплозащитных пакетов одежды для разных климатических условий и с разным диапазоном цен, что необходимо для производства утепленной одежды, пользующейся спросом потребителей.

В климатических условиях средних широт, в том числе и Республики Беларусь, широко используется утепленная верхняя одежда. Предохранение человека от неблагоприятных погодных воздействий и обеспечение правильного теплообмена с внешней средой имеет огромное значение.

Основным компонентом теплозащитного пакета одежды является утеплитель. Он предназначен для создания в одежде относительно неподвижного слоя воздуха, который, как известно, служит плохим проводником тепла. Современные утепляющие прокладки для одежды представлены большим разнообразием наполнителей: пух, ватин, синтепон, изософт, холлофайбер, файбертек и другие. Выбор утеплителя зависит от вида и назначения изделия, а также ценовой политики производителей одежды и финансовых возможностей покупателя.

Качество пакетов одежды оценивается многочисленными единичными показателями с противоречивыми требованиями к ним (одни показатели качества нормируются по принципу «не более», другие – по принципу «не менее»). Сравнительный анализ качества пакетов с различными видами утеплителей является актуальной задачей. Для ее решения предпочтительна комплексная оценка, этому вопросу и посвящена данная работа.

Для исследований формировались пакеты одежды, содержащие основную ткань, утепляющую прокладку и подкладку. Пакеты отличались между собой утепляющими прокладочными материалами: в пакете № 1 использовался полшерстяной ватин (поверхностной плотностью 150 г/м²), в пакете № 2 – изософт (поверхностной плотностью 80 г/м²), в пакете № 3 – синтепон (поверхностной плотностью 100 г/м²), в пакете № 4 – холлофайбер (поверхностной плотностью 80 г/м²), в пакете № 5 – файбертек (поверхностной плотностью 120 г/м²). В качестве покровных слоев пакетов использовались ткань плащевая арт. 4С5КВ0 (поверхностной плотностью 236 г/м²) и ткань подкладочная арт. В365 212 ПГ (поверхностной плотностью 94 г/м²).

Наиболее значимыми показателями качества теплозащитных пакетов одежды являются воздухо- и паропроницаемость, характеризующие комфортный воздухообмен человека в одежде с окружающей средой, суммарное тепловое сопротивление, обеспечивающее защиту человека от пониженных температур, толщина и масса пакета, а также цена утеплителя, коррелирующая с ценой готового изделия.

Масса, толщина и воздухопроницаемость материалов и пакетов определялись по стандартным методикам. Для определения паропроницаемости был применен комплект Sampler 2000, устанавливаемый в анализатор влажности RADWAGWagiElektroniczne [1]. При изучении теплозащитных свойств использовался принцип тепловой диагностики, состоящий в сравнении эталонного и анализируемого полей температуры. Суммарное тепловое сопротивление определялось с помощью тепловизионной системы на базе инфракрасной камеры TermoCamTM SC 3000 [2]. Результаты исследования пакетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования пакетов

№ пакета	Поверхностная плотность пакета M_s , г/м ²	Толщина пакета, мм	Воздухопроницаемость, пакета дм ³ /(м ² ·с)	Относительная паропроницаемость пакета, %	Суммарное тепловое сопротивление пакета, м ² ·С/Вт	Комплексный показатель пакета	Категория качества
1	480	2,33	60	61,0	0,38	0,98	хорошо
2	430	0,93	30	57,5	0,50	1,24	отлично
3	410	2,03	100	57,5	0,35	0,27	неудовлетворительно
4	410	1,03	60	70,5	0,45	0,88	хорошо
5	450	2,13	60	71,0	0,46	1,15	отлично

Для однозначной оценки качества пакетов одежды применялся комбинированный комплексный показатель на основе показательно-степенной функции безразмерных величин единичных показателей [3]:

$$КП = \sqrt[5]{\prod_{i=1}^5 f(V_i)}.$$

Комплексный показатель такого вида позволяет четко градировать качество исследуемых пакетов: «отлично» при КП = 1,00...1,40; «хорошо» при КП = 0,80...0,99; «удовлетворительно» при КП = 0,60...0,79; «неудовлетворительно» при КП = 0...0,59 [4].

Анализ комплексных показателей (таблица 1) позволил оценить исследуемые пакеты и проранжировать их по качеству. Наилучшими свойствами (категория «отлично») обладают пакеты материалов с утеплителями изософт (пакет № 2) и файбертек (пакет № 5). Далее следуют пакеты с ватином (№ 1) и холлофайбером (№ 4), показавшие близкие результаты в категории качества «хорошо». Пакеты, имеющие в составе синтепон (№ 3), оказались худшими, попав в категорию качества «неудовлетворительно».

Однако на выбор утеплителя влияет также и цена, которая у разных видов утеплителей отличается значительно. Максимальная цена – у импортных изософта и холлофайбера, минимальная – у синтепона. Утеплитель файбертек производится в Республике Беларусь и выгодно отличается по цене от импортных изософта и холлофайбера, обеспечивая при этом высокое качество теплозащитной одежды. Для климатических условий умеренно холодной зимы его можно рекомендовать для широкого использования в одежде.

Таким образом, комплексная оценка качества позволяет обеспечить дифференцированный подход к выбору утеплителя, облегчает формирование теплозащитных пакетов одежды для разных климатических условий и с разным диапазоном цен, что необходимо для производства конкурентоспособной продукции.

Список использованных источников

1. Исследование свойств пакетов материалов для изготовления теплозащитной одежды / О. С. Шпагина [и др.] // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации-2015) : материалы Международной научно-технической конференции. – Ч. 2. – Москва : ФГБОУ ВПО «МГУДТ». 2015. – С. 75-78.
2. Оценка конкурентоспособности утеплителей для одежды / Н. П. Гарская [и др.] // Тези доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність» (27 – 28 жовтня 2016 р.). – Херсон : Видавництво ХНТУ, 2016. – С. 139-140.
3. Гарская, Н. П. Разработка экспресс-метода оценки качества пакетов полочек мужской верхней одежды. Сообщение 1 / Н. П. Гарская, Р. Н. Филимоненкова, Е. Х. Меликов // Известия ВУЗов. Технология лёгкой промышленности. – 1991. – № 4. – С. 68-71.
4. Гарская, Н. П. Разработка экспресс-метода оценки качества пакетов полочек мужской верхней одежды. Сообщение 1 / Н. П. Гарская, Р. Н. Филимоненкова, Е. Х. Меликов // Известия ВУЗов. Технология лёгкой промышленности. – 1991. – № 5. – С. 97-98.

УДК 685.74:519.69

**О СОЮЗЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ТОВАРА
И ЕГО ДИЗАЙНА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ
СПРОСА ПОТРЕБИТЕЛЯМИ РЕГИОНОВ
ЮФО И СКФО**

*Гетманова Э.Ф.¹, асп., Рева М.В.¹, маг., Давтян Г.Г.¹, асп.,
Суровцева О.А.¹, доц., Прохоров В.Т.¹, проф., Мишин Ю.Д.², проф.,
Тихонова Н.В.³, проф.*

¹*Институт сферы обслуживания и предпринимательства (ф) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация*

²*Сибирский государственный университет транспорта,*

³*Казанский национальный исследовательский технологический университет,
Российская Федерация*

Ключевые слова: дизайн, спрос, потребность, привлекательность товара, компетентность, коэффициент конкурдации, эксперты, респонденты, опрос, рынок.

Реферат. В докладе рассматривается возможность использовать термин - привлекательность товара - в качестве альтернативы понятия качества при оценке конкурентоспособности и востребованности товаров для потребителей регионов ЮФО и СКФО. Такая оправданность спровоцирована наполнением технологических процессов изготовления продукции инновационными решениями в рамках дизайна, чтобы ассортиментный ряд обуви соответствовал желаниям потребителей и при этом формировал их привлекательность в соответствии с направлением моды, реализуя комфортность и удобство и оставаясь при этом востребованными. Привлекательность товара понятна как потребителям, так и производителям и этот союз будет гарантом для его устойчивого спроса в течение всего жизненного цикла эксплуатации и спровоцировать производителей изготавливать именно такую продукцию, которая в союзе с дизайнерами будет формировать этот самый успех для предприятий, чтобы гарантировать им устойчивые технико-экономические показатели от результата их деятельности.

Понятие «привлекательность продукта» частично раскрывается в понятии «ценность продукта». В специальной литературе «ценность продукта» определяется как «совокупность ожидаемых потребителем параметров качества необходимого ему продукта и их значения, удовлетворяющие запросам потребителя». Развертку ценности продукта называют «деревом потребительской удовлетворенности».

Чтобы ценность товара вызвала потребительскую удовлетворенность, важно не только быть озабоченным качеством товара, но и помнить, что сознание потребителя не является константой, оно движется, зреет. Выражение «клиент созрел» характеризует процесс взаимодействия производителя и потребителя. Потребитель в таком взаимодействии представлен психической деятельностью, прежде всего. Источники психической готовности принять предложение производителя как совпадающее с собственным представлением о привлекательности товара неоднородны. Обычно к ним причисляют:

- авторитет производителя;
- информацию из источников, заслуживающих доверие;
- потребительскую коммуникацию, неформальное общение;
- наличие товара в прошлом опыте покупателя;
- актуальность данной покупки для покупателя.

Если «покупателя» рассматривать вне социально-экономического контекста, то ответ на второй вопрос выглядит предельно ясным. Рынок ждет покупателя с высокой платежеспособностью. Также покупатели в России есть, однако их доля не превышает 7 процентов, и на прибыльный для масс рынок они редко ходят, скорее случайно, чем по необходимости. Массовый потребитель предельно экономен и «раскачать» его на покупку тяжело. Здесь требуется определен вид товара, способный очаровать, и подача товара, «культурная упакованность». Надо привлечь покупателя, заворочить. Как отражение стремления осмыслить специфику статуса востребованности товара на рынке нужно рассматривать оживление интереса к понятию «привлекательность товара». Оно существенно конкретнее по содержанию в сравнении с близким и более научнообразным понятием «востребованность товара рынком». В нем меньше экономической статистичности, формальных признаков, позволяющих измерять давление, но в полном объеме присутствует «человеческий фактор», определяющий рыночную динамику.

Если психологически образ товара как привлекательный сформировался, то отношения из фазы абстрактной возможности переходят в реальную возможность. Следующий шаг – трансформация реальной возможности в действительность приобретения понравившегося товара будет зависеть от соотношения затрат производителя и потребителя. Для первого, речь идет о соотношении себестоимости и цены, для второго – цены и качества продукта.

Во всех современных системах управления качеством в условиях положений о престижных наградах (ЕФУК, УОК, IAQ, TQM и др.) такой показатель, как степень удовлетворенности продукцией потребителя, стоит выше всех остальных, занимая в весовом отношении от 1/5 до 1/3 совокупных баллов. Меньше всего баллов у данного показателя – 180 (из 1000) в Положении о Премии Правительства РФ в области качества.

У нас есть понимание, что удовлетворенность покупателя товаром не следует сводить к потребительской привлекательности товара. Привлекательность товара накладывается на удовлетворенность, оставаясь частью привлекательности. Существуют товары, которые изначально, возможно, и не принадлежали к ряду привлекательных, например, подарки или что-то приобретенное «по случаю», вынужденно. Привлекательность же открылась позже, по мере использования по назначению. Но сравнение удовлетворенности и привлекательности вполне корректно и показательно. Более того, на стыке этих понятий располагается тестовая зона характеристики степени развитости производства. На рисунке приведена архитектура ожиданий потребителя.

Анализ результатов опроса респондентов о влиянии критерия «Привлекательность товаров» подтвердил важность реабилитации этого критерия в маркетинговой деятельности по формированию устойчивого спроса не только на продукцию легкой промышленности, но и на все товары широкого потребления.

Что интересно - это тот факт, который обусловлен совпадением выполненных авторами исследований по формированию архитектуры покупательской удовлетворенности на основе учета критерия - привлекательность товара - в качестве одного из основных на спрос и результатов априорного ранжирования о его влиянии на реализацию товаров широкого потребления, для участия в котором были привлечены студенты-товароведы, студенты - эксперты в области сертификации и стандартизации, студенты - технологи, конструктора и дизайнеры, преподаватели этих специальностей и специалисты-выпускники этих же специ-

альностей, которые в настоящее время и являются ведущими специалистами на предприятиях, занятые производством этой самой продукции для потребителей регионов ЮФО и СКФО.

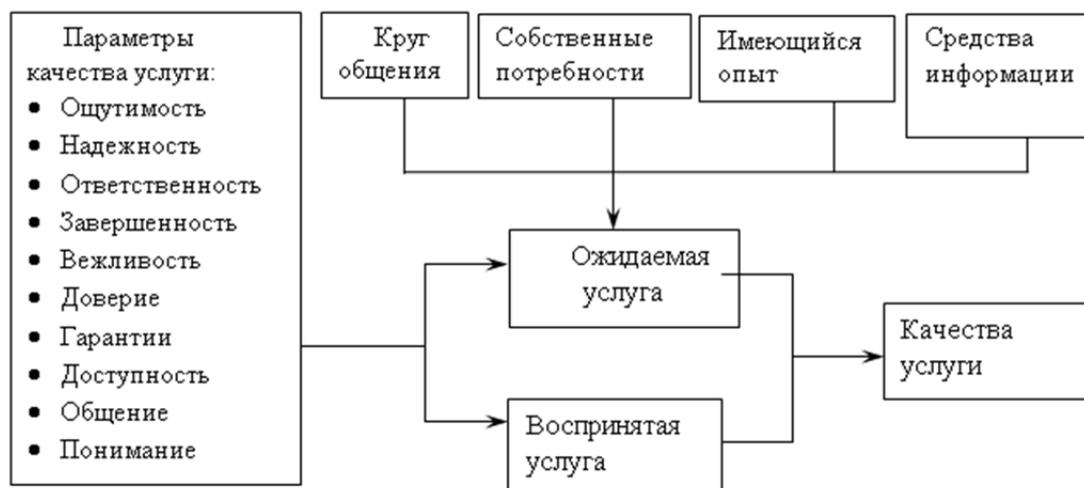


Рисунок – Архитектура ожиданий потребителя

Если покупательская удовлетворенность формируется за счет уровня производителя, т.е. его тестовый уровень формируется ценовой доступностью товара, который предлагается ассортиментным рядом, естественно, качеством, и за счет уровня потребителя, т.е. его тестовый уровень предполагает наличие культуры обслуживания покупателей, привлекательностью товара, покупательской удовлетворенностью, и, конечно, платежеспособностью самих потребителей, то респонденты, принявшие участие в опросе, считают, что потребительская удовлетворенность будет обеспечиваться при надежности товара, его ценовой доступности, наличия у покупателей возможности совершать покупки, т.е. их платежеспособностью. Естественное качество продукции, разнообразие ассортиментного ряда, привлекательность решением дизайна, т.е. соответствовать моде, продукция должна иметь достаточно продолжительный гарантийный срок, и что интересно, все респонденты единодушны в том, чтобы производители боролись за уважительное отношение покупателей к производителю, завоевать их доверие и желание совершать покупку именно продукции этих предприятий, т.е. бренд и имидж остаются востребованными всегда, что в совокупности решает основную задачу – обеспечивает потребителей отечественной продукцией в рамках импортозамещения.

Список использованных источников

1. Управление производством конкурентоспособной и востребованной продукцией: / В.Т. Прохоров [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. – 280 с.
2. Революция качества: через качество рекламное или через качество реальное: монография В.Т. Прохоров [и др.] ; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ИСОиП (филиал) ДГТУ. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2014. – 384 с.

УДК 685.74:519.34

О ВОЗМОЖНОСТЯХ АПРИОРНОГО РАНЖИРОВАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ТОВАРА ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

Гетманова Э.Ф.¹, асп., Рева М.В.¹, маг., Давтян Г.Г.¹, асп., Суровцева О.А.¹,
доц., Прохоров В.Т.¹, проф., Мишин Ю.Д.², проф., Тихонова Н.В.³, проф.

¹Институт сферы обслуживания и предпринимательства (ф) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация

²Сибирский государственный университет транспорта,

³Казанский национальный исследовательский технологический университет,
Российская Федерация

Ключевые слова: респонденты, эксперты, рандомизация, востребованность, конкурентоспособность, импортозамещение, коэффициент конкурдации, компетентность, опрос, анкета, спрос, реализация продукции.

Реферат. В докладе авторы с помощью разработанного программного обеспечения оценивали возможность нового термина для оценки качества продукции, а именно - привлекательность продукции, помочь потребителю этой самой продукции легкой промышленности иметь более эффективные критерии по предпочтению при выборе ассортимента для своих нужд. Участники опроса эксперты и респонденты были единодушны в оправданности его использования для оценки конкурентоспособности и востребованности товаров регионов ЮФО и СКФО, что создает основу к устойчивому спросу на изготовленную обувь из-за ее попадания в зону интересов этих самых потребителей, так как обеспечивается удачное дизайнерское решение. С таким мнением авторов опроса о значимости термина «привлекательность товара» согласны и участники опроса.

Привлекательность товара способна стать магнитом, инициирующим интерес покупателя. Не даром В.И Даль толковал привлекательность как притягательность, магнетизм. Экономическая система формируется производственными отношениями, радикальных преобразований существующей системы экономики поэтому не будет, произойдет перестройка, перезагрузка, изменяющая не систему, а порядок функционирования системы, векторная эволюция экономической политики. Экономическая система пройдет оптимизацию путем реализации затрат минимизации расходов на ассортимент.

Выигрывает ли потребитель? Видимо, да, при условии, что производители и продавцы не поспеют на исследовательские работы потребительского спроса. Здесь уже простейшими исследованиями не обойтись, потребуются глубокий анализ и комплексирование разных подходов – экономического (маркетингового), социологического, культурологического, эргономического, санитарно-гигиенического, акцентирование научных исследований на региональные, национальные особенности. Откроется перспектива реального участия в процессе студентов реального уровня, ускоряя их квалификационного становления.

Переход от хорошего к лучшему в любой сфере деятельности сопряжен с увеличением затрат на осуществление, в том числе и финансирование рисков. В нашем представлении, анализируемый переход к новой экономической политике должен оправдать возлагаемые ожидания – привести к сокращению затрат, потерь, экологической нагрузки, но итог во многом будет он определяться построением научно-технической и образовательной просветительской политике. Благие намерения нередко из-за, некачественного управления завершаются худшими результатами.

Пришла вновь пора временно отключиться от производства товаров и по примеру К. Маркса сосредоточиться на клеточке современного экономического организма - товара, но, в отличие от автора «Капитал» поместить товар не в производство а попытаться вписать его в подсистему рыночных отношений. Капитал без обращения не капитал. Капитал – это процесс. Процесс воспроизводства капитала – характерный способ его осуществления. Рынок обеспечивает воспроизводство капитала, создавая условия реализации товарной продукции. Для производства необходим исходный капитал в финансовой форме, для реализации, как условия воспроизводства, требуется востребованность товара, которое должен

обеспечить рынок – условия, связывающие производителя с потребителем. Все, как видим, упирается даже не в характеристику товара, а в организацию рынка. Разумеется, и свойства товара здесь важны. Доктор способен реанимировать умирающего, но оживить труп он не в состоянии. То же можно сказать и о рынке.

Переход к производству, ориентированному рынком на структуру конкретизированного потребления, можно рассматривать как способ разрешения усиливающего противоречия между растущими социокультурными потребностями и естественными источниками. И в этом смысле есть достаточно основания говорить об объективной законченности развития воспроизводства. Центр концентрации деятельности смещается на территорию рынка, актуализируется его научный потенциал. Вопрос №1 lean production – готов ли рынок к увеличению ассигнований на исследования структуры потребностей массового покупателя? Отдельные примеры найти нетрудно. Google в конце июня 2017 года провел опрос кулинарных предпочтений россиян с целью составить рейтинг базовых 20 продуктов и такого же количества блюд. Вкус российских потребителей обнадежил маркетологов и привел в ужас диетологов. Тем не менее, специалисты убеждены, что за два-три года изменений не произойдет. Производство, обеспечивающее продуктовый рынок получило необходимую информацию к размышлению о направлениях инвестиций в производство. Теперь важно избежать ажиотажной перестройки, договориться о квотах внутри соответствующих союзов, ассигнаций и прочих объединений производителей.

«Привлекательность» из рекламной категории трансформируется в экономическую, точнее, – рыночный бренд. Теоретически и даже методологически «привлекательность» относится к «сквозным» понятиям, характеризующим деятельность и ее продукцию. Вряд ли найдутся противники данного утверждения. Суть рассмотрения «привлекательности» в свете нашей проблематики не в определении «привлекательности» как таковой, а в конкретно-историческом её проявлении. Деятельность – способ реализации идеи, вне практической деятельности идея не выйдет за рамки элемента сознания, остается знанием и вероятнее всего потеряет через какое-то время значение. Актуальность, между тем, заложена не в самой деятельности, а в способе реализации замысла, способ же осуществления деятельности регламентирован пространственно-временными координатами, раскрывающими и ограничивающими актуальность способа действия. История складывается из актуальных исторических периодов – актуальных историй. Историческим явлением, не зависимо от его природы – материальной или идеальной, становится не тогда, когда свершается, а только тогда, когда включается в историческую цепь событий. В диалектике общественное развитие поэтому описывается парой категорий «историческое-логическое», причем исторические явления могут «выпадать» из логики исторического процесса, что закономерно. Иначе развитие невольно заставило бы задуматься о Божественном сотворении общественной истории.

«Привлекательность» в широком контексте всегда стимулировала деятельность. В новейшей истории это понятие обрело новый смысл и соответственно новое значение. Оно оказалось в центре экономических противоречий на рынке. Его активно эксплуатируют в своих интересах все те, для кого рынок – основной источник спекуляций, они пойдут на «все тяжкие». В нем видят спасение потребителей те, кто сохранил честь профессионала-производителя.

Понятие «привлекательность продукта» частично раскрывается в понятии «ценность продукта». В специальной литературе «ценность продукта» определяется как «совокупность ожидаемых потребителем параметров качества необходимого ему продукта и их значения, удовлетворяющие запросам потребителя». Анализ и результаты исследования статуса «Привлекательность товара» приведены ниже.

Подводя итоги анализа понятия «привлекательность товара», его взаимосвязи с ближайшими экономическими понятиями, методологически целесообразно расположить отношения данных понятий системно. В таблице 2 приведены результаты опроса всех респондентов на формирование имиджа товаров его привлекательности. обеспечивая конкурентоспособность и востребованность у потребителей.

Таблица 1 – Анализ и исследование статуса понятия «Привлекательность товара»

№	Показатели привлекательности товара	Ранг
1	Ощутимость потребности в покупке товара	7
2	Надёжность товара	2
3	Ответственность производителя за качество товара	1
4	Завершенность товара	3
5	Вежливость обслуживания	17
6	Доверие к продавцу, производителю	16
7	Впечатляющий гарантийный период	4
8	Доступность к товару	8
9	Общение с продавцом	25
10	Взаимопонимание с продавцом, его заинтересованность	26
11	Культура обслуживания	27
12	Ценовая доступность	9
13	Покупательская удовлетворенность	10
14	Уровень подготовленности потребителя совершить покупку	11
15	Уровень заинтересованности производителя в формирование привлекательности товара	19
16	Покупательская возможность потребителя	12
17	Авторитет производителя	5
18	Потребительская коммуникация	24
19	Наличие о мнении раннее сделанной покупки идентичного товара	13
20	Потребность у потребителя в покупке привлекательного товара	23
21	Актуальность данной покупки для покупателя	14
22	Возможность последующего обмена товара	20
23	Наличие нескольких нужных функций у товара	6
24	Современный дизайн	22
25	Способ оплаты за покупку	15
26	Простота эксплуатации товара	21
27	Организация и доступность сервисного сопровождения приобретенного товара	18

К сожалению, респонденты, при заполнении предложенных им анкет не уделили должное внимание общению с продавцами, способам оплаты за покупку, возможностям обмена произведенной покупки в случае необходимого, уровню сервисного обслуживания и другим факторам и только потому, что наш потребитель не избалован всем этим перечнем сервисов и у производителя и у торговли еще уйма возможностей к совершенствованию по взаимодействию с потребителями, чтобы гарантировать себе устойчивый спрос.

Таким образом, критерии привлекательности товара имеет право на жизнь и являются более значимым и у производителя, и у покупателя для обеспечения устойчивого спроса на продукцию, изготовленную в регионах ЮФО и СКФО, а это и есть самое важное и востребованное пожелание для поиска своего потребителя.

Наиболее значимые факторы :

X2 – надежность, X12 ценовая доступность, X2 - потребность в покупке, X3 – качество, X21 актуальность - необходимость покупки, X8 - доступность-достаточность, X4 привлекательность-завершенность

Значимые факторы:

X17 фирма-производитель - авторитет производителя, X24 современный дизайн, X6 доверие к производителю, X7 гарантийный срок, X13 удовлетворенность (без претензий после

покупки и носки),X16 покупательская возможность,X20 потребность у покупателя-потребителя в покупке привлекательность оригинальной обуви.

Таблица 2 – Характеристика влияния факторов на результаты опроса респондентов на привлекательность товара

Факторы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Мнения экспертов W ₁ W ₂																												
Все респонденты W ₁ W ₂	2	12	1	3	21	8	4	17	24	6	16	7	13	20	5	23	26	11	14	15	27	19	10	25	22	18	9	
Преподаватели и специалисты W ₁ W ₂	2	12	1	3	8	21	4	6	16	17	19	26	24	7	23	13	20	5	11	14	14	15	18	9	27	25	22	
Студенты W ₁ W ₂	2	12	1	3	21	8	4	24	17	7	13	5	20	16	6	23	26	27	14	11	15	22	10	25	18	19	9	
Согласованные W ₁ W ₂	2	12	1	3	21	8	4	17	24	6	13	7	5	16	23	20	26	14	11	27	19	15	10	18	25	22	9	

Незначимые факторы

X9 общение с продавцом,X18 потребительская коммуникация,X22 возможность последующего обмена товара,X25 способ оплаты за покупку,X10 взаимопонимание с продавцом, его заинтересованность, X 19 наличие мнения о ранее сделанной покупке идентичного товара, X 27 организация и доступность сервисного обслуживания, X 15 уровень заинтересованности производителя в формировании привлекательности товара,X14 уровень подготовки потребителя совершить покупку.

Список использованных источников

1. Э.Ф. Гетманова, С.Ю. Кораблина, В.Т. Прохоров, Т.М. Осина, Н.В. Тихонова, И.С. Шрайфель Импортзамещение обуви за счет обоснованного решения ассортиментной политики с учетом обеспечения потребителей востребованной обувью// II Международная научно-практическая конференция «Модели инновационного развития текстильной и легкой промышленности на базе интеграции университетской науки и индустрии. Образование–наука–производство» : сборник статей. 23-25 марта 2016 г.; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. – с 335-341
2. Прохоров В.Т., Мальцев И.М. Программное обеспечение для отсеивания факторов при проведении активного эксперимента. Программа для ЭВМ №2004611762729. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26.07.2.

УДК 685.34.072

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОСТИ СЛЕДА КОЛОДОК ДЛЯ ЖЕНСКОЙ ОБУВИ НА ОСОБО ВЫСОКОМ КАБЛУКЕ

Горбачик В.Е., проф., Коротовских В.В., инж.

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

Ключевые слова: колодки, параметры следа, рациональность параметров.

Реферат. На ряде обувных фабрик Республики Беларусь в настоящее время широко используются колодки для обуви на особо высоком каблуке, учитывая, что образцы колодок зачастую используются импортные и в штихмассовой системе нумерации их параметры не всегда соответствуют размерам стоп женщин РБ. Проведено сравнение фабричных колодок с данными ГОСТ. Установлено, что параметры в ряде случаев значительно отличаются.

Современный рынок предлагает широкий выбор высококаблучной обуви. Часто в моделях высота приподнятости пяточной части колодки достигает 80-100 мм и более, тем самым подвергая ноги и организм человека в целом достаточно серьезным нагрузкам.

При этом обувные фабрики Республики Беларусь используют, как правило, образцы колодок из различных стран ближнего и дальнего зарубежья, изготовленные в штихмассовой системе нумерации.

Модели зарубежных колодок не всегда соответствуют женщинам Республики Беларусь.

Учитывая это, целью работы было исследование рациональности следа колодок женской обуви на особо высоком каблуке.

В настоящее время в Республике Беларусь действует ГОСТ 2827-88 «Колодки обувные. Общие технические условия. Изменение №2 РБ», в котором даны размеры колодок в штихмассовой системе нумерации.

Исходный номер колодок для группы 8 (женская) является №37.

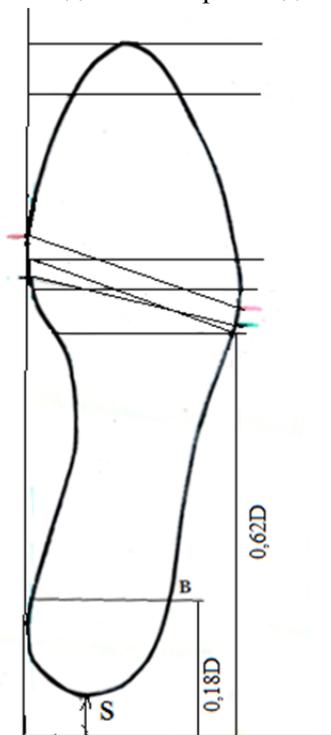


Рисунок – Методика измерения

Для исследования с обувной фабрики «Марко» были взяты женские колодки №37 и №40 5-ой полноты различных фасонов на особо высоком каблуке ($h_k = 80\text{мм}$). С данных колодок были получены условные развертки следа (стельки), которые были вписаны в прямоугольную систему координат аналогично расположению стопы в стопомере. На условных развертках замерялось расположение наружных и внутренних пучков в соответствии с наколами на колодках и по итальянской методике, а так же измерялась ширина в сечениях $0,18D_{ст}$, $0,68D_{ст}$ и по линии соединяющей пучки, учитывая, что в зарубежных методиках проектирования колодок ширина следа в пучках замеряется по этой линии, также измерялся угол прямой соединяющей пучки с осью стельки и определялся коэффициент $K = \frac{Ш}{0,1D}$ в пучках, характеризующий рациональность носочной части колодки. Методика измерения показана на рисунке.

В таблице 1 приведены основные размеры колодок согласно ГОСТ 2827-88 «Колодки обувные. Общие технические условия. Изменение №2 РБ», действующий на сегодняшний день в Республике Беларусь для обуви №37 и W-5, а полученные данные измерений исследуемых колодок представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Размеры колодок по ГОСТ

Номер обуви	Дсто пы	Лстель ки (P-S)	L				Ш				O _{0,68/0,72}	У	К= Шн/Шп (0,5)
			0,18	0,62	0,73	0,68	0,18	0,62	0,73	0,68			
ГОСТ 2827-88 РБ №37	236,7	246,7 (10)	43	147	173	161	52,3	-	-	74	225	-	-
№40	256,7	266,7 (10)	46	159	187	175	55,1	-	-	78	237		

Таблица 2 – Результаты обмера действующих колодок

Номер колодки	Дсто пы	Лстель ки (P-S)	Ин.п	Лв.п	Ш				O _{0,68/0,72}	У	К= Шн/Шп (0,5)
					0,18	0,62	0,73	0,68			
								между пучками			
Колодка 1					54	68	80	78 84			
Итальянская	240	261 (21)	152	169				- 80	225	70	41/84=0,49
Наколы на колодке			159	184				- 85			
Колодка 2					50	58	77	71 77			
Итальянская	240	262 (22)	153	176				- 78	227	70	52/77=0,68
Наколы на колодке			166	184				- 80			
Колодка 3					50	67	79	77 82			
Итальянская	240	256 (16)	147	179				- 83	226	69	33/82= 0,40
Наколы на колодке			147	179				- 83			
Колодка 4					53	68	80	78 81			
Итальянская	240	257 (17)	155	170				- 80	226	72	43/81=0,53
Наколы на колодке			150	176				- 81			
Колодка 1					53	68	83	80 85			
Итальянская	255	281 (26)	168	199				- 87	237	70	45/85=0,53
Наколы на колодке			163	204				- 90			
Колодка 2					54	66	83	76 81			
Итальянская	255	272 (17)	161	189				- 84	241	70	53/81=0,65
Наколы на колодке			173	192				- 86			

Анализ таблицы 2 показал, что расположение наружных и внутренних пучков по наколам и итальянской методике значительно отличается с колебанием от -5 до +15 мм, как для № 37 так и для № 40. Размах колебаний по итальянской методике определения расположения пучков меньше, чем по наколам по колодке: итальянская методика – 1–8 мм, по наколам – от -5 до +13 мм. При этом наколы на колодках в большинстве случаев расположены ближе к носочной части.

Только в колодке №3 расчетное значение расположения наружного пучка в зависимости от длины стопы (0,62D) и по наколам и по итальянской методике совпадают.

Ширина в пучках (0,68D) в колодках по сравнению с ГОСТ колеблется от -3 до +4 мм, в среднем +2 мм (допустимая по ГОСТ до +0,5 мм). Ширина в пяточной части (сечение 0,18D) совпадает с незначительным отклонением – 1,0 – +2,0 мм.

Обхваты в пучках $O_{0,68 / 0,72}$ практически совпадают с данными ГОСТ у колодок №37, а у №40 – отклонение +4 мм наблюдается только у колодки 2.

Угол между линией, соединяющей пучки с продольной осью стельки, по литературе [2] составляет 74° , в исследуемых же колодках он колеблется от 69° до 72° для № 37, а для № 40 – от 69° до 74° .

Коэффициент К, характеризующий рациональность носочной части колодки, колеблется в пределах 0,40-0,68 (рациональный 0,5).

Таким образом, не одна из колодок не полностью не соответствует параметрам ГОСТ. Особую озабоченность вызывают большие отклонения в расположении наружного и внутреннего пучков. Из исследуемых колодок меньшее отклонения от ГОСТ у колодки 3, а наибольшее – у колодки 2.

Список использованных источников

1. ГОСТ 2827-88 «Колодки обувные. Общие технические условия. Изменение №2 РБ». – Москва, 1988. – 58 с.
2. А. Пивечко Зигфрид Лауре. Обувная колодка. Практическое руководство для модельера-обувщика. ISMS. 1997.

УДК 687.157:687.1.004.12

РАЗРАБОТКА ЖИЛЕТА ДЛЯ ИНСТРУМЕНТОВ С УЧЁТОМ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Иванова Н.Н., ст. преп., Богдашева Т.Н., студ.

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

Ключевые слова: швейное производство, жилет для инструментов, факторы, отходы материалов.

Реферат. *Статья посвящена вопросу исследования значимости факторов, влияющих на работоспособность человека при разработке конструкции жилета для инструментов.*

Целью работы является разработка жилета для инструментов для альтернативной замены сумки осмотра вагонов для работников предприятий Белорусской железной дороги.

После проведения анкетирования и выявления наиболее значимых показателей спроса потребителя, было проведено ранжирование, где экспертам была предложена анкета по выявлению значимых факторов, влияющих на работоспособность человека в течение трудовой смены. Анализ результатов экспертного опроса проводился с помощью гистограмм – столбчатых диаграмм.

Проведённые исследования позволили увидеть значимость каждого фактора и использовать данные значимости при дальнейшей разработке конструкции жилета для инструментов.

При расчете экономической эффективности разрабатываемой модели был произведен расчет материальных затрат на одну единицу изделия из полноценного материала и из

концевых остатков ткани нерациональной длины, которые проходят на предприятии процесс уценки. В результате, за счет замены основного материала на вторсырье было достигнуто снижение затрат на материальные расходы.

Модель рекомендована для выпуска в массовом производстве, что позволит рационально использовать материальные ресурсы предприятия и уменьшить отходы производства.

Могилевский производственный филиал УП «Белжелдорснаб» разрабатывает и производит специальную рабочую одежду для работников предприятий Белорусской железной дороги. При ее изготовлении учитывается специфика всех железнодорожных профессий.

От потребителей периодически поступают предложения о разработке нестандартных изделий. Одним из таких предложений является разработка жилета для альтернативной замены сумки осматривателя вагонов. Используемая в настоящее время сумка не отвечает требованиям качественного осмотра вагонов, так как, имея вес более 4кг, при наклоне вперед она сползает и доставляет неудобства в работе.

Хотя данная модель требует проведения опытной носки, но уже вызвала интерес у специалистов узкого профиля. Для того чтобы определить предпочтение населения в выборе предлагаемого жилета для инструментов была составлена анкета «Какой вид изделия Вы предпочитаете при работе с инструментами?». Анкетный опрос был проведен среди потребителей разных специальностей, разных возрастов, полнотных групп. Опрашиваемым было предложено десять вопросов, ответив на которые они должны были определить наиболее значимый для них показатель.

В результате проведенного опроса и переработанных анкет выявлены наиболее значимые показатели.

После проведения анкетирования и выявления наиболее значимых показателей спроса потребителя, было проведено ранжирование, где экспертам была предложена анкета по выявлению значимых факторов, влияющих на работоспособность человека в течение трудовой смены. В качестве экспертов выступили 10 специалистов Локомотивного ДЭПО города Могилева. После заполнения экспертами предложенных им анкет, результаты опроса были сведены в первоначальную матрицу рангов.

Анализ результатов экспертного опроса проводился с помощью гистограмм – столбчатых диаграмм. Для традиционного восприятия «чем выше, тем лучше» вертикальная ось в гистограмме рангов направлена сверху вниз, чтобы наиболее значимые факторы были графически выше незначимых.

Данные ранжирования по определению наиболее значимых факторов, влияющих на работоспособность человека в течение трудовой смены, иллюстрирует гистограмма, представленная на рисунке 1.

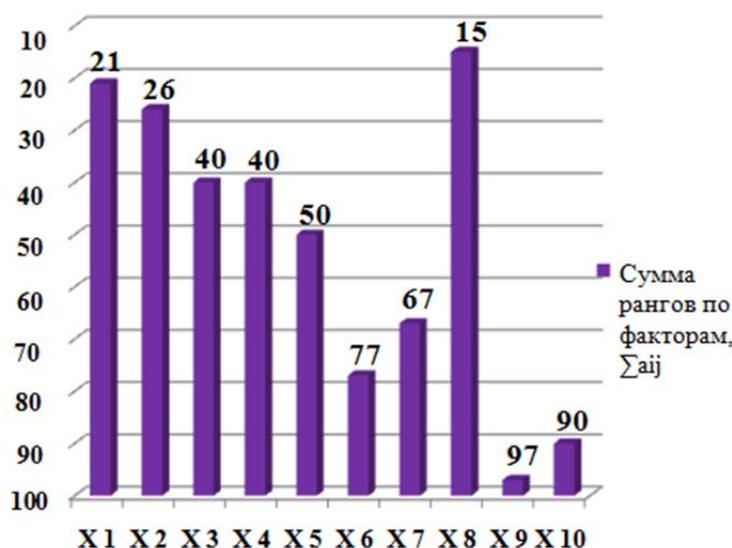


Рисунок 1 – Гистограмма анализа ранжирования по определению наиболее значимых факторов, влияющих на работоспособность человека

Гистограмма наглядно показывает, что наиболее значимыми факторами, влияющими на работоспособность человека в течение трудовой смены, являются:

- X8 - удобство при выполнении работ (15);
- X1 - вид изделия – жилет (21);
- X2 - наличие карманов и их конфигурация (26);
- X3 - вид застежки (40);
- X4- возможность регулировки по размеру и росту (40);
- X5 - длина изделия (50).

Наименее значимыми факторами по мнению экспертов оказались:

- X7- цветовая гамма (67);
- X6- вид материала (77);
- X10 - наличие дополнительных элементов (90);
- X9- наличие световозвращающих элементов (97).

Проведённые исследования по выявлению значимости факторов, влияющих на работоспособность человека в течение трудовой смены, позволили увидеть значимость каждого фактора и использовать данные значимости при дальнейшей разработке конструкции жилета для инструментов.

На данную модель изготовлены лекала, спецификация деталей кроя и предложены методы обработки всех узлов изделия. Также был проведен хронометраж для определения затрат времени на выполнение операций и разработана технологическая последовательность обработки.

Жилет для инструментов более эргономичен по сравнению с сумкой, легко надевается, спереди застегивается на тесьму-молнию, имеет ремни со стороны спины, с помощью которых легко регулируется по росту и размеру. Для снижения нагрузки на плечевой пояс, предусмотрены плечевые накладки. При этом жилет для инструментов не закрывает сигнальный жилет со световозвращающими элементами, надетый под ним. Имея множество карманов с клапанами соответствующих размеров, в зависимости от вида и конфигурации инструмента, нагрузка на позвоночник распределяется более равномерно. Клапаны закрываются на контактную ленту, что позволяет инструментам оставаться на месте в процессе выполнения работ. В жилете также предусмотрено место для рации, петличка для молотка на боковой части пояса и дополнительный карман, который крепится сзади на поясе. При необходимости его можно снять либо изготовить другой конфигурации.

Проанализировав нормы расхода материалов на изготовление основного ассортимента выпускаемой продукции, предложено рассмотреть изготовление жилета для инструментов из остатков ткани нерациональной длины. Из-за отсутствия на предприятии подготовительного цеха, промер и разбраковка осуществляется непосредственно в раскройном цехе и скопление таких остатков неизбежно.

Выполнена экспериментальная раскладка жилета для инструментов на концевом нерациональном остатке длиной 65 см. Детали изделия имеют прямые линии, что позволяет обеспечить более экономичное их расположение.

Изделие имеет все шансы зарекомендовать себя на рынке сбыта готовой продукции, быть конкурентоспособным и принести дополнительную прибыль предприятию, так как значительная часть материальных ресурсов является не дорогостоящей.

Использование жилета для инструментов может повысить работоспособность человека в течение трудовой смены, снизить риск возникновения ситуаций, которые могут привести к появлению опасностей.

Для расчета экономической эффективности разрабатываемой модели был произведен расчет материальных затрат на одну единицу изделия из полноценного материала и из концевых остатков ткани нерациональной длины, которые проходят на предприятии процесс уценки. Материал был уценен на 75%.

Выполнен расчет нормы расхода материалов на пошив жилета для инструментов. В результате, за счет замены основного материала на вторсырье были достигнуты снижение затрат на материальные расходы на 2,03 рубля, что составило 23,57% от первоначальной стоимости. Модель рекомендована для выпуска в массовом производстве, что позволит рационально использовать материальные ресурсы предприятия и уменьшить отходы производства.

УДК 687.002.8

ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

*Иванова Н.Н., ст. преп., Миско Н.Н., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: швейное производство, текстильные отходы, рациональное использование материалов.

Реферат. *Статья посвящена вопросу решения задачи рационального использования материалов на швейном предприятии.*

Целью работы является поиск путей обеспечения наиболее полной переработки текстильных отходов производства в материалы и изделия, пригодные для дальнейшего применения. Проблема использования материалов и их отходов занимает важное место в реализации политики ресурсосбережения в швейной отрасли. Одной из задач в её решении является выявление и использование резервов производства.

На примере ЗАО «Калинка» (г. Солигорск) проведён анализ использования текстильных отходов. Показано, что на предприятии в достаточной степени организовано изготовление различных изделий из отходов производства, из различных видов материалов, утверждён ряд моделей изделий ширпотреба, используется возможность добавления лекал других изделий меньшей площади в выполненную раскладку с целью снижения процента межлекальных отходов.

Анализ видов образующихся текстильных отходов и направления их использования доказывают, что предприятие стремится к безотходному производству.

На основании рассмотренных факторов, влияющих на экономичность раскладок лекал деталей изделий, проведён сравнительный анализ показателей эффективности раскладок.

Даны рекомендации решения задачи рационального использования материалов.

Обеспечение наиболее полной переработки текстильных отходов производства в материалы и изделия, пригодные для дальнейшего применения, следует считать главной задачей научно-технического прогресса в области использования вторичных ресурсов.

Вопросы использования отходов для выпуска изделий решаются индивидуально на каждом предприятии.

Решение задачи рационального использования материалов в большей степени зависит от правильной организации процесса нормирования расхода материалов.

На ЗАО «Калинка» разработан и утверждён ряд моделей штучных швейных изделий. Это – прихватки, сумочки, косметички, салфетки, сувенирные новогодние сапожки и мешки.

При выполнении экспериментальных раскладок моделей нерациональных конструкций, процент межлекальных отходов превышает нормативный. При этом в зависимости от применяемого материала для данной модели, при раскладке учитывается возможность применения лекал деталей изделий, разработанных и утверждённых ранее (изделия штучного ассортимента). На рисунке 1 представлены модели данных изделий.

При выполнении раскладки лекал деталей модели жилета женского был получен процент межлекальных отходов – 29,3 %, после добавления в раскладку лекал деталей косметичек (2 комплекта) этот показатель снизился до 18,83 %.

Качество поступающих на предприятие материалов оказывает существенное влияние на рациональное их использование.

Нерациональные концевые остатки в некоторых случаях подлежат переработке.

При выдаче задания на раскрой основных изделий одновременно дается указание на раскрой изделий сопутствующего ассортимента из концевых остатков (косметички, сумки, прихватки и т.д.). Несвоевременная переработка остатков материалов приводит к дополнительным затратам на их промер, комплектовку, учет, хранение, в последующем – на рассортировку, влажно-тепловую обработку, а также к определенной потере качества в процессе хранения.



Рисунок 1 – Модель жилета женского и косметички, изготовленных из одного материала

При переработке отходов для изготовления штучных изделий помимо основных и подкладочных материалов, повсеместно используются отделочная тесьма, эластичная тесьма, контактная тесьма, тесьма-«молния», а также нитки. Это позволяет уменьшить остатки фурнитуры на складе. Отходы утепляющего материала, в частности синтепона, фиббертека используются для наполнения декоративных подушек. Лоскут некоторых видов материалов может применяться в качестве покрытий гладильных поверхностей утюжильных столов. Отрезанные от материалов в процессе раскроя кромки повсеместно применяются для связывания скомплектованных пачек деталей кроя. Варианты использования текстильных отходов на ЗАО «Калинка» представлены в таблице 1.

Весовой и мерный лоскут также может реализовываться населению. И это замечательная находка для рукодельниц. Тканевый лоскут – это прекрасный материал для пошива детских игрушек или для изготовления декоративных изделий домашнего обихода.

Таблица 1 – Использование отходов на ЗАО «Калинка»

Наименование изделий	Наименование отходов
1	2
Легинсы для девочек дошкольной и младшей школьной группы	лоскут трикотажного полотна
Декоративные подушки	лоскут различных видов материалов; отходы, обрезки синтетического утепляющего материала из полиэфирного волокна
Салфетки	лоскут льняных тканей
Мешки для сменной обуви для учащихся	лоскут курточных и плащевых материалов
Сувенирная продукция к Новому году: сапожки и мешочки	лоскут пальтовых тканей
Прихватки	лоскут костюмных, пальтовых материалов и утепляющего материала; межлекальные отходы
Косметички	лоскут различных видов основных и подкладочных материалов; межлекальные отходы

Межлекальные выпады, нерациональные концевые остатки, которые применить в производстве невозможно или нецелесообразно, а также обрезки тканей после осноровки деталей кроя реализуются предприятиям, специализирующимся на их переработке, на основании заключенных с ними договоров. Такие отходы подвергаются регенерации в волокнистую массу, могут применяться для получения нетканых материалов, технической ваты, в частности, тепловых, тракторных, автомобильных фильтров. Большинство видов текстильных отходов, и в частности изготовленных из химических волокон, по своим техническим характеристикам не только ни в чем не уступают первичному сырью, но и иногда превосходят его.

Проведенный анализ показал, что на предприятии в достаточной степени организовано изготовление различных изделий из отходов производства, из различных видов материалов, утвержден ряд моделей изделий ширпотреба, используется возможность добавления лекал других изделий меньшей площади в выполненную раскладку с целью снижения процента межлекальных отходов.

В настоящее время расчет кусков на предприятии выполняется ручным способом, что характеризуется значительной трудоемкостью и невысокой производительностью, а также вызывает трудности рассмотрения многих вариантов расчета и выбор оптимального. Для рационального использования материалов следует повышать уровень технической оснащенности производства. Применение автоматизированного расчета кусков позволит значительно экономить время, а также выбирать наиболее оптимальные варианты настилов для имеющихся кусков ткани, что приведет к уменьшению маломерных остатков.

Наибольшую долю потерь ткани составляют межлекальные выпады. В связи с этим, при проектировании новых моделей и разработке их конструкций необходимо учитывать их экономичность, за счет анализа выполненных экспериментальных раскладок лекал. В целях минимизации образования отходов из-за качества сырья, необходимо при заключении договоров на поставку материалов уделять большее внимание качеству приобретаемых материалов (наличие дефектов и пороков) и их свойствам (растяжимость, усадка), требовать у поставщиков документы, подтверждающие качество и безопасность сырья.

УДК 378.14

КРЕАТИВНЫЕ ИНДУСТРИИ ПРОИЗВОДСТВА ОДЕЖДЫ И ОБУВИ. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА, ТЕХНОЛОГИЙ И КУЛЬТУРЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ

Иванова О.В., к.т.н., доц.

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

Ключевые слова: дизайн, креатив, индустрия моды, технологии, образование.

Реферат. В статье изложены некоторые аспекты текущего состояния рынка модной индустрии, рассмотрены варианты развития с учетом нового технологического уклада в рамках индустрии 4.0. Проанализированы основные направления образовательной деятельности в области дизайна, технологий и культуры потребления с учетом региональной специфики.

Анализ текущей рыночной ситуации производства одежды и аксессуаров позволяет сделать вывод, что мы живем во время смены платформы технологий, которая приведет к глобальным изменениям в сфере модной индустрии. Смена технологического уклада стимулирует ротацию кадров, так как ненужные трудовые ресурсы, могут быть использованы в других (в том числе во вновь создаваемых) секторах производства. Общий тренд – уменьшение числа занятых в области дизайна. Мероприятия, проводимые в 2016-2017 году, в повестке которых указана тематика связанная с текстильной и легкой промышленностью, четко определяют стратегию развития инновационного рынка Fashionnet, который в скором

времени будет включен в программу НТИ [1]. Создание нового рынка предполагает мышление за рамками существующей системы организации существующих моделей рынка и производства, применяемых технологий и материалов; выявление перспективных рыночных ниш, не занятых сегодня никем.

Согласно Гехарду Меншу: «Цикл начинается с технологического тупика в результате стагнации в ранее наиболее развитых промышленных районах. Эта ситуация порождает культурные, политические, социальные, экономические и технологические условия, необходимые для появления кластера базисных инноваций» [2]. Технологический тупик в области производства одежды и аксессуаров в России наблюдался значительное время. Российские компании испытывают жесткую конкуренцию на рынке модной индустрии, их доля мала, прогнозы развития порой неутешительны.

Четвертая промышленная революция неизменно принесет нововведения в вертикальную систему разделения труда, касающуюся производства знаний, а, значит, повлечет за собой изменения требований к компетенциям людей и их команд, а на следующем шаге – и самих компетенций, а также навыков и способностей.

«Индустрия 4.0» предполагает освоение новых технологий в дизайне объектов предметной среды, в том числе одежды и аксессуаров и предполагает использование больших данных (Big Data аналитика), мощных вычислительных системы, новых материалов и моделирование с использованием аддитивных технологий, передовых композитов, легких материалов, цифрового производства и проектирования, и др.

Внедрение новых технологий повлечет за собой изменение образовательного ландшафта и самого образовательного процесса. Термин «long-life learning» обучение на протяжении всей жизни – наша действительность. Если раньше пик образовательной интенсивности приходился на возраст 7-23 года, то сейчас устойчиво обозначился второй пик – от 35 до 45-50 лет [3]. Изменяется компетентностный подход в области дизайна, технологий и культуры потребления.

На первый план выходят такие компетентностные требования как когнитивные способности, системные навыки, решение сложных проблем, коммуникации и обучаемость, навыки управления процессом, социальные навыки, навыки управления ресурсами, технические навыки. Сфера дизайна, безусловно, не может обойтись без soft skills «мягких навыков», т.е. личных качеств, которые позволяют эффективно и гармонично взаимодействовать с другими людьми: креативность, общительность, стрессоустойчивость, самоорганизация, критическое мышление, и др. (согласно Оксфордскому словарю).

Стандарты ISTE для студентов, принятые в 2016 г. [4], подчеркивают те навыки и качества студентов, которые позволят им продуктивно участвовать в мире цифровых технологий, появляются новые определения: дизайнер инноваций, творческий коммуникатор, глобальный коллаборатор, воодушевленный учащийся, цифровой гражданин, конструктор знаний. Дизайнер будущего – это медиа-генератор новых смыслов и трендов.

На первый план выходит понятие о lifestyle (жизненный стиль), как более широкое явление, описывающее то представление и ту сферу интересов, которая должна подпадать под занятие текстильными, швейными и обувными предприятиями лидерских позиций на новых Fashion рынках. В их основе главенствующая роль отводится дизайну, позволяющему удовлетворять запросы потребителей, которые хотят получить максимально кастомизированный и функциональный продукт.

Цифровизация, которая проникает во все элементы рынка и радикально сокращает цепочки взаимодействия, увеличивает скорость прохождения любого сигнала, делает для всё более широких слоев доступными самые разные операции от самостоятельного проектирования предметов дизайна до управления производством. Аддитивные технологии сделали возможными создание принципиально новых материалов и решений.

Первоочередная задача это устранение зависимости отечественной легкой промышленности от импортных сырья, технологий и машиностроения в рамках уходящего технологического уклада, сокращение времени от разработки (неважно будь до новая коллекция или новая технология) до прилавка и смещение производства ближе к потребителю.

Большая программа Fast Open Fashion задает общую структуру и направление работы в части развития модного рынка, а программа «Развитие национальной сырьевой базы мате-

риалов» структурирует работу по самому перспективному направлению работы – новым материалам, как основы новых продуктов и решений.

Включение в новый технологический уклад нивелирует территориальное расположение образовательных организаций и производственных компаний. Дает возможность удаленным от центра объектам быть полноправными партнерами построения нового рынка в области дизайна, технологий и культуры потребления.

Региональное высшее образование находится в сложной ситуации, вызванной демографическим спадом, недостаточным развитием малого и среднего бизнеса в провинции, их слабой заинтересованностью в целевой подготовке кадров, участию в формировании и реализации образовательных программ, оттоком абитуриентов в другие регионы, низкой мотивированностью школьников реализовываться в жизни общества, оказывать содействие развитию социальной и экономической сфере Костромского региона.

Одним из способов решения данной проблемы является разработка модели регионально-инновационного образовательного центра, который мог бы взять на себя функцию драйвера инновационного развития, способного представлять на региональном, национальном и международном уровне образовательную составляющую, выполнять роль регионального образовательного бренда, и представлять широкой общественности, молодежи новые подходы, методы, технологии с целью популяризации возможностей регионального образования.

Концептуальная идея проекта совпадает с значимыми изменениями в образовании. Обучение на протяжении всей жизни, доступность электронных образовательных форумов, федеральная программа создания детских технопарков «Кванториум» как площадок, оснащенные высокотехнологичным оборудованием, нацеленные на подготовку новых высококвалифицированных инженерных кадров, разработку, тестирование и внедрение инновационных технологий и идей – все это способствует включению людей любого возраста в процесс трансформации.

Инновационный образовательный центр (ИОЦ) может выступать как преакселератор для изучения и трансляции лучших мировых практик подготовки специалистов в области Fashion и взаимодействовать с федеральным акселератором в области лайфстайла и Fashion, как партнером образовательных программ профильных вузов.

ИОЦ может выступить инициатором и сопроводителем разработки образовательных программ по культуре дизайна для школы; дополнительного образования. Образовательная деятельность ИОЦ предполагает сотрудничество с движением «Молодые профессионалы» направлений FutureSkills в области Fashion (технологии дизайна) и DigitalSkills и соревнования для школьников в рамках JuniorSkills.

Таким образом, культура дизайна стала одной из ключевых компетенций для создания комфортной среды человека и профессий будущего, к которым необходимо готовить со школьной скамьи [6]. Образовательные программы по подготовке кадров в сфере дизайна должны стремиться интегрировать с IT-решениями, включением потребителя в процесс дизайна, соавторство и творческие коллаборации с работодателями. Ключевой момент – создание кастомного продукта на основе больших данных и цифровом следе потребителя. Выпускные квалификационные работы бакалавров и магистров должны быть ориентированы на реальный промышленный сектор (диплом как стартап), либо иметь значимую исследовательскую повестку.

Список использованных источников

1. НТИ <http://asi.ru/nti/>
2. Гехард Менш. Технологический пат: инновации преодолевают депрессию», Франкфурт-на-Майне, 1975
3. П.Г. Щедровицкий. Вызовы Новой промышленной революции к управлению университетом. МШУ Сколково.
4. Стандарты международного общества по технологиям в образовании (ISTE), США http://www.iste.org/docs/Standards-Resources/iste-standards_students-2016_one-sheet_final.pdf?sfvrsn=0.23432948779836327
5. Иванова О.В., Рассадина С.П., Костюкова Ю.А., Погорелова М.Л. Инновационный образовательный центр – как драйвер развития и продвижения образования в области

дизайна, технологий и культуры потребления/Научно-методический электронный журнал концепт. 2017. Т. 27. С. 223-228.

6. Иванова О.В. Проектирование показателей качества конкурентоспособного интерьерного текстиля с учетом специфики социокультурной среды / Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. № 6 (360). С. 21-25.

УДК 677.074: 684.7

ПРИЁМЫ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ТВОРЧЕСТВА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СОВРЕМЕННОЙ ТКАНИ И ОДЕЖДЫ

Казарновская Г.В., к.т.н., доц., Мандрик А.В., асп.

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

Ключевые слова: Декоративно-прикладное искусство, лоскутное шитье, традиции, двухсторонний плед.

Реферат. В статье приведены примеры заимствования приемов декоративно-прикладного творчества в современном искусстве, представлены образцы аналогии лоскутного шитья в тканях и моделях одежды.

Облик жизни человека находит отражение во всех окружающих его предметах. Они составляют эстетический комфорт, который позволяет достигать эмоционального равновесия. Предметы интерьера, материалы, техники и технологии, применяемые для их изготовления обуславливаются современными требованиями. Для создания конкурентоспособных образцов важную роль играет анализ существующих аналогов, поиск новых творческих решений, грамотная интерпретация традиционных культурных элементов. В формировании художественного образа часто участвуют традиции. Это не только сочетание устоявшихся систем цветовых сочетаний, но и простое заимствование приемов, их прообразов для создания чего-то нового. Традиция дает возможность связать в одно целое опыт не только современников, но и людей, принадлежащих разным поколениям, наладить спонтанное сотрудничество и взаимопонимание людей, которые никогда не встречались и не встретятся друг с другом. Даже новое, чтобы утвердиться в жизни, должно «обрасти» стереотипами, получить признание, включиться в традицию.

Значимое место в вариативном ряде современных тканей занимают образцы с традиционной культурной и исторической символикой, которая соотносится с определенным образом. Геометрический тканый или вышитый орнамент, построенный в поперечные композиции бордюрного характера, к примеру, находит отклик в системе построения убранства белорусских рушников. Ткани с изысканной объемной вышивкой, сочетаемой со стилизованными цветочными мотивами, проводят параллель с древними ткацкими традициями Китая. Ярким примером декоративно-прикладного искусства являются лоскутное шитье - вид творчества, в котором по принципу мозаики сшивается цельное изделие из кусочков ткани. Исторически лоскутное шитье в совокупности с коллажем привлекало внимание художников-авангардистов и футуристов, занимавшихся поиском новых средств выражения.

На современном творческом этапе прикладные техники находят отражение в многих областях искусства. Заимствование декоративных приемов обуславливается пограничным отношением стилей, их взаимодействием друг с другом. Народные и традиционные источники как один из элементов проявления творческого потенциала уже продолжительное время ценятся во всем мире.

Так, одной из тенденций в проектировании одежды на новый сезон является применение тканей с набивкой в технике "квилтинг"(рис.1). Пример использования традиционных приемов в костюме - создание моделей одежды с декоративной насыщенностью, где новые образы появляются с интерпретацией традиций.

Цель работы состоит в разьяснении современных тенденций заимствования традиционных техник на примере проектирования двухстороннего пледа.



Рисунок 1 – Модели с применением техники «квилтинг»
коллекции AleksandMcQueen сезона осень-зима 2017

При проектировании конкурентоспособных пледов также использован прием лоскутного шитья. Техника "квилтинг" выступила как своеобразный творческий источник для разработки композиции будущих образцов.

Из стилизованных мотивов собрана общая монокомпозиция двухслойного пледа. Основные характеристики, используемые для композиционного построения: симметричные квадратные мотивы с горизонтальными и вертикальными осями симметрии собраны в ассиметричную композицию (рис. 2), имитирующую сочетание различных лоскутов, что непосредственно находит отклик в прообразе.

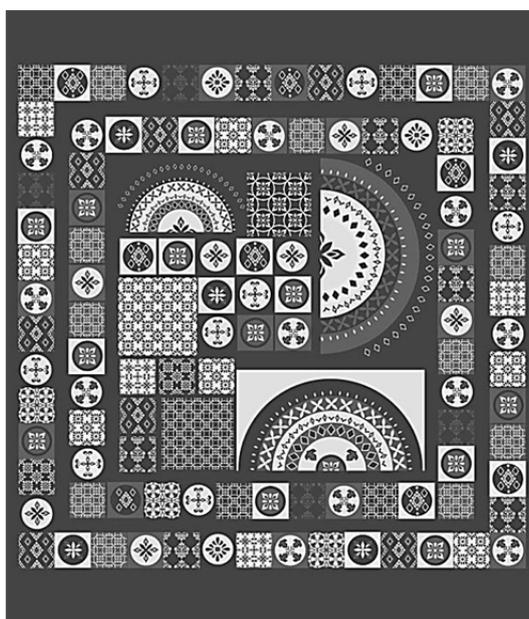


Рисунок 2 – Эскиз двухстороннего пледа с применением современных приемов
декоративно-прикладного творчества

Пледы изготавливаются из льняных нитей. Цветовые эффекты ткани с лицевой и изнаночной сторон будут выполняться исключительно из цветных нитей утка. В строении участвуют две системы основных нитей (одна коренная и одна прижимная). Назначение первой состоит в том, что она выпускает на внешние стороны ткани те утки, которые формируют рисунок, и перекрывает те утки, которые в данном цветовом эффекте должны быть в среднем слое для чистоты цвета в узоре. Прижимная основа создает структуру ткани, переплетаясь с утками репсом основным, раппорт которого по утку зависит от числа утков в

гобелене. В двустороннем плете - 4 системы уточных нитей цвета, на лицевой и изнаночной сторонах изделия одинаковый рисунок с различным расположением цветочных пятен. В настоящее время выполнен технический рисунок на компьютере по запрограммированным параметрам для выработки пледа на РУПТП "Оршанский льнокомбинат" на современном четырехрапирном ткацком станке фирмы Picanol.

Отличительными характеристиками нового образца являются заимствованные признаки из прикладного творчества:

- рисунок, проектируемый по технике "квилтинг" в композиции изделия;
- применение современных методов обработки и методов, заимствованных у исторических мастеров;
- использование стилизованных цветочных мотивов слуцкого пояса.

Техника лоскутного шитья находит отражение не только в облике современного жилища человека, но и в его одежде. Возвращение к традиционным элементам прикладного творчества - одна из ведущих тенденции в искусстве нашего времени.

Список использованных источников

1. Казарновская Г.В., Мандрик А.В (2015). Художественная стилизация цветочного мотива слуцкого пояса.

УДК 677.024

ЭТНО – СТИЛЬ В КОВРАХ

*Казарновская Г.В., к.т.н., доц., Скробова В.А., спец.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: этно-стиль, ковры, мотив, василек.

Реферат. В статье представлено новое художественно-композиционное решение коллекции ковров с использованием в качестве узора белорусского мотива цветка василька, изучены потребительские предпочтения.

На ОАО «Витебские ковры» - одном из старейших предприятий текстильной отрасли легкой промышленности - даже в нынешней непростой экономической ситуации не сбавляют темпов производства. С каждым годом расширяется ассортимент выпускаемой продукции. В данной работе проанализирован рынок ковровых изделий, определены потребительские предпочтения и разработана новая коллекция. Исходя из анализа выпускаемого ассортимента была предложена коллекция ковров в основе которой используется орнамент цветка василька в этно-стиле. Коллекция представлена на рисунке 1.

Этнические мотивы занимают высокие позиции в числе самых актуальных направлений в одежде, аксессуарах и дизайне интерьеров. В современном мире с обилием металла, ультрасовременных вещей и высоких технологий, людям хочется вернуться к своим корням, почувствовать внутреннюю гармонию. Полное воссоздание подобного интерьера довольно трудоемко, да и совсем отказываться от благ цивилизации мало кому хочется. Лучшим решением станет покупка ковра в этническом стиле, ведь на его полотне есть место и различным цветовым сочетаниям, и национальным узорам.

Ковры в этническом стиле обладают неповторимой древней магией и загадочностью. Тысячи веков поколение за поколением люди придумывали и изображали на полотнах окружающий мир, природу, животных и каждодневный быт, рассказывали свою историю, мифы и легенды, описывали традиции и обряды, вплетали в узоры защитные обереги, призывая удачу, счастье и благополучие. Уникальные плетеные народные шедевры бережно хранились в семье, подчеркивали достаток и украшали лучшее место в доме. Поэтому трудно представить этнический интерьер без текстильных изделий на полу и стенах.

Этно-направление подразумевает использование национальных орнаментов, материалов и цветовых сочетаний, традиционно присущих какому-либо народу.

Идея разработанной коллекции черпается из древних времен, когда использовались только натуральные материалы и красители, а выполненные от руки рисунки были простыми и порой неровными. В работе предложена коллекция напольных покрытий и ковров представленная на рисунке 1.

Главным элементом коллекции является стилизованный василек, который использовали белорусские ткачихи в традиционных рушниках. Узор является символом урожайности, благополучия силы и чистоты, что отражает национальный характер белорусов. Синий цвет символизирует национальные богатства страны — реки и озера.

Рисунки имеют статический характер. В коллекции используются мелкие и более крупные элементы, которые komponуются с помощью зеркальной симметрии. Напольные покрытия отличаются от ковра повторяющимся раппортом по основе и утку (рисунок 1 в, д) . В рисунках применены тонкие переходы от одной зоны к другой. Игра мелких и больших по масштабу форм цветов – все это говорит о нюансном отношении.

Подобие и тождество – это те законы, по которым прослеживается стилевое единство всех выразительных средств. В то время как закон тождества символизирует единство и единообразие, закон подобия символизирует единство в разнообразии.

Один из эскизов коллекции предложен для выработки на предприятии ОАО «Витебские ковры» (рисунок 1 г).

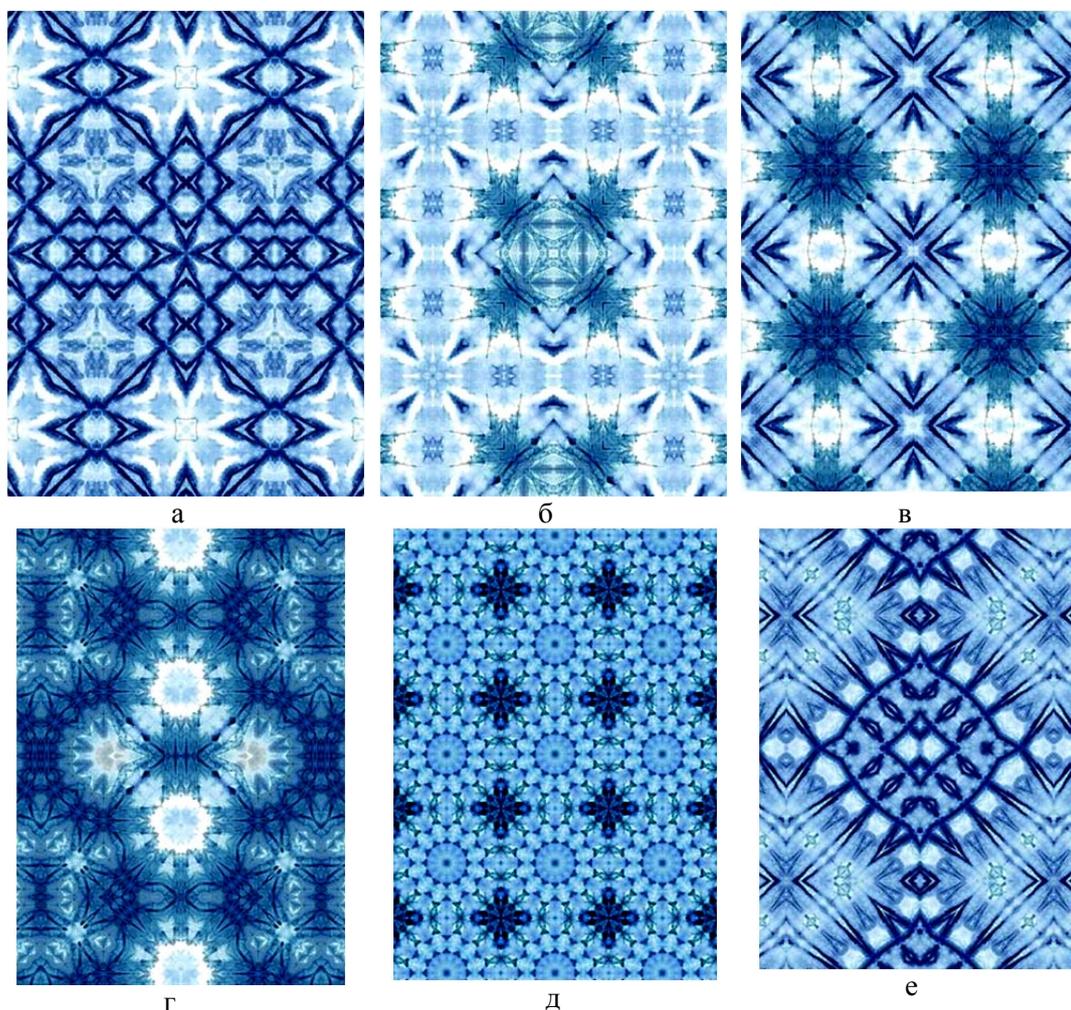


Рисунок 1 – Общий вид коллекции и наработанный образец (г)

Своей цветовой палитрой ковер будет брать на себя роль главного декоративного акцента в интерьере, при этом неся в общем строе интерьера значительную смысловую и эмоциональную нагрузку. Поэтому изделие с данной композицией следует использовать для оживления и украшения общего пространства жилого интерьера.

Технология, способ воспроизведения, оборудование и сырье, несомненно, влияют на характер рисунка.

Разработанный ковер предлагается для выработки на современном ткацком станке фирмы «VAN DE WIELE» двухполотным способом на ОАО «Витебские ковры».

В ворсовой основе ковра предлагаются полипропиленовые нити «Heat Set». Хит-сет «Heat Set» – волокно нового поколения, используется для изготовления синтетических ковров, максимально приближенных по внешнему виду к натуральным. Выполненные из этого волокна ковры на ощупь очень напоминают шерстяные. Полипропиленовые ковры обладают ярким красочным внешним видом, а их главной особенностью можно назвать легкость, удобность, простоту в уходе и достаточно демократичную стоимость.

Колорит родных краев, воссозданный в доме или в офисе, несет с собой необычную атмосферу, заряжающую хозяев и гостей особой энергией. Безошибочно выбранный ковер с этническим рисунком играет в создании народного интерьера ведущую роль.

Выполненная коллекция показала, что новый подход к проектированию должен базироваться на концепции анализа ковровых изделий, требований, предъявляемых потребителем.

Список использованных источников

1. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Работа в материале», учебной практике «Выполнение проекта в материале» и дипломному проектированию для студентов специальности 1-19 01 01 05 «Дизайн костюма и ткани», специализации 1-19 01 01 05 04 «Дизайн текстильных изделий» / Лисовская Н.С.– Витебск: Минобраз РБ, УО «ВГТУ», 2005.
2. Казарновская, Г.В., Коллекция восьмицветных жаккардовых ковров по мотивам слущих поясов / Г.В. Казарновская, В.А. Скрובה / Материалы докладов 50 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки / УО «ВГТУ». – Витебск, 2017 – с. 59-61.
3. <http://www.sacvoyag-tour.ru/index~15.php>
4. <http://bestlabel.spravka.ua/articles/istorija-zhakkarda/2141.html>

УДК 659

КОНЦЕПЦИЯ ФИРМЕННОГО СТИЛЯ ДЛЯ РЕКЛАМНОГО АГЕНТСТВА «POSTER»

Кириллова И.Л., доц., Комаровская Е.Д., студ.

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

Ключевые слова: фирменный стиль, концепция, фотография.

Реферат. В статье рассмотрена концепция для разработки рекламно-информационной поддержки агентства «POSTER». Компоненты информационно-графической поддержки помогают клиенту находить определенный бренд, формируя у него положительное отношение, и облегчая процесс отбора информации.

Фирменный стиль – это важный маркетинговый инструмент, который необходим любой компании, стремящейся к успеху. С помощью собственного уникального образа компания выделяется среди конкурентов и становится узнаваемой, что является важным фактором в бизнесе.

Успех фирменного стиля во многом зависит от профессионализма дизайнера и качества его работы.

В основе нового бренда всегда лежит ключевая идея – концепция позиционирования. Она определяет главную мысль, которую необходимо донести до целевой аудитории – то, что должно остаться в голове посетителя после того, как он соприкоснется с коммуникацией бренда. Креативная концепция – одна из первых материализаций позиционирования бренда, это основа для всех дальнейших креативных разработок, для создания коммуникаций брен-

да – названия, логотипа, фирменного стиля, слогана, рекламного, наружной и печатной рекламы и т.д. На этапе создания креативной концепции бренда происходит формирование образа или сущности бренда, разрабатываются модели восприятия и элементы наполнения бренда, другими словами рождается и развивается та ключевая креативная идея, которая будет привлекательна и близка целевой аудитории и станет основой диалога бренда с посетителем.

В основе грамотно разработанной эффективной креативной концепции всегда лежит концепция позиционирования, благодаря чему рождение той самой идеи, призванной в дальнейшем оказывать воздействие на сознание посетителей, является результатом чёткого понимания целей и задач проекта, ценностей и потребностей потенциальной аудитории бренда и т.д.

В настоящее время фотография, пожалуй, является одной из самых динамично развивающихся областей современного искусства, поэтому ее применение используется достаточно широко, в том числе и в рекламе. Фотография заняла уверенное место на одной ступени рядом с классическим искусством, таким как живопись, графика и скульптура.

Стили современного фото можно охарактеризовать, используя такие понятия как:

- композиция;
- интерпретация темы;
- использование цветов и тонов;
- техника съемки;
- настроение автора, которое он пытается донести и прочее.

Совокупность этих понятий и образует стиль фотографии. Современные фотографы работают как в классических стилях, таких как гламур или ретро, так и создают собственные оригинальные стили, для каждого из них, так или иначе, характерен собственный почерк, делающий любое фото неповторимым. Стиль в фотографии формируется под влиянием самых различных факторов: процессов, протекающих в обществе в данный момент, веяний и тенденций, присущих разным слоям населения, новых идей, возникающих в результате деятельности человека.

Рекламное агентство «POSTER» – современное, следящее за последними тенденциями и активно развивающееся агентство.

Качественный и, самое главное, работающий фирменный стиль, а также другие элементы рекламно-информационной поддержки требуют единого смыслового подхода, единых принципов и методов композиционного построения. Все эти принципы и методы нашли свое отображение в фирменном стиле для рекламного агентства «POSTER», а именно, логотипы на двух языках выдержанны в едином стиле, что позволяет без каких-либо проблем использовать то написание, которое требуется. В разработке логотипа используется соединение букв на подобию скрепки, что создает положительную ассоциацию – скрепление договора, отношений, соединение частей в одно целое.

Композиционные принципы, применяемые в данном проекте, являются уникальными для данного рекламного агентства, так как выдержанны в одном стиле, минимализма и лаконичности, соблюдены современные тенденции в области графического дизайна. В композиционном подходе нет ничего лишнего, все понятно для глаза зрителя, что позволяет потребителю быстро и верно интерпретировать рекламную информацию.

Графическая реализация элементов рекламно-информационной поддержки потребовала тщательного подхода к деталям: поиск подходящих объектов, нужного ракурса для фото, их сочетание с яркими цветовыми элементами, а так же со шрифтом.

Сочетания различных композиционных, тоновых и цветовых приёмы позволяет добиться целостности образа рекламного агентства, при этом сохраняется возможность обращаться отдельно к каждому из изображённых элементов рекламно-информационной поддержке (рисунок 1).

В настоящее время рекламный рынок активно развивается, появляются все новые рекламные агентства. Их услугами пользуются как небольшие фирмы, так и крупнейшие корпорации. Чтобы быть на уровне и привлекать внимание, всегда нужно стремиться отойти от определенных образов, заложить более новый современный стиль в рекламу.



Рисунок 1 – Варианты основных носителей фирменного стиля

Список использованных источников

1. Сулимов, В. А. Коммуникативное пространство современной культуры : знаки и символы / В. А. Сулимов, И. Е. Фадеева // Философские науки.– 2004. – № 4. – С. 28--43.
2. Чихольд Я., Новая типографика/Издательство студии Артемия Лебедева – Москва, 2011. – 244 с.
3. Яцюк, О. Основы графического дизайна на базе компьютерных технологий / О. Яцюк. – Санкт Петербург : БХВ-Петербург, 2004. – 240 с. : ил.

УДК 687.016 : 7.045

ВЛИЯНИЕ ДЕКОНСТРУКТИВИЗМА НА РАЗВИТИЕ АВАНГАРДНЫХ ОБРАЗОВ В КОЛЛЕКЦИЯХ МОДНЫХ ДИЗАЙНЕРОВ

Ковальчук Н.В., маг., Макарова Т.Л., д-р иск., проф.

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

Ключевые слова: деконструктивизм, авангард, авангардный образ на подиуме, антверпенская шестерка, японский авангард.

Реферат. В статье рассмотрено влияние метода деконструкции на развитие творческого пути авангардных дизайнеров, начавших свою деятельность в 1970-80-х гг., в т.ч. на авангардный модный образ.

Актуальность темы обусловлена растущим вниманием теоретиков и практиков дизайна к формированию модного образа костюма [1 – 5]. Цель работы состоит в изучении развития авангардных образов в коллекциях модных дизайнеров. Термин "деконструктивизм", применяемый к костюму, описывает не только изменение конструкции и формы, но и общее разрушение канонов и принятых границ. Идея метода деконструкции: противоречить устоявшимся правилам конструирования, бросать вызов и дестабилизировать традиционный образ красоты [6 –15].

К дизайнерам, использующим данный метод в коллекциях можно отнести Рей Кавакубо, Анн Демельмейстер, Мейсона Мартина Маржелу, Дрис ван Нотена, Хуссейна Чалаяна и других.

М. Маржела не просто вносит коррективы в форму костюма, он “изменяет конструкцию архитектуры тела” (Эллисон Гилл), наделяя костюм новым смыслом, меняя изначальное предназначение одежды. Дизайнер создает абсолютно новый, свободный от правил и огра-

ничений, образ. Мартин Маржела выводит на поверхность швы, застежки и подкладку, которые принято прятать, тем самым демонстрируя изнаночную сторону вещей, пропагандирует новую эстетику. В ней нет места вычурности и “чопорной красоте”.

Авангардные дизайнеры, применяющие данный метод, противопоставляют форме – деформацию, а строительству – разрушение. Интересно то, что разрушая форму, на первый взгляд, хаотично, дизайнеры намеренно и выверенно создают новую форму, новый образ из хаоса. Возможно, коллекции Р. Кавакубо кажутся бесформенными, напоминают “атомный взрыв”, но каждый образ продуман до мелочей, форма тщательно подобрана.

Деконструктивизм отчасти является ответом на формализм в дизайне костюма.

Но иногда, ломая общее представление о красоте, создавая в чём-то агрессивный и кричащий образ, дизайнеры сводят на нет функциональность и практичность одежды. Например, коллекции Х. Чалаяна для подиума представляют собой, скорее, арт-объект, несущий художественную ценность, нежели жизненно необходимый предмет гардероба. Но, возможно, в этом прослеживается и ценность таких дизайнеров-творцов, так как они задают общее настроение, создают концепцию, в которой рождается новый образ потребителя. Такие модельеры, не боясь бросать вызов стандартам красоты и поджидающим дизайнеров критикам, могут показывать новый, альтернативный путь развития моды.

С практичностью выигрывает бельгийский дизайнер Анн Демельмейстер. Её женская одежда является не только удобной и носибельной, но и оригинальной, в своё время поменявшей взгляд женщин на их повседневный образ, который ранее (1970-80 гг.) был более откровенным, обнажал тело, акцентируя внимание на форме, нежели на содержании.

Анн не устраивал такой подход к подаче женского тела, и дизайнер представила на мировом подиуме женщину независимую, смелую, не боящуюся облачиться в костюм, который скрывает её женственные формы, но даёт возможность показать абсолютно другие достоинства, которые ранее затмевала “гламурная обёртка” и мишура. Демельмейстер показала миру возможность новой подачи женского образа, которая была принята положительно на волне эмансипации и феминистического движения конца прошлого века.

Сочетание оригинального дизайна и практичности показал Йоджи Ямамото. Так же, как и его современники, дизайнер не желал делать просто акцент на формах тела человека: философия дизайнера предполагает симбиоз костюма и его обладателя, где одежда грамотно дополняет человека, и удобство с комфортом стоит во главе концепции дизайнера.

Но что делает одежду Ямамото поистине уникальной, так это то, что она, благодаря своей конструкции и материалам, остается “вне времени, остается независимой от быстрого темпа и новых течений модной индустрии” (Тамзин Бланшар).

Применение метода деконструктивизма напомнило аудитории, что мода, как искусство, отвергает многие запреты и ограничения. Но именно это и вызывает порой неодобрение среди критиков. Жан Поль Готье, постмодернист и один из мастеров деконструкции, неоднократно обвинялся в безвкусице и чрезмерной эксцентричности за смелые решения и нестандартную подачу костюма.

Новое поколение авангардистов использует деконструкцию не только, чтобы “ломать”, но и чтобы “строить” новые формы из старых костюмов. Бренд Vetaments несколько сезонов подряд показывал коллекции, созданные из старых вещей, перекроенных на новый лад, где брюки могли стать жакетом, а рукава от рубашки могли использоваться в качестве пояса. Так многие дизайнеры с помощью данного метода поддерживают давно укоренившуюся в области дизайна идею безотходного производства, “вводя её в массы” через подиум. Благодаря такому подходу авангардисты смогли по-своему ответить на обвинения в отказе от практичности.

Таблица 1 – Примеры деконструктивизма в дизайне костюма

Изображение костюма		Изображение костюма	
1		2	
			
<p>Comme des Garçons Осень/Зима 1983</p>		<p>Maison Martin Margiela Осень/Зима 1997</p>	
			
<p>Hussein Chalayan Весна/Лето 1999</p>		<p>Dries van Noten Весна/Лето 2009</p>	
			
<p>Ann Demeulemeester Весна/Лето 2011</p>		<p>Yohji Yamamoto Осень/Зима 2012</p>	

Окончание таблицы 1

1	2
 <p data-bbox="411 698 676 761">Ann Demeulemeester Весна/Лето 2011</p>	 <p data-bbox="1002 676 1224 739">Jean-Paul Gaultier Весна/Лето 2013</p>
 <p data-bbox="437 1176 651 1238">Vetements Весна/Лето 2013</p>	 <p data-bbox="1007 1184 1219 1247">Dries van Noten Весна/Лето 2014</p>

По результатам исследования сделаны выводы: метод деконструкции прослеживается на подиуме уже более 30 лет. Авангардные дизайнеры всегда тяготели к разрушению общепринятых правил, – видимо, поэтому данный метод прижился именно в этой группе модельеров.

С помощью деконструкции дизайнеры меняют каноны и устои модного мира: они получили больше свободы и возможности для художественной работы над образом своего потребителя. Деконструктивизм, вероятно, будет оставаться одним из основных методов при создании авангардных коллекций еще, как минимум, несколько сезонов.

Список использованных источников

1. Макарова Т. Л. Система символов в дизайне современного костюма: теория, методология, практика. Дисс. д-ра искусствоведения. – М., ВНИИТЭ, 2013 г. – 477 с.
2. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Разработка базы данных и компьютерной программы «Система символов в дизайне современного костюма». – Дизайн и технологии. – 2013. – № 38. – С. 5–20.
3. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Анализ «Системы символов костюма» (ССК) за сезон осень–зима и разработка базы данных и компьютерной программы. – Дизайн и технологии – № 44. – 2014. – С. 6 – 16.
4. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Выставки дизайна и рекламы: новые информационные технологии и креативные решения в дизайне, рекламе и сервисе. Монография. – М.: РИО МГУДТ, 2016. – 108 с.

5. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОФОРМЛЕНИИ МОДНЫХ СОБЫТИЙ (EVENTS): СИМВОЛИКА НОВЫХ ОБРАЗОВ. – Дизайн и технологии – № 53 (95). – 2016. – С. 6 – 17.
6. Farid Chenoune, Jean Paul Gaultier, (New York: Assouline Publishing, 2005). 150 p.
7. Andrew Benjamin, "Deconstruction and Art/The Art of Deconstruction" in What is Deconstruction, (New York: St. Martin's Press, 1988), 205 p.
8. Gill, A. (2007). Deconstruction fashion: the making of unfinished, decomposing and re-assembled clothes. In M. Barnard (Ed.), 509 p.
9. Coppens, marguerite, ed. Les Annees 80, Brussels, Belgium: Musees Royaux d'Art et Histoire, 180p. 1995.
10. How to deconstruct and reconstruct the clothes of your dreams, Elissa K. Meyrich, 192 p. 2010.
11. The Belgians: An Unexpected Fashion Story Hardcover, Nele Bernheim, Lut Clincke, Laurent Dombrowicz, & 5 more. 130 p., 2015.
12. The Essence of Japanese Design Paperback, Kenya Hara, 170p. 2015.
13. Мода. Век модельеров. 1900—1999 = Mode. Das Jahrhundert der Designer. 1900—1999 / редактор Шарлотта Зелинг. — Кёльн: KÖNEMANN, 2000. — 656 с.
14. Alexander, Hilary. "Yohji Yamamoto: Historic Fashion Initiative," The Telegraph (London). 23 February 2008.
15. Elyssa da Cruz, Miyake, Kawakubo and Yamamoto: Japanese Fashion in Twentieth Century, Article, 2004.

УДК 687.022

ОДЕЖДА ДЛЯ СКАНДИНАВСКОЙ ХОДЬБЫ: НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЕ

Крюкова Н.А., к.т.н., доц.

*Поволжский государственный университет сервиса,
г. Тольятти, Российская Федерация*

Ключевые слова: спортивная одежда, скандинавская ходьба, проектирование, конструктивные решения.

Реферат. *Статья посвящена вопросам проектирования одежды для занятий скандинавской ходьбой как новому направлению в спортивной одежде. Обоснована актуальность темы и показано, что рынок одежды для скандинавской ходьбы является одним из сегментов рынка спортивной одежды, где существуют определенные резервы и возможности для роста.*

Целью настоящей статьи является освещение результатов работ по проектированию новых моделей женской одежды для скандинавской ходьбы, внешний вид и рациональная конструкция которых соответствует ожиданиям потребителей, занимающихся данным видом спорта. Предмет исследования - женские комплекты для занятий скандинавской ходьбой, предназначенные для женщин средней и старшей возрастных групп. В качестве инструментов исследования использовались общенаучные методы сбора, анализа и обобщения первичной и вторичной информации, методы группировки и сравнения, систематизации и прогнозирования, методы социологического исследования. Проектные работы велись в соответствии с пятистадийной последовательностью проектных работ.

Результатом проведенных исследований стал эскизный ряд моделей женских комплектов для скандинавской ходьбы, а также конструкторская документация на проектируемые модели и готовые образцы. Апробация выполненных работ проведена в условиях тренировочно-го процесса спортивного клуба "Русские нордики" (г. Тольятти).

На сегодняшний день на российском рынке существует не так много сфер, где еще существуют резервы для развития. Рынок спортивной одежды в целом, и одежды для скандинавской ходьбы в частности, относится именно к таким сегментам.

Скандинавская ходьба (Nordic Walking, ходьба с палками) - это достаточно новый вид спорта, который пришёл в Россию совсем недавно, но уже получил активное развитие и признан многими специалистами хорошей альтернативной бегу и обычной ходьбе. В России первая профессиональная школа по ходьбе с палками была основана в 2010 году.

Проведенный анализ рынка современной спортивной одежды показал, что несмотря на все более широкое распространение скандинавской ходьбы как массового вида спорта, в магазинах спортивной одежды в настоящее время отсутствует ассортимент специализированной одежды для скандинавской ходьбы. Следовательно, проблема глубокого изучения и анализа процесса проектирования и изготовления специализированной одежды для скандинавской ходьбы является актуальной.

Целью настоящего исследования является разработка проектно-конструкторской документации на новые модели одежды для скандинавской ходьбы и изготовление опытных образцов, внешний вид и рациональная конструкция которых будет соответствовать ожиданиям потребителей, занимающихся данным видом спорта. Предметом исследования являются женские комплекты, предназначенные для занятий скандинавской ходьбой.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- изучить технику скандинавской ходьбы и мышечную активность при занятиях ее;
- провести анализ потребительских предпочтений спортсменов, занимающихся скандинавской ходьбой;
- определить необходимые конструктивные решения элементов новых моделей женских комплектов для скандинавской ходьбы;
- определить принципы подбора изделий в пакет одежды для скандинавской ходьбы.

В ходе предпроектных исследований, было определено, что основа движений скандинавской ходьбы – это обычный шаг, эффективность которого усиливается благодаря специально разработанным спортивным палкам. Вследствие этого во время ходьбы с палками появляются еще две точки опоры, разгружающие суставы ног, облегчающие нагрузку на позвоночник, а также заставляющие работать мышцы верхней части тела. Поскольку скандинавская ходьба с палками отличается от обычной ходьбы, то, следовательно, должна отличаться одежда для скандинавской ходьбы от обычной бытовой одежды. Для характерного положения тела при скандинавской ходьбе были изучены виды движений и составлены эргономические схемы.

Для определения специфических требований к одежде для скандинавской ходьбы и выявления элементов конструкции одежды, наличие которых является необходимым в одежде данного вида, был проведен социологический опрос, который проводился в форме анкетного интервьюирования среди участников спортивного клуба "Русские нордики" (г. Тольятти), которые являются непосредственными потребителями исследуемого ассортимента одежды. Основными членами спортивного клуба "Русские нордики" в настоящее время являются женщины средней и старшей возрастных групп.

Анализ результатов анкетирования показал, что одежда для скандинавской ходьбы должна быть многослойной и включать в себя всевозможные виды одежды спортивного стиля для активного образа жизни, отличаться эстетичностью, эргономичностью, функциональностью и использовать высокотехнологичные материалы.

Изучение мнений респондентов показало, что большинство из них отдают предпочтение женским комплектам, состоящим из брюк и жилета из инновационных материалов. Данный ассортиментный состав позволяет комплектовать специально разработанный комплект с изделиями нижнего слоя: термобельем, футболками и т.п.

Изучение ассортимента и свойств материалов, применяемых в настоящее время для изготовления спортивной одежды, позволило определить принципы подбора материалов в пакет проектируемых моделей женской одежды. Как и при любой физической активности, при подборе одежды для скандинавской ходьбы применим принцип многослойности. Удобство такого решения заключается в том, что можно легко и оперативно менять количество слоев одежды в соответствии с уровнем активности и изменениями погоды. Для изготовления одежды заданного назначения определена возможность использования таких высокотехнологичных материалов, как флис Polartec, обеспечивающий хорошую теплоизоляцию в самых различных условиях, мембранные ткани, плащевые ткани со специальным покрытием, а также трикотажная сетка для вентиляционных деталей.

Предпочтительные конструктивные решения проектируемых моделей одежды для скандинавской ходьбы, определенные на основе разработанных эргономических свойств, требований потребителей, свойств материалов, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Предпочтительные конструктивные решения проектируемых моделей спортивной одежды для скандинавской ходьбы

Наименование детали	Конструктивное решение
Спинка	Отлетная кокетка; вставка из трикотажной сетки (вентиляционный элемент); карман в горизонтальном членении в нижней части спинки с застежкой на потайную тесьму-молнию; достаточный запас длины (спинка длиннее полочки). Плечевые срезы смещены в сторону полочки.
Полочка	Верхний карман в рельефе с застежкой на потайную тесьму-молнию; боковые карманы в наклонном членении с застежкой на потайную тесьму-молнию. В боковых швах потайная вставка треугольной формы из трикотажной сетки на тесьму-молнию, за счет которой возможна трансформация объемной формы жилета.
Рукав	Отсутствует. Пройма углубленная
Воротник	Стойка; с капюшоном, трансформируемым в воротник
Задняя часть брюк	Притачная кокетка; внутренние карманы в кокетке с застежкой на потайную тесьму-молнию
Передняя часть брюк	Карманы в отрезном бочке; карманы в боковом шве на уровне чуть выше колена; выточки в области колена. Боковой шов ниже линии бедер смещается в сторону передних частей брюк

Результатом проведенных исследований стал эскизный ряд моделей женских комплектов для скандинавской ходьбы, а также конструкторская документация на проектируемые модели и готовые образцы. Апробация проведена в условиях тренировочного процесса спортивного клуба "Русские нордики" (г. Тольятти).

В целом можно отметить, что скандинавская ходьба - это один из новейших видов оздоровления, который завоевал миллионы поклонников среди профессионалов и любителей. Растущая популярность скандинавской ходьбы свидетельствует о необходимости продолжения исследований в направлении проектирования, апробации и массового выпуска специализированной одежды.

Список использованных источников

1. Конопальцева Н.М., Крюкова Н.А., Морозова Л.В. Новые технологии в производстве специальной и спортивной одежды//учебное пособие. -М., 2013. - 240с.
2. Инновационные технологии в индустрии моды: региональный аспект: монография/ Н.А.Крюкова, Г.В.Радюхина, В.В.Бабушкина, Е.А.Лисова, Н.Б.Левцова, О.А.Кочеткова; под общ.ред. Крюковой Н.А. Тольятти: ПВГУС, 2014.
3. Крюкова Н.А. Актуальные проблемы развития российской и региональной индустрии моды//Инновационные технологии в сфере сервиса и дизайна: Материалы I Международной научно-технической конференции/Самара, 2014. С. 17-20.
4. Крюкова Н.А. Разработка технологии отделки современной одежды на основе традиционных методов декорирования// Сервис в России и за рубежом. 2014. № 1 (48). С. 95-103.
5. Что такое скандинавская ходьба [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://otnosheniya-kiv.ru/chto-takoe-skandinavskaya-xodba.html?fdx_switcher=desktop. - Загл. с экрана.
6. Главные тренды спортивной одежды для тренировок [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://buduaar.ru/Article/article/glavnye-trendy-sportivnoj-odezhdy-dlya-trenirovok>. - Загл. с экрана.

УДК 687.023

КАРМАН-СУМКА КАК ДЕКОРАТИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ОДЕЖДЫ

*Литвинюк Т.П., студ., Ульянова Н.В., ст. преп.,
Гришанова С.С., доц.*

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

Ключевые слова: декоративная отделка, карман-сумка, одежда.

Реферат. В статье рассмотрены различные виды декоративных отделок одежды. Рассмотрено функциональное назначение элементов декора. Особое внимание уделено съемным элементам декора одежды. Авторами разработаны модели съемных карманов-сумок различной формы и конфигурации, выполненных с возможностью их фиксации к изделию посредством различного вида застежек (кнопки, петли и пуговицы, тесьма-молния, карабины и магниты). Конструкции карманов-сумок в основном состоят непосредственно из самого кармана и боковой его части, которая может быть как отрезной, так и цельнокроеной. В некоторых конструкциях карманов-сумок имеется клапан, предназначенный для закрывания входа в сумку. Размеры деталей для вариантов конструкций карманов-сумок устанавливались опытным путем. Поверхность некоторых карманов-сумок декорирована аппликацией, что обеспечивает возможность подчеркнуть их особенности. В основном карман-сумка имеет одно отделение. В подкладке задней стенки некоторых моделей спроектирован прорезной карман, застегивающийся на тесьму-молнию. Дополнительно каждая карман-сумка может быть оснащена съемным, регулируемым пряжкой ремнем или заплочным ремнем.

Декоративная отделка в одежде представляет совокупность украшающих ее элементов не всегда имеющих практического назначения.

Принято выделять семь групп декоративных отделок, которые могут сочетаться друг с другом в одном изделии: отделка, получаемая в результате выполнения всех видов вытачных рельефных швов, складок, буф, драпировок, сборок, отделочных строчек, а также вырез горловины, форма низа изделия и рукавов; отделка деталями, выполненными из ткани изделия или отделочной ткани: оборки, рюши, воланы, окантовочные швы, рулики, банты, галстуки, хлястики, клапаны; отделка специальными отделочными материалами: кружево, тесьма, сутаж, бахрома, лента, искусственные цветы; отделка фурнитурой: пуговицы, пряжки, декоративные кнопки, застежки-молнии; отделка вышивкой, аппликацией, эмблемами; отделка другими материалами: мех и кожа натуральные и искусственные, трикотаж, замша, спилот, бархат, кружевное полотно; отделка деталей изделия печатным рисунком [1].

Современные виды отделок придают изделиям дополнительные свойства, повышающие их конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Декоративная отделка одежды может играть самую различную роль: выражать основную идею композиции или выявлять форму изделия, подчеркивать конструктивные линии, дополнять и украшать модель. Позволяет одной и той же модельной единице иметь различное функциональное назначение – уместное в том или ином случае.

Отделка может быть постоянной (вышивка, оборка, кант, пуговицы и т. д.) и съемной (бант, пояс, цветок, воротник и пр.). При съемной отделке имеется возможность варьирования назначения одежды. Например, строгое деловое платье, украшенное съемными декоративными элементами, может стать вечерним нарядом. Такие съемные элементы декора, как воротнички и манжеты, за несколько минут меняют образ.

Грамотное и удачное использование отделки не только уточняет назначение одежды, но и обеспечивает ее индивидуальность, а также в ряде случаев позволяет подчеркнуть достоинства и скрыть недостатки фигуры. Сегодня покупатель готов платить больше за оригинальность и качество швейных изделий, а потому ставка на использование различных видов декоративной отделки оказывается заведомо беспроигрышной, растет спрос на такое изделие, тем самым делая его конкурентоспособным.

Сочетание различных видов отделки позволяет создавать большое количество моделей на одной конструктивной основе. И чаще всего применение того или иного вида декоративной отделки диктует мода.

Сегодня мода во многом строится на отдельных деталях, на фурнитуре и отделочных материалах, дополнениях и украшениях к костюму. Прослеживается тенденция к применению в одежде карманов-сумок, являющихся важным приемом оформления изделий.

В рамках дипломной работы авторами разработаны модели съемных карманов-сумок различной формы и конфигурации, выполненных с возможностью их фиксации к изделию посредством различного вида застежек (кнопки, петли и пуговицы, тесьма-молния, карабины и магниты).

Конструкции карманов-сумок в основном состоят непосредственно из самого кармана и боковой его части, которая может быть как отрезной, так и цельнокроеной. В некоторых конструкциях карманов-сумок имеется клапан, предназначенный для закрывания входа в сумку. Размеры деталей для вариантов конструкций карманов-сумок устанавливались опытным путем. Поверхность некоторых карманов-сумок декорирована аппликацией, что обеспечивает возможность подчеркнуть их особенности.

В основном карман-сумка имеет одно отделение. В подкладке задней стенки некоторых моделей спроектирован прорезной карман, застегивающийся на тесьму-молнию. Дополнительно каждая карман-сумка может быть оснащена съемным, регулируемым пряжкой ремнем или заплочным ремнем.

В качестве материалов для создания карманов-сумок могут быть использованы отходы швейного производства.

На рисунках 1, 2 и 3 представлены разработанные модели карманов-сумок с разными вариантами крепления к одежде. На рисунке 1 представлена модель кармана-сумки из джинсовой ткани, фиксация которой осуществляется с помощью тесьмы-молнии к комбинезону (рисунок 1, а). На рисунке 1, б эта же модель сумки-кармана выступает в роли отдельного элемента сумки, имеющего практическое значение.



а б

Рисунок 1 – Модель кармана-сумки из джинсовой ткани

На рисунке 2 представлена другая модель кармана-сумки в виде кошелька. Как отдельный элемент сумки, она представлена на рисунке 2. Сумка оснащена съемным, регулируемым заплочным ремнем. Эта же модель кармана-сумки, представленная на рисунке 2 б, выполнена в другой цветовой гамме и крепится к плащу с помощью петель и пуговиц.



а б

Рисунок 2 – Модель кармана-сумки из плащевой ткани

На рисунке 3 представлена модель кармана-сумки, декорированная аппликацией с возможностью крепления на одежде с помощью декоративных магнитов.



Рисунок 3 – Модель кармана-сумки, декорированная аппликацией, с креплением с помощью декоративных магнитов

Карманы-сумки сами являются элементами декора одежды, а также выступают как отдельные единицы образа, которые также можно украсить. Однако применение декоративных элементов на карманах-сумках требует согласованности всех элементов костюма, чтобы композиционное решение образа было целостным, так как есть опасность перегрузить модель лишними элементами.

Карманы-сумки как новый аксессуар добавляет оригинальность гардеробу. Это же так удобно и практично. Каждый раз плащ, пальто, жакет, платье и любое другое изделие будут выглядеть по-новому, выразительно и современно. Причем покупатель всегда имеет выбор и возможность подчеркнуть свою индивидуальность, расширить практичность изделия, или остаться в классическом образе.

Список использованных источников

1. Электронный ресурс. Энциклопедия моды и одежды. Режим доступа // <http://fashion.academic.ru/>. Дата доступа 17.09.2017 г.

УДК 687.174:687.03

ПОДБОР ПАКЕТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОДОЗАЩИТНОЙ СПОРТИВНОЙ ЭКИПИРОВКИ

Лядова А.С., асс., Панкевич Д.К., инж.

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

Ключевые слова: мембранные материалы, неопрен, водозащитная экипировка.

Реферат. В ходе работы было проведено исследование рынка водозащитной экипировки для гребных видов спорта и материалов для ее изготовления, а также проведены испытания имеющихся в продаже материалов для изготовления защитной экипировки. Лучшая водозащитная экипировка на данный момент изготавливается из мембранных материалов и неопрена. На основании испытаний были подобраны пакеты материалов для производства моделей фартука водозащитного на байдарку, рукавиц байдарочника и водозащитных бахил.

Современные производители одежды для спорта и активного отдыха используют в качестве материалов верха водозащитной экипировки мембранные материалы и неопрен. Среди крупных предприятий Республики Беларусь, выпускающих спортивную одежду, известны

ООО "Динамо Програм" (г. Гродно), ОАО «Славянка» (г. Бобруйск), ООО «Ласка Спорт» (г. Минск), ООО «Старт ЛТД» (г. Глубокое) и т.д., однако производство водозащитной экипировки из неопрена и мембранных материалов на них не налажено. В настоящее время такая одежда закупается за рубежом, либо изготавливается на заказ по индивидуальным размерам спортсмена. Потребность в спортивной водозащитной экипировке обусловлена тем, что гребные виды спорта являются приоритетными, одними из самых массовых и поступательно развивающихся видов спорта в Республике Беларусь.

Ввиду высокой рыночной стоимости защитной экипировки импортного производства, достаточно широкого рынка сбыта и тенденции импортозамещения в стране, исследование пакета материалов для изготовления водозащитной экипировки для спортсменов является актуальной темой. Целью данной работы являлся подбор пакета материалов для водозащитной экипировки байдарочника.

Один из важнейших факторов, обеспечивающих качество спортивной одежды – свойства материалов, применяемых при ее изготовлении. Двигательная активность человека приводит к образованию тепла и влаги. Одежда в таком случае является барьером, защищающим от неблагоприятных внешних воздействий, и средством регулирования процесса тепло- и влагообмена между телом и окружающей средой. Цель производителей одежды – обеспечить удаление лишней влаги и поддержать равновесное состояние микроклимата под слоями одежды, не допустить переохлаждения и намокания тела, поддерживая высокий уровень комфорта спортсмена. К водозащитной экипировке байдарочника, обеспечивающей комфортную тренировочную деятельность, относят следующие предметы: фартук на байдарку, рукавицы байдарочника (на весло) и водозащитные бахилы. Мембранный материал используется в качестве материала верха и защищает нижние слои экипировки и тело спортсмена от намокания, выводя наружу пот и позволяя коже дышать. Неопрен применяют в качестве подкладки как материал, впитывающий влагу, обладающий несминаемостью, мягкостью, защищающий от царапин, не вызывающий аллергических повреждений.

В соответствии с назначением материалов в задачи исследования включены следующие пункты:

- исследование структуры материалов;
- исследование прочности материалов верха и подкладки;
- исследование водонепроницаемости мембранных материалов;
- исследование паропроницаемости мембранных материалов;
- исследование влагопоглощения материалов подкладки (неопрена).

В исследованиях приняли участие шесть артикулов мембранных материалов и два артикула трикотажного полотна «неопрен». В таблицах 1 и 2 представлена характеристика структуры материалов.

Путем поиска и анализа литературы выбраны оптимальные методы и средства исследования материалов по критериям простоты исследований, точности результатов и наличия необходимого оборудования [1, 2].

Таблица 1 – Геометрические свойства и сырьевой состав мембранных материалов

Номер	Количество слоев	Состав	Толщина, мм	Поверхностная плотность, г/м ²	Переплетение	Страна производитель
1	2	Текстиль – ПА, мембрана – ПУ	0,18	134	Плотняное	Ultrex, Корея
2			0,18	114		
3	2	Текстиль – ПЭ, мембрана – ПУ	0,17	95	Плотняное	Aquatex, Корея
4	2,5	Текстиль – ПА, мембрана – ПУ	0,18	109	Плотняное	Taslan, Корея
5			0,19	115	Комбинированное	
6	3	Текстиль – ПЭ, мембрана ПУ	0,5	164	Кулирная гладь	Sportchief R, Канада

Таблица 2 – Геометрические свойства и сырьевой состав подкладочных материалов

Номер образца	Кол-во слоев	Состав	Толщина, мм	Поверхностная плотность, г/м
Подкладочный материал				
«неопрен» образец №1	2	Трикотаж сложного переплетения – нитрон	1,63	293
«неопрен» образец №2	3	Основной материал – нитрон; Прокладочный материал – пенополиуретан; Подкладочный материал - вискоза	1,98	463

На рисунке 1 представлены данные о результатах исследования образцов в виде гистограммы. Для изготовления фартука водозащитного на байдарку и рукавиц байдарочника был выбран материал №1, так как при невысоком уровне относительной водонепроницаемости он обладает высокими показателями паропроницаемости, прочности, а также сигнальной окраской. Для изготовления водозащитных бахил байдарочника были выбраны образец №6, благодаря повышенным показателям относительной прочности и водонепроницаемости.

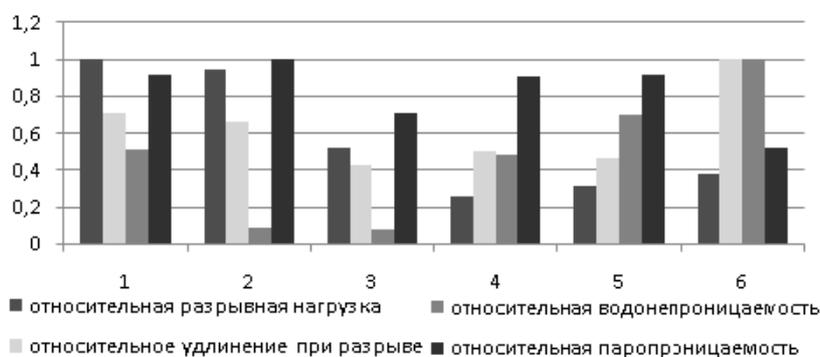


Рисунок 1 – Гистограмма свойств материалов экипировки

В таблице 3 представлены результаты испытания на влагопоглощение неопрена. На основании микроскопии образцов материала под торговым названием «неопрен» можно сделать вывод, что оба материала не являются неопреном, а представляют из себя: образец №1 – двухслойный трикотаж сложного переплетения, образец №2 – трехслойное трикотажное комплексное полотно. Однако, испытания показали, что данные материалы также являются пригодными для изготовления водозащитной экипировки.

Таблица 3– Результаты испытаний неопрена на влагопоглощение

№ п/п	$m_{\text{а}}, \text{Г}$	$m_{\text{в}}, \text{Г}$	Вп, %
Образец №1			
1	0,469	1,128	140,51
2	0,451	1,049	132,59
3	0,460	1,087	136,30
Среднее			136,47
Образец №2			
1	0,742	1,865	151,35
2	0,746	1,851	148,12
3	0,758	1,908	151,71
Среднее			150,39

Образец № 2 имеет большее влагопоглощение по сравнению с образцом №1, что может быть обусловлено большей толщиной и пористой структурой. Исходя из структуры образца №2, а именно пористой пенополиуретановой прослойки, трехслойности и большей толщины – этот образец можно рекомендовать для использования при более низких температурах. Его использование становится возможным ввиду того, что в проектируемых изделиях он

является подкладочным материалом, и может играть роль утеплителя. Защиту от влаги будут обеспечивать мембранные материалы.

На основании испытаний были подобраны пакеты материалов для производства моделей фартука водозащитного на байдарку, рукавиц байдарочника и водозащитных бахил. Подбор пакета материалов обеспечит хороший внешний вид изделий, удобство в тренировках, необходимую водонепроницаемость, теплоизоляцию, износостойкость.

Список использованных источников

1. ГОСТ 413-91. Ткани с резиновым или пластмассовым покрытием. Определения водонепроницаемости. – Введ. 27.06.91. – Москва : Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1991. – 6 с.
2. ГОСТ 22900-78 Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения паропроницаемости и влагопоглощения. – Введ. 01.01.79. – Москва : Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1979. – 6 с.

УДК 741.021.2:677.027.511

**ПРЕДМЕТНЫЙ ОРНАМЕНТ В ИНТЕРЬЕРНЫХ
ТКАНЯХ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ И АМЕРИКИ В
50-е ГОДЫ XX СТОЛЕТИЯ**

*Морозова Е.В., доц., к.иск., Щербакова А.В., ст.преп., к.иск.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(РГУ им. А.Н. Косыгина), г. Москва, Российская федерация*

Ключевые слова: предметный орнамент, изображения бытовых предметов, текстиль с печатным рисунком, декоративность, функциональность, сетчатая структура, интерьер.

Реферат. В статье рассмотрены основные причины появления и распространения мотивов бытовых предметов в печатных тканях для интерьера в Западной Европе Америке в 50-х годах XX столетия.

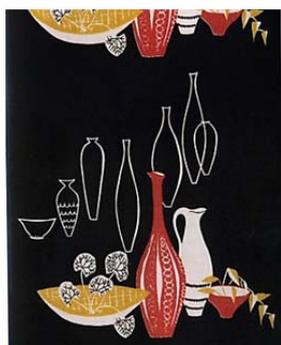
Важнейшим фактором обновления и развития дизайна текстильной промышленности Западной Европы и Америки 1950-х годов стало изменение общего направления массового строительства. Размер жилой площади теперь не являлся основной характеристикой качества жилища. Ее комфортность определялась не размерами, а рациональностью планировки. Жилищное строительство означало возобновление интереса к дизайну тканей домашнего обихода и обоев.

После войны западное общество стимулировало женщин покинуть работу, вернуться к заботе о семье и доме. Домашний интерьер стал полем деятельности женщины. Здесь архитекторы широко использовали конструктивные приемы, помогающие решать функциональные задачи. Благоустройство домашнего очага требовало новых покупок. Как указывает Пенни Спарк (Penny Sparke) в своей книге «Пока это розовый. Политика вкуса в зависимости от пола» (As Long as It's Pink. The Sexual Politics of Taste): «Все более и более откровенная эстетическая феминизация товаров в этот период проявлявшиеся в бурном появлении розовых радиоприемников, цветных бытовых приборов и в превосходстве орнамента и фактуры во внутреннем интерьере, была свидетельством расширяющейся власти женского потребителя»

[1, р. 188]. Идею подчинения интерьера модным тенденциям стимулировало распространение журналов «House Beautiful» («Красивый дом») (американское издание) и «Homes & Gardens» («Дома и сады») (издание Великобритании), которые представляли и разъясняли концепцию «современной эстетики», включая пространство и свет, жизнь в помещении с открытой планировкой и разграничение интерьеров перегородками. Все это не могло не создать основу для творчества текстильных дизайнеров.

Первостепенную важность в интерьерах, приобретает орнамент обоев и тканей, в его основу часто была положена сетчатая структура, что поддерживало дизайн модульной мебели, используемой для создания комнатных перегородок и стеллажей. Мотив полки без задней

стенки подсказывал использование в орнаменте элементов домашнего обихода: цветочные горшки, посуду, кувшины, вазы, книжные полки (рис. 1).



а



б



в



г



д

Рисунок – 1 Образцы тканей с предметным орнаментом. 1950-е годы:

(а) – Студия Дэвида Уайтхеда. Рисунок с мотивами керамики; (б) – Сильвия Чалмерс, дизайн «Цветочный горшок» (Flowerpot); (в) – Рисунок с изображением столовых приборов; (г) – Рисунок с изображением ваз и сухоцветов; (д) – Рисунок с изображением книжных стеллажей

Активно работала в этом жанре Сильвия Чалмерс. Ее яркий и простой рисунок «Цветочный горшок» («Flowerpot») (рис. 1(б)) изображает графически стилизованные прозрачные емкости с луковичными растениями. В рисунок введены мотивы садовых инструментов. В 1950-х годах были популярны кактусы, и их изображения использовала художница в интерьерных тканях для «Cali-fonia» (рис. 2).



Рисунок 2 – Сильвия Чалмерс, интерьерная ткань «Cali-fonia» с мотивами комнатных цветов

Рисунок 1 (в) можно отнести к типичным орнаментам для 1950-х годов «на кухонную тему». Его яркая гамма и мотив бутылки оливкового масла наводят на мысль о лете в Провансе. Возможно, источником для создания эскиза явилась первая книга известного кулинара Элизабет Дэвид (Elizabeth David) «Средиземноморская еда» (1950), которая радикально изменила подход к британской кухне.

Таким образом, в печатном текстильном рисунке Западной Европы и Америки 50-х годов XX века проявляется активное влияние функционального стиля, который является продолжением этого направления в архитектуре и интерьере. Ведущими мотивами становятся обыденные бытовые предметы. Их изображения отличаются непосредственностью и некой «огрубленностью» форм.

Список использованных источников

1. Sparke, Penny. As Long as it's Pink. London and San Francisco: Harper Collins Publishers, 1995. - 136 p.
2. Spring fabrics review.//Fashions&Fabrics, September 1956. - p 47-108.
3. Jackson, Lesley. The New Look: Design in the Fifties. London: Thames&Hudson, London, 1991. - 160 p.
4. Marnie Fogg. 1950s Fashion Print.- London : Batsford, 2010.- 186 p. :col. ill.
5. Pepin. Fashion, Textiles & Patterns №4. 50s Fashion 2010 / Parisian trends 1958/ 1959 – American Fabrics, Winter Edition 1958/1959 (© The Pepin Press Archive)
6. Щербакова А.В., Морозова Е.В. Текстиль Великобритании 1950-х годов.// Ж. «Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности», №2 (344), 2013. С. 105-108

УДК 687.157.022.7:331.101.1

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ

Наурзбаева Н.Х., к.т.н., доц.

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

Ключевые слова: эргономика, размерная характеристика, базовые конструкции, специальная одежда.

Реферат. Статья посвящена вопросу эргономического проектирования рациональных базовых конструкций различных видов специальной одежды.

Целью работы является разработка базовых конструкций специальной одежды с учетом комплекта эргономических требований на базе новой размерной типологии.

В связи с расширением числа номеров одежды по размерам и ростам уточнены группы объединенных размеров и ростов специальной одежды для проектирования базовых конструкций (БК) мужской и женской спецодежды различных видов.

Новизна принятых решений обусловлена определением ассортимента спецодежды и рекомендуемых материалов с учетом тяжести выполняемых работ и динамики рабочих движений. Для проектирования базовых конструкций однослойной всепогодной спецодежды различных видов для работников выполняющих работы легкой и средней тяжести с умеренной динамикой рабочих движений рекомендовано введение дополнительной унифицированной группы базовых конструкций со значениями конструктивных прибавок на свободное облежание для плечевой одежды по линии груди $Pg = 6,0$ см, для поясной по линии талии $Pt = 1,0$ см.

Изучение ассортимента Единой промышленной коллекции моделей спецодежды и современной научно-технической документации для заказа и промышленного изготовления указывают на необходимость формирования рациональной структуры ассортимента

современной спецодежды, обладающей заданным высоким уровнем потребительских и технико-экономических показателей качества.

Актуальность данной проблемы определяется не только повышением уровня культуры и созданием соответствующего фирменного стиля спецодежды, но и решением Евразийского союза о введении в Республике Беларусь новой размерной типологии взрослого населения, разработанной ОАО ЦНИИИШП (Российская Федерация) [1, 2].

В связи с расширением числа номеров одежды по группам размеров и ростов, рекомендуемых в новой типологии, конструкции мужской спецодежды предлагается разрабатывать на типовые фигуры следующих объединенных размеров 88-92, 96-100, 104-108, 112-116, 120-124 и ростов 158-164, 170-176, 182-188. Для женских фигур дополнительно размеров 128-132, а ростов 152-158, 164-170, 176-182. Разработку базовых конструкций мужской спецодежды производят: рост 170, 176, размер 96, 100 2-ой полнотной группы. Для женской спецодежды: рост – 164, 170, размер – 96, 100 2-ой полнотной группы. Остальные размеры и роста спецодежды изготавливают по заказу организаций-потребителей. Некоторые виды спецодежды могут быть изготовлены на каждый размер-рост в соответствии с заказом, а именно поясные изделия – юбки, шорты, брюки, комбинезоны, полукомбинезоны и др.

Эргономическое проектирование предполагает обеспечение комплекса эргономических требований, предъявляемых к спецодежде. Разрабатывая конкретный вид спецодежды следует выбирать такую группу базовой конструкции (БК), которая отвечает требованиям заказчика по защитным и гигиеническим свойствам, тяжести выполнения работы, динамике рабочих движений, метеорологическим условиям.

Для проектирования ассортимента всесезонной спецодежды для работников, выполняющих работы легкой и средней тяжести с умеренной динамикой движений с энергозатратами до 523,3 Вт, предложено расширить количество групп базовых конструкций с 5 до 6 для плечевых и поясных изделий и определения для каждой группы БК рациональных значений основных конструктивных прибавок с учетом одеваемости одного вида одежды на другой (толщины пакета одежды).

В связи с этим предложено ввести дополнительную унифицированную группу БК мужской и женской одежды для проектирования легкой однослойной одежды из хлопчатобумажных, полульняных и смешанных тканей без пропиток со значениями конструктивных прибавок на свободное облегание для плечевой одежды по линии груди $Pг=6,0$ см, для поясной одежды по линии талии $Pт = 1,0$ см и по линии бедер $Pб = 1,5$ см.

Всего установлено 6 групп базовых конструкций (БК) для плечевых изделий и 5 – для поясных. Каждой группе БК соответствует унифицированная величина конструктивной прибавки по линии груди для плечевых изделий и по линии талии для поясных изделий. Для всесезонных видов одежды рекомендуется использовать три группы базовых конструкций (таблица 1).

Таблица 1 – Группы базовых конструкций для всесезонной одежды

Группа базовых конструкций	Прибавка на свободное облегание, см	
	Пг - для плечевых изделий	Пт - для поясных изделий
1	6,0	1,0
2	9,0	2,0
3	12,0	3,0

В зависимости от вида и назначения спецодежды, конкретных условий носки и вида используемых материалов разработаны следующие рекомендации:

– 1 группа БК ($Pг = 6,0$ см, $Pт = 1,0$ см) – для белья, сорочек, платья, халатов, юбок, шорт, брюк из легких хлопчатобумажных и смешанных тканей – спецодежда для работников медицинских и дошкольных учреждений, торговли и общественного питания;

– 2 группа БК ($Pг = 9,0$ см, $Pт = 2,0$ см) – для костюмов, халатов, курток, сорочек, шорт, жилетов, брюк, санитарной одежды из легких и тяжелых хлопчатобумажных, полульняных

и смешанных тканей – спецодежда для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий для работ легкой и средней тяжести;

– 3 группа БК (Пг = 12,0 см, Пт = 3,0 см) – для курток, брюк, костюмов, полукombineзона, комбинезонов из легких и тяжелых хлопчатобумажных, льняных, полульняных и смешанных тканей с пропиткой и без нее – спецодежда для работников строительных и промышленных предприятий для работ средней тяжести.

Так для разработки рациональной конструкции спецодежды был выбран мужской комбинезон для промышленных альпинистов, который предполагается носить при выполнении сложных видов работ в безопасном пространстве с использованием альпинистских методов передвижения и навыков страховки. Поэтому особое внимание было уделено определению характерных видов рабочих поз и движений соответствующих динамических перемещений одежды, оказывающих влияние на выбор конструктивных решений и определение параметров разрабатываемого комбинезона.

Исходные данные: назначение комбинезона – специальная одежда для носки при выполнении работ легкой и средней тяжести с высокой динамикой движений с энергозатратами до 523,3 Вт; материал изготовления – ткань плащевая «Грета» (хлопок 53 %, полиэфир 47 %) арт. 4С5-КВгл+ВО. Ткань подкладочная (полиэстер 100 %) арт. А-809. Сетчатый материал – арт. ТС 15-Кв; базовые размерные признаки – 176-100-90 (3 полнотная группа); группа базовых конструкций – 3 группа БК Пг = 12,0 см, Пт = 3,0 см.

Для повышения антропометрического соответствия комбинезона в динамике выбран крой отрезной по линии талии с трехшовным втачным рукавом курточного типа. Для компенсации динамических эффектов размерных признаков по линии талии, низу рукавов и брюк вставлена эластичная тесьма и запроектирован напуск. Более свободному перемещению одежды в динамике способствует и наличие шелковой подкладки в области брюк комбинезона.

На левой и правой стороне переда запроектирована сквозная разъемная застежка на 2 пары тесьмы-молния от верхнего шва воротника-стойка до низа брюк, что повышает удобство пользования изделием при надевании и при снятии комбинезона в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Психофизиологическое соответствие одежды обеспечивается также наличием большого числа застегивающихся карманов, регуляторов ширины и длины изделия, простеганных с синтепоном усилительных налокотников, наколенников, лей, в швы настрачивания которых вставлена светоотражательная лента.

Повышению гигиенического соответствия комбинезона способствует выбор и распределение конструктивных прибавок, в том числе и на воздушную прослойку, а также наличие в изделии отрезного клина в верхней части шагового шва задней части брюк и отрезной ластовицы в верхней локтевой части рукава из сетчатого материала.

Результаты эргономического анализа системы «человек-спецодежда-рабочая среда» позволили определить участки напряженных зон динамического контакта одежды и человека и полученные данные подтверждают оптимальность принятых конструктивных решений, позволяющих обеспечить функционирование системы «человек-спецодежда-рабочая среда» с учетом специфики работы промышленных альпинистов.

Унифицированные базовые конструкции являются стабильными исходными модельными конструкциями для определенного вида спецодежды, разнообразие моделей обеспечивается за счет вариантов членения основных деталей, использования унифицированных и оригинальных конструктивных и декоративных элементов, различных видов и цвета материалов, логотипов предприятия. Разработку коллекции спецодежды фирменного стиля необходимо производить с использованием принципов агрегатирования и взаимозаменяемости основных и производных деталей в САПР одежды.

Данные новой размерной типологии должны быть учтены при разработке конструкций по усовершенствованной ЕМКО ЦНИИШП (2007-2017 гг.), а значения коэффициентов градации размерных признаков типовых фигур при разработке схем градации лекал по объединенным для спецодежды размерам и ростам.

Внедрение новой размерной типологии для проектирования и производства специальной одежды различного назначения и видов требует разработки новых методик конструирования

ния и градации и, соответственно, на их базе возникает необходимость замены действующих технических нормативно-правовых актов для всего ассортимента спецодежды, так как ее проектирование проводится на базе соответствующих Государственных стандартов и обязательной сертификации.

Список использованных источников

1. ГОСТ 31399–2009. Классификация типовых фигур мужчин по ростам, размерам и полнотным группам для проектирования одежды. – Введ. 2010–07–01. – Минск : Госстандарт, 2010. – 18 с.
2. ГОСТ 31396–2009. Классификация типовых фигур женщин по ростам, размерам и полнотным группам для проектирования одежды. – Введ. 2010–07–01. – Минск : Госстандарт, 2010. – 18 с.

УДК 687.02

**ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ
КОЛЛЕКЦИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ
КОНСТРУКТИВНОЙ АНДРОГИННОСТИ**

Новопотницкая М.В., маг., Сахарова Н.А., доц.

*Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация*

Ключевые слова: межгендерная одежда, стиль, бренд, женские и мужские фигуры, конструкция.

Реферат. *Все большую популярность среди молодежи приобретает одежда в стиле «Unisex» (одежда с элементами андрогинности). Стиль «Unisex» появился в результате изменения мужской и женской роли в обществе. Главная его черта – полное отсутствие признаков, указывающих на пол человека. Зародился в 1960-е годы в странах Европы, когда джинсы перестали быть одеждой рабочих и непокорной молодежи. Как показали результаты социологических исследований, проведенных в сети Интернета, достаточно большая категория молодых людей (более 56 %) в возрасте 15-32 лет хотят иметь в своем гардеробе одежду, не имеющую половых отличий. Подобная одежда подходит для неформальных встреч, занятий спортом, поскольку с точки зрения конструктивного решения имеет увеличение объемно-силуэтной формы, что в конечном итоге повышает степень ее эргономичности. Отличия в антропометрических и морфологических признаках между женской и мужской фигурами требует от дизайнера одежды правильного выбора величин конструктивных прибавок, а также приемов моделирования. В противном случае возможен дисбаланс системы «фигура – одежда».*

В работе представлены результаты анализа одежды с элементами андрогинности и разработана авторская коллекция моделей, построенных по принципу прямого отсутствия формальных признаков, указывающих на принадлежность к определенному полу.

В настоящее время молодежная мода представлена различными направлениями и иногда выстроена по принципу противоречий. Это объясняется тем, что целевая аудитория очень многогранна. Дизайнеры предлагают новые находки, выраженные в использовании инновационных материалов, крое, элементах декора, кастомизации одежды. Главная цель – найти потенциального потребителя, привлечь его внимание и мотивировать покупку. Задача усложняется тем, что многие молодые люди являются сторонниками определенных субкультур и, порой, для таких потребителей при всем кажущемся многообразии выбрать именно «свою вещь» бывает очень трудно.

Одним из популярных аспектов молодежного стиля в целом является андрогинность. Это модели одежды, в которых отсутствуют формальные признаки, определяющие принадлежность к определенному полу. Девиз - «ДЛЯ НЕГО и ДЛЯ НЕЕ».

Сложность в проектировании моделей с элементами андрогинности заключается в том, что дизайнеру необходимо одновременно учитывать антропометрические и морфологические особенности женской и мужской фигур, а, соответственно, рационально подходить к выбору силуэтных прибавок, приемов конструктивного моделирования, декора, материалов. Это многокритериальная задача. Андрогинная одежда должна быть оптимально сбалансирована и с точки зрения стилистического и конструктивного решения.

В объеме настоящей работы проведены исследования по вопросам проектирования молодежной одежды с признаками андрогинности и разработана авторская коллекция моделей.

Разработке коллекции предшествовал анализ моделей-аналогов. Выявлены стилеобразующие особенности, приемы формообразования, позволившие в дальнейшем определить общую концепцию и создать оригинальные образы [1-2].

Коллекция под девизом «Непохожие» представлена моделями, которые отличаются внешней простотой, но за счет средств трансформации, усложненных приемов моделирования отличаются новизной и неповторимостью. Трансформация реализована возможностью ношения моделей «задом наперед», изменением функционального назначения отдельных деталей, например, воротника, преобразующегося в капюшон или рукава, выполняющего роль пояса. Подобные модели могут послужить для потенциальных потребителей основой для творчества, импровизации в составлении собственного образа. На рис.1 приведены две модели коллекции на потребителях разного пола.



Рисунок 1 – Модели из авторской коллекции «Непохожие»

На рисунке 2 приведена модель плаща (см. рис.1) и схема модельной конструкции. Значения основных конструктивных прибавок: $P_{C_{r3}}=8$ см, $P_{C_r}=10$ см, $P_{C_6}=10$ см. Данная модель подойдет женщинам и мужчинам с обхватом груди в диапазоне $O_{r3}=84 - 96$ см. Поскольку в

модели конструктивно не обозначена линия талии и значительно удлинен рукав, то диапазон ростов варьируется со 164 до 176 см. Таким образом, модель плаща может быть рекомендована для четырех групп размеров и трех групп ростов.

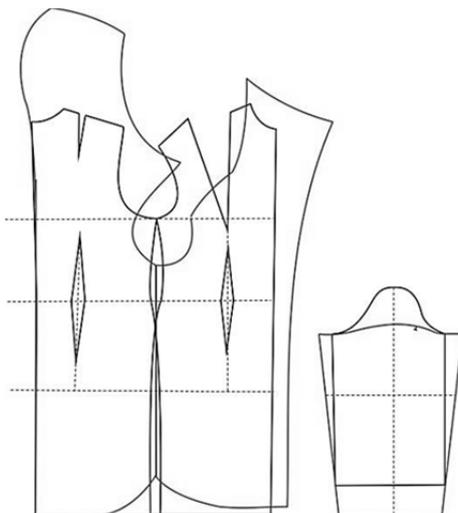


Рисунок 2 – Схема модельной конструкции плаща
Список использованных источников

1. Сахарова Н.А. Конструктивные прибавки, как индикаторы объемно-силуэтной формы одежды // Актуальные проблемы науки в технологиях текстильной и легкой промышленности (ЛЕН 2016): материалы междунар. науч.-техн. конф. – Кострома: КГУ, 2016. – С. 199-200.
2. Новопотницкая М.В., Сахарова Н.А. Особенности художественно-конструктивного решения моделей трансформируемой одежды бренда Imago / Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК-2017): материалы межвуз. науч.-техн. конф. (с международным участием). – Иваново: ИВГПУ, 2017. – С.17-172.

УДК 687.016.5:687.13

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ

Овчинникова И.П., ст. преп., Русецкая А.И., студ.

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

Ключевые слова: детская одежда, новизна, конструкция.

Реферат. Объектом исследования является конструкция детской одежды. Выбранный ассортимент – куртка утепленная для мальчиков ясельной группы.

Цель работы – анализ исходных данных и разработка новой исходной модельной конструкции детской одежды.

В процессе исследования выполнен анализ величин размерных признаков и конструктивных прибавок, используемых в действующих на производстве конструкциях. Обоснована необходимость их модификаций, установлены величины корректировки.

Обоснован выбор пакета материалов, включающий инновационные материалы, исследованы их свойства, рассчитаны конструктивные прибавки на пакет.

С использованием уточненных исходных данных и новой методики конструирования разработана новая исходная модельная конструкция утепленной куртки для мальчиков.

Для апробации конструкции предложена серия новых моделей утепленных курток, выполнено конструктивное моделирование, разработан полный комплект документации,

включающий лекала основных, производных деталей из всех видов материалов, вспомогательные лекала, подготовлены схемы градации. Изготовлен образец модели.

В ходе исследования разработанная исходная модельная конструкция прошла апробацию в условиях производства.

Областью возможного практического применения является исходная модельная конструкция и комплект конструкторской документации.

Элементами новизны является новая конструкция куртки, обладающая улучшенными свойствами.

При проектировании детской одежды на предприятиях Республики Беларусь используется размерная типология детского населения, представленная в действующих стандартах. Применительно к одежде для мальчиков, это ГОСТ 17917-86 «Фигуры мальчиков типовые. Размерные признаки для проектирования одежды». Однако многие объекты хозяйствования тесно сотрудничают с российским рынком, на котором одежда для мальчиков маркируется в соответствии с действующей в Российской Федерации размерной типологией, разработанной ОАО «ЦНИИШП». Любая методика конструирования опирается на ту или иную размерную типологию, соответственно изменение размеров фигур приводит к необходимости обновления используемых конструкций.

С целью разработки новой исходной модельной конструкции одежды для мальчиков ясельной группы выполнен анализ исходных данных, включающий сравнение величин размерных признаков размерных типологий 1986 г. и 2000г., а также сравнение величин основных конструктивных прибавок, предлагаемых в используемых на предприятиях основах, опирающихся на ЕМКО СЭВ, и методике конструирования ЦНИИШП 2002 г. Выбранный ассортимент – утепленная куртка, типовая фигура с ведущими размерными признаками Р = 98 см, ОгIII = 56 см. Для сравнения выбраны только те измерения, которые используются при построении чертежа конструкции в двух указанных ранее методиках конструирования. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ величин размерных признаков типовых фигур мальчиков ясельной группы, размер 98-56

Наименование размерного признака	Обозначение по методике		Величины размерных признаков, см		Разность, ± см
	ЕМКО СЭВ	ЦНИИШП	ГОСТ 17917-86	ЦНИИШП 2000 г.	
1	2	3	4	5	6
Высота линии талии	T7	Влт	55,9	-	
Высота заднего угла подмышечной впадины	T11	Взу	67,7	-	
Высота подъягодичной складки	T12	Впс	38,7	-	
Обхват шеи	T13	Ош	26,7	26,0	0,7
Обхват груди первый	T14	ОгI	57,4	56,2	1,2
Обхват груди второй	T15	ОгII	57,9	-	
Обхват талии	T18	От	54	54,6	-0,6
Обхват бёдер с учётом выступа живота	T19	Об	61,2	61,0	0,2
Обхват запястья	T29	Озап	12,4	-	
Длина плечевого ската	T31	Шп	8,8	6,9	1,9
Расстояние от точки основания шеи до лучевой точки	T32	Длуч	26,3	25,1	1,2
Расстояние от точки основания шеи до линии обхвата запястья	T33	Дзап	39,6	39,1	0,5

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Расстояние от шейной точки до линии обхвата груди первого спереди	T34	Впрп	17,8	-	
Высота груди	T35	Вг	21,0	12,8	8,2
Длина талии спереди	T36	Дтп	32,5	25,8	6,7
Расстояние от точки основания шеи сзади до линии обхватов груди 1го и 2го с учетом выступа лопаток	T39	Впрз	11,9	-	
Длина спины до талии с учётом выступа лопаток	T40	Дтс	24,2	24,8	-0,6
Дуга верхней части туловища через точку основания шеи	T44	Двчт	52,4	52,4	0
Ширина груди	T45	Шг	21,2	22,2	-1
Расстояние между сосковыми точками	T46	Цг	12,8	-	
Ширина спины	T47	Шс	24,2	21,6	2,6
Передне-задний диаметр руки	T57	дпзр	6,2	-	
Высота переднего угла подмышечной впадины	T99	Впу	68,8	-	

Как следует из анализа, для построения чертежей по методике ЕМКО СЭВ используется 26 размерных признаков, а в методике ЦНИИШП – 15 размерных признаков (прочерки в столбце 5). Не подверглись изменению величины только трех размерных признаков: Р, ОгIII, Двчт. Изменились незначительно, в пределах половины межразмерной разницы, измерения Ош, ОгI, От, Об, Шп, Длуч, Дзап, Дтс, Шг. И, наконец, изменились значительно величины Шс, Вг, Дтп. Установлено, что большая величина разности величин измерений Вг и Дтп объясняется отличиями способа измерения. Так, применительно к ГОСТ 17917-86 Вг (Т35) и Дтп (Т36) измеряют от точки основания шеи сзади через точку основания шеи сбоку до сосковой точки, а применительно к методике ЦНИИШП – Вг (Т35а) и Дтп (Т36а) измеряют от точки основания шеи сбоку, чем и вызвана значительная разница. Изменение Шс является максимальным, что нельзя игнорировать при разработке конструкции.

Конструктивные прибавки зависят от направления моды и определяются на перспективный период рекомендациями ведущих моделирующих организаций. Методика ЕМКО СЭВ была разработана в 1990 году, тогда же в базовые конструкции были заложены величины прибавок. В новой методике ОАО «ЦНИИШП» предложены обновленные значения прибавок. Рекомендуемые величины прибавок по конструктивным отрезкам утепленной куртки для мальчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Величины прибавок по конструктивным отрезкам утепленной куртки для мальчиков

Методика построения	Величины прибавок (ПК) по конструктивным отрезкам			
	груди (31-37)	талии (411-47)	бедер (511-57)	обхвата плеча (351-333)
1	2	3	4	5
ЕМКО СЭВ	14,0 - 16,0	К	12,5 – 15,5	9,0 - 11,0
ЦНИИШП 2002	8,0 - 13,0	К	7,0 - 10,0	7,0 - 13,0

Величины прибавок на пакет (ПП) также претерпели значительные изменения. Уменьшение этих прибавок вызвано, в первую очередь, использованием более тонких инновационных материалов, как основных, так и утеплителей нового поколения.

Результаты исследования использованы при разработке новой ИМК утепленной куртки для мальчика ясельной группы. Разработанная конструкция обладает всеми признаками инновации, прошла апробацию в условиях ЗАО ОПТФ «Світанак» г. Орша и получила положительные отзывы.

Список использованных источников

1. Типовые фигуры мальчиков. Величины размерных признаков для проектирования одежды. – Москва : ЦНИИШП, 2000. – 70 с.

УДК 687.016.5

АВТОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ «МИРОСЛАВА» В СТИЛЕ РУССКОГО НАРОДНОГО КОСТЮМА

Розанова Е.М., преп.

*Барановичский государственный колледж легкой промышленности имени
В.Е. Чернышева, г. Барановичи, Республика Беларусь*

Ключевые слова: народный костюм, источник творчества, современные коллекции одежды.

Реферат. В статье описаны основные признаки и составляющие авторской коллекции женской одежды, ее актуальность в современном обществе. Коллекция представляет интерес в современном мире моды т.к. в ее основу положены традиции и костюмы Рязанской и Тамбовской губернии.

Цель опытно-конструкторской работы – разработка авторской коллекции женской одежды «Мирослава», источник творчества – русский народный костюм. Коллекция представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Коллекция одежды «Мирослава»

Коллекция – это не серия одинаковых или почти одинаковых моделей. Интересное декоративное, цветовое или конструктивное решение, являющееся «изюминкой» данной коллекции, должно в каждой новой модели «поворачиваться новой гранью», в которой представлены все возможные нюансы развития идей.

Авторские коллекции выражают творческую концепцию дизайнера. Авторскими коллекциями являются коллекции высокой моды и коллекции «прет-а-порте», созданные известными модельерами, предназначенные для индивидуального клиента или массового потребления, а также коллекции, созданные для демонстрации на международных выставках и яр-

марках, на презентациях и для участия в творческих конкурсах, например «Мельница моды».

Творческий процесс – это достижение единства формы и содержания. Существует определенный план творческого процесса дизайнера:

Возникновение замысла и постановка задачи.

Сбор и накопление материала, определение творческого источника.

Ассоциативное мышление в творческом процессе очень важно. Способность художника к такому мышлению является основой творчества.

При создании коллекции необходимо было исследовать проектирование современной высококачественной одежды, ориентированной на особенности творческой подиумной коллекции.

Художники-модельеры, модельеры-конструкторы неоднократно обращались и обращаются к народному костюму, и используют его в настоящее время, создавая не только отдельные модели, но и авторские коллекции одежды. Изучение народного костюма включено в программы учебных заведений, осуществляющих подготовку специалистов в области моделирования и конструирования одежды.

Народный костюм как источник творчества изучается «количественно и качественно», т.е. зарисовывается, измеряется, получает ассоциативное выражение в набросках, которые затем используются при работе над эскизами и тканями на основе источника творчества. В процессе изучения народного костюма определяющим является красота, заключающаяся в пропорциях его формы, цвета, ритме декоративного оформления.

Приемы и способы применения в народном костюме тканей, вышивок мережек сами по себе могут служить импульсом для поиска новой модели при создании современного костюма.

Наибольшее внимание в последнее время уделяется форме народного костюма, его покрою. Декоративное оформление воспринимается в логической связи между формой, покроем, принципом соединения частей в целое, требованиям к расположению вышивки, мережки, их места в ансамбле костюма как целостной системы.

Народный костюм можно назвать продуктом дизайна своего времени. Красочность народного костюма в моделировании современной одежды отражается, как правило, наглядно. При разработке коллекции «Мирослава» использовались традиционные цвета русского народного костюма: красный и белый, мережка выполнена мастерицей в 40-ые годы XIX столетия в деревне Карацк Минской области.

При разработке форм костюма, его силуэтного решения за основу был взят национальный костюм земли рязанской и костюм Тамбовщины.

В Рязанской губернии так уж повелось издавна, что ни деревня – то новый костюм. Костюм, созданный рязанскими мастерицами, многослоен и красочен. Обилие красного цвета с горизонтально расположенной вышивкой, ярко-бордовые и зеленые ленты, великолепная мережка, кружево придают костюму нарядность. Комплект костюма состоит из рубахи, юбки или сарафана, понева, передника и головного убора. Наиболее распространенным и любимым видом одежды на Рязанской земле была рубаха. Сарафан в Рязанской губернии не имел такого значения как в других регионах России. Гораздо более важным элементом рязанского костюма была понева, которая надевалась на скромно украшенную рубаху. Не менее распространенным видом одежды в Рязанской губернии был и передник, целиком закрывавший спереди женскую фигуру и украшавшийся вышивкой или тканым узором. Сверху рубахи и понева одевали «навершник». Это простая по крою, но очень красочная туникообразная одежда без рукавов. Головные уборы и украшения являются завершающими элементами в композиции народного костюма.

Костюм Тамбовской губернии поражает разнообразием составных элементов, цветовой гаммой и тщательной отделкой, которая порой полностью закрывает ткань, на которую наносится. Определенный отпечаток на формирование народного костюма Тамбовской губернии и его отличительных особенностей наложило не только соседство в пограничных районах с народами разных национальностей, но и то, что в Тамбовскую губернию съезжались беглые крепостные крестьяне со всей Руси, скрывавшиеся от крепостной неволи на просторах Черноземья. Своеобразие костюма, нашедшего свое отражение в характере ор-

намента и цветовом решении, объясняется еще и тем, что эта часть России была в значительной степени заселена мордвой и татарами. В мотивах вышивки и технике ее выполнения наблюдается немало общего с народными орнаментами Поволжья.

Существовали интересные дополнения к комплектам женского костюма: головные уборы, декоративные пояса, бусы, подвески и ожерелья. Всё поражало красотой, удивительным вкусом, изобретательностью и чувством меры.

В авторской коллекции «Мирослава» созданной по мотивам русской народной одежды более существенным является единство концепции, стиля и образа, единство цветовой гаммы. Но в любом случае, главный признак коллекции – это цельность. Цельность обеспечивается единством стиля, творческого метода, структуры материалов, формы.

Авторская коллекция женской одежды «Мирослава» состоит из семи комплектов и ансамблей и предназначена для индивидуального клиента, а также для демонстрации на конкурсах, таких как «Мельница моды», выставках, презентациях. Модели коллекции современные, выразительны и целесообразны.

Комплект – набор одежды и предметов, дополняющих ее и составляющих вместе с ней костюм, отвечающих определенному назначению и художественному решению. Комплект – открытый комплекс одежды из взаимозаменяемых элементов, для которого характерна многослойность при самостоятельности каждого изделия. Комплект предполагает возможность изменения костюма в зависимости от ситуации. Комплекты коллекции «Мирослава» – это юбки, сарафаны, блузки, сорочки, брюки, платья, жилеты.

Ансамбль подразумевает взаимную согласованность, органическую взаимосвязь, единство частей костюма по силуэту, пропорциям, цвету, отделкам. Ансамбль обычно, как в коллекции «Мирослава» состоит из нескольких частей и включает в себя одежду, обувь, головные уборы, украшения, является единым целым и не предполагает никаких изменений. Любое дополнение или изъятие какого-либо элемента нарушает его целостность.

Для ансамбля характерна многослойность, обязательное одновременное ношение всех его частей, которые связаны между собой и находятся в соподчинении.

При просмотре моделей данной коллекции вспоминается традиционное занятие русской женщины – создавать праздничный костюм собственными руками, вкладывая в него свое представление о красоте.

По итогам работы цель достигнута: разработанная коллекция женской коллекции «Мирослава» на основе источника творчества «Русский народный костюм» отвечает всем требованиям современной модной одежды, ориентированной на общественного потребителя, прошла эскизный отборочный тур и была представлена на фестивале-конкурсе молодых дизайнеров одежды «Мельница моды – 2017».

УДК 677.4 : 7.04

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕНТЫ ОТДЕЛОЧНОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЛОРУССКИХ МОТИВОВ

*Самутина Н.Н., к.т.н., доц., Счастливая Е.А., инж.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: лента отделочная, художественное проектирование, белорусские мотивы.

Реферат: В работе смоделировано художественно-композиционное решение жаккардовой ленты отделочной с использованием в качестве основного узора белорусского мотива цветка василька, дополнительного – орнамента, представляющего собой геометрический рисунок из квадратов.

Ленты применяются в швейной, обувной и мебельной промышленности для художественной отделки различных изделий. С целью моделирования дизайна ленты отделочной

было проведено исследование по определению особенностей разработки эскизов для декоративных лент, а также изучена актуальная цветовая гамма.

Исходя из анализа узнаваемых неофициальных символов Республики Беларусь, определено, что одним из них является цветок василек. Его образ присутствует в народном орнаменте, он, воспетый писателями и поэтами, нашел свое отражение на полотнах художников, денежных знаках, банковских карточках, логотипах фирм и предприятий, а также в гербе страны. Поэтому этот легко запоминаемый и идентифицируемый с нашей страной мотив решено использовать в дизайне жаккардовой ленты в качестве основного. Примеры стилизованных бутонов и цветков растения представлены на рисунке 1а, б.

Установлено, что наибольшее количество современных жаккардовых лент вырабатывается из синтетических волокон, однослойными, полутораслойными и двухслойными переплетениями. Для наработки были предложены полутораслойные переплетения.

Дизайн текстильных лент ограничен в замкнутой плоскости строго определенными размерами изделия по ширине и безграничен по длине. Для орнаментации используются чаще всего геометрические мотивы, включающие в себя изображения кругов, звезд, ромбов, точек, лент, линий, как прямых, так и ломаных или зигзагообразных, шестиугольников и крестов. Встречаются также растительные орнаменты, состоящие из цветов, листьев и плодов. Выявлено, что в настоящее время актуально использовать для декорирования лент отделочных комбинированный орнамент, состоящий из растительного и элементов геометрии. Этот прием часто используется для завершения раппорта и обрамления в двухстороннюю кайму, расположенную сверху и снизу ленты, поэтому он был выбран для художественно-композиционного решения. Символы, используемые при этом в кайме геометрические, в центре – растительные.

Так как самыми распространенными геометрическими элементами являются прямоугольник и квадрат, то было решено выбрать их в качестве дополнительных орнаментальных мотивов, размещаемых в кайме (рисунок 1в). Эти фигуры – знаки предков. Квадрат определяет четырёхчастность любых структур и процессов, мистический союз четырёх стихий, служит формообразующим элементом зданий и сооружений и определяет совершенство, статичную безупречность, порядок и равенство. В результате дизайн имеет подчеркнутое прямолинейное и непрерывное пластическое движение, направленное по длине ленты. Мотив симметричен, позволяет уравновесить рисунок и фон тканой ленты, удачно завершает композицию, не отвлекая внимание от основного мотива.



Рисунок 1 – Варианты орнамента: виды стилизации василька: цветки (а),
бутоны (б) и кайма (в)

Так как каждый материал диктует свой способ стилизации, на первом этапе творческой работы, был рассмотрен цветок и выполнены графические зарисовки. Это позволило почувствовать его природную форму, пластику, изгиб и движение. Потом выполнялась графическая стилизация выбранного растения. Стилизация достигается обобщением и упрощением сложных форм, цель которого сделать объект более понятным и облегчить его выполнение для автора.

Для дальнейшего проектирования выбраны варианты, выполненные пятновым решением, что позволит наиболее точно проявить в рисунке жаккардового изделия текстуру и фактуру материала, позволяет также проявить рельефность и фактуру жаккардовой ленты. Раскрытый цветок символизирует красоту, зрелость, но в тоже время легкость и простоту, а бутоны символизируют деликатность, невинность, зарождение чего-то нового. Поэтому использованы стилизации и раскрытых цветков и бутонов, чтобы придать рисунку более

изящный и романтический вид, добавить равновесия и создать впечатление законченности композиции.

Композицию мотива узора было решено выполнить зеркально симметричной, со смещением на шаг, равный размеру раппорта мотива узора исходя из специфики изделия $2,6 \times 2,8$ см. В результате, схема расположения основного и дополнительного мотивов узора в тканой декоративной жаккардовой ленте представлена на рисунке 2.

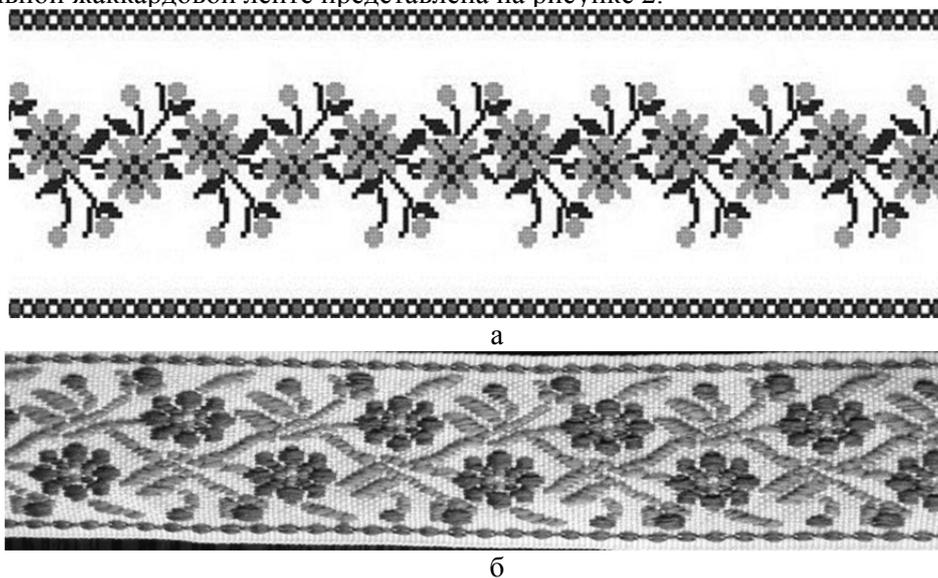


Рисунок 2 – Варианты схемы расположения мотивов узора (а) и наработанный образец (б) тканой декоративной жаккардовой ленте

В результате такого совмещения элементов на одном раппорте был достигнут эффект динамики, когда ритм цветков размещен в направлении – направление движения по взгляду наблюдателя слева направо. Квадрат в дополнительном мотиве при этом определяет четырехчастность любых структур и процессов, мистический союз четырех стихий, служит формообразующим элементом зданий и сооружений и определяет совершенство, статичную безупречность, порядок и равенство. В результате дизайн имеет прямолинейное и непрерывное пластическое движение, направленное по длине ленты.

Для цветовой гаммы было предложено использовать пропорциональное соотношение цветов орнамента (синего, зеленого) и фона (белого). Традиционный цвет фона в белорусском орнаменте – белый, он характеризует совершенство и завершенность, демонстрирует полную свободу и возможность снятия препятствий. Для активизации мыслительного процесса, а так же чувства безмятежного спокойствия были выбраны оттенки холодных тонов синего цвета, который отражает национальные богатства страны – реки и озера. Также был использован оттенок, который институт Pantone объявил актуальным в текущем сезоне – травяной зеленый – цвет спокойных и уравновешенных людей, который снимает негативные эмоции и способен помогать постигать мудрость.

Жаккардовая лента шириной 26 мм из полиэфирных нитей наработана на ОАО «Лента», г. Могилев, Республика Беларусь. Новый дизайн тканой ленты сочетает в себе образ белорусского цветка – это красоту нашей страны, а орнамент – наша история. Он отражает специфику рынка и позволит эффективнее продвигать новые разработки.

Список использованных источников

1. Белорусский орнамент и символы. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.liveinternet.ru/users/5785929/post376550302> – Дата доступа: 13.02.2017.
2. Разнообразие белорусского орнамента и его значение. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://ethnobo.ru/slavyanskiy/beloruskij-ornament-istoriya-naroda-v-simvolax.html> – Дата доступа: 13.02.2017.
3. Психология цвета и значение цветов в психологии. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://psychologyc.ru/psixologiya-cveta-i-znachenie-cvetov-v-psixologii/> – Дата доступа: 13.02.2017.

4. Счастливая Е.А., Самутина Н.Н. Использование символики василька в орнаментации тканой жаккардовой ленты / Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Всероссийской научной студенческой конференции. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2017. – С. 105-107.
5. Катерюшкина К. А., Самутина Н.Н. Разработка дизайна плательных тканей с использованием средств компьютерной графики / Моделирование в технике и экономике : материалы международной научно-практической конференции, Витебск, 23 – 24 марта 2016 года // УО «ВГТУ». – Витебск : УО «ВГТУ», 2016. – С.516-517.

УДК 687.01

КОНСТРУКТИВНАЯ АДАПТАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО ЖЕНСКОГО ДЕЛОВОГО КОСТЮМА НАЧАЛА 20 ВЕКА К АНТРОПОМЕТРИИ СОВРЕМЕННЫХ ФИГУР

*Сахарова Н.А., доц., Голикова М.С., маг.
Ивановский политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация*

Ключевые слова: исторический женский деловой костюм, аутентичная схема кроя, конструкция, конструктивно-композиционное решение, параметризация, конструктивная адаптация.

Реферат. *Интерес к историческому костюму в настоящее время не является случайным. Костюм – это информационный код для разработки современных моделей одежды. На кафедре конструирования швейных изделий ИВГПУ исторический костюм стал объектом исследования в рамках научного направления по разработке методики конструктивной адаптации исторических прототипов антропометрическим данным современных фигур. Актуальность направления обусловлена тем, что костюм стал не просто витринным экспонатом, он изменил свои функции. Его стали рассматривать как объект военно-исторической реконструкции, как форменную одежду, используемую сотрудниками музеев для проведения открытых лекций для школьников, как атрибут этнотуризма. В ИВГПУ исторический костюм используется при проведении имиджевых мероприятий не только на базе вуза, но и города, области. Активное участие кафедры конструирования швейных изделий с демонстрацией исторических прототипов разных временных периодах реализовано в программах «Прогулки по городу», «Ночь в музее», днях города Иваново, Палеха, Плеса и др. Разработке исторических костюмов при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Конструирование изделий легкой промышленности» посвящены дисциплины «История костюма и моды», «Основы аналитической реконструкции исторической одежды», учебные и творческие практики, выпускная квалификационная работа.*

В истории моды есть так называемые бестселлеры, т.е. виды одежды, которые зарекомендовали себя столетиями и прочно утвердились в гардеробах. Сегодня сложно представить гардероб деловой женщины без костюма, состоящего из классического жакета и юбки. Исторический прототип такого костюма появился вот уже более 150 лет назад и назывался костюм-тайлер (Tailor suit). Его появление связано с изменением статуса женщины в обществе. Дамы начала 20-го века стали более мобильными, появилась прослойка среднего класса, многие представительницы прекрасного пола стали работать. Благодаря именно этому факту и появился женский деловой костюм. Его родоначальником принято считать Джона Редферна. Придворный кутюрье при английском дворе принцессы Александры, будущей королевы Англии, первым изобрел для нее костюм, состоящий из длинной «в пол» юбки и жакета-пальто, внешне очень напоминающего мужской сюртук.

Костюм Tailor привлекает внимание конструктора и дизайнера одежды не только композиционным решением с его изысканными вытянутыми пропорциями, используемыми средствами тектонической организации формы, но оригинальностью конструкции, приемами

формообразования. С точки зрения композиции видно сходство женского жакета с мужским сюртуком. Доминирующим является полуприлегающий силуэт, геометрическая форма и юбки и жакета – прямоугольник, традиционный для мужского варианта – воротник пиджачного типа, округлой формы линия края борта и дополнительные элементы, например, жакет с имитацией жилета. Несмотря на общее внешнее сходство с мужским костюмом есть так называемые истинно женские нотки, выраженные в крое. Если для сюртука более приемлемы прямолинейные линии членения, то в женских жакетах формообразующие конструктивные линии имеют большую кривизну. Это объясняется тем, что для изготовления женских жакетов использовали те же материалы, что для мужских костюмов. Для того, чтобы создать силуэт более женственным за счет изменения направления и кривизны линий членения портные добивались новой пластики формы в лучшей степени соответствующей особенностям женской фигуры.

В рамках творческой практики с магистрами первого курса поставлена цель конструктивно адаптировать исторический женский костюм Taylor к антропометрическим данным современной фигуры с максимально точным сохранением его художественно-конструктивного решения.

В качестве источника выбраны фотоизображения моделей костюмов из журналов мод, датируемых началом 20 века. На первом этапе работы выполнена параметризация фотоизображений, позволившая определить значения параметров, ответственных за конструктивные и модельные особенности [1-2].

Следующим этапом явилась разработка на базе САПР чертежа модельной конструкции. Для выбранного временного периода отсутствуют аутентичные схемы кроя. Поэтому частично руководствовались схемами, характерными для мужского костюма. Для женского жакета изучаемого периода характерно некоторое уплощение формы по отношению к современной конструктивной основе (уменьшение раствора вытачки на выпуклость груди на 1/3, увеличение угла отведения рукава для обеспечения анатомического соответствия (значение угла 167 град, в современной конструкции 174 град). На рис.1 приведен алгоритм осуществления конструктивной адаптации костюма на примере одной модели.



Рисунок 2 – Алгоритм конструктивной адаптации исторического женского делового костюма

На рисунке 2 представлен конструктивный паспорт на примере одной из моделей.

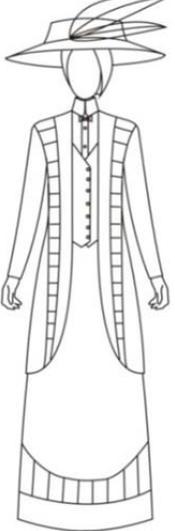
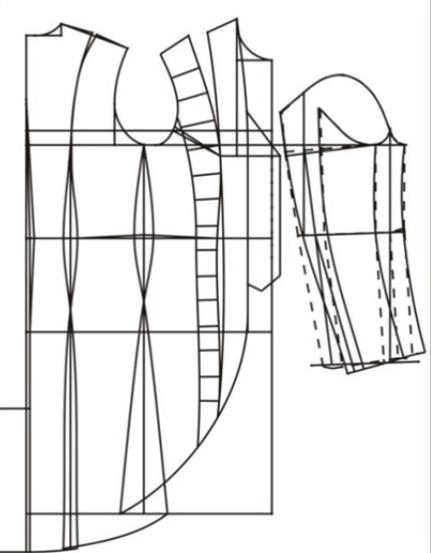
Изображение модели	Технический рисунок	Значения параметров, см	Схема чертежа модельной конструкции
		<p>Жакет: $P_{Сгз}=5,5$ $P_{Сб}=7$ $P_{Сг}=7,5$ $P_{Шс}=1,2$ $P_{Шг}=1,2$ $P_{Шпр}=2,3$ $P_{Спр}=3$ $P_{Оп}=8$ $P_{Озап}=11$ $D_{изд}=105$</p> <p>Юбка: $P_{Сг}=1,5$ $D_{изд}=110$</p>	

Рисунок 2 – Конструктивный паспорт модели

Список использованных источников

- Сахарова Н.А. Особенности конструктивной адаптации исторических моделей одежды размерным признакам современных фигур для целей проведения этнографических мероприятий / Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2016): материалы международной науч.-техн. конф. – Москва: МГУДТ, 2016. – С.177-181
- Дмитриева В.С., Сахарова Н.А. Исследование вопросов 3Dвизуализации системы «фигура – исторический костюм» для практического применения в музейных композициях / Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК-2017): материалы межвуз. науч.-техн. конф. (с международным участием). – Иваново: ИВГПУ, 2017. – С.134-136

УДК 7.05

STREET STYLE ИЛИ УЛИЧНАЯ МОДА

Толобова Е.О., доц.

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

Ключевые слова: мода, молодежная мода, стиль, тренд.

Реферат. *Объект исследования – «уличная мода» как особое направление пост-моды начала XXI века. В статье рассмотрены вопросы формирования понятия «Street Style», обозначающего не просто моду улиц, как можно было бы перевести термин, но определенную субкультуру молодых горожан, модников, которые целенаправленно формируют свой стиль.*

Хотя уличный стиль в том или ином виде существует на протяжении уже трех столетий, уличная мода, по выводам ученых, возникла в XXI веке. Она стала популярной в 2006 году благодаря успеху деятельности блоггеров и фотографов, которые ежедневно фотографировали стильно одетых людей на улицах городов. Вкусы и предпочтения обычных людей «улиц» завоевали интерес интернет-аудитории, имеющей альтернативный взгляд на моду.

В основе концепции «уличной моды» лежит так называемая «теория просачивания». В западной науке существует три «теории просачивания» модных тенденций. Первая – «trickledown» theory (просачивание тенденций «сверху вниз»), предложенная классиком социологии Г. Зиммелем в 1904 году, предполагала некую иерархическую лестницу, по которой мода «спускалась» от элиты к массам. В концепции Г. Зиммеля, изложенной в сочинении «Мода», феномен исследуется как двойное явление, в котором одновременно проявляется стремление человека к индивидуальности и желание не выделяться из толпы. В социальном воплощении этих двух стремлений основой служит психологическая тенденция к подражанию. Г. Зиммель утверждает, что «подражание освобождает индивида от мучений, связанных с выбором, и позволяет ему выступать просто в качестве творения группы, сосуда социальных содержаний».

Г. Зиммель опирается на И. Канта, который утверждал, что мода не имеет внутренней цели, является социальным феноменом и может быть определена как присоединение к равным.

Вторая теория – «trickleacross» предусматривает просачивание тенденций «горизонтально». Она была предложена Ч. Кингом в 1963 году для описания способа метода распространения тенденций «масс-маркета». Согласно второй теории, модная тенденция проделывает свой путь от лидера моды к последователям внутри одной социальной страты, а не через разные слои общества.

Теория распространения моды «снизу-вверх» («trickleup theory») была разработана Г. Филдом в 1970 году. Эта теория отличается от теорий «trickledown», предложенной Г. Зиммелем в XIX веке, и «trickleacross», предложенной Ч. Кингом в 1963 году, так как в ней утверждается, что мода проделывает свой путь от улиц к подиуму, а не наоборот. Примером такого влияния «улиц» может служить копирование модельерами вещей, характерных для стиля контркультур. Теория «trickleup» также излагается в трудах современного антрополога Т. Полимуса. В книге «Streetstyle» утверждает, что благодаря наличию у каждого альтернативного выбора, возникла возможность выглядеть «иначе» – то есть, смешивать и сочетать вещи разных стилей, а не следовать единой моде.

Уличная мода – совокупность образов, которую можно ежедневно наблюдать на улицах городов. Она может быть принципиально разной – консервативной и броской, удобной и странной, это воедино сплетенный комплекс вещей разных стилей. Главным источником новых явлений уличной моды, как правило, является молодежь, однако есть и более зрелые ее представители. Наибольшую популярность явление уличной моды приобрело в крупных городских центрах, они же являются местом создания новых решений и развития современной уличной моды.

Уличная мода получила старт в середине двадцатого века. Наиболее яркими представителями уличной моды в мировой истории выступили два островных государства — Япония и Англия. В связи с общественными противоречиями на фоне устоявшегося консерватизма в стиле одежды, возникновение уличной моды в этих государствах проявилось наиболее ярко. Рождение уличной моды в Англии в начале 50-х было обусловлено, по мнению историков моды, накалом разногласий между поколениями. Начало 50-х годов – это Англия, переживающая послевоенный период, восстанавливающаяся после разрушений. В 1945 году к власти пришли лейбористы, и, в противоречие своим обещаниям, вели агрессивную внешнюю политику, встав на путь гонки вооружений и развязывания новой войны. Это привело к снижению жизненного уровня англичан, повышению цен на продукты и промышленные товары. В 1951 году к власти приходят консерваторы, однако задача вывести страну из тяжелого положения требует значительного времени. Можно ли говорить, что обострение противоречий во взглядах старшего и младшего поколений стали причиной возникновения субкультур, а вместе с ними и уличного стиля? Эти противоречия были и будут всегда. Здесь, скорее, решающую роль сыграло то, что английский народ не привык к лишениям. Англия долгое время была экономически преуспевающим государством, а повышение цен и трудности с покупкой каких-либо товаров привели к негодованию и обострению разногласий вначале с политикой правительства, а позже – между старшим и младшим поколениями. И все это, в свою очередь, ярко отразилось на самой активной и смелой части населения – молодежи. В это время набирает популярность такое явление, как DIY (do it yourself), или, в

переводе на русский, «сделай это сам» - то есть явление ручной работы. Среди молодежи становится модным изготавливать одежду своими руками, чинить поношенную одежду или перерабатывать новую в зависимости от стилистики своей «тусовки» и ее музыкальных, политических и других взглядов. С 1962 по 1982, уличная мода Англии оказывает сильное влияние на мир высокой моды. Уличная мода, стиль, созданный своими руками, становится тем голосом, который дает молодым людям возможность громко заявить о себе, своих взглядах и своем отличии. Со временем явление DIY перерастает в отдельную философию, которая развивается и имеет своих последователей до сих пор.

Вторая точка зрения на историю появления уличной моды утверждает, что уличный стиль впервые появился на улицах Токио в конце 80-х годов. Его возникновение, так же, как и в Англии, неотрывно связано с протестом молодёжи – на этот раз против социальных устоев и консервативности японских идеалов красоты. Следует учесть, что японское общество долгое время было закрытым для западных культур. После поражения во Второй мировой войне, токийский район Харадзюку был заселен семьями американских солдат. К 1950-м годам в этом районе уже твердо укоренился западный стиль одежды, элементы которого стала перенимать японская молодежь. Первое время эти "заимствования" имели единичный характер. Вначале на улицах Токио появлялись отдельные молодые люди, экспериментирующие со своим внешним видом. Таких смельчаков становилось все больше, молодежь объединялась в отдельные субкультуры.

Первое время эти "заимствования" имели единичный характер. Вначале на улицах Токио появлялись отдельные молодые люди, экспериментирующие со своим внешним видом. Таких смельчаков становилось все больше, молодежь объединялась в отдельные субкультуры. Западные устои и традиции, стиль одежды, музыкальные направления несколько десятилетий постепенно смешивались с так долго нерушимыми традициями Японии. Параллельно с западными солдатами в Японию начали проникать иностранные производители одежды, периодические издания о моде, западные фильмы и музыка. Появились рекламные кампании, направленные на популяризацию западного образа жизни и внешнего вида, и направлены они были, в первую очередь, на молодежь. Японской молодежи хотелось изменить консервативный японский костюм и найти способы самовыражения через свой внешний вид. Западная культура предоставила такую возможность, предложив больше свободы и разнообразия. В первую очередь новые симбиозы в костюме появлялись среди фанатов отдельных музыкальных стилей (к примеру, 80е - стиль одежды Visual kei на основе смеси японского рока и нескольких стилей рока западного), со временем распространившись на более смелые эксперименты в одежде (в 1990х - субкультура «харадзюку гарудзу», или «фрутс», отличием которой является обилие яркой одежды и аксессуаров, практически не сочетающихся между собой). Пиком изменений в одежде стали именно 80е-90е года, которые и положили начало уличной моде. В пределах Японии с того времени все субкультуры и модные молодежные тенденции называют общим термином «японская уличная мода». Молодежные модные тенденции подхватили дизайнеры, стилисты, появились новые производители одежды. Уличная мода вошла в круги фанатов отдельных музыкальных стилей (хип-хоп, рейв) и представителей экстремальных видов спорта и отдыха (BMX-инг, сёрфинг, скейтбординг). Подобный взрыв среди молодежных вкусов и стилевых тенденций стал буквально прорывом в мире моды и во второй раз оказал значительное влияние на развитие высокой моды и ее историю в целом.

Молодежная уличная мода – это особое явление, суть которого заключается в самовыражении, в стремлении всеми возможными способами раскрыть свой внутренний мир и привлечь к себе внимание. Тенденция раскрепощения в одежде была связана с новыми социальными настроениями: появилось больше свободы, самостоятельности и независимости. Молодым людям захотелось выделиться, противопоставив свою индивидуальность скучному и обыденному взрослому стилю. Безусловно, в силу своих возрастных особенностей подрастающему поколению довольно трудно достичь желаемой цели, поэтому их внешний вид – зачастую единственный способ заявить о себе. Именно поэтому данная категория с особым пристрастием относится к такому понятию, как уличная мода, ведь именно на городских улицах у них появляется возможность раскрыться и максимально привлечь к себе внимание. Высокая мода нередко поддается влиянию уличной моды и следует её тенденци-

ям, поскольку носители такой одежды сами чаще всего яркие, неординарные личности, с тонким изысканным вкусом, знающие эту тонкую грань между отличным look и безвкусная вульгарность.

Уличная мода превратилась в своеобразную игру, обогатившись социальными взаимодействиями между участниками. Зарождение уличной моды началось в 50-60-х годах XX века, когда одежда стала более эклектичной, смелой и разнообразной. Короткие юбки удлинились до пят и обрели яркие принты в стиле хиппи, джинсы беспощадно резались на коленках и не только, на куртках и жакетах стали появляться всевозможные заклепки, булавки, молнии. Большинство крупных молодежных субкультур были так или иначе связаны с уличной модой, например, хиппи, тедди-бои, панки, скинхеды, готическая мода, хип-хоп мода, раста и т.д.

Street Style сегодня – это мода, которая отнюдь не продиктована материальными факторами, политикой или коммерцией. Она вся - проявление необычности уличных лиц, образов. Уличная мода привлекает внимание, рождает абсолютно разные реакции. Порой она воспринимается как предел стиля и вкуса, а иногда - как клоунада. Но, тем не менее, продолжает уверенно шагать по улицам больших городов. Потому что уличная мода сегодня предоставляет любому человеку возможности свободного выбора собственных эстетических установок, увлечений и просто настроения.

Список использованных источников

1. Ковешникова Н. История дизайна. Учебное пособие.-М.:Омега-Л., 2015, 256 с.
2. Вайнштейн О. Б. Денди: мода, литература, стиль жизни. - М.: Новое лит. обозрение, 2006, 99 с.
3. Свендсен Л. Философия моды / пер.с норв. А. Шипунова. - М.: Прогресс-Традиция, 2007.
4. Диссертации по гуманитарным наукам - <http://cheloveknauka.com/fenomen-ulichnoy-mody-v-kulture-nachala-xxi-veka#ixzz4w9ivOhJ4>.

УДК 685.34.035.53

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЛАКСАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ

Фурашова С.Л., к.т.н., доц., Кравец К.М., студ., Пурдилова Н.С., студ.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: искусственные кожи, одноосное растяжение, релаксация усилий.

Реферат. В настоящее время для верха обуви на предприятиях Республики Беларусь стали широко применять искусственные кожи различных артикулов и толщин. Большое распространение нашли многослойные материалы, имеющие в своем составе армирующий слой, слой нетканого материала с большим содержанием кожевенных волокон, вспененный полимерный слой и полиуретановое покрытие. Использование таких материалов является весьма актуальным, так как позволяет изготовить недорогую обувь с хорошими потребительскими свойствами. Однако ввиду существенных различий в строении материалов, по сравнению с натуральной кожей, использование их в качестве материалов для обуви требует более детального изучения их технологических свойств. В статье изложены результаты исследования релаксационных свойств искусственных кож «Экокожи» артикулов 1615, 1617 и 1225, отличающихся по строению. Метод исследования заключается в одноосном растяжении образца на 15% с применением разрывной машины «FRANK», выдержке образца в течение 1 часа в деформируемом состоянии и в определении показателей релаксации с использованием автоматизированного комплекса изменения усилий. Исследования показали, что релаксационные характеристики «Экокож» значительно отличаются от показателей натуральной кожи и характеризуются значительной анизотропией

свойств по направлениям. Изготовление обуви с верхом из «Экокож» требует корректировки технологических параметров раскроя, формования и фиксации формы верха обуви ввиду существенных различий в поведении материалов при растяжении по сравнению с натуральной кожей.

В настоящее время для производства обуви применяется широкий ассортимент искусственных материалов различных структур. Развитие науки, разработка новых технологий привело к тому, что потребительские характеристики таких материалов по многим параметрам приближаются к натуральной коже. Однако, ввиду существенных различий в строении материалов, по сравнению с натуральной кожей и наличия широкого ассортимента искусственных материалов, использование их в качестве материалов для заготовки верха обуви требует более детального изучения их технологических свойств – формуемости и формоустойчивости.

Искусственные материалы, применяемые для верха обуви, имеют волокнисто-сетчатую структуру, что обуславливает релаксационный характер их поведения при формовании заготовки верха обуви методом растяжения. Релаксационные процессы оказывают большое влияние на формоустойчивость обуви, так как большие величины неотрелаксированных напряжений ведут к усадке материала и потере заданной формы.

Учитывая это, с целью разработки рациональных параметров технологической обработки современных искусственных кож были изучены особенности релаксационных процессов, протекающих в структуре материалов при одноосном растяжении.

Для проведения исследований были отобраны несколько видов искусственных кож многослойной структуры, применяемых на обувных предприятиях для производства обуви: «Экокожа», арт. 1615 толщиной 2,2 мм с армирующим слоем из ткани; «Экокожа», арт. 1617 толщиной 1,5 мм с армирующим слоем из трикотажного полотна и «Экокожа», арт. 1225 толщиной 1,9 мм с армирующим слоем из ткани. Исследуемые материалы имеют в структуре нетканую основу, состоящую из кожных волокон с добавлением синтетических волокон, вспененный полимерный слой и полиуретановое покрывное покрытие.

Образцы размерами 40x200 мм и рабочей зоной 150 мм выкраивались в продольном и поперечном направлениях. Метод исследования релаксационных свойств материалов при одноосном растяжении заключался в деформировании образца на разрывной машине «FRANK» на 15 %, выдержке образца в течение 1 часа в деформируемом состоянии и в определении с использованием автоматизированного комплекса изменения усилий в испытуемом образце [1].

Регистрировались и рассчитывались следующие показатели релаксации: усилие в начале процесса релаксации (P_0), усилие через один час после начала процесса релаксации (P_2), релаксируемое усилие ($P_{\text{рел}}$), доли быстропротекающих и медленно протекающих процессов релаксации усилия (δP_b), (δP_m), общая доля релаксации ($\delta P_{\text{общ}}$) и время релаксации (τ_p) (рисунок).

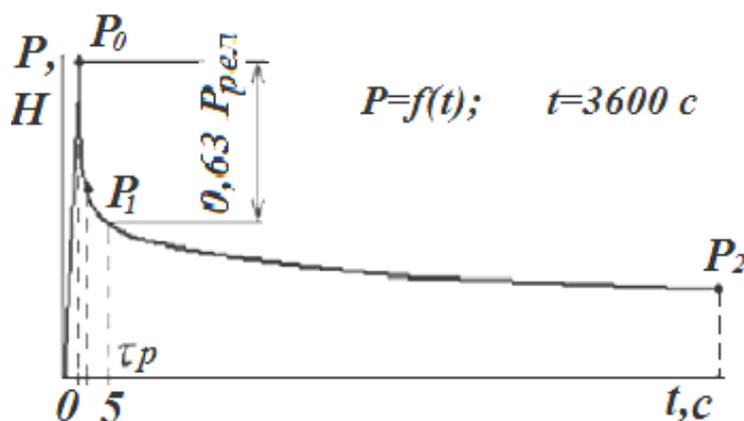


Рисунок – Кривые релаксации

Полученные показатели релаксации «Экокож» и натуральной кожи представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели релаксационных характеристик материалов

Наименование материала	Направление раскроя	Показатели						
		P_0 , Н	P_2 , Н	$P(\text{рел.})$, Н	δP_b , %	δP_m , %	$\delta P_{\text{общ.}}$, %	τ_p , с
«Экокожа» арт.1615	вдоль	273,9	154,9	119,0	19,1	24,3	43,4	23
	поперек	86,3	41,2	45,1	26,3	25,9	52,2	12
«Экокожа» арт. 1617	вдоль	347,3	216,2	131,1	18,0	19,8	37,8	36
	поперек	43,2	19,3	23,9	34,7	20,6	55,3	13
«Экокожа» арт.1225	вдоль	920,2	501,7	418,5	17,9	27,6	45,5	130
	поперек	271,8	140,6	131,2	21,9	26,4	48,3	28
Кожа натуральная	вдоль	177,8	131,3	46,5	7,8	18,4	26,2	63
	поперек	91,4	64,0	27,4	9,7	20,3	30,0	103

Анализ данных таблицы показывает, что начальное усилие (P_0), необходимое для деформирования исследованных «Экокож» на 15% находится в пределах от 43 Н до 920 Н. Для всех материалов усилие в продольном направлении превышает по величине усилие в поперечном направлении. По сравнению с натуральной кожей «Экокожи» требуют более значительных усилий при растяжении и имеют значительную анизотропию свойств по направлениям раскроя. Величина релаксируемого усилия ($P_{\text{рел.}}$) для «Экокож» находится в диапазоне от 24 Н до 419 Н, и также наблюдается значительная анизотропия этого показателя по сравнению с натуральной кожей.

Анализ показателя доли быстропротекающих процессов релаксации (δP_b) показал, что скорость релаксации в первые 6 секунд выше в «Экокожах», по сравнению с натуральной кожей. Показатель общей доли релаксации ($\delta P_{\text{общ.}}$) исследуемых «Экокож» находится в интервале от 38 % до 55% и значение этого показателя выше, чем в натуральной коже, что является проявлением упругих свойств этих материалов.

Показатель времени релаксации в исследованных «Экокожах» находится в широком интервале времени от 12 с до 130 с. Быстрее всего основная часть релаксационных процессов завершается в образцах, выкроенных поперек рулона.

После снятия деформирующего усилия на образцах материалов измеряли величины остаточных удлинений. Замеры производили в следующие моменты времени: сразу после снятия нагрузки, через 30 минут, 1 час, 1 сутки и 7 суток.

Формоустойчивость материалов оценивали величиной относительного остаточного удлинения $\epsilon_{\text{ост}}$ (таблица 2).

Таблица 2 – Относительное остаточное удлинение материалов во время отдыха

Наименование материала, направление раскроя	Направление раскроя	Время снятия показаний				
		Сразу	Через 30 мин	Через 1 час	Через сутки	Через 7 суток
«Экокожа» арт.1615	вдоль	4,6	4,0	4,0	2,6	2,3
	поперек	4,0	2,6	2,6	2,0	1,7
«Экокожа» арт. 1617	вдоль	3,3	2,0	2,0	1,5	1,3
	поперек	3,3	2,0	2,0	1,4	1,3
«Экокожа» арт.1225	вдоль	5,3	4,6	4,3	3,8	3,2
	поперек	5,5	4,3	4,0	3,5	3,1
Кожа натуральная	вдоль	6,3	5,0	4,7	3,3	3,2
	поперек	6,3	4,7	4,3	3,3	3,2

По истечении семи суток относительные остаточные удлинения в «Экокоже» арт. 1225 наибольшие и составляют 3,2 % вдоль рулона и 3,1 % поперек рулона, что соизмеримо со значениями для натуральной кожи.

Таким образом, проведенные исследования показали, что релаксационные характеристики «Экокож» значительно отличаются от показателей натуральной кожи и характеризуются значительной анизотропией свойств, что необходимо учитывать при раскрое этих материалов на детали верха обуви. Сравнительный анализ «Экокож» показал, что с точки зрения равномерности свойств по направлениям и формоустойчивости наилучшими показателями обладает кожа арт.1225.

Результаты работы показали, что изготовление обуви с верхом из «Экокож» требует корректировки технологических параметров раскроя, формования и фиксации формы верха обуви ввиду существенных различий в поведении материалов при растяжении по сравнению с натуральной кожей.

Список использованных источников

1. Автоматизированный комплекс для оценки механических свойств материалов / В.Е. Горбачик [и др.] // Вестник УО «ВГТУ». – 2006. – Вып. 11. – С. 5–8.

УДК 685.34.072

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ДЛЯ СБОРКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ ИЗ НАТУРАЛЬНОЙ КОЖИ

*Яковлева А.А., студ., Борисова Т.М, доц., Максина З.Г., доц.,
Езепкина С.В., инж.*

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

Ключевые слова: ниточные швы, прочность ниточных швов, форма заточки острия, сборка заготовки верха обуви.

Реферат. Изучена технология сборки заготовок верха обуви на современных обувных предприятиях Республики Беларусь. Проведены испытания настрочных однорядных швов, настрочных двухрядных швов, настрочных трёхрядных швов, тугих тачных швов по ГОСТ 9290-76. Разработаны технологические нормативы для сострачивания деталей верха обуви из натуральной кожи толщиной 1,1-1,2 мм (число стежков на 1 см. длины шва, количество строчек в зависимости от расположения швов в заготовке, форма заточки острия иглы в зависимости от выполняемого шва, рациональный вариант укрепления шва). Разработанные технологические нормативы рекомендуются к использованию в технологическом процессе сборки заготовки верха обуви, что будет способствовать снижению брака от разрыва швов при изготовлении и эксплуатации обуви, а также улучшению внешнего вида строчек и обуви в целом.

Приведённые в типовой технологии сборки заготовки технологические нормативы швов, рекомендации по подбору игл и ниток требуют обновления, поскольку появились новые нитки из синтетических материалов, очень широк ассортимент игл с разнообразной формой заточки острия, постоянно обновляется ассортимент материалов верха, и к каждому новому материалу необходимо подбирать наиболее рациональные технологические параметры для сборки заготовок при запуске моделей в производство. Применение новых видов материалов для верха обуви требует обязательной оценки их технологической пригодности, и одним из важных оценочных показателей является прочность ниточных швов, так как ниточный способ соединения деталей пока остается основным в технологических процессах сборки заготовки. В связи с этим, разработка технологических нормативов сборки заготовок из различных современных материалов швами различных конструкций актуальна и имеет практическое значение.

С целью выбора методики испытания было проведено предварительное исследование прочности настрочных ниточных швов по методике ГОСТ 9290-76[1] и по методике стандарта ИСО 17697-2007[2] из натуральных кож различных видов и толщин. В обоих случаях

характер деформирования образцов и внешний вид шва были схожими, поэтому исследование прочности ниточных швов решено было производить по методике ГОСТ 9290-76, так как она наименее трудоемкая и материалоемкая, но позволяет оценить прочность шва и характер его разрушения, и сопоставить их с нормативными показателями прочности по ГОСТ 21463-87[3].

Было проведено исследование влияния технологических факторов на прочность ниточных швов из образцов лицевой кожи арт. «Доллар» толщиной 1,1-1,2 мм. Качество ниточных швов оценивалось по следующим характеристикам:

- соответствие нормам прочности ГОСТ 21463-76 «Обувь. Нормы прочности» [3].
- визуальная оценка внешнего вида шва: соблюдение нормативов, равномерное расположение стежков (одинаковое расположение вдоль края деталей, состроченных настрочным швом);
- оттяжка шва, которую предложено оценивать величиной нагрузки и удлинения, при которых появляется оттяжка;
- характер разрушения шва: разрыв нитки, разрыв материала, или разрыв нитки и материала (смешанный).

Исследовано влияние номера иглы на прочность настрочных швов при сострачивании кож. Установлено, что номер иглы несущественно влияет на прочность настрочного шва при сострачивании лицевой кожи в диапазоне №80-100, для исследования выбрана игла №90.

Исследовано влияние частоты строчки на прочность настрочных швов при сострачивании и установлено рациональное число для лицевой кожи арт. «Доллар» толщиной 1,1-1,2 мм – 4,5-5,0 стежков на 1см. длины строчки. Использовались синтетические нитки 30/3, 40/3, 70Л.

Исследовано влияние формы заточки острия иглы на прочность настрочных швов при сострачивании. Установлено, что форма заточки острия иглы оказывает влияние при сострачивании лицевой кожи, для которой прочность наибольшая при использовании игл LLCR для настрочного шва и PCL для тачного шва.

Исследованы различные варианты упрочнения швов. Для всех швов прочность оказалась выше нормативной [3], но для однорядных швов без упрочнения она близка к минимальному показателю и составляет 97 Н/см.

При одной строчке без упрочнения очень рано наступает оттяжка шва, особенно для заточки KKS.

При форме заточки LLCR прочность ниточных двухрядных и однорядных швов максимальна и достигает 180-200 Н/см. По характеру разрыва можно отметить, что при заточке KKS чаще происходит отсекание материала, значит шов более ослаблен. Установлено, что для испытуемых кож толщиной 1,1-1,2 мм при использовании игл с формой заточки острия KKS и LLCR прочность выше нормативной, что позволяет рекомендовать их для выполнения настрочных швов, однако иглы LLCR обеспечивают большую прочность.

Трёхрядные швы показали наибольшую прочность (до 220Н/см), однако они приводят к значительному увеличению материалоемкости модели за счёт увеличения припуска на сострачивание, поэтому могут применяться только для обуви, эксплуатируемой в наиболее тяжёлых условиях.

Анализ исследуемых характеристик тачных швов показывает, что прочность достигает нормативной при обеих формах заточки: PCL и KKS, причём для KKS она меньше (94,5 Н/см), но следует отметить, что применение игл KKS обеспечивает появление эффекта оттяжки шва при меньших деформациях.

Наибольшая прочность тачного шва наблюдается при форме заточки острия PCL, причём с укреплением шва лентой прочность составляет 118,6Н/см, при расстрочке шва – 125,8Н/см.

Данные эксперимента показали, что для тачных швов рациональнее с точки зрения прочности и внешнего вида применять иглы с формой заточки острия PCL и укреплять шов тесьмой или расстрочкой. Укрепление расстрочкой несколько выше, чем тесьмой, однако приводит к увеличению трудоемкости. Поэтому для повседневной обуви можно использовать укрепление тесьмой с липким слоем.

Для исследуемой кожи рекомендовано использовать формы заточки острия иглы PCL для тачного шва и LLCR для настрочного.

С учетом представленных критериев оценки ниточных швов предложено дополнительно оценивать качество ниточных швов с использованием испытаний швов на полусферическом пуансоне.

Испытание ниточных швов на одноосное и двухосное растяжение позволило разработать практические рекомендации для сострачивания деталей верха обуви из натуральной кожи толщиной 1,1-1,2 мм.

Для настрочного шва рекомендуется применять иглы 134-LLCR-80,90,100 (овальное левое острие со спиральным желобком справа); число стежков 4,5-5,0 на 1см длины строчки; укрепление шва клеем; для уменьшения вылегания спускание края выполнять на одной детали.

Для тачного шва рекомендуется применять иглы 134-PCL-90 (овальная поперечная узкая форма острия со спиральным желобком слева); число стежков 4,5-5,0 на 1см длины строчки; укрепление тесьмой шириной не менее 15мм с клеевым слоем.

Список использованных источников

ГОСТ 9290-76 Обувь. Метод определения прочности ниточных швов соединения деталей верха. – взамен 9290-59., введ.01.07.1977 – Москва. Издательство стандартов, 1978, – 9с.

СТБ ИСО 17697-2007 Обувь. Методы испытаний верха обуви, подкладки и вкладной стельки. Прочность швов. Подготовлен научно-исследовательским республиканским унитарным предприятием «Центр научных исследований легкой промышленности». Внесен государственным концерном «Беллепром». Утвержден и введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 28 августа 2007г. №45. Введен впервые-Минск,-9с.

ГОСТ 21463-87 Обувь. Нормы прочности. – введ.01.01.1989 – Москва. Издательство стандартов, 1987. – 6с.

УДК 685.34.072

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ НИТОЧНЫМИ ШВАМИ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

***Яковлева А.А., студ., Борисова Т.М, доц., Максина З.Г., доц.,
Езепкина С.В., инж.***

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

Ключевые слова: ниточные швы, прочность ниточных швов, иглы швейные обувные, сборка заготовки верха обуви.

Реферат. На ряде обувных предприятий Республики Беларусь проведен анализ качества и дефектов обуви, относящихся к технологическим операциям сборки заготовок различных видов и конструкций. Изучена технология сборки заготовок верха обуви на обувных предприятиях: варианты применяемых ниток и игл при сборке заготовок верха женских и детских туфель, мужских и детских полуботинок, женских ботинок, женских сапожек, мужских ботинок, мужских сапог. Проведено сравнение технологии выполнения ниточных швов и определение их прочности в обуви отечественного и импортного производства по ГОСТ 9290-76 «Обувь. Метод определения прочности ниточных швов соединения деталей верха» [1]. Установлено различие настрочных швов, настрочных швов по канту, тачных швов в обуви отечественного и зарубежного производства. Наибольшее различие в технологии сборки заготовок установлено при сострачивании деталей по заднему шву. Выявлена необходимость исследования влияния следующих технологических факторов на прочность ниточных швов для сборки заготовки верха: обработка деталей верха, подбор игл по форме острия, способ укрепления шва и др.

В соответствии с программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016-2020 годы, большое внимание уделяется росту качества продукции, повышению конкурентоспособности традиционных отраслей промышленности, поэтому главная задача отечественной обувной промышленности - повышение качества выпускаемой обуви. Качество и конкурентоспособность обуви в значительной степени зависят от качества заготовки верха обуви, в котором огромную долю играет именно качество сборки заготовки, качество ниточных швов.

Основными показателями качества ниточных соединений являются прочность и износостойкость, которые зависят от свойств основных и вспомогательных материалов, параметров образования швов, режимов работы исполнительных инструментов швейных машин и т. п. В процессе производства детали верха обуви и швы, их соединяющие, подвергаются различным воздействиям - увлажнению, сушке, действию высоких температур, растяжению до 30%, а при эксплуатации и многократному изгибу, трению, и др. Поэтому к ниточному шву предъявляют высокие требования.

Основными факторами, влияющими на процесс сострачивания и качество и прочность ниточного соединения, являются: качество швейных ниток, частота строчки, количество стежков на 1см. длины строчки, структура материала, натяжение ниток, скорость сборки, толщина и структура шва.

Перечисленные параметры особенно важны для швов, находящихся в союзочной части, так как они подвергаются наибольшему механическому воздействию, как при изготовлении, так и при эксплуатации, а также располагаются в наиболее «видимой» части обуви.

При запуске моделей в производство из кож разных видов и толщин перед разработчиками технологического процесса сборки заготовок возникает задача разработки технологии образования ниточного шва для каждого конкретного случая, которую они решают экспериментальным путём, исходя из имеющихся на предприятии ниток и игл, с учётом эстетичного вида строчек в соответствии с утверждённым образцом обуви.

Для изучения состояния данного вопроса на ряде обувных предприятий Республики Беларусь был проведен анализ качества и дефектов обуви, относящихся к технологическим операциям сборки заготовок различных видов и конструкций. Рассматривался возврат от торгующих организаций и перевод обуви в некондиционную.

Возврат обуви от торгующих организаций и потребителей по дефектам сборки заготовок в зависимости от сезонности обуви составляет 5-7% от всего объёма. Наибольший процент дефектов приходится на следующие позиции:

- разрыв материала заготовки по строчке (70%)
- разрыв верхнего канта (12%)
- «сваливание» строчки с края детали (10%)

Анализ данных перевода обуви в некондиционную по ряду обувных предприятий показал, что величина этого показателя в среднем колеблется от 10% до 12%. Наибольший процент приходится на указанные выше дефекты:

- разрыв верхнего канта (50%)
- «сваливание» строчки с края детали (12%)
- разрыв материала заготовки по строчке (10%)
- разрыв строчки (6%)

Причиной названных дефектов может быть нарушение технологических нормативов спуска края деталей под строчку и под загибку, нарушение технологических нормативов строчки, нерациональный подбор ниток и игл и пр.

Исходя из результатов проведённого анализа, исследование прочности ниточных швов, скрепляющих заготовки верха обуви проводилось в 2-х направлениях:

– исследовалась прочность ниточных швов на образцах, вырезанных из готовой обуви разных видов (полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли) отечественного и зарубежного производства;

- исследовалась прочность отдельных конструкций швов.

Подготовка образцов и проведение испытаний на прочность ниточных швов на образцах, вырезанных из готовой обуви, производилось согласно ГОСТ 9290-76 «Обувь. Метод определения прочности ниточных швов соединения деталей верха» [1].

Установлено существенное различие в технологии выполнения тачных швов в обуви отечественного и зарубежного производства. В тачных швах отечественного производства детали перед сострачиванием спускаются по краю, под шов попадает межподкладка и при разглаживании шва наклеивается тесьма. В обуви зарубежного производства зачастую не выполняется спускание краёв деталей перед сострачиванием и шов укрепляется только тесьмой. В обуви зарубежного производства прочность швов равна 80 Н/см, в отечественной обуви (швы укреплены межподкладкой и тесьмой) прочность составила 172 Н/см. В отечественной обуви наиболее распространена частота строчки 5-6 стежков на 1см строчки (1,5-2,0мм), в зарубежной - 4-6 стежков на 1см строчки (1,0-1,5мм). В тачных швах отечественной обуви расстояние строчки от края больше, чем в зарубежной обуви.

Анализ конструкции настрочных швов по канту показал, что в отечественной обуви по сравнению с зарубежной эти швы имеют большую толщину и большее расстояние строчки от края. Анализ прочности настрочных однорядных и двухрядных швов существенных различий в прочности не показал.

Что касается особенностей выполнения технологических операций сборки заготовок швами различных конструкций на предприятиях и прочности ниточных швов в обуви отечественного и зарубежного производства, установлено наибольшее различие в технологии сборки деталей заготовок по заднему шву: детали соединяются со спусканием краёв или без спуска, двухниточным швом внутреннего переплетения и двухниточным цепным швом наружного переплетения, число стежков на 1 см длины строчки колеблется от 4 до 7.

Исследование прочности ниточных швов при одноосном растяжении по ГОСТ 9290-76 [1] установило влияние на прочность тачных швов внутреннего переплетения спуска краёв деталей, что требует строгого соблюдения технологических нормативов. На прочность цепных швов наружного переплетения спускание краёв деталей оказывает меньшее влияние. Оптимальное число стежков на 1 см строчки для тачных швов внутреннего переплетения равно 5,5-6,0 стежков, для цепных - 4,5-5,0 стежков. Наибольшее значение прочности имеют тачные швы наружного переплетения, когда под шов попадает межподкладка и шов укрепляется тесьмой. Укрепление тачных швов только тесьмой в обуви зарубежного производства недостаточно увеличивает прочность.

На прочность тачных цепных швов также влияет наличие межподкладки в шве и укрепление тесьмой, в этом случае прочность швов имеет наибольшее значение. Прочность тачных двухниточных цепных швов наружного переплетения во всех случаях выше прочности тачных швов внутреннего переплетения, поэтому этот шов рекомендуется для сострачивания тачными швами на оборудовании 3806 класса фирмы Pfaff.

Исследование прочности настрочных швов показало, что для настрочных однорядных швов оптимальное число стежков на 1см строчки 5,0-5,5 стежков, для настрочных двухрядных 4,0-4,5 стежка. Вторая строчка в настрочном шве увеличивает прочность в 1,5-1,8 раза. Сострачивать детали заготовки швами с числом стежков 2,5-3,0 на 1 см длины строчки необходимо двумя строчками, т.к. только в этом случае прочность шва достигает нормативного значения прочности.

Установленное различие в технологии сборки деталей по заднему шву показало необходимость исследования влияния обработки деталей, подбора игл по форме острия, способа укрепления шва и др. факторов на прочность ниточных швов. Об актуальности такого исследования свидетельствуют и приведённые данные по возврату обуви и переводе обуви в некондиционную из-за низкого качества ниточных швов.

Список использованных источников

1. ГОСТ 9290-76 Обувь. Метод определения прочности ниточных швов соединения деталей верха. – взамен 9290-59., введ.01.07.1977 – Москва. Издательство стандартов, 1978, – 9с.
2. ГОСТ 21463-87 Обувь. Нормы прочности. – введ.01.01.1989 – Москва. Издательство стандартов, 1987. – 6с.

Секция 3

ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕГКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 687.053.68

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ВЫШИВКА ЭЛЕМЕНТОВ БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ОРНАМЕНТА

Бувич Т.В., к.т.н., доц.

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

Ключевые слова: орнамент, вышивка, символ, элемент орнамента, крестик.

Реферат. В статье рассмотрены результаты анализа элементов Белорусского национального орнамента, особенности автоматизированной вышивки элементов орнамента по сравнению с традиционной. Выполнена классификация элементов по форме составляющих, по мотиву, по характеру композиции, по цвету, по смысловому содержанию, по технике исполнения. В результате работы подготовлена база элементов национального орнамента для преобразования в векторную форму.

В настоящее время отделка (украшение) различных изделий вышивкой находит широкое применение. Это может быть вышивка на различных видах одежды (костюме, платье, блузке и галстук), домашнем текстиле (шторах, скатерти и салфетках, полотенце), а также на обуви, сумках и других принадлежностях. Вышивка придает изделиям неповторимость и эксклюзивность. Особенной популярностью пользуются сейчас вышитые элементы Белорусского национального орнамента - «вышиванки». С ростом спроса на продукцию с вышивкой соответственно повышается спрос на вышивальное оборудование. Поэтому анализ элементов Белорусского национального орнамента, представление их в векторной форме, разработка автоматизированной технологии изготовления вышивки являются актуальными задачами.

Для белорусской национальной вышивки характерны орнаментальные мотивы. Вышивка отдельных фигур, графически не связанных в орнаментальный ряд, встречается редко. Орнамент (лат. *ornamentum* – украшение) – узор, основанный на повторе и чередовании составляющих его элементов. Орнамент сопровождает человека на всех этапах жизни, в быту, ежедневно встречается в жилье, в вещах, в одежде. Разнообразие и оригинальность рисунка белорусских орнаментов, богатство расцветки достигается умелым использованием, расположением в неповторимых комбинациях простейших элементов, а также применением различных технических приемов.

Элементы Белорусского национального орнамента можно подразделить по следующим признакам: по форме составляющих элемента; по виду изобразительного элемента или мотиву; по характеру композиции; по цвету; по смысловому содержанию; по технике исполнения.

По форме отдельных составляющих элементов орнамента используются преимущественно геометрические фигуры – четырехугольник, квадрат, ромб, круг, полосы и их части.

По виду изобразительного элемента или мотива можно выделить геометрический мотив, растительный мотив, анималистический мотив, природный или космогонический мотив: Геометрический мотив – точки, ленты, ломаные линии, прямые и зигзагообразные линии, круги, ромбы, шестиугольники, звезды, кресты. Растительный мотив – стилизованные листья, цветы, плоды, чаще всего лотос, акация, виноград. Анималистический мотив – стилизованные фигуры или части фигур реальных или фантастических животных – лев, львиная лапа, орел, павлин, рыба, дельфин, змея, бабочка, сфинкс. Природный или космогонический мотив – стилизованные явления природы, молнии, языки пламени, солнце, луна, звезды. Примеры мотивов орнаментов представлены в таблице 1.

По характеру композиции в зависимости от формы декорируемого предмета орнамент может быть ленточным, центрическим, окаймляющим, геральдическим, заполняющим поверхность или же сочетающим некоторые из этих типов в более сложных комбинациях.

По цвету исторически для Беларуси характерно применение в вышивке орнаментов красных, синих, черных, белых цветов. Колористика вышивок может отличаться в зависимости от региона.

Таблица 1 – Мотивы орнамента

Геометрический мотив	
Растительный мотив	
Анималистический мотив	
Природный мотив	

По смысловому содержанию выделяются обрядовые и декоративные элементы орнамента или их сочетание. Некоторые элементы Белорусского национального орнамента и их смысловые значения приведены в таблице 2.

По технике исполнения наибольшее распространение получила вышивка крестиком. Вышивкой крестом украшают свои национальные костюмы все славянские народы. Различают несколько разновидностей вышивки крестом. На рисунке 1 представлены: а – простой или русский крест, б – двойной или болгарский крест, в – крест через один.

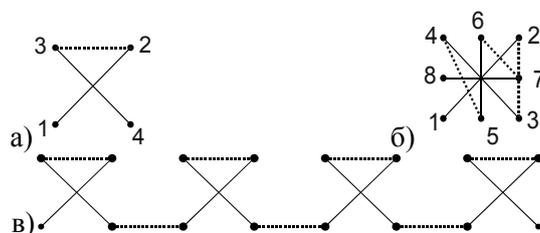
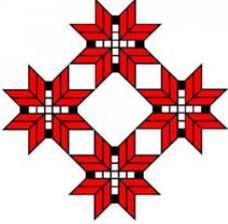


Рисунок 5 – Виды вышивки крестом

Отдельные составляющие элементы орнамента, которые вышиваются крестиками, имеют преимущественно форму геометрических фигур – четырехугольника, квадрата, ромба, круга, полосок и их частей. Простой крест выполняется двумя перекрещенными стежками на лицевой стороне изделия. При этом стежки должны быть одного размера, поэтому вышива-

ют крестиком на тканях полотняного переплетения, на канве с постоянным отсчетом нитей ткани. Для тонких тканей размер крестика – 2 мм, для полотна – 2-3 мм, для толстых тканей – 4-5 мм. Обязательным условием является также направление стежков, лежащих снизу, в одну сторону, стежков, лежащих сверху – в другую. Иначе даже одноцветная вышивка будет выглядеть пестрой. Толщина ниток в игле должна обеспечивать вышивание крестиков, чтобы ткань закрывалась полностью без просветов.

Таблица 2 – Элементы Белорусского национального орнамента и их значения

Элемент орнамента	Смысловое значение элемента	Элемент орнамента	Смысловое значение элемента
	Знак роста, плодovitости, мужской силы		Движение, жизнь, солнце, свет, добробыт
	«Восьмирог» Мужское начало, сакральное, чистое, ритуальный костер, очищающая энергия.		Знак весенней, спящей земли, под солнечным светом; девичий, добродетельный ромб, покровительство мужчины или солнца
	Знак весенней пахоты, отмыкания земли, замужества, женской красоты		Святость, небесный, сакральный огонь, пробуждение, «раскалывание» земли небесным огнём-молнией

Автоматизированное выполнение вышивки крестиком на вышивальных полуавтоматах позволяет значительно расширить технологические возможности:

1) Нет ограничений в форме элементов, которые застилаются крестиками. Это могут быть не только простые геометрические фигуры, но и любые сложные замкнутые контуры.

2) Вышивку можно выполнять на ткани любого вида ткацкого переплетения или другом текстильном материале, так как не требуется подсчет нитей основы и утка для одинакового размера крестиков.

3) Длину стежка также можно задавать программно требуемой величины.

4) Используя нитки одной толщины, можно обеспечить требуемую плотность застила, меняя количество стежков в крестике.

5) В 100 раз увеличивается скорость вышивания.

6) Сохраняется внешний вид ручной вышивки.

Автоматизированная вышивка белорусского национального орнамента способствует сохранению и развитию национальных традиций. Делает изделия с вышивкой доступными, способствует их внедрению в современный быт.

УДК 685.34.055.223-52:681.3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ НАСТРАЧИВАНИЯ АППЛИКАЦИЙ НА ДЕТАЛИ ВЕРХА ОБУВИ

Война В.С., маг., Бувич Т.В., к.т.н., доц.

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

Ключевые слова: автоматизированная технология, аппликация, верх обуви, настрачивание, оснастка, управляющая программа.

Реферат. В статье рассмотрена конструкция и технология изготовления кассеты к швейному полуавтомату с микропроцессорным управлением для автоматизированного настрачивания аппликаций на детали верха обуви зигзагообразной строчкой. Предложенный способ базирования деталей аппликации по ориентирам упрощает конструкцию оснастки, снижает сложность ее изготовления, стоимость, повышает универсальность.

Разработана конструкция и технология изготовления кассеты для автоматизированного настрачивания аппликаций на детали верха обуви.

В предлагаемой кассете размещаются одновременно две детали голенище женских полусапог, на которые выполняется настрачивание деталей аппликации «бабочки» и прокладывание декоративных ажурных строчек «усики» по управляющей программе на швейном полуавтомате с микропроцессорным управлением. Детали аппликации настрачиваются на голенище декоративной зигзагообразной строчкой переменной ширины. Вид строчек для настрачивания деталей аппликации и для вышивания по голенищу представлен на рисунке 2.

Для изготовления оснастки, настрачивания аппликаций и выполнения ажурных строчек на детали верха обуви для швейного полуавтомата разработаны три управляющие программы, а именно:

- программа с контурами деталей верха обуви для выполнения разметки их размещения на пластине кассеты,
- программа с внешними контурами деталей аппликации для изготовления в пластине кассеты гнезд для укладывания деталей аппликации,
- программа с контурами декоративной зигзагообразной строчки для настрачивания аппликации и с контурами ажурных строчек.

Управляющие программы разработаны в графическом редакторе для деталей верха обуви левой и правой полупар.

Технология изготовления оснастки:

- на обувном вырубочном прессе вырубам картонные шаблоны деталей верха обуви;
- вырубленные из картона детали обводим по контуру карандашом;
- листы с обведенными деталями сканируем с помощью программы CorelDraw, сохраняем изображение в формате jpg;
- сверяем размеры отсканированных объектов с реальными;
- создаем файл в программе AutoCAD и вставляем в него изображение деталей верха обуви в масштабе 1:1;
- выполняем обводку контуров сплошной линией из прямых и дуг;
- размещаем детали верха левой и правой полупар друг относительно друга в рабочем поле пластины кассеты;
- разбиваем полученные контуры деталей верха обуви на стежки с большим шагом в программе AutoCAD при помощи команд из списка «Вышивки»;
- получаем компоновку кассеты с разметкой положения деталей верха обуви;
- разбиваем полученные контуры гнезд на стежки в программе AutoCAD при помощи команд из списка «Вышивки»;
- изображаем на чертеже линии гнезд для размещения аппликации;
- разбиваем полученные контуры гнезд на стежки с малым шагом в программе AutoCAD при помощи команд из списка «Вышивки».

Для изготовления пластины выбираем заготовку из пластика прямоугольной формы в соответствии с размерами каретки координатного устройства. При помощи винтов соединяем с базирующей линейкой и позиционируем кассету. При помощи соединений штифт-плоскость, штифт-призма и эксцентриковых зажимов фиксируем кассету в каретке координатного устройства и запускаем программу прокладывания строчки без нитки. Получаем разметку контуров деталей голенище левой и правой полупар обуви для размещения их на пластине в виде проколов на пластике с большим шагом и разметку гнезд для укладывания деталей аппликации в виде проколов с мелким шагом. После удаления пластика из намеченных гнезд получаем готовую кассету.

Конструкция кассеты показана на рисунке 1. Кассета состоит из пластиковой пластины 1, к которой при помощи винтов прикреплена базирующая линейка 2. На базирующей линейке закреплены призмы 6 и 7. С помощью эксцентриковых зажимов 8, 9 базирующая линейка 2 с пластиной 1 базируется на штифтах 4 и 5 каретки 3 координатного устройства. Пластиковая пластина 1 жестко прикреплена к базирующей линейке при помощи винтов.

Пунктирной линией показаны контуры для размещения на пластине деталей верха обуви. Они образованы проколами иглы с большим шагом без извлечения материала. Основной линией показаны контуры гнезд в пластиковой пластине кассеты для размещения деталей аппликации. Они образованы проколами иглы с малым шагом и последующим извлечением материала. В размерах гнезд учитывается диаметр упора, ширина зигзагообразной строчки для настрачивания аппликаций, предусматривается возможность прокладывания на голенище декоративной строчки «усики».

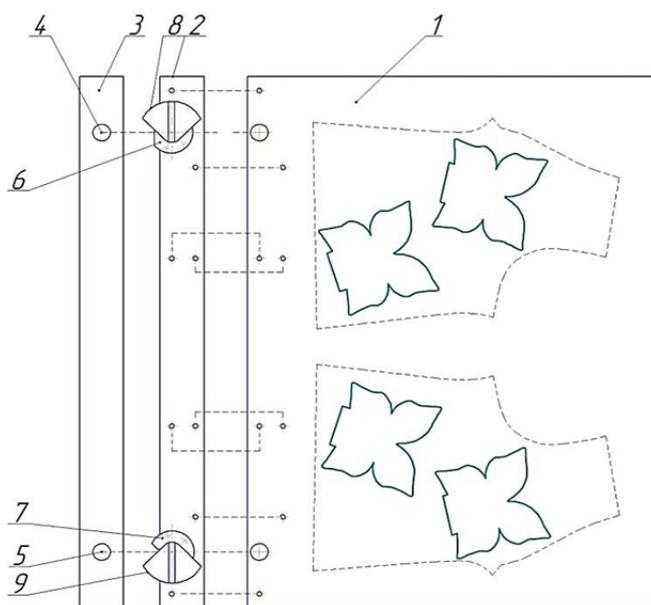


Рисунок 1– Конструкция кассеты

Кассета с деталями верха обуви и аппликации представлена на рисунке 2. При выполнении технологической операции настрачивания аппликации на детали верха обуви детали голенище 1 левой и правой полупар сапога приклеиваются на двусторонний скотч к нижней стороне пластины 5 кассеты по разметке 6. Пластина переворачивается и в высеченные гнезда 7 эквидистантно их краям размещаются детали аппликации «бабочки» 2 и 8 с нанесенным на их изнаночную сторону резиновым клеем. Кассета закрепляется в координатное устройство 9 швейного полуавтомата. Выполняются декоративные зигзагообразные строчки 4 для настрачивания деталей аппликации «бабочки» и ажурные линейные строчки 3 для вышивания «усиков» по заданной управляющей программе.

Настрачивание аппликаций соединительной зигзагообразной строчкой и выполнение декоративной линейной строчки на голенище осуществляется за одну установку.

Разработанная автоматизированная технология настрачивания аппликации обеспечивает прокладывание зигзагообразных строчек по краю деталей аппликации, стабильность фикса-

ции деталей аппликации на голенище, а также существенно снижает стоимость оснастки. Использование в технологии двухстороннего скотча и резинового клея дает возможность значительно упростить конструкцию оснастки и увеличить надежность крепления деталей обуви на пластине кассеты. Укладывание деталей аппликации в гнезда не плотно, а по ориентирам делает кассету более универсальной, пригодной для разных размеров деталей.

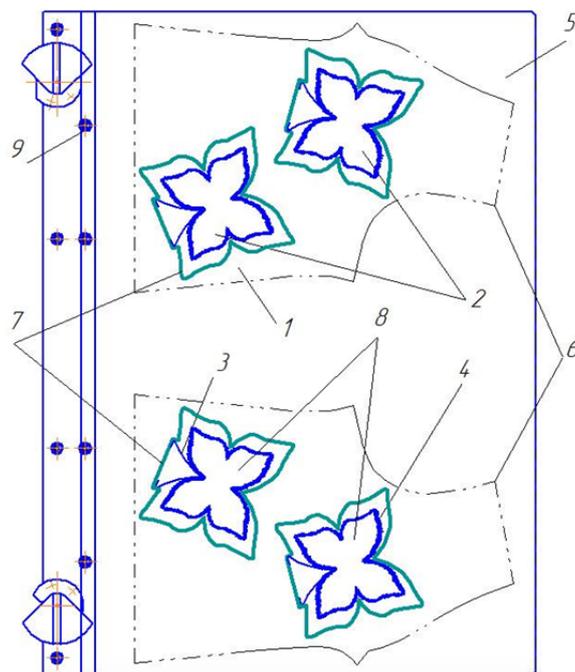


Рисунок 2 – Кассета с деталями верха обуви и аппликацией

Особенность предлагаемой оснастки для автоматизированного настраивания аппликации на детали верха обуви – простота конструкции и изготовления. Размеры гнезд в кассете для размещения деталей аппликации больше, чем размеры деталей аппликации. Детали аппликации укладываются в гнезда не плотно, а базируются по ориентирам. Это делает кассету более универсальной, пригодной для разных размеров деталей.

УДК 685.34.05:004.9

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ БИНАРИЗАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ КОНТУРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОЦИФРОВКОЙ ПЛОСКИХ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ

Кириллов А.Г., к.т.н., доц., Романович А.А., асс.

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

Ключевые слова: бинаризация, сегментация, обработка изображений, детали обуви.

Реферат. В статье выполнен сравнительный анализ алгоритмов бинаризации изображений контуров, полученных в результате сканирования деталей верха обуви. Выбор оптимального алгоритма позволяет получить уточненные координаты контуров, улучшив тем самым точность прокладывания соединительных и декоративных строчек на швейных полуавтоматах с микропроцессорным управлением.

При автоматизированной сборке заготовок верха обуви на полуавтоматах с микропроцессорным управлением одной из ключевых проблем является достижение заданной точности прокладывания строчек относительно края. Погрешности в обработке возникают на всех этапах технологической подготовки производства, а также в процессе самой сборки. Как

показывает ряд исследований, размеры получаемых при раскрое деталей значительно отличаются от размеров, заданных при проектировании той или иной модели. Поэтому для изготовления кассет и разработки управляющих программ требуется оцифровывать непосредственно контуры деталей верха обуви.

При оцифровке деталей, имеющих ненулевую толщину, методом сканирования, возникает проблема, которая заключается в образовании теней по краям изображения.

Схема образования теней при сканировании деталей, имеющих толщину, на планшетном сканере, показана на рисунке 1. Сканируемая деталь расположена на стеклянной пластине, под которой перемещается подвижная каретка. На каретке закреплены источник света и зеркало. Луч от источника света проходит через стеклянную пластину, попадает на деталь, затем отражается от нее, от подвижного и неподвижного зеркала и, наконец, попадает на ПЗС-матрицу (матрицу прибора с зарядовой связью) для оцифровки. Источник света и подвижное зеркало находятся друг от друга на некотором расстоянии, поэтому луч попадает на деталь под некоторым углом. Если источник света расположен в точке А, тень на изображении не возникает. При расположении источника света в точке Б деталь отбрасывает на крышку тень, изображение которой воспринимается светочувствительными элементами. Явление аналогично тому, что мы наблюдаем, рассматривая освещенный трехмерный объект на фоне экрана, когда кроме самого объекта видим на экране его тень.

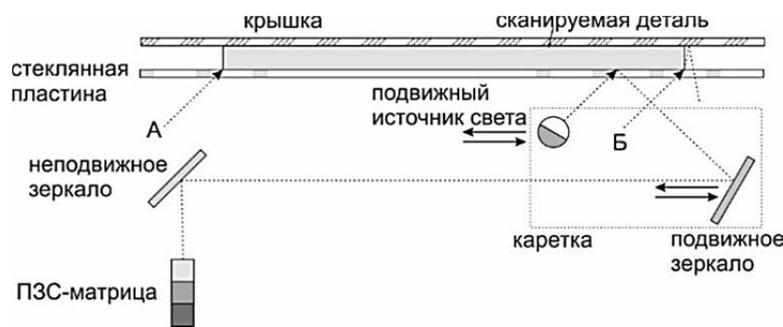


Рисунок 1 – Схема образования тени при сканировании деталей

На цифровом изображении детали тень выглядит как градиентная область серого цвета и переменной ширины, расположенная с нескольких сторон детали (рис. 2а). Если сканирование производить при открытой крышке, то тень не появляется (рис. 2б), однако воздействие внешнего освещения ухудшает качество изображения. Ширина полосы тени превышает толщину деталей, что не позволяет с достаточной точностью произвести оцифровку контура.

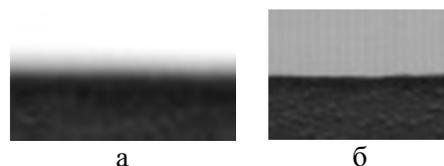


Рисунок 2 – Часть контура детали, полученная сканированием при закрытой (а) и при открытой (б) крышке сканера

Решение проблемы возможно изменением конструкции сканера, в частности добавлением дополнительного источника (источников) света, однако результат не будет оптимальным. Предпочтительно использовать программный способ удаления теней после сканирования деталей.

Задача автоматического детектирования теней в системах компьютерного зрения пока недостаточно изучена и алгоритм ее решения сильно зависит от параметров исходного изображения. Существует ряд алгоритмов детектирования теней, а также других искажений исходного изображения, в качестве входных данных для которых выступает не только само изображение, но и некоторые настраиваемые вручную численные параметры. Удаление теней осуществляется при выполнении этапа обработки изображения под названием «бинаризация».

Бинаризация изображений, как разновидность сегментации, является предварительным этапом обработки изображений. Этот этап играет важную роль, так как позволяет избавиться от лишней информации, а также подготовить изображение для детектирования его компонентов. При бинаризации требуется определить пороговое значение яркости цвета всего изображения или отдельных его частей так, чтобы удалить пиксели, имеющие яркость, меньшую пороговой. Для бинаризации изображений были предложены ряд методов [1], большинство из которых сильно зависят от типа изображения и целей его последующей обработки. Определение пороговой яркости (порога) является важной частью бинаризации изображения, т. к. ее неверное значение обычно приводит к потере информации об изображении. Методы бинаризации делятся на две группы: глобальные и локальные в зависимости от того, определяется ли пороговая яркость для всего изображения или отдельных его фрагментов.

Для сравнительного анализа методов бинаризации выбран глобальный метод Оцу и два локальных – Ниблэка и Ника.

Метод Оцу для определения порога вычисляет гистограмму изображения. Проводится максимизация межклассовой дисперсии

$$\sigma_b^2 = \omega_1 \omega_2 (m_1 - m_2)^2,$$

где ω_1, ω_2 – вероятности первого и второго классов;

m_1, m_2 – средние арифметические значения для каждого из классов.

Метод Ниблэка вычисляет порог бинаризации для каждой точки изображения на основании локальных среднего значения и стандартного отклонения. Под локальными понимаются значения в некоторой области изображения, которая обычно представляет собой окно размером (n, n) пикселей. Порог в точке (x, y) рассчитывается как

$$T(x, y) = m(x, y) + k\sigma(x, y),$$

где $m(x, y), \sigma(x, y)$ – среднее значение и среднеквадратичное отклонение яркости пикселей в окне; k – коэффициент, подбираемый эмпирически.

Метод Ника является усовершенствованным методом Ниблэка и показывает лучшие результаты для задач сканирования документов. Порог в точке (x, y) рассчитывается как

$$T(x, y) = m(x, y) + k\sqrt{\frac{\sum (p_i^2 - m(x, y)^2)}{N}},$$

где $m(x, y)$ – среднее значение яркости пикселей в локальной области; k – коэффициент, подбираемый эмпирически; p_i – значение яркости отдельного пикселя.

На вырубочном прессе были изготовлены 50 образцов деталей. Образцы отсканированы на планшетном сканере с разрешением 300 dpi. Проведена бинаризация полученных изображений тремя вышеописанными методами. Определены в цифровом виде контуры деталей верха обуви. Выполнена обработка результатов исследования методами математической статистики. Эффективность вычислительных алгоритмов оценивалась несколькими параметрами: средней шириной отделенной от основного изображения тени, периметром контуров, средним квадратическим отклонением периметра контуров. Результаты сведены в таблицу.

Таблица – Оценка эффективности алгоритмов бинаризации

Используемый метод	Средняя ширина отделенной полоски тени, мм	Среднее значение периметра, мм	Среднее квадратическое отклонение значения периметра, мм
Ника	0,75	328,1	15,2
Ниблэка	0,65	329,0	16,1
Оцу	0,62	328,2	12,9

Как показывают приведенные данные, наиболее подходящим для поставленной задачи оказался метод Ника, который наилучшим образом отделяет фон от изображения, так как средняя ширина отделенной полоски тени достигает наибольшего значения. Наименее пригодным оказался метод Оцу, который в среднем дает погрешность определения контура в 0,13 мм, однако на некоторых участках эта величина достигает 0,4 мм. Среднее значение периметра позволяет судить о том, насколько сглаженным получается контур изображений при бинаризации. И, наконец, среднее квадратическое отклонение позволяет оценить стабильность работы алгоритма на массиве изображения. По последним двум параметрам можно сделать вывод, что все алгоритмы показывают одинаково стабильные результаты работы на массиве изображений.

Список использованных источников

1. Comparison of Niblack inspired binarization methods for ancient documents. Khurram Khurshid; Imran Siddiqi; Claudie Faure; Nicole Vincent // Conference: Document Recognition and Retrieval XVI, DRR 2009, 16th Document Recognition and Retrieval Conference, part of the IS&T-SPIE Electronic Imaging Symposium, San Jose, CA, USA, January 18-22, 2009.

УДК 82.09.929

**ВИКИ-МЕМОРИАЛИЗАЦИЯ БИОГРАФИЙ
УЧЁНЫХ В ОБЛАСТИ МАШИНОВЕДЕНИЯ
ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Корнеев Д.В.¹, инж.-прог., Краснер С.Ю.², доц., Корнеев И.С.³, учаш.
¹ ОАО «Мэйсофт», ² Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь,
³ гимназия №1, г. Орша, Республика Беларусь

Ключевые слова: мемориализация биографий учёных, машиноведение лёгкой промышленности.

Реферат. В статье представлены результаты выполненной в течение пяти лет (2013-2017) работы по мемориализации научных биографий учёных, работавших и работающих в области машиноведения легкой промышленности. Мемориализация выполнялась в среде онлайн-энциклопедии «Википедия». Показана потребность в данной работе, представлены возникавшие в ходе работы источниковедческие проблемы составления биографий, дана оценка по выполненному объёму исследований и обрисован характер будущих работ в описанной области.

Переориентирование направлений выпуска, а также связанная с этим учебная и научная переквалификация кафедр машин и аппаратов лёгкой промышленности (далее – МАЛП) различных технологических университетов, активно начатая в 2000-е гг. и перешедшая в интенсивную фазу в 2010-е годы, угрожают утратой памяти большого пласта достижений отечественной и ближнезарубежной науки в области машиноведения лёгкой промышленности. В итоге накопленный опыт научно-технических исследований машин швейного и обувного производства может стать безымянным.

В то время, как в области фундаментальной науки бережно сохраняются имена основателей и первооткрывателей законов, формул, гипотез, теорий, имена авторов тех или иных величин, параметров и т.д., то в отраслевой науке таких практик нет в силу узкой специализации и малой распространенности ее достижений. Тем не менее отсутствие такой практики не исключает возможности сохранения и учёта персонального вклада того или иного учёного, работавшего в области науки, с известной долей условности получившей название прикладной.

В свою очередь, составление научных биографий учёных, работавших над родственными техническими задачами, позволяет не только проследить историю развития технической мысли, но зачастую и восстановить замысловатую генеалогию этой мысли, выявить мас-

штаб охвата технических решений, легших в развитие этой мысли, распознать характер (не обязательно линейный) развития технических решений для ее достижения и для создания новой и модернизации существующей техники, выявить возможные точки возврата и отката к предыдущим решениям и т.д.

Заручившись таким образом обоснованным мотивом для мемориализации биографий учёных в области машиноведения лёгкой промышленности, коллектив молодых специалистов, объединенных на площадке интернет-ресурса malplab.ru, счёл необходимым задачу мемориализации поставить в числе первостепенных в своём списке задач развития темы научного освещения вопросов машиноведения и машиностроения лёгкой промышленности.

Наиболее затруднительной в реализации задумки оказалась источниковедческая проблема. Следует оговорить, что по мере дальнейшего расширения учебного (научного) профиля отраслевых кафедр эта проблема будет только усугубляться. Докажем это следующими примерами: некоторые кафедры МАЛП, пусть и на добровольной основе, поддерживали ранее активным наполнение страниц своих собственных сайтов (или разделов сайтов университетов, чьих подразделением они являлись) сведениями об истории кафедры, истории кафедральных научных программ и достижений, авторов научных программ. Поддерживались отдельные страницы о персоналиях. Но после укрупнения или слияния кафедр, их перепрофилирования и тому подобных мероприятий часть сведений из перечисленного цикла терялась со страниц сайтов. Некоторые из этих сведений не были нигде опубликованы в печати, поэтому их онлайн-поддержка служила единственным обеспечением их сохранности.

Перепрофилирование кафедр часто администрациями вузов рассматривается как возможность снижения ответственности за сохранность истории своих подразделений. Единственным поводом печатной мемориализации истории подразделений или отдельных персон остаются

- а) юбилеи университетов;
- б) научно-технические конференции, объявленные в память учёного, заслужившего официальный или неофициальный статус почётной персоны университета;
- в) некрологи по случаю смерти сотрудников.

Однако означенные поводы не являются общеобязательными и плоды этой необязательности предстают в стихийности результатов печатной мемориализации. Это сильно контрастирует со временем, когда отраслевые научные журналы считали обязательным публикацию научной (а порой не только научной) биографии учёного, работавшего в их тематической области.

Сложившаяся тенденция приводит даже к таким печальным последствиям, как следующие: при составлении биографий учёных зачастую трудность состоит даже в выявлении годов рождения (смерти) учёного, не говоря уже о каких-либо биографических деталях, при этом речь идет о датах рождения не только уже почивших персон, но даже и ныне живущих.

Помимо официальных (биографии, биографические заметки, некрологи в научных журналах, авторские заметки в книгах и монографиях, научная мемуаристика) и полуофициальных (те же интернет-статьи самих кафедр) нами были задействованы различные неофициальные источники. Перечислим их: беседы с бывшими и действующими сотрудниками кафедр МАЛП; их собственные публикации в интернет-блогах или на блогподобных сайтах; статьи в средствах массовой информации или нерецензируемых журналах с биографическими заметками и т.д.

В связи с областью неофициальных источников хочется отметить такой случай: с 2016 года доцентом кафедры МАЛП бывшего Московского технологического института легкой промышленности (позднее МГУДТ, сейчас РГУ им. А. Н. Косыгина) Жуковым Виктором Васильевичем на интернет-портале для размещения авторских стихотворений были опубликованы стихотворения собственного сочинения (на данный момент 177 шт.), часть которых была посвящена и адресована его коллегам [1]. Анализ стихотворений позволил выявить не менее 14 человек, связанных в свое время с кафедрой МАЛП – от заведующих до аспирантов, при этом совокупный охват времени событий, представленных в стихах, вполне может достигать полувековой период. Художественную ценность произведений Виктора Васильевича оставим на суд филологов, а вот мемориальную ценность эти стихотворения представляют достаточно высокую.

Источниковедческая проблема во многом и определила первый списочный состав лиц, подвергшихся мемориализации. Разумеется, прежде всего внимание было уделено недавно действующим заведующим кафедрами МАЛП различных технологических университетов легкой промышленности: Сторожев В. В. (род. 1935), Сункуев Б. С. (род. 1938), Орловский Б. В., Пискорский Г. А. (1913-1995), Пищиков В. А. (1923-2017). Вошли в первый состав и их наставники или близкие к «наставничеству» персоны: Черкудинов С. А., Коренько А. С. (1892 – после 1971), Герц Е. В. (1914-2004). Представители последнего перечня были в меньшей мере отраслевыми специалистами, они известны больше как учёные-механики широкого профиля, но они были связаны с лёгкой промышленностью и при решении своих общих задач, и через своих учеников, поэтому их размещение в списке вполне оправдано.

Выполненный объём работ, если судить по конечному результату, не так велик. Размещено не более 10 статей в Википедии. Однако проведенное исследование позволило сформулировать характер возникших проблем и путей их разрешения при поиске материала для будущих статей, выявить возможности различных источников и обозначить принципы отбора и удостоверения получаемой биографической информации.

Авторы надеются, что выполненный труд будет оценен не только поколением своих коллег и своих учителей, но и будущими поколениями студентов, молодых специалистов и учёных, занимающихся машиноведением лёгкой промышленности.

Список использованных источников

1. Профиль Жукова В. В. [Электронный ресурс] : российский литературный портал stihi.ru. URL : <http://www.stihi.ru/avtor/viktor1118> (дата обращения: 19.09.2017).

УДК 677.025:658.562.3

МЕТОД АНАЛИЗА ПРОЦЕССА ВЯЗАНИЯ

Кукушкин М.Л., доц.

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

Ключевые слова: метод, фотография, вязание, игла, процесс, обработка, графика.

Реферат. В работе рассмотрена возможность применения бесконтактного метода измерения для анализа процесса петлеобразования на плосковязальной машине. Суть метода заключается в покадровой обработке фотографий, полученных на вязальной машине. Для обработки изображений используется программа растровой или векторной графики. По результатам обработки возможно установить начало и конец протекания каждой из операций, входящих в процесс вязания. Метод с различными вариациями применим для наблюдения за быстротекущими процессами текстильного оборудования, а также для анализа расположения мелких деталей, трудноразличимых невооруженным глазом. Методика может использоваться в методических целях, а также при тонкой настройке оборудования.

При работе текстильного оборудования технологом решается комплекс задач, направленный на поддержание необходимого уровня качества продукции при имеющихся ресурсах. Анализ качества получаемого текстильного материала выполняется после получения продукта с машины. При постановке продукции на производство это ведет к наработке ненужного материала, заведомо не отвечающего нормативам, и к увеличению отходов.

В ряде случаев решение о качестве конечного продукта можно принимать на основе анализа движения рабочих органов технологического оборудования. В частности, на примере вязальной машины качество трикотажа в некоторой степени можно оценить по характеру перемещения игл в игольнице. Анализируя процесс, можно определить вид и размер получаемых на иглах элементов, а также оптимальность процесса с точки зрения производительности. Сложностями при таком анализе являются высокая скорость протекания процессов и малый размер рабочих органов. Поэтому для достоверного анализа процессов изготовления

и некоторых характеристик текстильных полотен применяются бесконтактные методы измерений [1].

В данной работе использовался оптический метод анализа движения рабочих органов. Для уверенного анализа необходимо решение двух задач.

Для определения перемещения рабочих органов необходима фиксация изображения, либо видеосъемка, либо фотографирование. Проведенные эксперименты показывают, что при съемке со стандартной скоростью (24 кадра в секунду) разница между изображениями составляет 0,04 секунды или 40 миллисекунд. При движении каретки плосковязальной машины со скоростью 1 м/с она за это время успеет пройти 40 мм. При использовании цифровой видеокамеры изображение получается смазанным, даже при наличии достаточного освещения. Более выгодным в этом отношении является фотографирование. Фотография выполняется с гораздо меньшей выдержкой (до 1 мс) и изображение получается с лучшим разрешением. Недостатком является то, что мы не можем охватить сразу весь процесс. Поэтому необходимо фотографировать последовательно интересующие нас положения рабочих органов. Это увеличивает объем работы, но позволяет получить более достоверные результаты. В нашем исследовании при поиске методики измерений выполнялось фотографирование при медленном перемещении каретки вязальной машины. Поэтому положение игл несколько отличается от динамической картины, когда скорость на порядок выше. Пример полученного изображения приведен на рисунке 1.

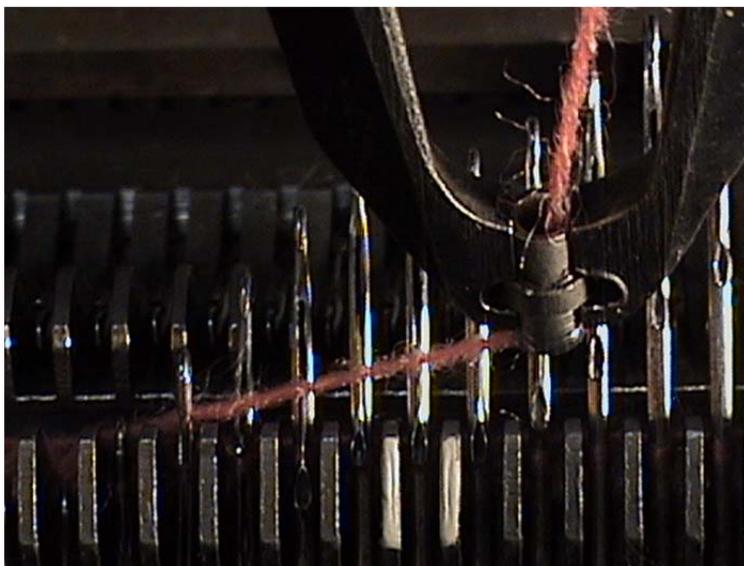


Рисунок 1 – Положение игл плосковязальной машины

Второй задачей является измерение перемещений рабочих органов. Для этих целей может использоваться любая программа работы с изображениями. В зависимости от функциональных возможностей определение размеров можно выполнять или по пикселям (в растровой графике) или непосредственно проставлением размеров на изображении (в программах векторной графики). В нашем методе измерений использовался пакет векторной графики CorelDraw.

Поскольку изображение содержит искажения, для определения масштаба использовались известные размеры рабочих органов. Выполнение в комплексе этих двух задач позволило выполнить на оборудовании измерения, трудновыполнимые другими методами.

С использованием данной методики был проанализирован процесс петлеобразования на плоскофанговой машине 10 класса. Это позволило детально установить начало и конец каждой операции петлеобразования и, соответственно, длительность их при работе машины на плановой скорости. Диаграмма операций представлена на рисунке 2, расчет времени операций приведен в таблице 1.



Рисунок 2 – Диаграмма процессов петлеобразования

Черный цвет – протекание операций без учета размеров пяток игл;

Зеленый цвет – реальное протекание операций петлеобразования.

Таблица 1 – Время протекания операций петлеобразования

Наименование операции	Время, мс
Заключение	31
Прокладывание	1
Вынесение	11
Прессование	1
Нанесение	5
Соединение	1
Сбрасывание	1
Кулирование по вязальному способу	4
Формирование	3
Оттяжка	5
Кулирование по трикотажному способу	1

В результате выполненной работы проверена методика бесконтактного измерения параметров рабочего процесса. Использование ее на конкретном примере позволило установить некоторые особенности протекания процесса на вязальном оборудовании, которые незаметны для невооруженного глаза. Данную методику можно использовать в методических целях при изучении оборудования и процессов получения текстильных материалов. Также данный метод измерения полезен в условиях производства при создании новых видов текстильных материалов, требующих тонкой настройки оборудования.

Список использованных источников

1. Садовский, В.В. Оптические методы исследования свойств текстильных материалов / В. В. Садовский. – Минск, Бел. наука, 2001. – 118с.

УДК 685.34.055.223-52:004

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ ЗАГОТОВКИ ВЕРХА БОТИНОК МОДЕЛИ 014020 СООО «БЕЛВЕСТ»

Максимов С.А., инж., Сункуев Б.С., д.т.н., проф., Беляев А.В., инж.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: автоматизированный комплекс, технологическая оснастка к швейным полуавтоматам с ЧПУ, заготовка верха обуви.

Реферат. В статье рассмотрен вопрос автоматизации сборки заготовки верха ботинок модели 014020 СООО «Белвест». Изготовление технологической оснастки выполнено при помощи автоматизированном комплексе на базе швейного полуавтомата JASK «JK3020».

Под руководством д.т.н. проф. Сункуева Б. С., студентом Беляевым А. В., и асп. Максимовым С. А. была разработана технологическая оснастка для сборки заготовки верха мужских полуботинок модели 014020, производимых на СООО «Белвест». Изготовление оснастки выполнено при помощи автоматизированного комплекса для изготовления технологической оснастки к швейному полуавтомату JASK «JK3020» [1] на СООО «Белвест».

Узел заготовки верха обуви (рисунок 1) состоит из трех деталей: союзки 1, правого и левого надблочника 2 и 3 соответственно, которые укладываются на союзку (рисунок 2), так же присутствует соединительные строчки 4 и 5.

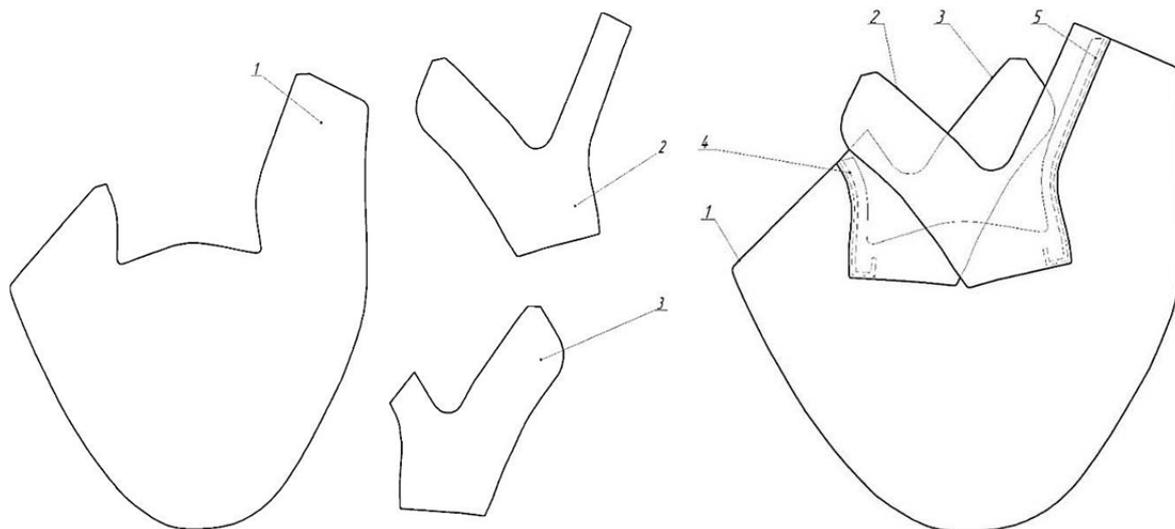


Рисунок 1 – Детали узла заготовки верха
обуви

Рисунок 2 – Эскиз заготовки верха
обуви

Обработка пластин ПВХ кассеты технологической оснастки выполнена на автоматизированном комплексе для изготовления технологической оснастки. Полученные после обработки листы ПВХ собираются в кассету для сборки детали верха обуви, которая состоит из двух пластин (рисунок 3 и 4).

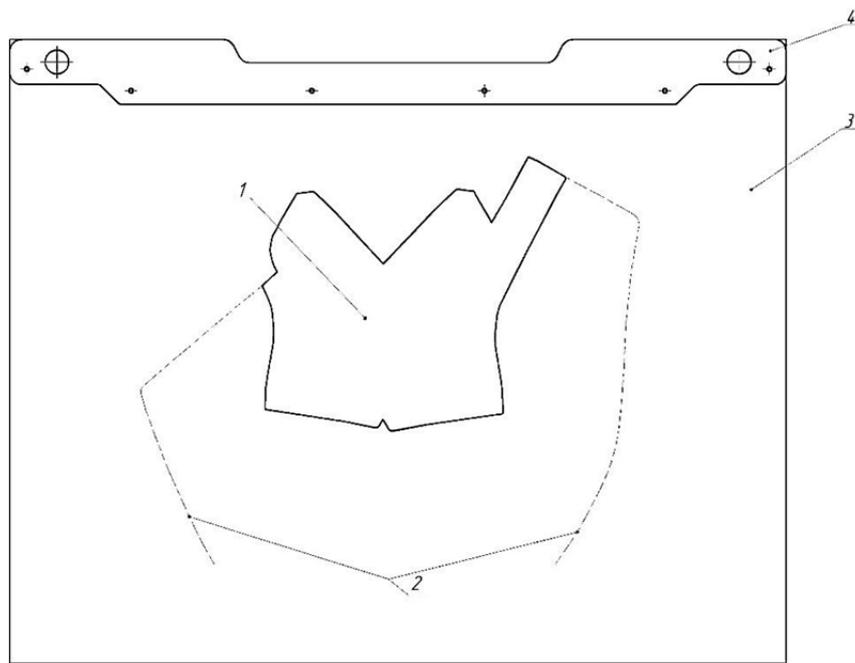


Рисунок 3 – Эскиз нижнего листа:

1 – окно для укладки надблочников; 2 – контур для наклейки союзки; 3 – нижний лист ПВХ; 4 – крепёжная пластина

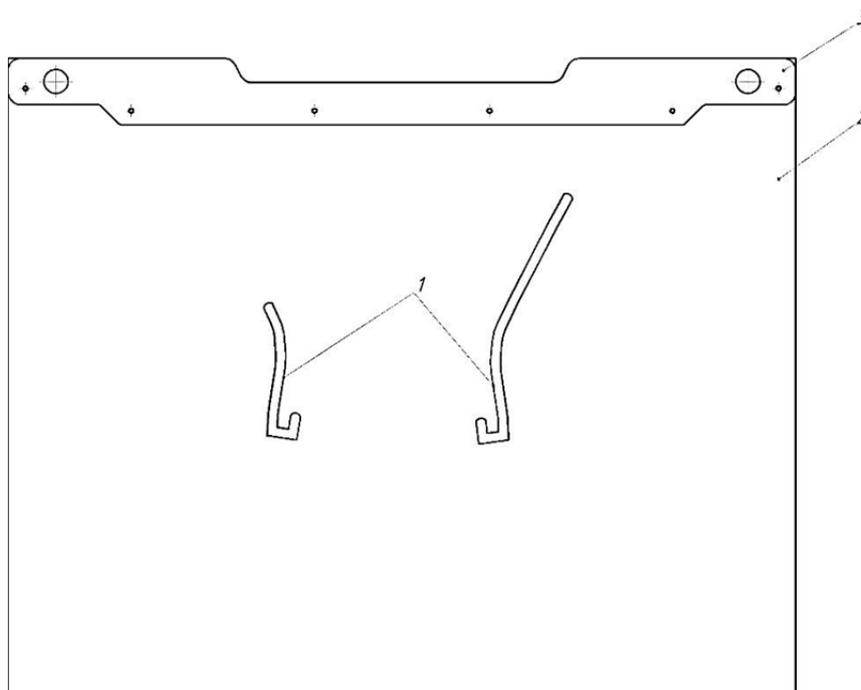


Рисунок 4 – Эскиз верхнего листа:

1 – паз для прокладывания строчки; 2 – верхний лист ПВХ; 3 – крепежная пластина

Анализ качества строчки на отшитой заготовке (рисунок 5) показал удовлетворительную точность прокладывания соединительной строчки.



Рисунок 5 – Отшитая заготовка верха обуви

Сравнительный анализ производительности по базовому варианту (сборка осуществляется на универсальных швейных машинах) и разработанной технологии (сборка производится на швейном полуавтомате с ЧПУ JASK «JK3020») показал, что производительность сборки существенно возрастает и составляет 786 заготовок в смену по сравнению с 252 заготовками в смену (по базовому варианту технологии).

Таким образом, разработанный автоматизированный комплекс для изготовления технологической оснастки на базе швейного полуавтомата JASK «JK3020» является работоспособным и может быть использован для гибкого производства технологической оснастки к данному полуавтомату. Внедрение в производство автоматизированного комплекса позволит получать качественную и недорогую технологическую оснастку для полуавтомата, что позволит повысить эффективность производства.

Список использованных источников

1. Максимов, С. А. Автоматизированный комплекс на базе швейного полуавтомата JASK / С. А. Максимов, А. Э. Бувич // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности: материалы докладов международной научно-технической конференции, Витебск, ноябрь 2015 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2015. – С. 236 – 238.

УДК 685.34.055.223-52:004

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕАКЦИЙ В ОПОРАХ МЕХАНИЗМА ПРОВОЙНИКА ШВЕЙНОГО ПОЛУАВТОМАТА

*Максимов С.А., инж., Сункуев Б.С., д.т.н., проф., Кириллов А.Г., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: автоматизированный комплекс, технологическая оснастка к швейным полуавтоматам с ЧПУ, силы резания, реакции в опорах механизма.

Реферат. В статье рассмотрен вопрос определения численного значения реакций в шарнирах механизма провойника автоматизированного комплекса для изготовления технологической оснастки к швейному полуавтомату с ЧПУ. Расчет реакций выполнен на ЭВМ для различных вариантов нагружения механизма провойника (в том числе и с учетом силы резания при обработке листов ПВХ пластин технологической оснастки). Полученные результаты реакций показывают возможность безопасного использования механизма иглы швейного полуавтомата для привода провойника.

В процессе обработки контуров окон и пазов в пластинах ПВХ технологической оснастки на автоматизированном комплексе пробойником [1], под действием сил резания в опорах механизма привода пробойника возникают реакции. Расчетная схема механизма показана на рисунке 1 (направление реакций R_{06} , R_{46} , R_{41} показаны произвольно).

В соответствии с экспериментальными данными сила резания за один проход пробойника вначале возрастает, затем убывает [2].

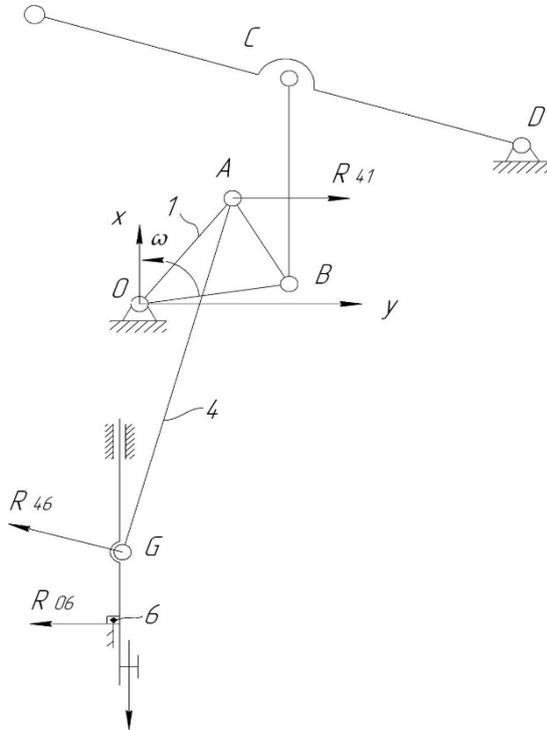


Рисунок 1 – Расчетная схема для определения реакций в опорах механизма пробойника

максимальной частоте вращения главного вала ($n = 5000$ об/мин), которая определяется техническими характеристиками швейного полуавтомата ПШ – 1. Графики изменения реакций в кинематических парах представлены на рисунках 8– 10.

Для определения реакций R_{06} , R_{46} , R_{41} в кинематических парах механизма на основании экспериментальных данных [2] и на базе учебной программы силового расчета механизмов швейной машины разработана программа расчета реакций.

Расчет проведен для трех вариантов нагружения механизма пробойника. В первом случае с учетом силы резания при первом проходе (максимальное усилие прорубания пластика при обработке в соответствии с рекомендуемыми режимами составляет $P_{max} = 17H$; скорость резания составляла $0,4$ м/с). Графики изменения реакций в кинематических парах представлены на рисунках 2 – 4.

Во втором случае (базовый вариант) реакции в кинематических парах механизма определялись только от сил, возникающих в процессе работы механизма, без учета силы резания при частоте вращения главного вала при ($n = 420$ об/мин), графики изменения реакций в кинематических парах представлены на рисунках 5 – 7.

В третьем случае (базовый вариант) реакции в кинематических парах механизма определялись только от сил, возникающих в процессе работы механизма, без учета силы резания при

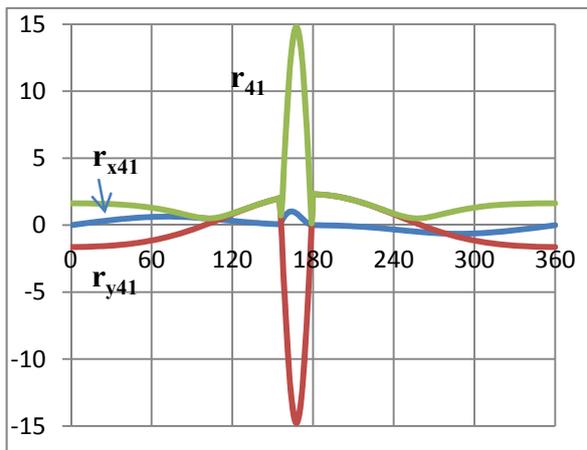


Рисунок 2 – Изменение реакции R_{41} в опоре с учетом силы резания

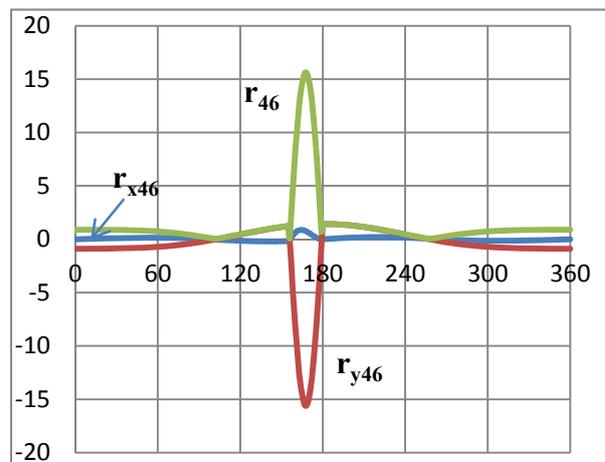


Рисунок 3 – Изменение реакции R_{46} в опоре с учетом силы резания

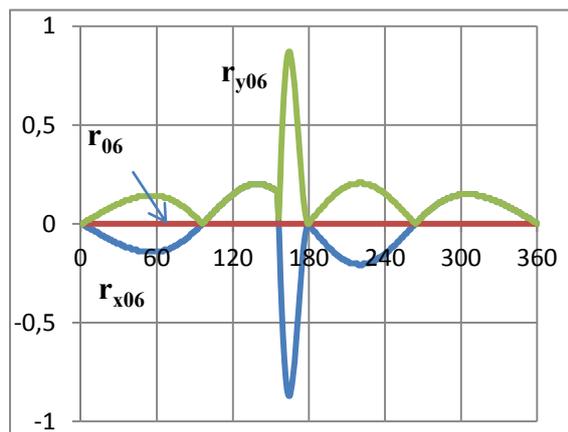


Рисунок 4 – Изменение реакции R06 в опоре с учетом силы резания

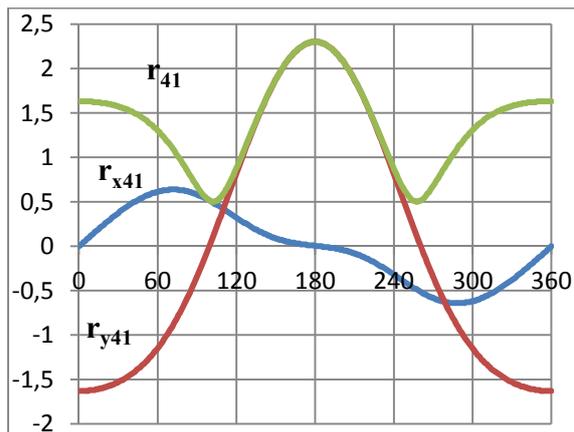


Рисунок 5 – Изменение реакции R41 в опоре для базового механизма с частотой вращения главного вала $n = 420$ об/мин

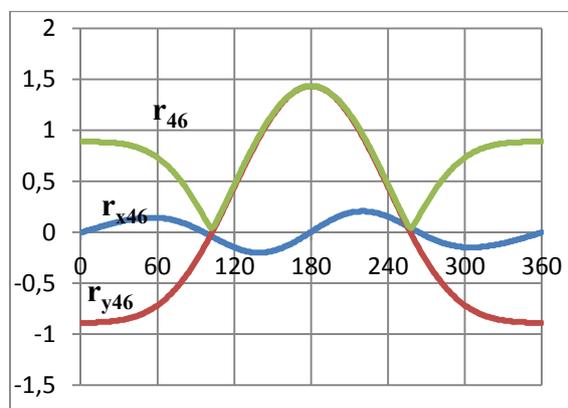


Рисунок 6 – Изменение реакции R46 в опоре для базового механизма с частотой вращения главного вала $n = 420$ об/мин

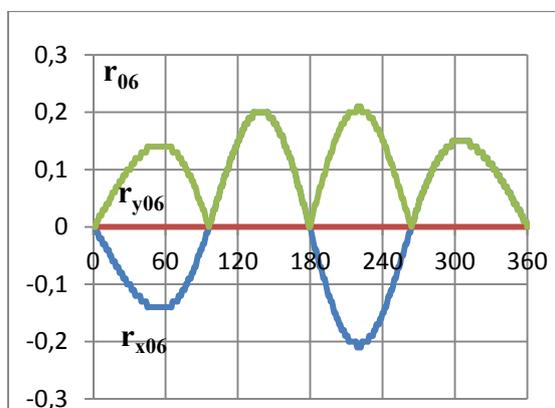


Рисунок 7 – Изменение реакции R06 в опоре для базового механизма с частотой вращения главного вала $n = 420$ об/мин

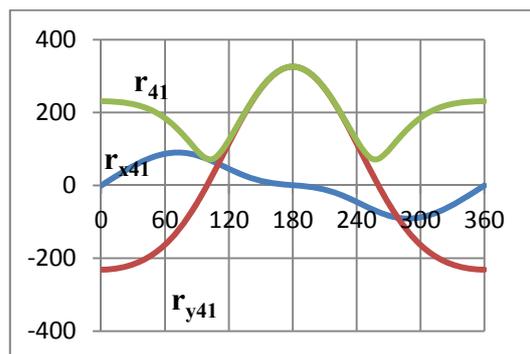


Рисунок 8 – Изменение реакции R41 в опоре для базового механизма с частотой вращения главного вала $n = 5000$ об/мин

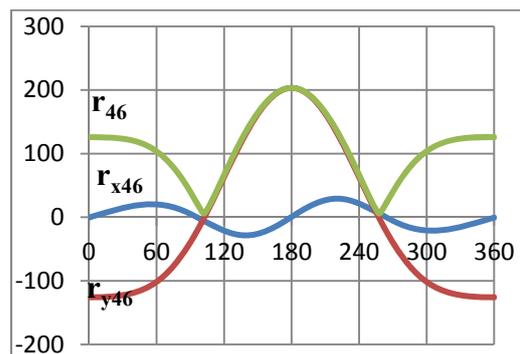


Рисунок 9 – Изменение реакции R46 в опоре для базового механизма с частотой вращения главного вала $n = 5000$ об/мин

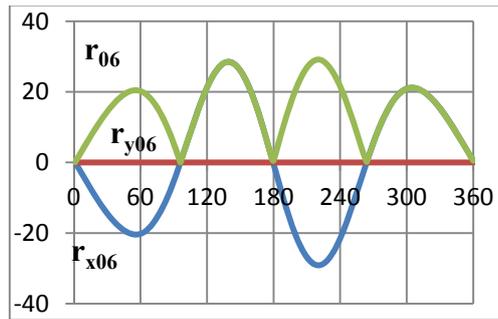


Рисунок 10 – Изменение реакции R06 в опоре для базового механизма с частотой вращения главного вала $n = 5000$ об/мин

Из графиков, изображенных на рисунках 2-10 видно, что реакции в кинематических парах R41, R46, R06 при резании достигают значений порядка 14,78Н; 15,62Н; 0,87Н соответственно. В базовом варианте работы машины с частотой вращения главного вала $n = 420$ об/мин реакции в кинематических парах R41, R46, R06 достигают значений 2,3Н; 1,43Н; 0,21Н соответственно. Значение реакций R41, R46, R06, возникающих в кинематических парах механизма при его работе с частотой вращения главного вала $n = 5000$ об/мин без учета силы резания составляют 325,98Н; 203,25Н; 28,48Н. Проведенные исследования показывают возможность безопасного использования механизма иглы швейного полуавтомата для привода пробойника.

Список использованных источников

1. Максимов, С.А. Оптимизация режимов обработки пластин ПВХ по критериям точности и производительности / С. А. Максимов, Б. С. Сункуев, А. А. Беляев, Ю. В. Петухов // ВІСНИК Київського національного університету технологій та дизайну, серія «Технічні науки» № 2 (96), 2016, с. 77 – 88.
2. Максимов, С.А. Определение сил резания при обработке окон технологической оснастки из листов ПВХ пробойником на швейном полуавтомате с ЧПУ/ С. А. Максимов, Ю.В Петухов, А. В. Радкевич, И. В. Шинкевич // Вестник Хмельницкого национального университета / «ХНУ». – Хмельницкий, 2016. – С. 191 – 195.

УДК 687.053.68-52

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОММУТАЦИИ ОБМОТОК ШАГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Новиков Ю.В., к.т.н., доц., Апетенко А.И., студ.

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

Ключевые слова: управление, электродвигатель, коммутация.

Реферат. Поставлена задача оптимального вида коммутации обмоток. Управление шаговым электродвигателем предусматривает дискретное программное регулирование в широких пределах частоты и напряжения импульсов, подаваемых на обмотки шагового электродвигателя. Частота приемистости для основных типов ШЭД не превышает единицы КГц, при плавном разгоне можно добиться частоты подачи управляющих импульсов до 20 КГц. Скорость ротора ШЭД при движении с постоянной скоростью можно повысить. Построение циклов переключения обмоток рассматривается графически. Вдоль осей обмоток откладывается вектор напряженности электрического поля, возбуждаемого соответствующей обмоткой (напряженность пропорциональна напряжению, подаваемому на обмотку). Суммарная напряженность поля определяется как геометрическая сумма векторов. Закон, применяемый для движения механизмов швейных полуавтоматов это старт-

стопный, при котором угловое ускорение ротора постоянно при разгоне или торможении. Для выбора оптимального вида коммутации обмоток шаговых электродвигателей было проведено экспериментальное исследование на макете разработанной системы управления ШЭД ДШИ-200-1.

Способом коммутации можно в широких пределах изменять величину шага, энергетические характеристики и динамические свойства ШЭД [4]. Существует зависимость между видом коммутации обмоток и динамическими свойствами шагового двигателя [1,2,3]. Если способ коммутации задается коммутатором, то коммутация не поддается изменениям. В качестве объекта исследования выбран двигатель ДШИ-200-1, входящий в состав разработанного макета. Этот двигатель является 4-х фазным, его обмотки А, В, С, Д не могут находиться одновременно во включенном состоянии. Это предусмотрено при проектировании системы управления и необходимо для исключения встречного действия фазных полей. Управление напряжением на обмотках является потенциальным, так как напряжения изменяются только в момент поступления управляющих импульсов. При дроблении основного шага на произвольное число шагов получим обобщенные схемы переключения. По временным диаграммам можно сделать вывод, что нарастание фазного напряжения может осуществляться по различным законам $U=U_m \sin(\varphi)$ и $U=U_m \tan(\varphi)$. При первой схеме переключения двигатель работает приблизительно, как синхронный, крутящий момент на валу остается практически постоянным. При второй схеме подключения в некоторых положениях напряженность электрического поля возрастает, что должно увеличить крутящий момент на валу. Для управления шаговым двигателем по одной координате через порт вывода зарезервирована область памяти (для управления фазным напряжением обмоток А и С и для управления фазами В и Д). По этим исходным данным были найдены аналитические выражения функций для расчета управляющих сигналов. При нарастании напряжения по закону $U=U_m \sin(\varphi)$ функция для расчета управляющего сигнала для обмоток А и С:

$$f_1 = \begin{cases} \sin\left(\varphi - \frac{3\pi}{2}\right) \cdot 63 + 128, & 0 < \varphi \leq \frac{\pi}{2} \\ \sin\left(\varphi - \frac{\pi}{2}\right) \cdot 63 + 64, & \frac{\pi}{2} < \varphi \leq \frac{3\pi}{2} \\ \sin\left(\varphi - \frac{3\pi}{2}\right) \cdot 63 + 128, & \frac{3\pi}{2} < \varphi \leq 2\pi \end{cases} \quad (1)$$

для обмоток В и Д:

$$f_2 = \begin{cases} \sin(\varphi) \cdot 63 + 128, & 0 < \varphi \leq \pi \\ \sin(\varphi - \pi) \cdot 63 + 64, & \pi < \varphi \leq 2\pi \end{cases} \quad (2)$$

Определены аналитические зависимости для дробления основного шага на произвольное число. Максимальное дробление ограничено, с увеличением дробления возрастает статическая погрешность отработки единичного шага из-за округления функций f_1 и f_2 .

Для управления шаговым двигателем по заданному закону движения $\omega = \omega(t)$ необходимо рассчитать временную последовательность подачи управляющих импульсов. Последовательность определяется временем между подачей следующих друг за другом импульсов, временем задержки Δt_i , где $i=1 \dots N$ – номер импульса, каждый из которых соответствует повороту ротора на один угловой шаг $\Delta\varphi$.

Методика расчета последовательности подачи управляющих импульсов для линейного и экспоненциального закона движения ротора с постоянным угловым ускорением [3]:

$$\Delta t_m = t_{m+1} - t_m = \left(\sqrt{g^2 - 2m\beta} - \sqrt{g^2 - 2(m-1)\beta} \right) \beta \quad (3)$$

где m – номер импульса; β – угловое ускорение ротора, шаг c^{-1} ; g – начальное значение частоты, Гц. Эта методика не учитывает дробления основного шага, не применима для случая $g=0$. На практике целесообразнее использовать угловое ускорение.

При разгоне ротора до скорости ω_{\max} поворот составит угол

$$\varphi_p = \frac{\omega_{\max}^2}{2\varepsilon}, \quad (4)$$

где ε - угловое ускорение при разгоне.

Число импульсов, подаваемых на обмотки за время разгона

$$N = \frac{\varphi_p n}{2\varepsilon}, \quad (5)$$

где n – дробление основного шага, $\Delta\alpha$ - угловая дискрета двигателя

$$\Delta\alpha = \frac{2\pi}{Z_p m \cdot n}, \quad (6)$$

где Z_p - число зубцов ротора, m – число обмоток управления.

Угол поворота ротора от начала движения до отработки i -го шага

$$\varphi_i = \frac{i \cdot \Delta\alpha}{n}. \quad (7)$$

Время от начала движения до отработки отработки i -го шага

$$t_i = \sqrt{\frac{2\varphi_i}{\varepsilon}} = \sqrt{\frac{2i\Delta\alpha}{n \cdot \varepsilon}}. \quad (8)$$

Время от начала движения до отработки

$$\Delta t_i = t_{i+1} - t_i = \sqrt{\frac{2(i+1)\Delta\alpha}{n \cdot \varepsilon}} - \sqrt{\frac{2i\Delta\alpha}{n \cdot \varepsilon}} = \sqrt{\frac{2\Delta\alpha}{n \cdot \varepsilon}} (\sqrt{i+1} - \sqrt{i}), \quad (9)$$

$i=0; \dots; N-1$.

Число управляющих импульсов при разгоне можно определить по (5) с учетом (4)

$$N = \frac{\omega_{\max}^2 n}{2\varepsilon\Delta\alpha}. \quad (10)$$

Частным случаем старт-стопного закона движения является разгон за один импульс. Тогда расчет времени осуществляется по другим зависимостям.

По результатам экспериментальных исследований предельных скоростных режимов, сделан вывод о том, что динамические характеристики привода шаговым электродвигателем ДШИ-200-1 в значительной степени зависят от параметров коммутации их обмоток, и должны определяться индивидуально для каждого отдельно взятого случая.

Список использованных источников

1. Орловский, Б. В. Основы автоматизации швейного производства / Орловский Б. В. / - Москва : Легпромбытиздат, 1988. - 248 с.
2. Исмаилов, Ш. Ю. Автоматические системы и приборы с шаговыми двигателями / Исмаилов Ш. Ю. / - Москва : Энергия, 1968. - 136 с.
3. Кенио Т Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления: пер с англ. / Кенио Т / - Москва : Энергоатомиздат, 1987. - 200 с.
4. Дискретный электрпривод с шаговыми двигателями / Под. Ред. Чиликин М.Г. / - Москва : Энергия, 1971. - 624 с.

Секция 4

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 677.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИКИСЛОТ

*Будкуте И.А., к.т.н., доц., Пырх Т.В., м.т.н., асп., Щербина Л.А., к.т.н., доц.
Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: молочная кислота, гликолевая кислота, поликонденсация, сополимеры, характеристическая вязкость, температура стеклования, температура плавления.

Реферат. Проведены исследования и анализ процессов получения, физико-химических свойств и структуры биodeградируемых полимеров на основе молочной и гликолевой кислот. Получены новые данные о влиянии продолжительности синтеза, состава реакционной смеси на процесс синтеза гомо- и сополимеров молочной и гликолевой кислот, осуществляемый методом поликонденсации под вакуумом, а также на изменение их свойств. Показано, что с увеличением содержания второго сомономера (до 10 %) в реакционной смеси наблюдается снижение температур стеклования, начала интенсивного течения, плавления, термодеструкции образцов полимеров на основе молочной и гликолевой кислот.

Полимеры на основе полигидроксиалканоатов находят все большее применение для производства изделий с ограниченным сроком службы. Данные полимеры используются для производства материалов медицинского назначения, одноразовых упаковочных материалов, тары, одежды, средств защиты и гигиены, материалов для отделки интерьеров помещений и транспортных средств и т.п.

Из этого класса полимеров широкое распространение применение получили гомо- и сополимеры на основе молочной (МК) и гликолевой (ГК) кислот [1, 2]. Их особенностью является полная биосовместимость, биорезорбируемость, способность к деградации в процессе компостирования, а также возможность утилизации изделий на основе этих полимеров путем рециклинга мономерного сырья.

Традиционно полимеры на основе МК и ГК получают из циклических димеров этих кислот, называемых лактидом и гликолидом, соответственно. Процесс получения таких мономеров многостадийен. Поэтому нами была проведена серия экспериментов по получению методом поликонденсации и изучению свойств гомо- и сополимеров МК и ГК. На основе предварительно полученных данных для проведения экспериментов была выбрана температура синтеза, которая составила 160 °С. При данной температуре были получены кристаллизующиеся гомополимеры молочной и гликолевой кислот с молекулярной массой, достаточной для пленкообразования. При этом установлено, что с увеличением содержания гликолевой кислоты (до 10 %) в реакционной смеси наблюдается снижение скорости роста характеристической вязкости образцов поли(МК-со-ГК) при их синтезе методом поликонденсации (рисунок 1). Введение в структуру поли[МК-со-ГК] более 5 % (масс.) звеньев ГК приводит к снижению способности полимера к кристаллизации. При содержании ГК более 10 % (масс.) образуется полимер, не способный кристаллизоваться. Аналогичная ситуация наблюдалась и при введении в поли[МК-со-ГК] звеньев МК более 30 % (масс.).

С увеличением содержания второго сомономера (до 10 %) в реакционной смеси наблюдается снижение температур стеклования, T_c , начала интенсивного течения, T_t , плавления, T_p , термодеструкции, T_d образцов полимеров на основе молочной и гликолевой кислот, синтезируемых методом поликонденсации при температуре 160 °С, атмосферном давлении и под вакуумом (рисунок 2). При этом температура плавления синтезированных гомополимеров молочной и гликолевой кислот составила 208 и 165 °С, соответственно.

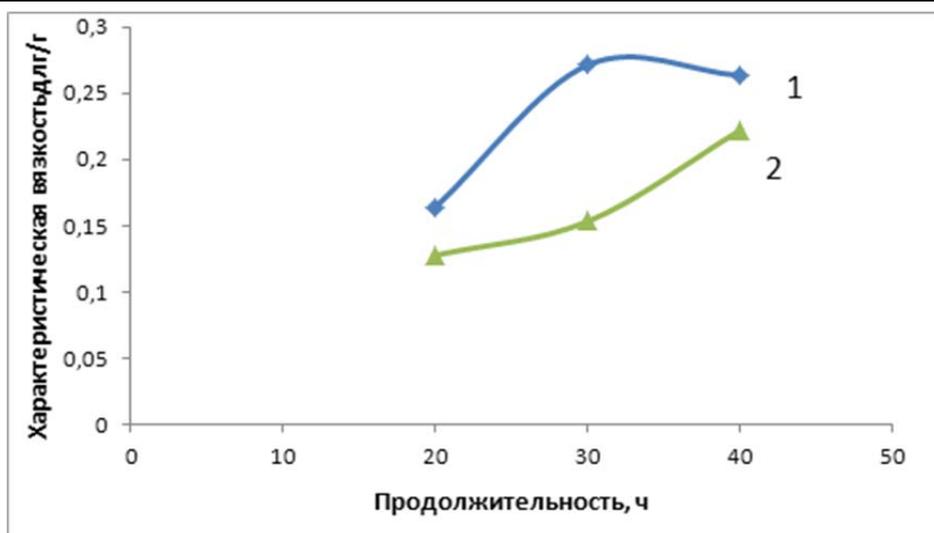


Рисунок 1 – Динамика изменения характеристической вязкости образцов полимеров с увеличением продолжительности синтеза
1 – гомополимолочная кислота; 2 – поли[МК (90)-со-ГК (10)]

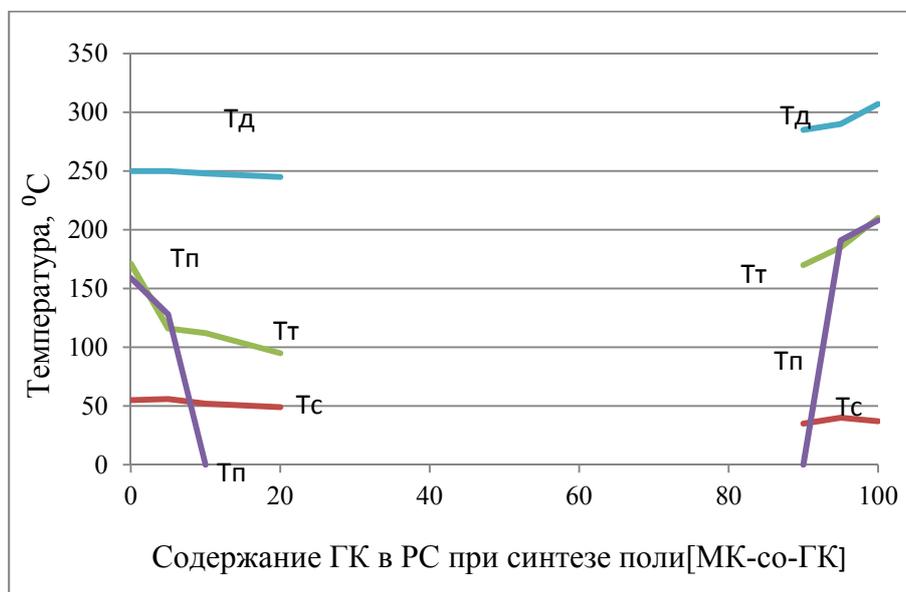


Рисунок 2 – Зависимость температурных показателей полимеров на основе МК и ГК от содержания ГК в реакционной среде (РС) (поликонденсация – 20 ч при 160 °С при атмосферном давлении, затем 20 ч при 160 °С под вакуумом)

Таким образом, показана принципиальная возможность получения сополимеров МК и ГК методом прямой сополиконденсации. Это позволяет сократить количество стадий при получении биodeградируемых полимеров различного назначения на основе данных сомономеров.

Список использованных источников

1. Жуковский В.А. Проблемы и перспективы разработки и производства хирургических шовных материалов / Химические волокна, 2008. – № 3. – С. 31-37.
2. Khazir S. Bio-based polymers in the world / Shetty S. // International journal of life sciences biotechnology and Pharma research. – 2014. – Vol. 3 – № 2. – P. 35-43.

УДК 677.042.23

БИОСТОЙКИЙ ЗАМАСЛИВАТЕЛЬ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Гончарова И.А.¹, в.н.с., Посканная Е.С.², в.инж., Сакевич В.Н.³, д.т.н., проф.

¹ Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь

² Витебское отделение филиала «Энергосбыт» РУП «Витебскэнерго»,

³ Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: синтетические волокна, замасливатель, биоповреждение, микромицеты.

Реферат. Изучение закономерностей роста микромицетов, принадлежащих различным родам среде Чапека-Докса с 1 % замасливающей композиции IS-2 в качестве единственного источника углерода показало, что в составе замасливателя есть компоненты, которые могут служить питательным субстратом для развития плесневых грибов *Aspergillus niger*, *aureobasidium pullulance*, *penicillium chrysogenum*, *Trichoderma viride*. При выборе фунгицидной добавки для придания композиции замасливателя способности подавлять жизнедеятельность плесневых грибов выявлена высокая стабильность эмульсии после испытания согласно ГОСТ 29188.3 при добавлении четвертичных аммониевых соединений и эфиров *n*-оксибензойной кислоты. Установлено, что высокую грибостойкость 10 % водному раствору замасливателя IS-2, согласно результатам тестирования по методу 4 ГОСТ 9.052, придает пропиловый эфир *n*-оксибензойной кислоты в концентрации 0,2%.

Для улучшения технологических процессов, как производства химических волокон, так и выработки нетканого полотна необходимо применять замасливатели и антистатиками различной химической природы. В текстильном производстве используются замасливатели как в концентрированном виде, так и в виде эмульсий [1].

Работа посвящена созданию биостойкой безжировой замасливающей композиции IS-2 для химических волокон. Цель работы обеспечение длительного защитного эффекта химических волокон от плесневого поражения.

Химические волокна в отличие от натуральных, не имеют своей постоянной и определенной микрофлоры, но при определенных условиях эксплуатации способны подвергаться воздействию микроорганизмов. В биодеструкции текстильных материалов основное участие могут принимать наиболее распространенные виды микроорганизмов, отличающиеся повышенной адаптивностью [2].

Особое место в процессах биоповреждения занимают грибы и грибообразные организмы микроскопических размеров (микромицеты), для которых характерна высокая адаптационная способность, широкая амплитуда их изменчивости, возникновение новых форм (мутации) и приспособление к экстремальным условиям среды. Микромицеты - деструкторы, образуя очаги плесневого поражения, воздействуя на структуру волокон, снижают их свойства. На процесс биоповреждения определенное влияние оказывают красители, присутствующие в текстильном материале, снижая или повышая скорость биодеструкции волокнообразующего полимера [3].

Для обеспечения длительного защитного эффекта биоциды добавляют непосредственно в материалы [4].

Основой для замасливающей композиции служил замасливатель IS-2, включающий метиловый эфир жирных кислот; неонол АФ 9-12; олеиновую кислоту. При смешении указанных компонентов посредством ультразвуковой обработки до достижения однородной массы образуется эмульсол, при растворении которого в воде образуются устойчивые прямые микроэмульсии (типа «масло в воде»).

Задача исследований заключается в подборе средства для уничтожения грибов и его концентрации для добавления в эмульсол с целью получения защитного эффекта от биоповреждений химических волокон и сохранения устойчивости эмульсии (замасливателя).

Для исследования подверженности замасливателя IS-2 плесневому поражению использовали микромицеты *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus versicolor*, *aureobasidium pullulans*, *penicillium chrysogenum*, *Trichoderma viride*, выделенные ранее из очагов плесневого поражения современных строительных материалов и поддерживаемые в коллекции группы по биоповреждениям Института микробиологии НАН Беларуси на стандартных средах с глюкозой или сахарозой.

Споры грибов брали с поверхности колоний чистых культур стерильными гигиеническими ватными палочками и высевали на поверхность питательной среды четырьмя диаметрными штрихами.

Для приготовления агаризованной питательной среды, содержащей замасливатель IS-2 в качестве единственного источника углерода за основу взят минеральный комплекс среды Чапека-Докса (ЧДА) следующего состава (г/л): KH_2PO_4 – 0,7, K_2HPO_4 – 0,3, NaNO_3 – 2,0, MgSO_4 – 0,5, KCl – 0,5, FeSO_4 – 0,01, агар-агар – 15,0. Замасливатель в количестве 1% добавляли в расплавленную среду непосредственно перед разливом в чашки Петри и тщательно перемешивали. Для сравнения использовали ЧДА с 1% глюкозы.

Стабильность замасливателя с биоцидными добавками оценивали согласно ГОСТ 29188.3-91 «Изделия косметические. Методы определения стабильности эмульсии» по наличию или отсутствию расслоения после 5 минут центрифугирования при частоте вращения 100 с^{-1} . [5].

Оценка грибостойкости замасливателя проводилась согласно ГОСТ 9.052-88 «Масла и смазки. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов», метод 4 [6].

Для первичного анализа подверженности плесневому поражению 10 % раствор замасливателя помещали в лунки, сделанные в агаризованной среде Чапека-Докса с глюкозой, засеянной газонем спорами грибов, выделенных из очагов плесневого поражения в монокультуре и смеси.

Высев грибных спор диаметрными штрихами на агаризованную питательную среду с замасливателем в качестве единственного источника углерода показал, что кроме вышеуказанных грибов утилизировать компоненты композиции IS-2 способен также грибок *A. pullulans*, тогда как у *A. alternata* и *A. versicolor* происходило лишь прорастание спор и формирование коротких неветвящихся гиф.

При выборе фунгицидной добавки для придания композиции замасливателя способности подавлять жизнедеятельность плесневых грибов была проведена проверка различных классов биоцидных соединений на совместимость и стабильности эмульсии.

Выявлено отсутствие расслоения эмульсии после центрифугирования в присутствии четвертичных аммониевых соединений (ЧАС) и эфиров п-оксибензойной кислоты.

Из группы ЧАС наиболее широкое использование в различных отраслях промышленности получил бензалконий хлорид (алкилбензилдиметиламмоний хлорид), сочетающий высокую биоцидную активность с низкой токсичностью для человека. Однако результаты тестирования фунгитоксичности замасливателя с различным содержанием бензалконий хлорида луночным методом с использованием газонной культуры *P.chrysogenum* показали отсутствие четко выраженной зоны ингибирования тест-культуры и рост небольших колоний вокруг лунки по краю эмульсии даже при 0,5 % содержании данного препарата.

Причиной этого, возможно, является хорошая растворимость ЧАС в воде и низкая в масляной основе эмульсии, которая используется грибом в качестве источника питания. Эфиры п-оксибензойной кислоты, широко используемые в качестве консервантов для косметических эмульсий, напротив, хорошо совмещаются с жироподобными соединениями.

При проведении аналогичного опыта с пропазолом (пропиловый эфир п-оксибензойной кислоты) рост *P.chrysogenum* на замасливателе отсутствовал даже при низком содержании биоцидного препарата (0,1 %).

Грибостойкость замасливателя с различным содержанием бензалконий хлорида и пропазола была также проверена по методу 4 ГОСТ 9.052-88.

Установлено что, пропиловый эфир п-оксибензойной кислоты в концентрации 0,2 % придает замасливателю IS-2 высокую грибостойкость.

Изучение закономерностей роста микромицетов, принадлежащих различным родам среде Чапека-Докса с 1 % замасливающей композиции IS-2 в качестве единственного источника углерода показало, что в составе замасливателя есть компоненты, которые могут служить питательным субстратом для развития плесневых грибов *Aspergillus niger*, *aureobasidium pullulance*, *penicillium chrysogenum*, *Trichoderma viride*.

При выборе фунгицидной добавки для придания композиции замасливателя способности подавлять жизнедеятельность плесневых грибов выявлена высокая стабильность эмульсии после испытания согласно ГОСТ 29188.3 при добавлении четвертичных аммониевых соединений и эфиров п-оксибензойной кислоты.

Высокую грибостойкость 10 % водному раствору замасливателя IS-2, согласно результатам тестирования по методу 4 ГОСТ 9.052, придал пропиловый эфир п-оксибензойной кислоты в концентрации 0,2 %.

Список использованных источников

1. Степанова, Т. Ю. (2011), Эмульсирование как способ модификации свойств поверхности текстильных волокон; Иваново, Ивановский государственный химико-технологический университет, 118 с.
2. Пехташева, Е. Л., Неверов, А. Н., Заиков, Г. Е., Бутовецкая, В. И. (2012) Биоповреждения лубяных, искусственных и синтетических волокон, Вестник Казанского технологического университета, 2012, Т. 15, №8, С. 178-191.
3. Виноградова, А. В., Ермилова, И. А., Лебедева, Е. В. (2008) Повреждение синтетических полиэфирных материалов, Современная микология в России. Том 2, Материалы 2-го Съезда микологов России, Москва, Национальная академия микологии, 2008, С. 368-369.
4. Szostak-Kotowa, J. (2004) Biodeterioration of textiles, International J. Biodeterioration and Biodegradation, 2004, V. 53, pp. 165 – 170.
5. Изделия косметические. Методы определения стабильности эмульсии: ГОСТ 29188.3-91. Введ. 01.01.1993, Москва: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1993, 4 с.
6. Единая система защиты от коррозии и старения. Масла и смазки. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов: ГОСТ 9.052-88, Введ. 01.01.1989, Москва: Государственный комитет СССР по стандартам, 1995, 34 с.

УДК 677.494

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНОГО ВОЛОКНА ИЗ ПРЯДИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ В ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДЕ

Городнякова И.С., ст. преп., Чвилов П.В., ст. преп.,

Щербина Л.А., к.т.н., доц.

*Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: сополимер акрилонитрила, диметилсульфоксид, формование.

Реферат. В результате выполнения работы рассмотрены вопросы формования полиакрилонитрильного волокна из прядильных растворов в диметилсульфоксиде. Отмечены достоинства и недостатки применения этого растворителя при получении этого вида волокна. Проанализированы реологические свойства прядильных растворов. Изучено влияние различных технологических факторов на процесс формования волокна.

В настоящее время в Республике Беларусь полиакрилонитрильное (ПАН) волокно под торговой маркой Нитрон Д получают только по диметилформамидному методу. Однако диметилформамид (ДМФ) является весьма токсичным растворителем. Поэтому в последнее время в странах Европейского Союза ужесточились требования по остаточному содержа-

нию ДМФ в волокне. Данный факт приводит к необходимости рассмотрения альтернативных вариантов дальнейшего развития и поддержания конкурентоспособности отечественной продукции, в связи с чем представляет интерес изучение возможности применения других, менее токсичных апротонных растворителей. В мире в настоящее время все больше фирм используют для получения волокна прядильные растворы полиакрилонитрила в диметилсульфоксиде (ДМСО).

Поэтому нами был детально рассмотрен процесс получения ПАН волокна по диметилсульфоксидному способу. В первую очередь следует остановиться на преимуществах и недостатках этого метода.

Преимущества:

- хорошая растворяющая способность ДМСО по отношению к ПАН;
- стабильность прядильных растворов;
- ДМСО не оказывает коррозионного действия на оборудование.

Недостатки:

- более высокая вязкость (по сравнению с ДМФ) эквипонцентрированных растворов ПАН.

По аппаратурному оформлению технологический процесс получения ПАН волокон по диметилсульфоксидному методу подобен диметилформамидному методу и состоит из следующих стадий:

- подготовка прядильного раствора;
- формование и пластификационное вытягивание в жидкой среде;
- промывка волокна;
- нанесение авиважной препарации и сушка волокна;
- гофрировка и упаковка волокна.

Однако информации о диметилсульфоксидном методе формования на настоящий момент недостаточно и предлагаемые технологические режимы требуют дополнительного уточнения.

Для этого нами с использованием микропрядильной установки был изучен процесс мокрого формования ПАН волокна по диметилсульфоксидному методу из прядильных растворов на основе промышленного терсополимера акрилонитрила.

Одним из важнейших показателей прядильных растворов является их вязкость, на которую влияет как термодинамическое качество растворителя, так и концентрация полимера. Известно, что для формования ПАН волокон можно использовать прядильные растворы сополимеров акрилонитрила в ДМСО с концентрацией полимера около 15 – 20 % (масс.).

Были приготовлены прядильные растворы различной концентрации и изучены их реологические свойства (рисунок 1).

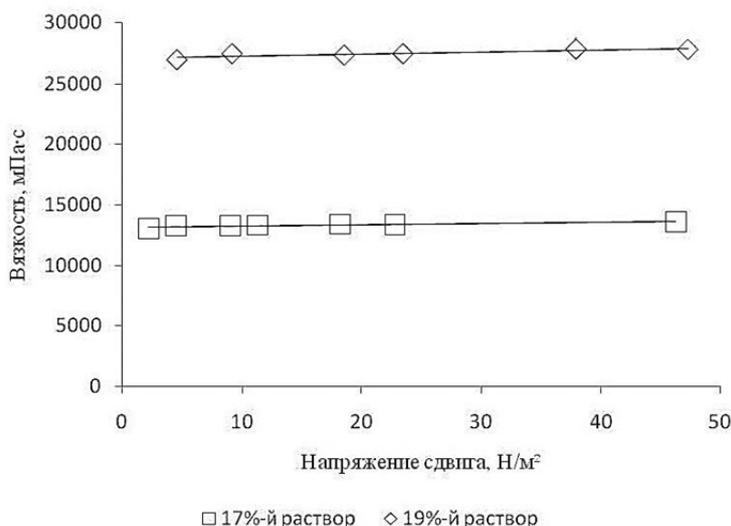


Рисунок 1 – Влияние напряжения сдвига на эффективную вязкость прядильных растворов сополимера акрилонитрила в ДМСО

Сравнительный анализ данных, представленных на рисунке 1, и данных, полученных нами ранее, показал, что раствор с концентрацией полимера в ДМСО 17 % (масс.) характеризуется вязкостью, близкой к 21 % (масс.) раствору полимера в ДМФ (12500 мПа·с), что позволяет унифицировать технологические режимы формования ПАН волокон с использованием обоих растворителей по ряду показателей. Однако переработка более концентрированных (например, 19 % (масс.)) прядильных растворов экономически более целесообразна. Поэтому дальнейшие исследования проводились с использованием как 17 % (масс.), так и 19 % (масс.) растворов ПАН.

В ходе изучения процесса формования варьировалось:

- содержание полимера в прядильном растворе;
- содержание растворителя в осадительной ванне;
- кратность пластификационного вытягивания.

В качестве выходных показателей изучения процесса формования оценивались прядомость, минимальная фильерная вытяжка, максимальная кратность пластификационного вытягивания.

Было отмечено, что прядомость прядильных растворов ПАН в ДМСО уменьшается с увеличением содержания растворителя в осадительной ванне. Этот эффект проявляется в большей степени для 17 % (масс.) прядильных растворов. Тогда как максимальная кратность пластификационного вытягивания повышается с увеличением содержания растворителя независимо от концентрации полимера в растворе. Минимальное значение кратности фильерной вытяжки уменьшается для исследуемых прядильных растворов с увеличением содержания растворителя в осадительной ванне.

В результате проделанной работы был сделан вывод, что перерабатывать в волокна можно как 17 % (масс.), так и 19 % (масс.) прядильные растворы сополимеров акрилонитрила в ДМСО.

УДК 504 : 666.29

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В СОСТАВЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

*Гречаников А.В.¹, доц., Ковчур А.С.¹, доц., Тимонов И.А.¹, доц.,
Ковчур С.Г.¹, проф., Манак П.И.², дир.*

¹ Витебский государственный технологический университет,

² ОАО «Обольский керамический завод»,

г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: неорганические отходы, теплоэлектроцентрали, станции обезжелезивания, кирпич керамический, физико-механические свойства.

Реферат. Разработан новый состав сырья для изготовления керамического кирпича с использованием неорганических отходов, образующихся при водоподготовке на теплоэлектроцентралях. На ОАО «Обольский керамический завод» изготовлена опытная партия керамического кирпича с различным процентом добавок железосодержащих неорганических отходов теплоэлектроцентралей. В лаборатории проведены испытания керамического кирпича, содержащего от 5 до 25 % (масс.) железосодержащих отходов вместо глины. Исследовано влияние содержания в исходном сырье железосодержащих неорганических отходов. Определены наиболее рациональные значения содержания неорганических отходов ТЭЦ в составе кирпича, обеспечивающие требуемые физико-механические свойства, предъявляемые к керамическому кирпичу в соответствии с СТБ 1160-99 «Кирпич и камни керамические. Технические условия».

Ежегодно на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) и станциях обезжелезивания образуются тысячи тонн отходов, которые состоят в основном из нерастворимых оксидов, гидроксидов,

карбонатов железа, кальция, магния и являются ценным химическим сырьём. По данным Витебского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды на территории области накопилось около 7000 тонн железосодержащих отходов, имеющих 3 класс опасности [1].

Целью представленной работы является исследование содержания неорганических железосодержащих отходов в составе керамического кирпича.

Для производства керамического кирпича полусухого прессования на ОАО «Обольский керамический завод» применяется глинистое сырьё месторождения «Заполье». Глинистая порода светло-коричневого цвета. Структура – крупнодисперсная, легко поддается дроблению, хорошо размокает в воде, бурно вскипает, обработанная 10 % раствором HCl. Глинистая порода должна иметь число пластичности не менее 7. Содержание в глинистой породе тонкодисперсной фракции менее 1 мкм должно быть 15 %, фракции менее 10 мкм – более 30 % по массе, содержание фракции 0,01-0,5 мкм не регламентируется. Глинистое сырьё должно обеспечить механическую прочность кирпича не ниже марки 75. На предприятии используются отощающие добавки: шамот (молотый кирпич с фракциями от 0,5 до 5 мм) и керамзиты в количестве от 12 до 18 % (масс.). Применяемая техническая вода должна соответствовать требованиям технических нормативных правовых актов. Кирпич керамический лицевой применяется для кладки наружных и внутренних стен зданий и сооружений и должен основным требованиям, представленным в СТБ 1160-99 [2].

Проведённые предварительные исследования по замене традиционных отощающих добавок неорганическими железосодержащими отходами показали, что при использовании этих отходов качество продукции не ухудшается. Для проведения дальнейших исследований были подготовлены три состава керамической массы (таблица 1) и изготовлена опытные образцы кирпича [3].

Таблица 1 – Составы керамических масс

Компонент	Содержание компонентов, масс. %		
	Состав 1	Состав 2	Состав 2
Легкоплавкая глина	95	85	75
Неорганические отходы ТЭЦ	5	15	25

Образцы опытной партии были изготовлены с вложением железосодержащих отходов в диапазоне от 5 до 25 % с шагом 10 %. Исследования опытной партии керамического кирпича были проведены на испытательном комплексе ОАО «Обольский керамический завод». Методика испытаний соответствовала требованиям ТНПА. Результаты проведённых испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний образцов кирпича по физико-механическим показателям

Наименование показателя. Единицы измерения	Номер пункта ТНПА, устанавливающего требования к продукции	Нормированное значение показателей, установленных ТНПА	Среднее значение показателей для пяти образцов		
			Содержание отходов (масс. %)		
			5	15	25
1. Предел прочности, МПа	СТБ 1160-99, п. 4.4; п. 5.3; табл. 4				
1а) При сжатии, МПа		15,0-17,5	15,0	19,9	18,8
1б) При изгибе, МПа		1,5-3,1	1,5	2,9	1,6
2. Водопоглощение, %	СТБ 1160-99 п. 5.4	не менее 8	17	16,5	17
3. Морозостойкость, циклы	СТБ 1160-99, п. 4.5; п. 5.5	не менее 15	19	20	18

При подготовке исследований по определению процента вложения неорганических отходов в состав кирпича поставлена следующая задача: определить наиболее рациональные значения содержания неорганических отходов ТЭЦ в составе кирпича, обеспечивающие требуемые физико-механические свойства, предъявляемые к керамическому кирпичу. Запланированные уровни входных факторов и интервалы их варьирования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Уровни и интервалы варьирования факторов

Наименование входного фактора	Обозначение	Уровни варьирования			Интервал варьирования
		-1	0	+1	
Глина, %;	X_1	95	85	75	10
Содержание неорганических отходов, %.	X_2	5	15	25	10

Проводился полнофакторный эксперимент, реализующий все возможные комбинации варьирования входных параметров [65]. В результате проведения эксперимента в соответствии с матрицей были разработаны 9 вариантов составов кирпича.

В качестве выходных параметров были использованы следующие показатели:

Y_1 – предел прочности при сжатии, МПа

Y_2 – предел прочности при изгибе, МПа;

Y_3 – водопоглощение, %;

Y_4 – морозостойкость, циклы.

При обработке результатов эксперимента получены следующие математические модели для выходных параметров:

– предел прочности при сжатии, МПа

$$Y_1 = 18,37 - 1,45 \cdot X_1 + 1,53 \cdot X_1 \cdot X_2 - 2,82 \cdot X_2^2;$$

– предел прочности при изгибе, МПа

$$Y_2 = 2,84 - 0,167 \cdot X_1 - 0,57 \cdot X_1^2 - 0,57 \cdot X_2^2 - 0,175 \cdot X_1 \cdot X_2;$$

– водопоглощение, %

$$Y_3 = 16,57 - 0,08 \cdot X_1 + 0,07 \cdot X_2 - 0,17 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,59 \cdot X_2^2;$$

– морозостойкость, циклы

$$Y_4 = 19,81 - 0,33 \cdot X_1 - 0,97 \cdot X_1^2 - 0,62 \cdot X_2^2.$$

Построены поверхности отклика полученных моделей. Проведя анализ полученных моделей установлено, что наиболее рациональное содержание неорганических железосодержащих отходов составляет 15-20 % (масс.).

В результате исследований установлена возможность производства на основе глинистого сырья с добавкой неорганических железосодержащих отходов кирпича методом пластического формования. Разработаны составы керамических масс для изготовления кирпича, содержащие различные процент вложения неорганических отходов. Проведены исследования кирпича позволившие установить наиболее рациональное содержание неорганических железосодержащих отходов в составе керамических масс.

Список использованных источников

1. Логинов В. Ф. Состояние природной среды Беларуси: экологический бюллетень 2015 г. Минск, 2016. – 363 с.
2. СТБ 1160-99. Кирпич и камни керамические. Технические условия. – Взамен ГОСТ 530-95, ГОСТ 7484-78 ; Введ. 1999 – 06 – 02. – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 1999. – 47 с.
3. Платонов А. П., Гречаников А. В., Ковчур А. С., Ковчур С. Г., Манак П. И. Изготовление керамического кирпича с использованием промышленных отходов // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2015. № 28. С.128–134.
4. Статистические методы в экспериментальных исследованиях (руководство по использованию «Statistika for windows»): учеб. пособие / авт.-сост. С.М. Литовский. – Витебск, 1996. – 63 с.

УДК 677.026.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ АРМИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ В СТРОИТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ

*Зими́на Е.Л., к.т.н., доц., Коган А.Г., д.т.н., проф., Трифоненко Е.А., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: текстильные отходы, строительные материалы, строительные смеси, армирующие добавки, отделка помещений.

Реферат. В статье представлены результаты исследований влияния количества волокнистого материала на скорость смешивания смесей при изготовлении строительных материалов.

Бетоны - это затвердевшие смеси из цемента, песка, щебня и воды, а бетоны, армированные стальными прутьями, принято называть железобетонами. Такие материалы относятся к материалам высокой жесткости. В настоящее время известно большое количество химических добавок в бетонные смеси, изменяющих их свойства. Существуют определенные недостатки рецептур смесей. Во первых, для приготовления подвижной, удобной в применении бетонной смеси воды надо добавлять значительно больше, чем необходимо для гидратации цемента, то есть химического взаимодействия с ним. Не связавшаяся с цементом вода испаряется из бетона, оставляя поры, из-за чего бетон становится не монолитным, а капиллярно-пористым телом, менее прочным, чем он мог бы быть. Во вторых, цементные смеси для бетона нельзя приготавливать и использовать при отрицательных температурах, потому что замерзает вода. В настоящее время недостатки устраняют добавлением к цементной смеси какого-либо химического вещества. Сегодня в нашей стране их не менее 50 представителей.

На текстильных предприятиях Республики Беларусь образуется огромное количество волокнистых отходов, которые после предварительной подготовки могут служить армирующей добавкой к смесям.

Измельченные текстильные отходы можно использовать для укрепления стяжки пола (отходы дешевый, но качественный заменитель металлической сетки), для оштукатуривания (вместо серпянки), для изготовления газоблоков, пеноблоков и других изделий из бетонных смесей. Введение волокнистого материала в смеси способствует предотвращению образования трещин при усадке, а также придает бетону прочность и долговечность, сохраняет и увеличивает качество. Также добавление волокон играет важную роль в армировании небольших декоративных изделий из бетона и гипса. Устойчивость бетона к ударам и раскалыванию во много раз больше чем у бетона без текстильных отходов, а сопротивление истиранию повышается до 40 %.

Процесс производства материалов высокой жесткости с использованием текстильных отходов осуществляется способом перемешивания и вибрации и состоит из подготовки текстильных отходов, дозирования составляющих смеси, смешивания с вибрацией, сушки и отлежки. Так как предлагаемые для разработки материалы имеют строительное назначение и должны быть морозо- и влагоустойчивыми, содержание примесей в данных материалах не должно превышать 5%, согласно ГОСТу 7473-2010.

Наиболее важной характеристикой качества смесей является степень сепарации смеси S – центральный абсолютный момент статистической плотности распределения физической плотности компонентов смеси по всему рассматриваемому объему [1]:

$$S = \frac{1}{V\bar{\rho}_{см}} \sum_m \sum_n |\rho_i - \bar{\rho}_i| \Delta V_e \quad (1)$$

где V – полный геометрический объем смеси,

$\rho_{см}$ – средняя плотность смеси во всем ее объеме,

ρ_i – плотность i -го компонента на данном участке смеси,

ΔV_e ; – средняя плотность i -го компонента во всем объеме смеси,

m – количество компонентов смеси,

n – количество «элементов» – элементарных участков смеси.

Степень смешивания (или степень однородности), используемая для оценки интенсивности смешивания, является в то же время показателем эффективности смешивания.

Согласно ранее принятому в отечественной литературе определению [2] интенсивность действия смешивающего устройства (она же интенсивность смешивания) характеризуется обычно следующими величинами:

- временем достижения конкретного технологического результата при постоянной частоте вращения или частотой вращения (окружной скоростью смешивающих лопастей) смешивающего механизма при постоянной продолжительности процесса;
- мощностью, расходуемой на смешивание, приведенной к единице объема или массы смешиваемого материала.

При этом скорость смешивания, представляющая собой уменьшение степени сепарации, выражается уравнением:

$$(dS / dx)' = -k_1 \cdot S \quad (2)$$

и служит критерием интенсивности процесса смешивания.

Скорость сепарации, пропорциональная разности масс и текущему значению степени сепарации, выражается отношением:

$$(dS / dx)'' = k_2 (S_{\max} - S) \quad (3)$$

Анализ интегральной формы совокупного процесса смесеобразования, включающего в себя два частных и противоположных процесса – смешивание и сепарирование, описывается формулой:

$$S = a + (S_{\max} - a) \cdot e^{-k \cdot x} \quad (4)$$

где S – центральный абсолютный момент статистической плотности распределения физической плотности компонентов смеси по всему рассматриваемому объему;

a и k – постоянные, характеризующие процесс смешивания и зависящие от природы и состояния смешиваемых материалов, а также от конструкции и режима работы смесителя;

x – показатель общего поточного движения смеси в смесителе (предопределяется внутренним перемещением компонентов в зоне смешивания и характеризует суммарную меру воздействия смешивающего механизма на компоненты смеси, пропорциональную времени смешивания t , частоте воздействия n указанного механизма на смесь и количеству составляющих движения смешиваемой массы z , т.е. $x = ntz$).

Таким образом, из формул 1–3 видно, что при увеличении процента добавляемых текстильных отходов, которые имеют низкую плотность, вследствие рыхлой структуры степень сепарации увеличивается, следовательно, скорость смешивания уменьшается, время смешивания увеличивается, что доказано и экспериментально (рисунок 1). Также снижается качество готового продукта.

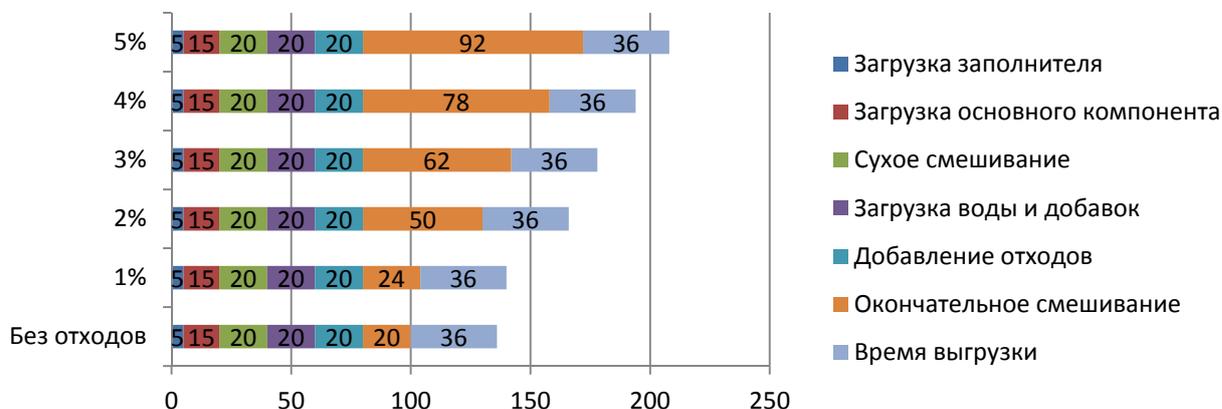


Рисунок 1 – Цикл смешивания смеси при добавлении текстильных отходов

Список использованных источников

1. Современное смесительное оборудование для производства строительных бетонов, которая доступна по адресу: [http:// www.stroylibray.ru/article-10-3.html](http://www.stroylibray.ru/article-10-3.html).
2. Бунин, М. В. (1962), Вопросы теории процессов смесеобразования, Харьков, автодорожный институт, 1962, № 28, С. 86–95. УДК 6.66.661.14

УДК 664. 231

**ПЛЕНКИ НА ОСНОВЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ
ПОЛИМЕРОВ МЕДИЦИНСКОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

*Ищенко Е.В., к.т.н., доц., Плаван В.П., д.т.н., проф., Ляшок И.А., к.т.н., доц.
Киевский национальный университет технологий и дизайна,
г. Киев, Украина*

Ключевые слова: раневые покрытия, лекарственные пленки, полисахариды, пленки медицинского назначения, кукурузный крахмал.

Реферат. Основной задачей данной работы была разработка оптимального рецептурного состава композиции на основе желатина с добавлением крахмала для последующего изготовления из нее пленок медицинского назначения. Установлено, что *эффективность использования композиционных материалов в значительной степени зависит от того, насколько совместимы между собой составляющие их компоненты. Определена зависимость динамической вязкости растворов от содержания крахмала в композиции и оценена совместимость кукурузного крахмала с желатином.*

Заживление ран и ожогов усложняется в связи с их бактериальным инфицированием. Поэтому в последние годы начали довольно широко использовать раневые покрытия, которые предотвращают возникновение инфекции и значительно сокращают сроки восстановления ткани. Для раневых покрытий применяют не только привычные для нас бинты и марли, но и различные пленки, гели, гидрогели, губки на основе природных полимеров [1,2]. Традиционные перевязочные материалы защищают рану только от механических повреждений (ударов, царапин, попадания пыли и т.п.), и вбирая в себя выделение раны, они становятся средой для возникновения инфекции. Кроме этого, такие покрытия прилипают к поврежденной поверхности, что вызывает боль и неудобство при их замене [3]. Решить эту проблему позволило создание новых полимерных покрытий для ран, которые характеризуются пролонгированным высвобождением лекарственных веществ. Такие материалы называют терапевтическими системами (ТС). Главным преимуществом ТС является то, что время, скорость и интенсивность высвобождения лекарственного препарата можно контролировать на стадии их разработки. Такие системы используют для точного и направленного введения лекарственных препаратов при лечении ран, ожогов, а также в стоматологии и дерматологии.

Покрытия на раны делятся на биологические, синтетические и комбинированные. Лекарственные пленки относят к комбинированным. Их задача заключается в замене и выполнении функций кожного покрова. Для того чтобы полимер смог заменить кожу, он должен отвечать следующим требованиям: отсутствие токсичности; проницаемость для водяных паров; эластичность; плотное прилегание к ране; непроницаемость к внешним микроорганизмам; высокая прочность на разрыв; дешевизна; долгий срок годности. Есть два метода нанесения таких пленок на рану: образование пленки непосредственно на ране и наложение уже готовой пленки. В состав лекарственных пленок входит несколько слоев: верхний гидрофобный слой; гидрофильный сорбирующий слой (биополимер) и нижний слой адгезива. Именно адгезивный слой обеспечивает продолжительность действия лекарственной пленки, ведь она будет работать только в период «сцепления» пленки с поверхностью кожи. Большой интерес вызывает применение уже готовой медицинской пленки. Особенно интересными свойствами обладают пленки на основе препаратов коллагена. Они дают пленкам достаточно высокую эластичность, поэтому они плотно прилегают к ране. К тому же такие пленки прозрачные или полупрозрачные, что позволяет наблюдать за раной и процессом

заживления. При наложении на поверхность раны пленки очень плотно прилегают к ней, и через определенный промежуток времени, начинают набухать и рассасываться, что приводит к высвобождению лекарственного препарата. Такая лечебная пленка также может содержать дополнительный пористый слой, который способствует интенсивному и равномерному высвобождению лекарств. Проведенные исследования доказывают, что современные методы лечения термических ожогов заключаются в использовании биосовместимых природных и синтетических полимеров.

Основной задачей данной работы была разработка оптимального рецептурного состава композиции на основе желатина с добавлением крахмала для последующего изготовления из нее пленок медицинского назначения. В данной работе были исследованы реологические характеристики композиций на основе желатина (10 %), кукурузного крахмала (10 %) с добавлением в качестве пластификатора глицерина или молочной кислоты, для получения пленок и использования их в качестве носителя лекарственного вещества с прогнозируемыми свойствами. Применение этих полимеров объясняется их ценными сорбционными, кровоостанавливающими свойствами, а так же пленкообразование; биоразложение. Благодаря этому они достаточно широко используются в медицине и фармации. Молочная кислота проникает через кожу и активно влияет на все ее физиологические процессы, что приводит к ее быстрому восстановлению. С целью нахождения оптимального рецептурного состава пленкообразующих покрытий были проведены реологические исследования растворов композиций на реометре «Brookfield» DV-III (США) с использованием термоплатформы блока с температурным интервалом 23-25 °С. Результаты реологических исследований представлены на рисунке 1.

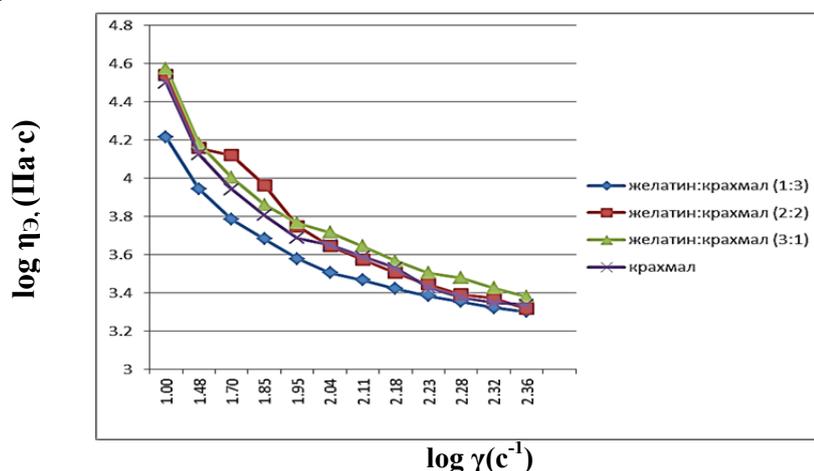


Рисунок 1 – Кривые течения водных растворов композиций на основе желатина и крахмала с глицерином

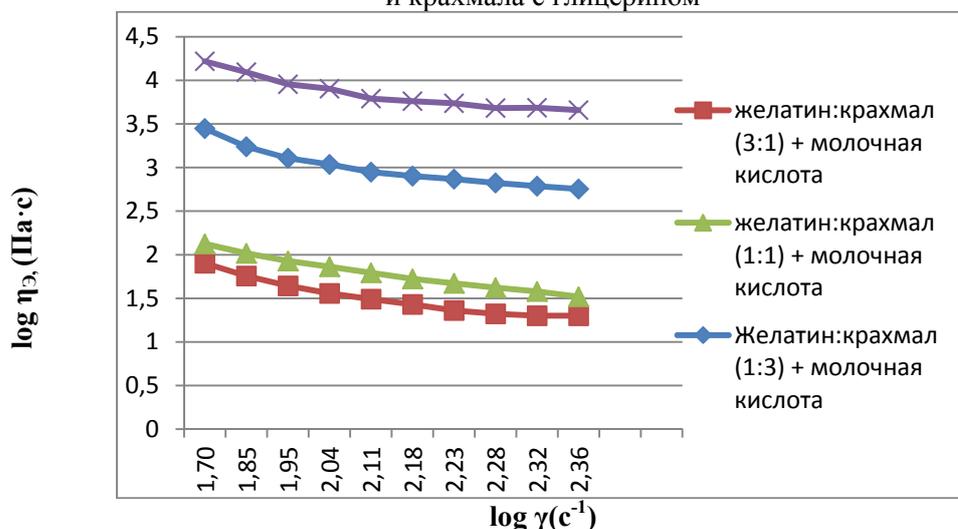


Рисунок 2 – Кривые течения водных растворов композиций на основе желатина и крахмала с добавлением молочной кислоты

Ефективність використання композиційних матеріалів в значительній ступені залежить від того, наскільки сумісні між собою складові їх компоненти. В науково-технічній літературі [4] обґрунтовано використання вискозиметрії в якості методу для оцінки сумісності сумішей полімерів в розчині. Критерієм оцінки служить відхилення в'язкості композиції від її аддитивного значення, розрахованого по рівнянню: $\eta_a = \sum_1^n \varphi_i \cdot \eta_i$, де

η_a - аддитивна в'язкість, Па·с; n - кількість компонентів; φ_i - масова частка i -го компонента; η_i - динамічна в'язкість i -го компонента, Па·с.

Для інтерпретації даних використовують критерій Зелінгера-Хейдінгсфельда $\Delta i / \Delta \eta_i < |0,1|$, де Δi - різниця експериментальних і аддитивних значень в'язкості, $\Delta \eta_i$ - в'язкість розчинів чистих компонентів. Якщо $\Delta i / \Delta \eta_i < |0,1|$ полімери сумісні, $\Delta i / \Delta \eta_i > |0,1|$ полімери несумісні. Таким методом була оцінена сумісність кукурудзяного крохмалю з желатином. Визначивши залежність динамічної в'язкості розчинів від вмісту крохмалю в композиції, порівнювали їх з розрахованими за правилом аддитивності. Отримані результати представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Оцінка сумісності композиції крохмалю/желатин за критерієм Зелінгера-Хейдінгсфельда

Крахмал/желатин, Масова частка	Динамічна в'язкість η_i , Па·с	Аддитивна в'язкість η_a , Па·с	$ \Delta i / \Delta \eta_i $
з додаванням гліцерину			
1/0	0,32	0,32	0
0,75/0,25	0,33	0,34	0,125
0,5/0,5	0,35	0,36	0,125
0,25/0,75	0,37	0,38	0,125
0/1	0,40	0,40	0
з додаванням молочної кислоти			
1/0	0,16	0,16	0
0,75/0,25	0,008	0,125	0,84
0,5/0,5	0,013	0,09	0,55
0,25/0,75	0,12	0,055	0,46
0/1	0,02	0,02	0

Встановлено, що критерій Зелінгера-Хейдінгсфельда для досліджуваних композицій $>|0,1|$, що свідчить про несумісність полімерів.

Таким чином для оцінки сумісності крохмалю і желатину слід користуватися поняттям технологічної сумісності, так як термодинамічна несумісність полімерів, виявлена при інтерпретації даних за критерієм Зелінгера-Хейдінгсфельда в даному випадку може означати зміну технологічних властивостей композиції в бажаному напрямку. Поняття технологічної сумісності трактується більш широке значення і можливість зміни технологічних властивостей в бажаному напрямку.

Список використаних джерел

1. Галатенко Н.Л. Створення перев'язного плівкового засобу з широким спектром дії для лікування ран та опіків / Н. Л. Галатенко // Клінічна терапія. – 2006. – № 11-12. – С. 52.
2. Военно-полевая терапия. Практикум [Текст] : учеб. пособие для студ. и курсантов вузов по мед. спец. / А. А. Бова, В. М. Дуюнов, Д. В. Лапицкий [и др.] ; под ред. А. А. Бова; Белорус. гос. мед. ун-т, Воен.- мед. фак., Каф. воен.-полевой терапии. – Минск : БГМУ, 2009. – 178 с.
3. Васильев А.Е. Трансдермальные терапевтические системы с индометацином / А.Е. Васильев, И.И. Краснюк, С. Равикумар, О.О. Максименко // Хим.-фарм. ж. – 2001. – Т.35: № 10. – С. 51-52.

4. Козлова О. В., Одинцова О. И. и др. Комплексная загустка для печати по целлюлозо-содержащим текстильным материалам. // Изв. ВУЗов. Технология текст. пром-сти. 1998. №2. С. 50-52.

УДК 504 (476.5)

УТИЛИЗИЦИЯ КОБАЛЬТСОДЕРЖАЩИХ ЖИДКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НА ПО «ВИТЯЗЬ»

Ковчур А.С., к.т.н., доц., Потоцкий В.Н., к.т.н., доц.,

Ковчур С.Г., д.т.н., проф., Трутнёв А.А., ст. преп.

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

Ключевые слова: экологобезопасные технологии, утилизация кобальтсодержащих отходов, шлам, ионы кобальта, окружающая среда.

Реферат. *Статья направлена на решение задач по утилизации гальванических отходов на ПО «Витязь». Изучены процессы кобальтирования, методы переработки и утилизации жидких кобальтсодержащих отходов. Проведён химический анализ образующихся кобальтсодержащих отходов. Исследованы физико-химические и технологические свойства порошков кобальта и его оптимальные параметры процесса получения. Образующиеся отходы гальванического производства смешиваются, усредняются и разбавляются до предельно-допустимых концентраций или обрабатываются «известковым молоком», что приводит к образованию твёрдых шламов, содержащих тяжёлые металлы. Такая переработка жидких металлсодержащих отходов приводит к безвозвратной потере дорогостоящих цветных металлов, а также к загрязнению окружающей среды. Для практического извлечения ионов кобальта выбран карбонатный метод, который даёт более компактные, чем гидроксидный метод, осадки. Полученные осадки более экологически безопасны, чем полученные при аммиачном методе извлечения. На никеле-кобальтовых заводах в сточных водах кобальт содержится в общем стоке электролизного цеха в концентрации 0,86 мг/л, в стоке от приготовления гипохлорита – в концентрации 1,3 мг/л. На свинцово-цинковых заводах сточные воды содержат кобальт в концентрации 0,5-1,0 мг/л [1]. Кобальт применяется в металлургической промышленности, входит в состав специальных твёрдых сплавов для изготовления режущих инструментов, также соединения кобальта применяются в машиностроительной промышленности при электролитическом покрытии металлов, входят в состав красок, используемых в химической, стекольной и керамической промышленности.*

Современное гальваническое производство характеризуется различным оборудованием – от стационарных ванн до автоматизированных линий большой мощности. На этом фоне явно вырисовывается разрыв между современной гальваникой и существующими методами реагентной очистки её сточных вод. В настоящее время практически все гальванические участки оснащены установками реагентной очистки сточных вод, характеризующейся достаточно высокой степенью очистки. Реагентная очистка позволяет использовать в качестве промежуточных процессов ионный обмен, обратный осмос, электролиз и другие методы.

Мощность гальванического производства является одним из наиболее существенных факторов, характеризующих гальваническое производство и определяющих количество отходов. Предлагается разделять отходы гальванического производства и технологические остатки, которые практически невозможно использовать на данном этапе развития технологии.

Технология гальванопокрытий предусматривает многооперационную обработку поверхности: подготовку (обезжиривание и декапирование), гальванопокрытие, отделку, меж- и послеоперационную промывку, сушку со строгой последовательностью операций.

Кислые сточные воды (рН = 1-3), образующиеся при промывке после операций декапирования и травления, содержат соляную, серную, реже азотную и фосфорную кислоты, а

также соли железа и других металлов, подлежащих травлению. Они обладают высокой коррозионной активностью по отношению к конструкционным материалам и обычно содержат некоторое количество взвешенных частиц. Сюда же относятся стоки от кислых ванн гальванопокрытий: меднения, цинкования, никелирования.

Щелочные стоки (рН = 9-11), включающие промывные воды после ванн обезжиривания, мойки, щелочных гальванопокрытий, содержат 50-150 мг/дм³ масел и нефтепродуктов. Обычно кислые и щелочные стоки отводятся на обезжиривание в одном потоке и смешиваются. Этот сток является продуктом взаимной нейтрализации. Его рН зависит от принятой технологии, площади деталей, подвергаемых травлению и обезжириванию и находится в пределах 4-9 [2].

Каждый технологический процесс гальванического нанесения металлических покрытий состоит из ряда отдельных операций. Поверхности, покрытые кобальтом серебристо-белого цвета, не тускнеют на воздухе и могут применяться в качестве защитно-декоративных с повышенной износостойкостью. Для нанесения кобальтовых покрытий применяется большое количество различных по природе и составу как кислотных, так и щелочных электролитов. Из кислых чаще применяются хлоридные, сульфатные, сульфаминовокислые, борфтороводородные. Основные щелочные электролиты: цитратные, тартратные, этилендиаминовые.

Сточные воды гальванических отделений характеризуются тем, что содержащиеся в них загрязнения невозможно удалить с помощью методов, применяемых для очистки коммунальных сточных вод. С промышленными сточными водами в водоёмы могут сбрасываться металлы в виде различных химических соединений, отличающиеся токсическими свойствами в больших концентрациях и канцерогенными свойствами при малых концентрациях. Тяжёлые металлы, как и другие неорганические соединения, в водоёмах не подвергаются самоочищению. Наоборот, губительно действуя на флору и фауну, они тормозят процессы самоочищения.

Для извлечения тяжёлых металлов из промышленных сточных вод применяют реагентные методы, главным образом, в виде локальной очистки. Если тяжёлые металлы будут поступать со сточными водами без предварительной локальной очистки, то они, выпадая в осадок в отстойниках, тормозят его минерализацию, а на биофильтрах стерилизуют их и делают невозможной биологическую очистку сточных вод.

Для извлечения кобальта, никеля и олова из сточных вод применяется их осаждение и фильтрование. В таблице 1 приведены данные об эффективности этих методов для очистки сточных вод гальванического производства.

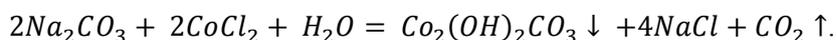
Таблица 1 – Эффективность методов осаждения и фильтрования для очистки сточных вод гальванического производства

Сточные воды	Содержание Со в сточных водах, мг/л		
	до очистки	после отстаивания	после фильтрования
Общий сток цеха	0,86	0,28	0,08
Сточные воды из-под фильтр-прессов	34,0	1,2	0,52
Сточные воды от приготовления гипохлорита	1,3	–	0,04

Из таблицы видно, что содержание тяжёлых металлов в сточных водах может быть существенно снижено, а их концентрация доведена до значения ниже ПДК.

Для извлечения ионов кобальта выбран карбонатный метод, который даёт более компактные, чем гидроксидный метод, осадки. Полученные осадки более экологически безопасны, чем полученные при аммиачном методе извлечения.

Для осаждения кобальта используется в качестве реагента-осадителя 40 %-ный раствор карбоната натрия Na₂CO₃. Под действием раствора-осадителя образуются основные карбонаты кобальта:



Полученные результаты для растворов реагента-осадителя различной концентрации представлены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 – Зависимость массы осадка основного карбоната кобальта от концентрации (С) раствора карбоната натрия

С, г/л	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Масса осадка, мг	115,7	142,2	173,6	174,9	179,0	174,3	174,5	174,2	172,4	170,2

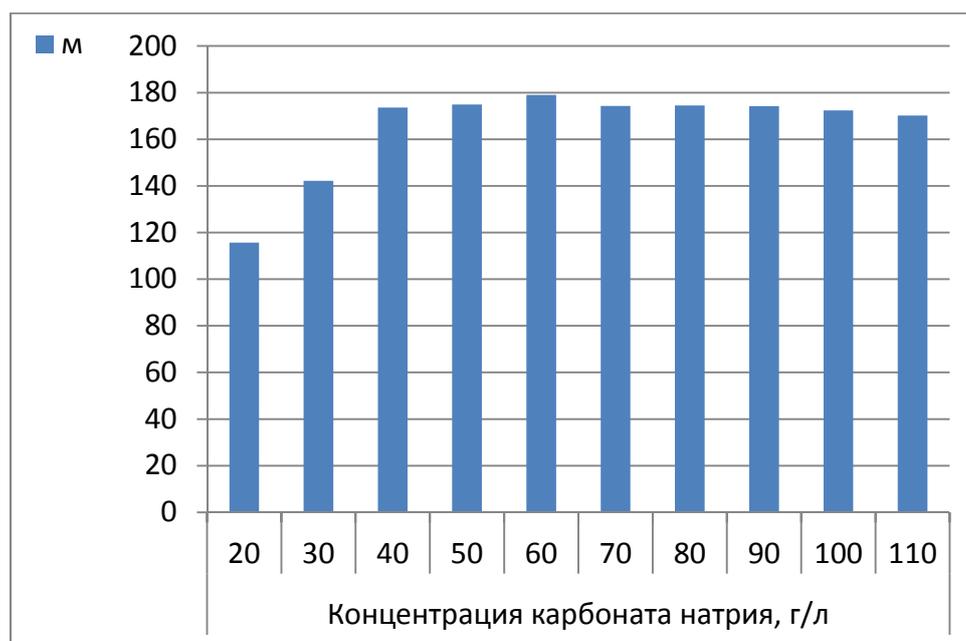


Рисунок 1 – Гистограмма зависимости массы осадка основного карбоната кобальта $Co_2(OH)_2CO_3$ от концентрации раствора $2Na_2CO_3$

Карбонатный метод осаждения под действием Na_2CO_3 позволил практически полностью осадить ионы кобальта в виде фиолетового мелкокристаллического осадка гидроксокарбоната. Из гидроксокарбонатов технологически гораздо проще получать металлы в чистом виде.

По результатам проведенных исследований разработаны экологобезопасные технологии комплексной утилизации кобальтсодержащих жидких промышленных отходов гальванического производства, разработаны методики извлечения ионов кобальта из жидких промышленных отходов ПО «Витязь».

Список использованных источников

1. Березин, В.А. Очистка сточных вод в различных отраслях промышленности. – Москва: Стройиздат, 1975.
2. Удаление металлов из сточных вод: нейтрализация и осаждение. / Под редакцией Дж. К. Кушни. – Москва: Химия, 1987.

УДК 544.72 : 677.4

АДСОРБЦИЯ ПАРОВ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ

*Красавин П.В., студ., Тимонов И.А., доц., Гречаников А.В., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: муравьиная кислота, метод электроформования, получение химических волокон, адсорбция, улавливание паров.

Реферат. Рекуперация органических растворителей имеет большое экологическое и экономическое значение, так как значительны их потери за счет испарения при использовании в различных технологических процессах. Токсичность органических растворителей, повышенная огнеопасность предъявляют особые требования к их улавливанию. В то же время они часто выступают катализаторами технологических процессов, позволяют ускорять химические реакции. Наиболее эффективным на сегодняшний день решением задачи рекуперации органических растворителей является разработка новых и совершенствование существующих технологических процессов и действующих адсорбционно-десорбционных систем очистки. В статье рассмотрены вопросы улавливания паров муравьиной кислоты в процессе получения химических волокон методом электроформования. Был рассчитан и спроектирован опытный образец адсорбера с активированным углём. Использование установки позволит улавливать до 99 % паров муравьиной кислоты, выделяющейся при отверждении струи. Это будет способствовать улучшению условий труда на участках электроформования, экологической обстановки и позволит экономить исходное сырьё.

В различных отраслях промышленности достаточно широко используются органические растворители, рекуперация которых имеет как экономическое, так и экологическое значение. Процессы очистки и обезвреживания технологических и вентиляционных выбросов от газо- и парообразных примесей весьма разнообразны и зависят от большого количества факторов.

Среди известных промышленных методов получения химических волокон и волокнистых структур на их основе, процесс электроформования (ЭФВ) занимает особое место, отличаясь высокой энергетической эффективностью, аппаратурной простотой и разнообразием продукции [1]. Для осуществления ЭФВ-процесса используются органические растворители, такие как уксусная и муравьиная кислота. Последняя используется в текстильном производстве при изготовлении протрав и крашении шерстяной и хлопчатобумажной пряжи из кислой ванны. При этом ею часто заменяют применяющуюся ранее уксусную кислоту и отчасти серную кислоту, перед которой муравьиная кислота имеет преимущество в том, что совершенно не действует на пряжу.

Муравьиная кислота (метановая кислота) HCOOH-представитель в ряду насыщенных одноосновных карбоновых кислот [2]. При нормальных условиях представляет собой бесцветную жидкость. Растворима в ацетоне бензоле, глицерине, толуоле. Смешивается с водой, диэтиловым эфиром, этанолом. При концентрации до 10 % обладает раздражающим эффектом, больше 10 % - разъедающим. При контакте с кожей 100 % - я жидкая муравьиная кислота вызывает сильные химические ожоги. Муравьиную кислоту используют как консервирующий и антибактериальный агент при заготовлении корма, она используется в медицине, фармацевтической промышленности, косметологии и, как было указано ранее, в текстильном производстве. Для удаления паров муравьиной кислоты, выделяющейся в окружающее пространство при отверждении струи в ЭФВ – процессе, и обеспечения безопасных условий работы все оборудование установки размещается в непрерывно вентилируемой и электрически изолированной камере, а обслуживание всего оборудования производится с изолированного помоста.

Для рекуперации паров летучих растворителей наибольшее распространение получили методы адсорбции с установками со стационарным слоем адсорбента [3]. Улавливание паров органических растворителей возможно любыми мелкопористыми адсорбентами, но активированные угли, являющиеся гидрофобными адсорбентами, наиболее предпочтительны для решения этой задачи.

Рекуперационная установка с адсорберами периодического действия со стационарным слоем адсорбента (рисунок 1) работает по трем технологическим циклам: 4-х, 3-х и 2-ух фазному. 4-х фазный цикл включает последовательно фазы адсорбции, десорбции, сушки и охлаждения. При десорбции из насыщенного адсорбента острым паром удаляют адсорбированный растворитель. При сушке нагретым воздухом из адсорбента выделяют влагу, накопившуюся в фазе десорбции. Нагретый и обезвоженный поглотитель (адсорбент) охлаждают атмосферным воздухом. 3-х и 2-ух фазные циклы исключают последние фазы, например, процессы охлаждения и сушки. С целью обеспечения непрерывности процесса установка включает 2-а адсорбера, в которых последовательно проходят все стадии процесса. После того как закончена основная стадия процесса (адсорбция) и уголь насыщен углеводородами, адсорбер переключается на десорбцию. Второй адсорбер в это время работает как основной, в котором осуществляется адсорбция.

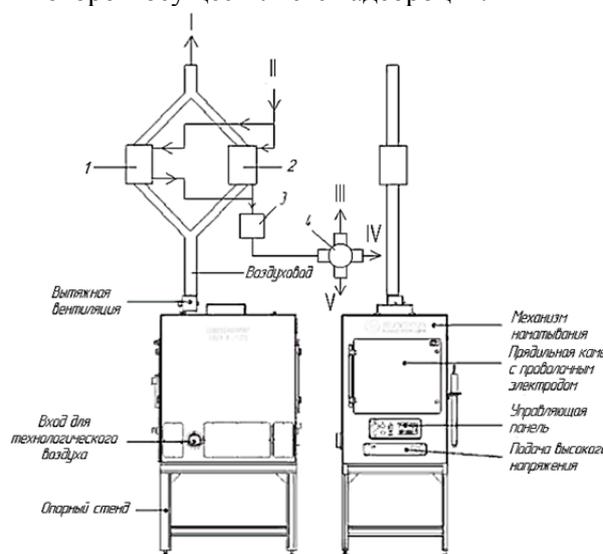


Рисунок 1 - Схема электроформирующей машины с адсорбирующей газоочистной установкой: 1, 2 - адсорберы, 3 - конденсатор, 4 - сепаратор, I - очищенный газ, II - водяной пар, III - неконденсируемые пары, IV - сконденсированный адсорбтив, V - водный конденсат

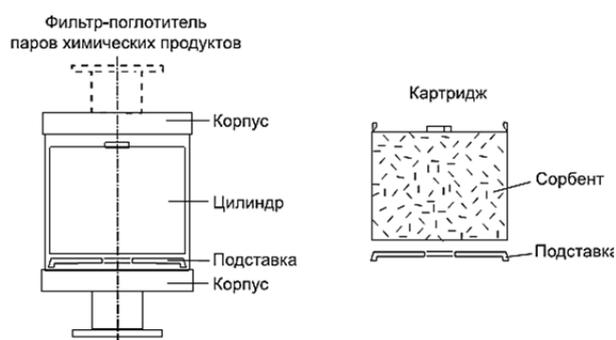


Рисунок 2 – Схема адсорбера

В основе проектирования и инженерно-технического расчета адсорбционной установки лежит выбор адсорбента и его адсорбционной способности по извлекаемому компоненту [3]. Адсорбционная способность, или масса вещества, поглощенная единицей массы адсорбента зависит от многих факторов: концентрации адсорбируемого вещества, его физических и химических свойств, температурных условий, присутствия других примесей, свойств самого адсорбента. Многие из этих параметров определяются экспериментальным путем, что усложняет расчет, который заключается в определении необходимой массы адсорбента и конструктивных характеристик адсорбера (диаметра адсорбера и высоты слоя адсорбента).

Ниже приведен ориентировочный расчет адсорбера для улавливания паров муравьиной кислоты [4].

Исходные данные для расчета:

– объемный расход очищаемого газа, Q , $\text{м}^3/\text{ч}$

$$Q = 3600 \cdot \omega \cdot F = 3600 \cdot 0,0177 \cdot 0,5 = 40 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где ω – скорость паровоздушной смеси, принимаем $0,5 \text{ м/с}$;

F – площадь поперечного сечения воздуховода, $F = 0,0177 \text{ м}^2$

Минимальная необходимая масса адсорбента (активированного угля), G , кг, определяется из уравнения материального баланса по улавливаемому компоненту:

$$G = \frac{Q \cdot C_0 \cdot \tau}{a_1 - a_2} = \frac{40 \cdot 0,015 \cdot 2}{0,15 - 0,001} = 8 \text{ кг},$$

где $C_0 = 0,015 \text{ кг/м}^3$ – начальная концентрация паров муравьиной кислоты;

$\tau = 2 \text{ ч}$ – время процесса адсорбции, равное продолжительности десорбции, сушки и охлаждения адсорбента;

$a_1 = 15 \%$ (масс) – динамическая активность угля по муравьиной кислоте;

$a_2 = 0,1 \%$ (масс) – остаточная активность после десорбции.

При заданной скорости паровоздушной смеси и расходе диаметр адсорбера, D_a , определяется по выражению:

$$D_a = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot 3600 \cdot \omega \cdot \Pi_n}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 40}{3,14 \cdot 3600 \cdot 0,5 \cdot 0,375}} = 0,28 \text{ м},$$

где $\Pi_n = (\rho_k - \rho_n) / \rho_k$ – пористость слоя сорбента, определяется через кажущуюся $\rho_k = 800 \text{ кг/м}^3$ и насыпную $\rho_n = 500 \text{ кг/м}^3$ плотности активированного угля.

Высота слоя адсорбента:

$$H = \frac{4 \cdot G}{\pi \cdot \rho_n \cdot D_a^2} = \frac{4 \cdot 8}{3,14 \cdot 500 \cdot 0,28^2} = 0,26 \text{ м}$$

Используя полученные данные можно спроектировать адсорбционную установку и подобрать необходимое оборудование.

Список использованных источников

1. Ю. Н. Филатов. Электроформование волокнистых материалов (ЭФВ-процесс), М, НИИТЭХИМ, 2001, 231 с.
2. Вергунова Н. Г. Муравьиная кислота // Химическая энциклопедия: в 5 т. / Редкол.: И. Л. Кнунянц и др. – М.: Советская энциклопедия, 1992. – Т.3 – С. 148-149.
3. Охрана окружающей среды: Учеб. для техн. спец. вузов/ С.В. Белов и др. Под ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр.и доп. – М. : Высш. шк., 1991. – 319 с.
4. К.Ф. Павлов. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Учебное пособие для вузов / под ред. чл. корр. АН СССР П.Г. Романкова.- 10-е изд., перераб.и доп. – Л.: Химия, 1987. – 576 с.

УДК 677.027.43

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНОЙ ПРЯЖИ В УСЛОВИЯХ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДИАПАЗОНА

*Кульнев А.О., асп., Жерносек С.В., к.т.н., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.,
Ясинская Н.Н., к.т.н., доц.*

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

Ключевые слова: крашение, ПАН-пряжа, катионные красители, ультразвук, устойчивость окраски.

Реферат. Авторами проведены экспериментальные исследования влияния УЗ – излучения частотой 35 кГц на процесс крашения полиакрилонитрильной (ПАН) пряжи катионными красителем, выполнен анализ показателей качества полученной окраски: равномерности

окраски и устойчивости к физико-химическим воздействиям. Процесс крашения осуществлялся по двум технологиям: по классической – продолжительностью 150 минут и с использованием УЗ колебаний для предварительного озвучивания раствора красителя длительно-стью 60 минут. Сравнительный анализ результатов интенсивности окрашивания и степени закрепления красителя показал, что использование УЗ-колебаний для озвучивания красильного раствора позволяет достичь высокой степени фиксации красителя на волокне при сокращении общей продолжительности процесса, не ухудшая качества окраса и устойчивости к физико-химическим воздействиям. Рекомендуемый режим обработки – мощность УЗ 100 Вт, интенсивность 8,6 Вт/см², продолжительность озвучивания 10 мин.

Крашение – важная стадия отделочного производства, характеризующаяся переходом красящих веществ из внешней среды (раствор, паровая фаза и т.п.) в волокно с последующим прочным закреплением их внутри полимера, что придает окраске устойчивость к различным воздействиям при эксплуатации. Красящими веществами (красителями) являются органические соединения, обладающие способностью интенсивно поглощать энергию электромагнитных излучений в видимой части солнечного спектра. Конечной целью операции крашения является получение окраски с заданной колористической характеристикой (цвет, интенсивность, оттенок) и устойчивостью в условиях эксплуатации.

Крашение ПАН волокон катионными красителями характеризуется сложными, ступенчатыми температурными режимами, обусловленными сложностью получения ровной окраски. Одним из способов, позволяющих интенсифицировать процесс крашения ПАН пряжи катионными красителями является применение упругих колебаний, генерируемых в жидкой среде. В работе [2] приведены результаты крашения полиэфирных тканей дисперсным красным красителем с применением ультразвука и показано, что ультразвуковая интенсификация процесса крашения может увеличить глубину оттенка окрашиваемой ткани при сокращении времени протекания процесса.

Наиболее важным эффектом в процессах отделки текстильных материалов с использованием ультразвуковых колебаний оказывает кавитация – возникновение в жидкости пульсирующих пузырьков, заполненных паров. Сложное движение пузырьков, их схлопывание, слияние друг с другом и т.п. порождают в жидкости импульсы сжатия (микроударные волны) и микропотоки, вызывают локальное нагревание среды и ионизацию. Эти эффекты оказывают влияние на вещество: разрушают находящиеся в жидкости твердые тела (кавитационная эрозия), возникает перемешивание жидкости [3].

Относительная сила кавитации уменьшается при увеличении частоты (рисунок 1). При повышении частоты пузырек не достигает конечной стадии схлопывания, в результате чего снижается микроударная энергия [4].

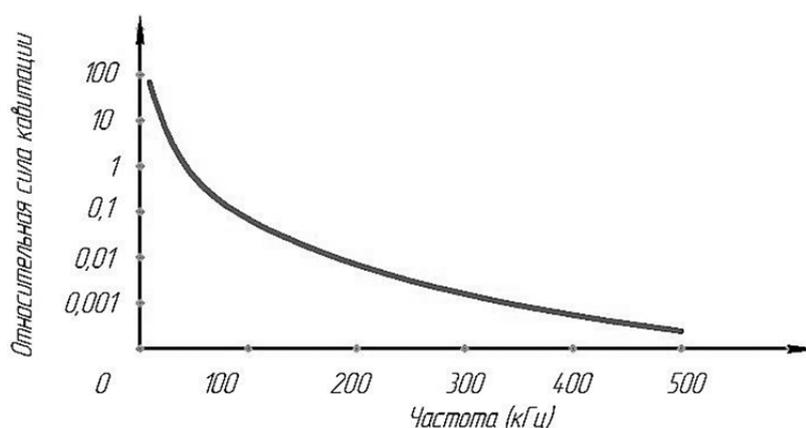


Рисунок 1 – Зависимость кавитации от частоты

В качестве объекта исследований была выбрана полиакрилонитрильная пряжа, производства ОАО «Полесье».

Для крашения ПАН-пряжи использовались катионные красители Вгусгyl синий GRL 300% и Вгусгyl синий BG 200%. Состав красильной ванны, использованный для крашения, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав красильной ванны

Наименование	Концентрация
Вгусрил синий GRL 300%	0,02%
Вгусрил синий BG 200%	0,20%
Уксусная кислота	1%
Тубакрил RI	2,20%
Зарабид OL	0,50%
Киералан NAN	0,10%

Крашение периодическим (традиционным) способом проводилось по схеме, представленной на рисунке 2 а.

Приготовление красильной ванны производилось при температуре 60 °С и pH=4,5-4,75. После добавления химикатов и перемешивания в течение 3х минут в раствор добавлялась смесь красителей и перемешивалась в течение 3х минут. Затем в приготовленный красильный раствор помещался образец ткани и в течение 10 минут производился, нагрев до температуры 70 °С, далее, температурный режим регулировался согласно схеме, приведенной на рисунке 2 а.

Крашение с применением ультразвука проводилось по схеме, представленной на рисунке 2 (б, в). При этом режим обработки, представленный на схеме в отличается от остальных режимов отсутствием ступенчатого нагрева красильного раствора до максимальной температуры. Озвучивания красильного раствора производилось в ультразвуковой ванне, в течение 10 минут мощностью 100 Вт и частотой 35 кГц.

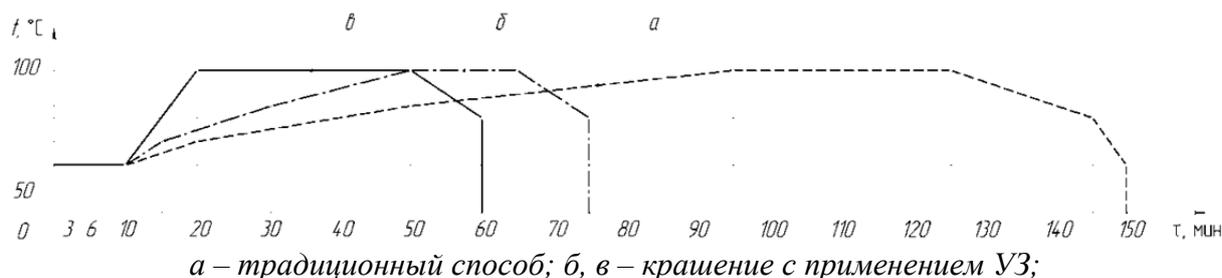


Рисунок 2 – Схема крашения

Визуальная оценка образцов, окрашенных по традиционной технологии и с использованием ультразвуковых колебаний показала, что равномерность, насыщенность окраски при использовании предварительно «озвученных» красильных растворов находится на таком же уровне, что и при традиционном способе.

Для сравнения полученных результатов выполнена оценка устойчивости окраски к физико-химическим воздействиям, которая в основном определяется характером связи краситель – волокно [5]: устойчивость окраски к стиркам ГОСТ 9733.4–83; устойчивость окраски к сухому и мокрому трению ГОСТ 9733.27–83. Результаты оценки устойчивости окраски к физико-химическим воздействиям показали, что крашение ПАН-пряжи катионными красителями в условиях акустических колебаний ультразвукового диапазона позволяет сохранить стойкость окраски, при сокращении времени, а в случае режима в (рисунок 1 в) были получены более высокие показатели устойчивости окраски к физико-механическим воздействиям.

В результате исследований процесса крашения ПАН-пряжи катионными красителем установлено, что предварительное озвучивание красильного раствора в условиях ультразвуковых колебаний частотой 35 кГц позволяет сократить продолжительность процесса крашения при сохранении высокой равномерности окраски и устойчивости ее к физико-химическим воздействиям.

Предложены режимные параметры подготовки красильных растворов с использованием ультразвуковых колебаний и процесса крашения ПАН-пряжи озвученным раствором красителя (предварительное озвучивание красильного раствора в течение 10 минут при мощности

ультразвукового излучения 100 Вт, интенсивность 8,6 Вт/см²), температуре раствора 60 °С.

Список использованных источников

1. Кричевский, Г.Е. (2000) Химическая технология текстильных материалов, Москва, Т.2, 540 с.
2. Кульнев, А. О. (2017) Крашение текстильных материалов из полиэфирных волокон с использованием ультразвукового воздействия / А. О. Кульнев, С. В. Жерносек, Н. Н. Ясинская, В. И. Ольшанский, А. Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета. – № 1(32). – С. 155.
3. Балашова, Т.Д. (1984) Краткий курс химической технологии волокнистых материалов, Москва, 200 с.
4. Кульнев, А. О. (2017) Перспективы применения акустических колебаний ультразвукового диапазона в строительстве / А. О. Кульнев, С. В. Жерносек, Н. Н. Ясинская, В. И. Ольшанский, А. Г. Коган // В сборнике: Строительство и землеустройство: проблемы и перспективы развития сборник трудов II Международной заочной научно-практической конференции. – С. 3-6.
5. Сафонов, В. В. (2006) Интенсификация химико-текстильных процессов отделочного производства, Москва, 405 с.

УДК 697.922

**МОДЕЛИРОВАНИЕ АЭРАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕХОВ
С ТОЧЕЧНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ
ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЙ**

*Липко В.И., к.т.н., доц., Широкова О.Н., ст. преп.
Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Ключевые слова: естественная и вынужденная конвекция, аэродинамика, аэрация, тепловое моделирование.

Реферат. *Производственные процессы, выполняемые в производственных цехах, сопровождаются выделением в воздух помещений вредных паров, газов, пыли и тепла. В результате ухудшения состояния воздушной среды помещений могут создаваться неблагоприятные условия труда, влияющие на самочувствие работающих в цехе, снижаться производительность труда. Основными путями борьбы с выделением вредных веществ являются: совершенствование технологических процессов, создание безотходных производств или малоотходных технологических циклов. Для поддержания в производственных помещениях чистоты воздуха и метеорологических условий, удовлетворяющих санитарно-гигиеническим требованиям, устраивается вентиляция. В общем случае процесс аэрации как один из способов естественной вентиляции производственных помещений с теплоизбытками зависит от условий внешней аэродинамики здания и теплового режима внутри помещений. Для обеспечения активного воздухообмена при аэрации используется ветровой напор и разность температур наружного и внутреннего воздуха. Следует принять к сведению, что метод аэрации для удаления из помещений избытков теплоты будет эффективным только при низких температурах наружного воздуха, а при сближении температур наружного и внутреннего воздуха действие аэрации сводится к нулю, что требует устройства принудительной вентиляции, работающей дополнительно по параллельной схеме.*

Наиболее часто применяемые в вентиляционной практике приемы расчета аэрации методами «нейтральной зоны» и «уровня нулевых давлений» в большинстве случаев оказываются неточными из-за неравномерности температур внутри помещений по причине изменяю-

щихся параметров внешних воздействий (ветрового давления, направления ветра, температуры наружного воздуха, разрегулировки площади приточных и вытяжных отверстий, инфильтрации и т.д.).

Для определения естественного перепада давлений используется формула

$$\Delta P = h \cdot g \cdot (\rho - \rho_0) = h \cdot g \cdot \rho \cdot \beta \cdot \Delta T, \quad (1)$$

где h - расстояние по вертикали между приточными и вытяжными отверстиями, м;

g - ускорение свободного падения, м/с²;

ρ, ρ_0 - плотность наружного и внутреннего воздуха соответственно, кг/м³;

$\beta = \frac{1}{T} = \frac{1}{273}$ - температурный коэффициент, °C⁻¹.

ΔT - разность температур внутреннего и наружного воздуха, °C.

При моделировании аэрации применимо следующее критериальное уравнение

$$Eu = \frac{2 \cdot \Delta P}{\rho \cdot \omega^2}, \quad (2)$$

где ΔP - перепад давления в потоке, Па,

$\frac{\rho \cdot \omega^2}{2}$ - кинетическая энергия потока, Па.

После преобразования получим критериальное уравнение Архимеда

$$\frac{\Delta P}{\rho \cdot \omega^2} = \frac{h \cdot g \cdot \rho}{\rho \cdot \omega^2} \cdot \beta \cdot \Delta T = Ar.$$

Таким образом, критерий Архимеда является определяющим при рассмотрении процессов аэрации зданий, так как он составлен из величин, входящих в условие однозначности.

При исследовании качества воздушной среды внутри промышленных помещений с тепловыделениями от точечных источников наиболее эффективным является метод аэрации помещений.

Аэрацию следует рассматривать как процесс естественной конвекции, состоящую из двух групп явлений: внешняя и внутренняя естественная конвекция. Под внешней конвекцией подразумевается явление теплоотдачи от нагретой поверхности теплоисточника в окружающую среду, а под внутренней конвекцией следует рассматривать явление теплоотдачи в замкнутом воздушном пространстве через ограничивающие стенки (например, экранно-шторного укрытия) с фиксацией полей температур и скоростей аэродинамики воздушных восходящих конвективных потоков.

При больших сосредоточенных восходящих потоках над точечными источниками за счет естественной конвекции математическое моделирование осуществляется с использованием равенства

$$Re^2 = Gr / Ar, \quad (3)$$

где $Re^2 = \frac{\omega \cdot d}{\nu}$ - критерий Рейнольдса;

$Gr = \frac{g \cdot L^3}{\nu^2} \cdot \beta \cdot \Delta T$ - число Грасгофа;

g - то же, что в формуле (1);

$\beta = \frac{1}{T} = \frac{1}{273 + t_0}$ - температурный коэффициент, °C⁻¹.

L - определяющий характерный линейный размер поверхности теплообмена, м;

$\Delta T = (t_c - t_o)$ - соответственно разность температур поверхности теплообмена и окружающей среды, °С

ν - коэффициент кинематической вязкости, м² /с.

$Ar = 1$ - критерий Архимеда.

Соотношение (3) подтверждает то обстоятельство, что единственным результатом работы подъемной силы является кинетическая энергия восходящего воздушного потока, величина скорости которого определится по уравнению

$$\frac{\rho \cdot \omega^2}{2} = g \cdot \rho \cdot \beta \cdot \Delta T \cdot Z, \quad (4)$$

из которого следует, что

$$\omega = \sqrt{2g \cdot \beta \cdot \Delta T \cdot Z}.$$

Тогда значение критерия Re примет вид

$$Re = \frac{\omega \cdot d}{\nu} = \sqrt{Gr \cdot \frac{Z}{d}}, \quad (5)$$

где Z - расстояние по высоте от источника, м;

d - диаметр восходящего потока, м.

Таким образом, теплообмен при естественной и вынужденной конвекции будет происходить в соответствии с критериальными уравнениями подобия (3) и (5) при соизмеримых скоростях воздушного потока.

При аэрации цехов с теплоизбытками на формирование воздушных потоков совместное влияние оказывают силы гравитации с направленным движением «снизу-вверх» и горизонтально направленные перемещения воздушных масс под действием ветрового давления, а тепловое воздействие на работающих от нагретых поверхностей происходит как за счет лучеиспускания, так и конвекции, что вызывает дискомфорт в рабочей зоне.

Список использованных источников

1. Липко В.И., Широкова О.Н. Энергоресурсосберегающие новационные технологии тепло-, газо-, воздухообеспечения жилых зданий и использование возобновляемых вторичных и природных энергоресурсов в градостроительстве//Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F: Строительство. Прикладные науки. № 8 / ПГУ – Новополоцк, 2016. С. [89-95].
2. Королёва Т.И., Широкова О.Н. Управление конвективными потоками для удаления вредных от источников теплоты// Вестник Витебского государственного технологического университета. № 1 (18)/ ВГТУ – Витебск, 2010. С. [119-124].
3. Широкова О.Н., Липко В.И. Экспериментальный стенд и методика исследования эффективности действия экранно-шторной аэрации от теплового воздействия точечного теплоисточника // Материалы докладов 50 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки в 2-х томах. /ВГТУ – Витебск, 2017. – С.[322-324].
4. Широкова О.Н., Липко В.И. Методические разработки к расчету управляемой аэрации цехов с теплоизбытками для нормализации микроклимата // Материалы докладов 49 Международной научно-практической конференции преподавателей и студентов. В 2 томах / ВГТУ – Витебск, 2016. С. [315-317].
5. Широкова О.Н, Липко В.И. Основы теории аэростатики, аэродинамики, тепломассообменных процессов и методики расчета аэрации цехов с теплоизбытками // Международная научно-практическая конференция «Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания»/ БрГТУ – Брест, 2016. С. [290-297].

6. Королёва Т.И., Широкова О.Н. Моделирование свободных конвективных потоков от линейных источников теплоты // *Материалы докладов Международной научно-практической конференции «Новое в технике и технологии в текстильной и легкой промышленности» / ВГТУ – Витебск, 2015. С. [277-278].*
7. Бромлей, М.Ф. Проектирование отопления и вентиляции/М.Ф. Бромлей, А.П. Щеглов. - М.: Издательство литературы по строительству, 1965. – 260 с.
8. Отопление и вентиляция: Учебник для вузов. В 2-х ч. Ч.2 Вентиляция/ Под ред. В.Н. Богословского. М.: Стройиздат, 1976 . – 440 с.

УДК 504.5:628.33

ПРИМЕНЕНИЕ СКИММЕРА НА ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Савенок В.Е.¹, к.т.н., доц., Плошенко А.О.¹, студ., Ковалевская Н.А.², асп.

¹ *Витебский государственный технологический университет,*

² *Витебский государственный университет им. П.М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: нефтепродукты, очистные сооружения, сбор, скиммер.

Реферат. *Железная дорога является источником негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Нефтепродукты являются одним из основных загрязнителей окружающей среды объектами железной дороги и подвижного состава.*

Разработан и предлагается к применению скиммер для механического сбора нефтепродуктов с элементами автоматики, позволяющими автоматизировать процесс работы скиммера. Скиммер может применяться также в отстойниках и колодцах для сбора отработанных нефтепродуктов на различных объектах железной дороги.

Использование разработанного скиммера на локальных очистных сооружениях позволит повысить качество очистки сточных вод, а следовательно, снизить уровень загрязнения нефтепродуктами и их парами окружающей среды в районах расположения объектов железной дороги.

Промышленные предприятия являются одним из основных источников антропогенной нагрузки на окружающую среду. Негативными последствиями этой нагрузки являются загрязнение атмосферного воздуха, воды и почвы в районе расположения предприятий. Железная дорога также является источником негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Нефтепродукты являются одним из основных загрязнителей окружающей среды объектами железной дороги и подвижного состава.

Целью данной работы была оценка Витебского участка железной дороги (дистанция пути Витебск-Полоцк) как источника негативного воздействия на окружающую среду и разработка технических средств улавливания и сбора нефтяных загрязнений с поверхности сточных вод локальных очистных сооружений объектов железной дороги.

Одним из главных источников загрязнения почвы и воды от объектов железной дороги выступают локомотивные и вагонные депо, промывочно-пропарочные станции для наливного подвижного состава, подвижной состав, перевозящий нефтепродукты. При эксплуатации железнодорожного транспорта потери топлива происходят при сливе, хранении и заправке топлива в баки тепловозов. Причины потерь различны: от обычной заправки тепловозов до неисправности оборудования и резервуаров, перенаполнения баков тепловозов, недослива топлива из цистерн и другие.

Локомотивное депо железнодорожной станция является ремонтно-эксплуатационным предприятием по обслуживанию тепловозов и дизелей. Его деятельность направлена на обеспечение бесперебойного процесса перевозки пассажиров и грузов и безопасность движения поездов в границах Витебского отделения железной дороги. На территории локомотивного депо «Витебск» располагается склад ГСМ с резервуарами для дизельного топлива

(дизтоплива) РВС-200, объемом 200 м³ и резервуаром с маслом объемом 50 м³. На территории локомотивного депо «Полоцк» склад ГСМ состоит из 2 наземных резервуаров с дизтопливом емкостью по 1000 т каждый и 5 заглубленных емкостей с маслами, одна из которых является резервной. Склад ГСМ на станции Новополоцк имеет 3 заглубленных резервуара емкостью по 50 м³ с дизельным топливом и 1 заглубленный резервуар емкостью 50 м³ с дизельным маслом.

Схема поступления топлива на станцию у всех схожа и осуществляется следующим образом: дизельное топливо (дизтопливо) и масло транспортируют на предприятие в железнодорожных цистернах емкостью по 60 т. Цистерна с дизтопливом приходит к зданию раздаточной смазки и осуществляет слив топлива через сливные шланги в наземные резервуары на хранение. Слив масла осуществляется в заглубленные емкости с маслами.

На локомотивных депо организован сбор отработанных нефтепродуктов (СНО). Имеются нефтесборщики (скиммеры), которые с поверхности сточных вод собирают нефтепродукты, производится зачистка емкостей, а кроме того производится сбор отработанных масел и топлива, потерявшего потребительские свойства. Жидкие отходы в виде смеси отработанных нефтепродуктов собирают и хранят в небольших заглубленных емкостях, рассредоточенных по территории предприятия. Налив осуществляется вручную. Далее машиной автобазы откачивают из промежуточных емкостей полученную смесь отработанных нефтепродуктов и закачивают в емкости большего объема для хранения.

В настоящее время существует большое число различных способов и устройств сбора и удаления нефтяных загрязнений с поверхности воды, однако, проблема очистки промышленных стоков от нефтяных загрязнений является по-прежнему актуальной. Существующие способы и технологии ликвидации нефтяных загрязнений являются трудо- и энергоемкими, а поэтому дорогостоящими и не всегда эффективными при их применении на локальных очистных сооружениях.

Все известные методы очистки от нефтяных загрязнений воды и почвы условно можно разделить на механические, физико-химические и биологические [1]. Механические способы основаны на использовании различных механических устройств, очищающих поверхность воды и почвы от нефти, путем ее удаления. Для решения проблемы в целом, необходимо разработать эффективную технологию очистки промышленных стоков локальных очистных сооружений от нефтяных загрязнений, включающую как механические методы сбора нефтепродуктов с поверхности воды и почвы, так и биологические методы очистки воды и почвы.

В качестве базового объекта, для внедрения разрабатываемой нами технологии и оборудования для очистки промстоков от нефтяных загрязнений нами выбрано Витебское локомотивное депо Белорусской железной дороги (БЖД), на котором существует проблема очистки промстоков, и в определенной мере территории, от отработанных масел, дизтоплива и других нефтепродуктов. В соответствии с достигнутой договоренностью нами проведены обследования очистных сооружений и систем очистки сточных вод локальных очистных сооружений Витебского локомотивного депо с целью определения возможности использования, разрабатываемого на кафедре экологии и химических технологий УО «ВГТУ» оборудования и технологии.

В настоящее время на локальных очистных сооружениях Витебского локомотивного депо применяется следующая технология очистки сточных вод. Сточные воды из производственных участков локомотивного депо, а также бытовые и ливневые воды поступают на очистные сооружения на которых производится их очистка с целью сброса в городской коллектор с концентрацией загрязняющих веществ не превышающей предельно-допустимую концентрацию (ПДК).

По результатам проведенного обследования установлено, что в схеме локальных очистных сооружений Витебского локомотивного депо предусмотрено отстаивание нефтепродуктов в секционной нефтеловушке с последующим их сбором дисковым нефтесборщиком и откачкой в нефтеприемную емкость, откуда затем они откачиваются вакуумной автоцистерной и вывозятся в места утилизации. Однако считаем, что работа дискового нефтесборника не является эффективной, т.к в выходном колодце концентрация нефтепродуктов часто превышает норму.

Нами разработан и предлагается к применению скиммер для механического сбора нефтепродуктов (дизтоплива, отработанных масел, смазки и пр.) в котором есть элементы автоматики, позволяющие автоматизировать процесс работы скиммера. Скиммер может применяться также в отстойниках и колодцах для сбора отработанных нефтепродуктов на других объектах Витебского участка БелЖД.

Скиммер включает в себя поплавков, обеспечивающий плавучесть устройства, входные приемные отверстия, расположенные по окружности поплавок, между его верхней горизонтальной поверхностью и плоской крышкой. В скиммере, радиальные входные каналы конфузорного типа образованы верхней горизонтальной поверхностью поплавок, вертикальными радиальными перегородками и его крышкой. Крышка скиммера, снабжена двумя ручками. Внутри поплавок, соосно ему, размещен нефтеприемник, имеющий горизонтальный и вертикальный нефтеотводящие патрубки с приспособлением, позволяющим соединять устройство с приемной линией центробежного самовсасывающего насоса (вакуум-емкости). При опускании скиммера на водную поверхность очистных сооружений или в емкость (отстойник), он плавает на воде, а при наличии нефтяных загрязнений дает осадку ниже ватерлинии, расположенной на уровне нижней кромки входных приемных отверстий. При необходимости, точная регулировка осадки скиммера на воде, в зависимости от плотности нефтепродукта, может производиться с помощью балластных пластин. Скиммер работает следующим образом. Скиммер соединяют гибким шлангом, имеющим регулируемый вентиль, с вакуум - емкостью и опускают на поверхность воды очистных сооружений (в колодец, отстойник), загрязненной нефтепродуктами. В зависимости от условий, в которых применяется скиммер, его соединение с гибким шлангом может быть произведено с помощью горизонтального или вертикального патрубков, неиспользуемый патрубок закрывается заглушкой. Далее открывается вентиль на гибком шланге и осуществляется откачивание нефтяных загрязнений через приемные отверстия и радиальные входные каналы конфузорного типа в нефтеприемник и далее в сборную емкость. Скиммер также снабжен датчиком, который автоматически включает (отключает) откачивающий насос при наличии (отсутствии) нефтяных загрязнений [2].

Для более тонкой очистки сточных вод от нефтяных загрязнений нами начата разработка биологических методов очистки.

Применение разработанного скиммера на локальных очистных сооружениях позволит повысить качество очистки сточных вод, а следовательно, снизить уровень загрязнения нефтепродуктами и их парами окружающей среды в районах расположения объектов железной дороги.

Список использованных источников

1. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учеб. для вузов / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев. – М.: Изд. Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.
2. Савенок, В.Е., Шишакова, А.А., Минаева, О.Н. Автоматизация технических средств защиты водных объектов от нефтяных загрязнений // Вестник ВГТУ. Вып. 22 / УО «ВГТУ»; гл. ред. В.С. Башметов. – Витебск, 6.2013. – С. 116-121.

УДК 677.027-947

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА КОЛОРИРОВАНИЯ ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ ОЗВУЧЕННЫМ КРАСИЛЬНЫМ РАСТВОРОМ

Скобова Н.В., к.т.н., доц., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц., Козодой Т.С., маг.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: колорирование, активные красители, ультразвуковое воздействие, интенсивность окрашивания.

Реферат. Объектом исследования является технологический процесс крашения отбеленной шерстяной пряжи трикотажного назначения с использованием ультразвукового воздействия. Выбран технологический режим колорирования шерстяной пряжи активными красителями, составлена рецептура красильного раствора. Проведены экспериментальные исследования процесса крашения шерстяной пряжи с использованием красильного раствора, озвученного в среде ультразвукового воздействия при различных режимах. По результатам исследований проведена визуальная оценка интенсивности окрашивания образцов и определена оптическая плотность растворов, полученных после промывки окрашенного волокна, что позволило установить степень фиксации красителя на волокне в условиях ультразвуковой обработки красильного раствора. Разработана математическая зависимость оптической плотности окрашенного раствора после промывки от продолжительности озвучивания.

Для обеспечения соответствия спроса и предложения на изделия из камвольной пряжи необходимо обновлять выпускаемый ассортимент продукции в соответствии с требованиями рынка, конкретных запросов потребителя, современного направления моды, а также улучшать качество материалов и изделий.

Планирование ассортимента ведется по трем направлениям: проектирование пряжи; проектирование изделия; проектирование новых рисунков в по текущему ассортименту.

Потребителя в первую очередь привлекает к изделию цветовая гамма, особенно если речь идет про тканое или трикотажное полотно. Яркие насыщенные оттенки не остаются незамеченными. Поэтому актуальным направлением является поиск способов повышения качества окраски шерстяных текстильных материалов.

Целью исследований является интенсификация процесса крашения шерстяной пряжи путем использования предварительно озвученного красильного раствора.

Для колорирования шерстяных волокон используют кислотные, кислотно-хромовые, кислотные металлокомплексные (КМК 1:1 и 1:2) и активные красители. Активные красители в настоящее время являются одними из самых перспективных, и их ассортимент быстро расширяется. Этот класс красителей сочетает чистоту и яркость оттенков, широту цветовой гаммы с высокой устойчивостью окрасок на шерстяных изделиях к мокрым обработкам, действию света и химчистки, поэтому их можно отнести к важнейшим классам в колорировании натуральных волокон [1].

Проведены исследования процесса крашения отбеленной шерстяной пряжи периодическим способом по классической технологии (рисунок 1) с использованием красильного раствора озвученного при различных режимах. Для крашения использован активный краситель – алый М. Рецептура красильного раствора представлена в таблице 1 [1].

В качестве входного фактора выбрана продолжительность озвучивания красильного раствора (10 мин, 20 мин, 30 мин, 40 мин, 60 мин). Выходным параметром выступали оценка интенсивности окрашивания шерстяной пряжи (визуально) и оптическая плотность раствора, полученного после промывки окрашенной пряжи. Предварительная обработка красильного раствора проводилось в ультразвуковой ванне «Сапфир» УЗВ-1,3/2 ЗАО НПО «Техноком». Температура ультразвуковой обработки красильного раствора 38-40 °С.

Для сравнительного анализа один из образцов шерстяной пряжи окрашивался по классической технологии красильным раствором без предварительного озвучивания.

В результате исследований подготовлено и окрашено шесть образцов:

- образец №1 – без озвучивания красильного раствора;
- образцы №2 – №6 соответственно озвучивание раствора от 10 до 60 мин.

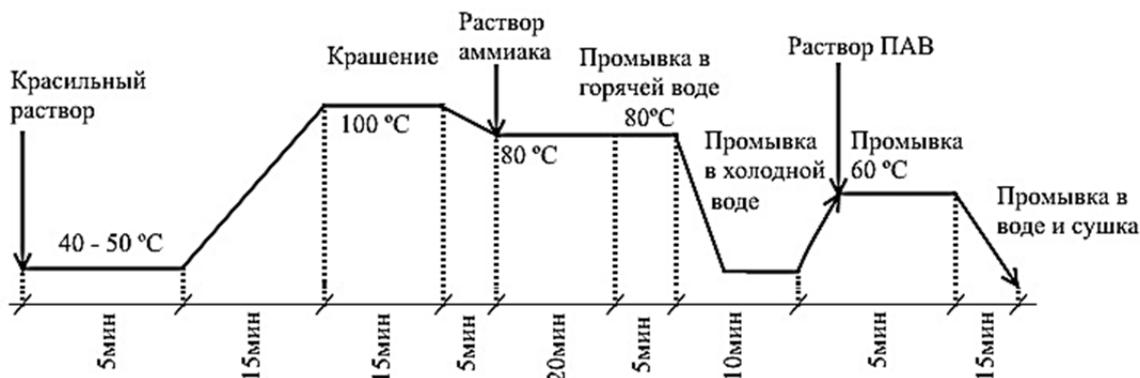


Рисунок 1 – Технологический режим крашения текстильных материалов по классической технологии

Таблица 1 – Рецепт краильного раствора (масса образца 1г, модуль ванны 50)

Реагент	Количество реагента, % от массы волокна	Концентрация исходного раствора, г/л	Объем исходного раствора, мл
Краситель	2	1	20
Уксусная кислота 30 %-ая	6	10	6
Выравниватель А	2	10	2
Глауберова соль	10	10	-
Сода кальцинированная	2	10	
Вода	-	-	22
Общий объем			50

Визуальная оценка интенсивности окрашивания образцов показала наличие более насыщенного цвета у образцов №4, №5 и №6 (озвучивание раствора соответственно 30, 40 и 60 мин).

Каждый из образцов промывали в растворе поверхностно-активного вещества, после чего измеряли его оптическую плотность. Для оценки эффективности крашения пряжи предварительно озвученным раствором красителя в качестве контрольного использовали раствор, полученный после промывки образца №1.

Результаты исследований представлены в таблице 2. Наибольшим значением оптической плотностью обладает образец №1, окрашенный раствором без предварительной подготовки в ультразвуковой ванне. Остальные образцы по мере увеличения времени озвучивания раствора показывают снижение оптической плотности раствора.

Таблица 2 – Оптическая плотность раствора

№ образца	Оптическая плотность
Образец №1	2,8
Образец №2	2,6
Образец №3	2,35
Образец №4	2,39
Образец №5	2,25
Образец №6	2,18

Используя математический аппарат получена модель, описывающая взаимосвязь оптической плотности раствора (Р) от времени озвучивания красильного раствора (τ):

$$P = 3,197 \cdot \tau^{-0.094} \quad (1)$$

Коэффициент детерминации составляет $R^2=0.954$, что отражает высокую сходимость экспериментальных и расчетных значений. Это подтверждает графический образ полученной модели (рисунок 2).

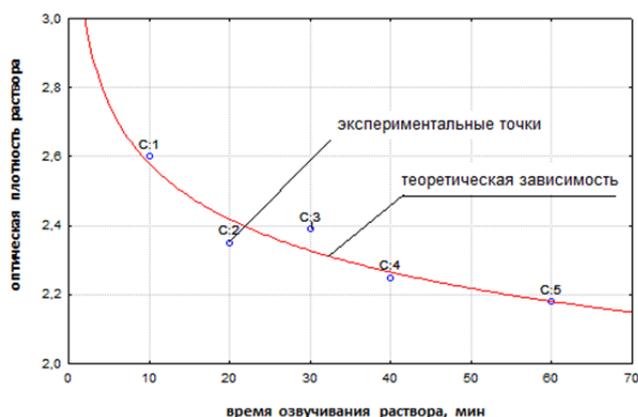


Рисунок 2 – Графическая зависимость оптической плотности раствора после промывки от продолжительности озвучивания

В результате проведенных исследований установлена эффективность предварительной ультразвуковой обработки красильного раствора и рекомендованы оптимальные режимы озвучивания: продолжительность озвучивания – 30 минут, температура раствора – 40 °С.

Список использованных источников

1. Ясинская Н.Н., Скобова Н.В. Влияние воздействия электромагнитных волн сверхвысокочастотного диапазона на результаты крашения шерстяного волокна// Вестник Витебского государственного технологического университета. 2016. № 2. С. 61–66.

УДК 502/504:378

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ НИТЕЙ К ТКАЧЕСТВУ

Тимонова Е.Т., доц., Бондарева Т.П., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: экологическое образование, практико-ориентированное обучение, экологические аспекты, подготовка нитей.

Реферат. Статья направлена на решение практических задач формирования экологической компетентности специалистов на базе объединения знаний об окружающей среде и предмете профессиональной подготовки. Обосновывается необходимость совершенствования экологического образования на базе практико-ориентированного подхода, как одной из составляющих образования для устойчивого развития. Указывается, что экологическая подготовка студентов технических специальностей должна претерпеть изменения в содержании и приобрести интегративный, междисциплинарный характер. На примере курса «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» показаны возможности включения экологических целей в учебную программу и модернизации ее содержания с учетом необходимости формирования экологической компетентности будущих специалистов. Приведены рекомендации по идентификации экологических аспектов по технологическим операциям производства на базе схем материально-энергетических потоков, которые включают входные и выходные потоки вещества и энергии. Рассмотрены экологические аспекты технологических процессов перематывания, снования и шлихтования, а также возможности сокращения негативного воздействия этих процессов на окружающую среду. Делается вывод о том, что включение экологической составляющей в курс «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» позволит перейти от понимания глобальных экологических проблем к конкретным действиям по уменьшению антропогенного воздействия на биосферу.

В условиях современного состояния природы становится очевидным, что достижения науки и техники, совершенствование экологического законодательства, мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов не могут решить экологические проблемы без сознательной экологизированной деятельности специалистов, ответственных за индустриальное развитие общества. Базовым условием преодоления экологических проблем глобального и регионального характера является подготовка будущих специалистов, способных найти и компетентно реализовать пути оптимизации природопользования на основе принципов устойчивого развития.

Необходимым условием для решения конкретных практических задач в области охраны окружающей среды и рационального природопользования является экологическая подготовка специалистов на базе объединения знаний об окружающей среде и предмете профессиональной подготовки. Будущий специалист должен знать взаимосвязи объектов хозяйственной деятельности человека и окружающей природной среды; экологические, экономические и социальные последствия антропогенного воздействия; технологические, технические, экономические, законодательные и информационные возможности решения экологических проблем. Согласно такому подходу любой человек, получивший хотя бы минимальное экологическое образование, должен быть способен организовать свои действия так, чтобы уменьшить или даже исключить ущерб живой природе при хозяйственной деятельности. В связи с этим, экологическая подготовка студентов технических специальностей должна претерпеть изменения в содержании и приобрести интегративный, междисциплинарный характер.

Экологизация всех сфер образовательного процесса является актуальной задачей. В настоящее время развивается процесс экологизации многих дисциплин, который призван обеспечить повышение эффективности использования природных ресурсов наряду с сохранением и улучшением качества природной среды.

Существенную помощь в решении указанной задачи дало участие преподавателей вузов в международном проекте TEMPUS EcoBRU «Экологическое образование для Беларуси, России и Украины», поддерживаемом университетами-партнерами из стран Европейского Союза. Данный проект направлен на экологически ориентированное повышение квалификации преподавателей учреждений высшего, среднего специального и профессионально-технического образования. Основной целью обучения является интеграция знаний об окружающей среде и предмете профессиональной подготовки специалистов на базе практико-ориентированного подхода.

Витебский государственный технологический университет является участником проекта TEMPUS EcoBRU. Совместно с партнерами по проекту из УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины» и УО «Полесский государственный университет» в вузе разработаны учебно-методические материалы, способствующие включению экологической составляющей в дисциплины, изучаемые студентами технических вузов.

В рамках проекта были проанализированы действующие учебные программы с целью добавления в них вопросов экологической направленности. Анализ позволил рекомендовать включить экологические цели в ряд учебных программ и модернизировать их содержание с учетом необходимости формирования экологической компетентности будущих специалистов. В частности, изменения были внесены в учебную программу по дисциплине «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» для студентов специальности «Производство текстильных материалов».

Целью курса «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» является привитие навыков самостоятельного решения по выбору и обоснованию современного приготовительного оборудования и технологических параметров для нитей различного сырьевого состава, обеспечивающих высокую эффективность ткацкого производства, требуемое качество выпускаемой продукции. Чтобы включить экологическую составляющую в рассматриваемый курс, цель была дополнена требованием минимизации воздействия процессов производства на окружающую среду. В результате изучения учебной дисциплины студент должен получать знания не только по основным характеристикам современного приготовительного оборудования, особенностям подготовки нитей основы и утка различного сырьевого состава и структуры к ткачеству и т.п., но и экологическим аспектам технологических процессов приготовительного производства. Он должен уметь определять воздействия на

окружающую среду технологических операций и принимать меры по сокращению негативных воздействий.

Экологический аспект – элемент деятельности, который может оказывать воздействие на окружающую среду. Любое отрицательное или положительное изменение окружающей среды, полностью или частично являющееся результатом экологических аспектов, рассматривается как воздействие на окружающую среду. Соотношение «экологические аспекты» и «воздействие на окружающую среду» можно рассматривать как соотношение «причины и условия» и «следствие». Контроль причин и условий воздействия – экологических аспектов – позволяет контролировать воздействие технологического процесса на окружающую среду.

Для идентификации экологических аспектов целесообразно использовать схемы материально-энергетических потоков по всем технологическим операциям производств, которые включают входные и выходные потоки вещества и энергии. Входные потоки представляют собой потоки сырья (материалов) и энергии. Выходные потоки могут включать конечную продукцию, полуфабрикаты, сопутствующую или побочную продукцию, выбросы в атмосферу, сбросы веществ в открытые водоемы или в подземные воды, отходы, физические воздействия (шумы, радиация, электромагнитные поля и т.д.).

В учебную программу «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» включено изучение экологических аспектов процессов перематывания, снования, шлихтования нитей. Общим экологическим аспектам указанных операций является выделение мелкодисперсной пыли, появляющейся при трении нитей о направляющие элементы и рабочие органы оборудования. Количество и вредные воздействия образующейся пыли зависят от качества перерабатываемого сырья и совершенства технологического процесса. Для сокращения поступления пыли в воздушную среду, будущие специалисты должны иметь представление о технологических мероприятиях, обеспечивающих защиту атмосферы от вредных воздействий пыли. К таким мероприятиям относятся совершенствование технологического оборудования, его герметизация, оптимизация и автоматизация производственных процессов с использованием компьютерной техники и т.п.

Особую значимость в процессе подготовки нитей имеют экологические аспекты шлихтования. Здесь в составе шлихты используются разнообразные, зачастую опасные, вещества. Поэтому необходимо доводить до сведения студентов информацию о воздействиях этих веществ на живые организмы и окружающую среду в целом. Давать рекомендации по замене токсичных веществ малотоксичными или нетоксичными веществами. Кроме того шлихтование нитей сопряжено с использованием воды, тепловой энергии, что влечет за собой появление сточных вод и тепловых выбросов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. В связи с этим необходимо демонстрировать студентам возможности экономии воды и энергии на применяемом оборудовании, применения водо- и газооборотных систем, позволяющих извлекать и использовать компоненты (вещества и тепловую энергию) водных и газовых смесей повторно.

Все технологические переходы процесса подготовки нитей имеют отходы в виде концов нитей на ликвидацию обрыва, остатков нитей на входных паковках, концов нитей на оправку входной паковки, нитей основы, остающихся на сновальных валиках после шлихтования и др. Студенты должны знать, как можно сократить количество данных отходов, а также как следует их использовать в качестве вторичного сырья в собственном производстве или в других отраслях промышленности и сфере потребления.

Таким образом, включение экологической составляющей в курс «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» позволит перейти от понимания глобальных экологических проблем к конкретным действиям по уменьшению антропогенного воздействия на биосферу. Практико-ориентированный подход в образовании будет способствовать формированию экологической компетентности специалистов и поможет применить полученные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности.



Co-funded by the
Tempus Programme
of the European Union

Работа проведена в рамках проекта
543707-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-
JPHEs “Ecological Education for Belarus,
Russia and Ukraine (EcoBRU)” (Экологическое
образование для Беларуси, России и Украины)

УДК 678.7

СИНТЕЗ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩИХ ТЕРСОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА С ИТАКОНОВОЙ КИСЛОТОЙ В ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДЕ

*Харитонович А.Г., ст. преп., Щербина Л.А., доц.
Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: акрилонитрил, метилакрилат, итаконовая кислота, диметилсульфоксид, динитрил азоизомасляной кислоты, сополимеризация, кислотный сомономер.

Реферат. Изучена динамика синтеза при терсополимеризации акрилонитрила и метилакрилата с ионогенным сомономером – итаконовой кислотой – в диметилсульфоксиде при варьировании концентрации инициатора в реакционной смеси от 0,1 до 0,75 % (масс.) от массы мономеров при содержании третьего сомономера 1 % (масс.) при температуре ведения процесса 70 °С.

Наиболее распространенными прекурсорами для получения углеродных волокнистых материалов являются гидратцеллюлозные и полиакрилонитрильные (ПАН) волокна. Последние используют для получения высокопрочных и высокомодульных углеродных волокнистых материалов. Химический состав таких полиакрилонитрильных волокон обычно представляют собой тройной сополимер на основе акрилонитрила (АН), метилакрилата (МА) и итаконовой кислоты (ИтК).

Кроме того, волокнообразующие терсополимеры (ВТП) на основе АН, пригодные в качестве прекурсоров для углеродных волокон, должны иметь достаточную молекулярную массу. Для достижения высоких значений этого показателя был изучен процесс синтеза ВТП на основе АН с варьированием основного технологического параметра – концентрации инициатора. Изучение влияния данного фактора на динамику синтеза сополимеров АН осуществлялось в реакторе идеального смешения непрерывного типа. Выбор этой задачи инициирован необходимостью поиска путей сокращения ресурсо- и энергозатрат при производстве волокнообразующего сополимера АН по диметилформамидному методу на производстве «Нитрон-Д» завода «Полимир» ОАО «Нафтан» (г. Новополоцк).

В качестве инициатора свободно-радикальной полимеризации использовался динитрил азоизомасляной кислоты (ДАК). Процесс проводился в общем растворителе для мономеров и образующегося полимера – диметилсульфоксиде (ДМСО). Применение данного растворителя связано с тем, что ДМСО не имеет тех недостатков, которые присущи применяемому в настоящее время диметилформамиду.

Выбор ИтК в качестве кислотного сомономера обусловлен тем, что полимеры, содержащие карбоксильные группы, имеют меньший экзотермический эффект при термоокислении, что весьма благоприятно сказывается на процессе получения углеродных волокон (УВ) в целом.

В результате серии предварительных экспериментов было выбрано максимальное время пребывания реакционной смеси в реакторе – около 500 минут.

В ходе синтеза проводился отбор проб, на основании анализа которых оценивалась зависимость степени превращения мономеров от времени пребывания реакционной смеси в реакторе.

Математический анализ экспериментальных данных позволил установить, что статистически достоверно полученные экспериментальные данные по изучению зависимости степени превращения мономеров от продолжительности синтеза, могут быть аппроксимированы с помощью математической модели вида:

$$x=b_0+b_1 \cdot \tau^n$$

где τ – продолжительность процесса, мин.;

x – степень превращения;

b_0 и b_1 – постоянные;

n – показатель гиперболы.

На рисунке представлена зависимость динамики синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-ИтК(1)] от содержания инициатора при температуре ведения процесса 70 °С. Содержание кислотного сомономера (ИтК) в исходной реакционной смеси составляло 1 % (масс.) от массы мономеров. Содержание мономеров в исходной реакционной смеси составляло 35 % (масс.).

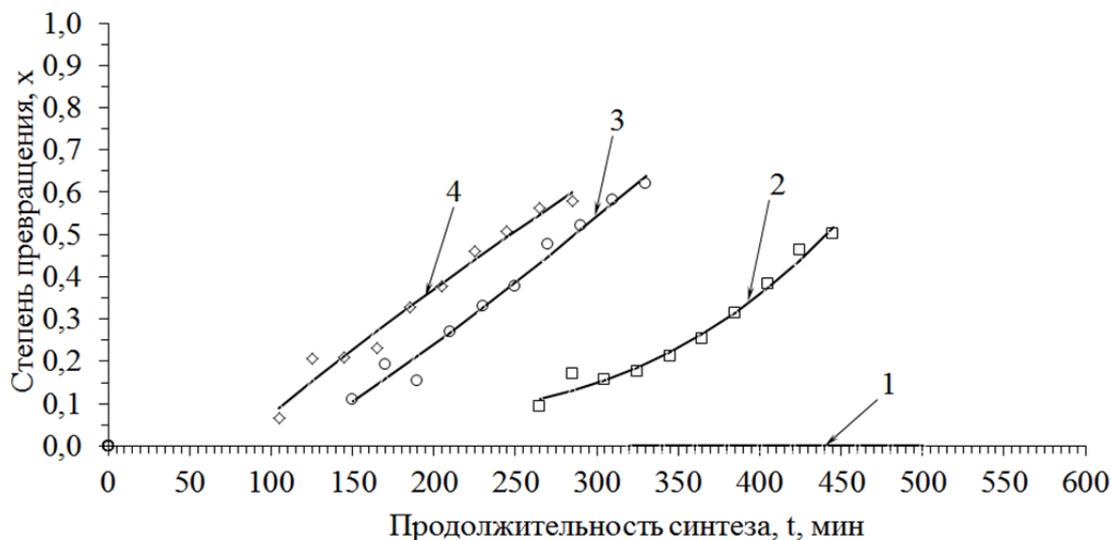


Рисунок – Зависимость динамики синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-ИтК(1)] от содержания инициатора:

Содержание инициатора ДАК, % (масс.): 1 – 0,1; 2 – 0,25; 3 – 0,5; 4 – 0,75

Как и следовало ожидать, в присутствии малого количества инициатора полимеризация в ДМСО протекает значительно медленнее, чем при большем содержании ДАК, что согласуется с правилом «квадратного корня»:

$$v = k \cdot [M] \cdot \sqrt{[I]},$$

где v – скорость полимеризации;

k – суммарная константа скорости полимеризации;

$[M]$ – концентрация мономеров;

$[I]$ – концентрация инициатора.

Обобщая полученные экспериментальные данные, можно прийти к следующим выводам:

– промышленный процесс синтеза поли[АН-со-МА-со-ИтК] может быть осуществлен в апротонном растворителе – ДМСО;

– концентрация инициатора в исходной реакционной смеси оказывает существенное влияние на кинетику брутто процесса образования ВТП на основе АН в ДМСО.

УДК 504

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Чепелов С.А., асс., Зязюлькин А.П., студ.

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

Ключевые слова: загрязнение, нефтепродукты, сточные воды, технические средства.

Реферат. На каждом промышленном предприятии, в том числе и на предприятиях легкой промышленности существует проблема очистки промышленных сточных вод, в част-

ности, очистки проток и территорий предприятий от нефтепродуктов, которые являются одним из наиболее опасных загрязнителей с точки зрения влияния на окружающую среду. На предприятиях очистные сооружения и накопительные емкости по сбору поверхностных стоков отсутствуют. С территорий предприятия осуществляется неорганизованный сброс поверхностных стоков на рельеф местности. Существующие технологические схемы, предусматривающие локальную очистку сточных вод предприятий легкой промышленности в большинстве своем не могут обеспечить необходимую степень очистки сточных вод. Проблема охраны природных объектов в значительной степени решается при внедрении новых сооружений для водоочистки [1]. В связи с этим, нами предложена модернизация очистных сооружений промышленных предприятий.

Цель работы – минимизация ущерба для окружающей среды при загрязнении промышленных сточных вод нефтепродуктами за счет разработанных технических средств очистки вод от приведенного вида поллютанта.

Нами разработана система для автоматического улавливания и сбора, плавающих на поверхности воды нефтяных загрязнений, которая может быть использована для улавливания и удаления нефтепродуктов из сточных коллекторов, а также с поверхности открытых водотоков небольшой ширины [2,3,4]. Система включает боновое ограждение, состоящее из полых поплавков, между которыми размещены продольные горизонтальные полосы, образующие вместе горизонтальные жалюзи, транспортную ленту со сборными лопатками, установленную впереди бонового ограждения на барабанах, закрепленных на раме и приемное устройство с отстойной емкостью. Система также снабжена двумя электроприводами с двумя реле и датчиком.

Система работает следующим образом. На водоток устанавливают боновое ограждение, полые поплавки которого обеспечивают его плавучесть. Продольные горизонтальные полосы бонового ограждения соединяют тягой с электроприводом, при этом они в исходном состоянии повернуты таким образом, что между ними образуются щелевые зазоры, через которые свободно протекает вода водотока. Впереди бонового ограждения устанавливают поплавок механический датчик, который соединяют сигнальными проводами с двумя реле двух электроприводов. Затем, также впереди бонового ограждения закрепляют между боковыми поверхностями водотока раму, на которой закрепляют с возможностью вращения оси барабанов, на которые одевают транспортную ленту, снабженную сборными лопатками с пружинами. Шкив крайнего барабана соединяют со шкивом электропривода цепной передачей. К противоположной боковой поверхности закрепляют приемное устройство, имеющее отстойную емкость. Поплавок шибера приемного устройства настроен таким образом, что при отсутствии нефтяного загрязнения он закрывает поступление воды из своего водоприемного отверстия (находящегося на уровне воды в водотоке) в отстойную емкость. В случае попадания воды в отстойную емкость, при нарушении герметичности закрытия водоприемного отверстия, вода отводится сбросным сифоном в водоток ниже по течению за боновое ограждение. Если в воде, текущей по водотоку (сточному коллектору), не содержатся нефтяные загрязнения, то вода свободно перетекает сквозь щелевые зазоры между продольными горизонтальными полосами, бонового ограждения. При появлении на воде перед боновым ограждением пленки нефтяных загрязнений, т.к. плотность нефтяных загрязнений меньше плотности воды, срабатывает поплавок механический датчик и от него выдается управляющий сигнал на оба реле. Одно реле срабатывает и включает электропривод, который с помощью тяги поворачивает продольные горизонтальные полосы, что обеспечивает закрытие щелевых зазоров бонового ограждения, т.е. предотвращается дальнейшее перемещение нефтяных загрязнений вниз по водотоку. Одновременно срабатывает второе реле, которое включает другой электропривод, который с помощью цепной передачи приводит в движение транспортную ленту. Сборные лопатки транспортной ленты перемещают нефтяные загрязнения к приемному устройству, достигнув боковой поверхности, лопатки складываются, а затем, пройдя точку контакта, под действием пружин, вновь принимают вертикальное положение. Нефтяные загрязнения имеют плотность меньше, чем плотность воды, поэтому поплавок шибера начинает опускаться вниз, открывая водоприемное отверстие, через которое нефтяные загрязнения вместе с водой поступают в приемное устройство. Поплавок шибера реагирует на различную толщину нефтяного загрязнения - чем больше поверхностный слой нефтяных загрязнений, тем глубже опускается поплавок-

вый шибер и больше открывается водоприемное отверстие. Увеличение пропускной способности водоприемного отверстия обеспечивается дополнительной регулировкой поплавкового шибера. В приемном устройстве вода отстаивается, а нефтяные загрязнения скапливаются в его верхней части, откуда откачиваются насосным оборудованием. Отстоявшаяся вода опускается вниз в отстойную емкость, а из нее отводится сбросным сифоном в водоток ниже по течению за боновое ограждение.

По окончании сбора нефтяных загрязнений в приемную емкость, при отсутствии в воде нефтяных загрязнений, поплавковый механический датчик всплывает, его контакты замыкаются, срабатывают оба реле, которые отключают электроприводы, вследствие чего транспортерная лента останавливается, а продольные горизонтальные полосы поворачиваются и между ними образуются щелевые зазоры бонового ограждения, которые обеспечивают беспрепятственное течение воды вниз по водотоку.

Следует отметить, что нижние, незагрязненные слои водотока, при любом режиме работы системы протекают под боновым ограждением беспрепятственно, т.е. функционал водотока не снижается.

Система для автоматического улавливания и сбора, плавающих на поверхности воды нефтяных загрязнений повышает эффективность улавливания и сбора, плавающих на поверхности воды нефтяных загрязнений в сточных коллекторах и открытых водотоках небольшой ширины за счет автоматизации процесса улавливания и процесса сбора нефтяных загрязнений. Данная система является менее энергоемкой по сравнению с аналогами. Ее применение позволит снизить экологический ущерб при нефтяном загрязнении промышленных и открытых поверхностных водотоков.

Список использованных источников

1. Гимазутдинова, Р.Р., Ибрагимова, А.Р., Бариева, Э.Р., Серазеева, Е.В. Усовершенствование системы очистки сточных вод от нефтепродуктов и взвешенных веществ // Сборник научных трудов SWorld по материалам международной научно-практической конференции. – 2013. – Т.37, №1 – С. 51-54.
2. Заявка на изобретение а20121697, МПК E02B 15/04. Система для автоматического улавливания и сбора плавающих на поверхности воды нефтяных загрязнений // Савенок В.Е., Шишакова А.А., Чепелов С.А., заявл. 05.12.12; Приоритетная справка от 13.02.2013 // Официальный Бюллетень Национального центра интеллектуальной собственности. – 2014. – № 3.
3. Savenok, V.E. System for automatic catching and gathering of oil pollution / Savenok V.E., Shishakova A.A., Chepelov S.A. // Belarusian-German seminar materials «Energy efficiency and resource saving»: 03-5.06.13 BNTU/Minsk: BNTU, 2013. – С.30-32.
4. Савенок, В.Е. Очистка сточных вод от нефтяных загрязнений/ Савенок В.Е., Чепелов С.А., Добатовкина А.А. // Материалы IX Межд.НПК «Актуальные проблемы экологии»: Гродно 23-25.10.13, ГрГУ им Я. Купалы /Гродно: ГрГУ, 2013. – Ч.2. – С.121-122.

УДК 546.47:66.081.3

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ИОНИТОВ НА ОСНОВЕ АКРИЛОНИТРИЛА И 2-АКРИЛАМИД-2- МЕТИЛПРОПАНСУЛЬФОКИСЛОТЫ

*Чикунская В.М., асп., Огородников В.А., к.х.н., доц., Щербина Л.А., к.т.н., доц.
Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: акрилонитрил, 2-акриламид-2-метилпропансульфокислота, сополимеры, иониты, сорбция.

Реферат. На основе волокнообразующих сополимеров акрилонитрила (АН), содержащих в качестве ионогенного компонента 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоту (АМПС), по-

лучены модельные ионообменные материалы и исследована их сорбционная активность по отношению к ионам цинка. Показано, что поведение сорбентов на основе поли[АН-со-АМПС], содержащих сульфогруппы, не характерно для сульфокатионитов и отчасти напоминает поведение карбоксильных сорбентов. Установлено, что количество сорбированного цинка материалами на основе поли[АН-со-АМПС] может значительно превышать величину статической обменной емкости, оцененную по количеству сульфогрупп в ионите, что может объясняться участием протонированных азотсодержащих группировок в процессах сорбции ионов цинка этими ионитами.

Многие существующие в настоящее время экологические проблемы, в частности, загрязнение гидросферы ионами тяжелых металлов, делают актуальным вопрос о переводе промышленных предприятий на малоотходные технологии [1, с.113]. Одним из методов, с помощью которого можно обеспечить глубокую очистку стоков и вернуть в технологический цикл металлы в необходимой химической форме, является ионный обмен с использованием ионитов нового поколения [2].

На кафедре химической технологии высокомолекулярных соединений Могилёвского государственного университета продовольствия проводятся исследования по созданию материалов на основе сополимеров акрилонитрила (АН) с различными кислотными сомономерами и исследованию их свойств. Было показано, что высокой сорбционной активностью могут обладать иониты на основе сополимеров акрилонитрила (АН), содержащие в качестве ионогенного компонента 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоту (АМПС).

Эффективность применения ионного обмена во многом определяется правильным выбором сорбентов, который, в свою очередь, обусловлен физико-химической природой ионита и природой сорбируемых веществ. Поэтому получение новых сорбционно-активных материалов и исследование их свойств является актуальным направлением в области химии полимеров. В процессах водоподготовки и очистки промышленных стоков широко применяются синтетические ионообменные материалы как гранульные (зернистые) [3, с. 76–97], так и волокнистые [4]. Ионообменные технологии с использованием гранульных сорбентов уже сегодня широко применяются в процессах подготовки технологической воды для нужд энергетики, фармацевтической, микробиологической, электронной промышленности [5].

Ионный обмен с использованием гранульных ионитов имеет ряд недостатков: низкие кинетические характеристики сорбции, разрушение гранул ионита вследствие механических воздействий и осмотического «шока». Применение волокнистых ионитов, характеризующихся высокой механической и осмотической стабильностью, низким гидродинамическим сопротивлением позволяет преодолеть указанные недостатки и обеспечить высокую скорость ионообменного процесса [6]. Особенностью волокнистых сорбентов является необычная для других ионообменных материалов физическая форма: волокнистые иониты могут быть изготовлены в виде нитей, штапельного волокна, нетканых материалов, тканей и других текстильных изделий [7, с. 9]. Это обстоятельство открывает новые возможности в конструировании ионообменных аппаратов, отличающихся от традиционных ионообменных колонн значительно более высокой производительностью [6], что является особенно важным в тех случаях, когда традиционное аппаратное оформление процесса неприемлемо.

Сополимеры АН и АМПС синтезировали на установке, представляющей собой реактор идеального смешения непрерывного типа. Полученный раствор полимера использовали для формирования гранулированного ионообменного материала. Диаметр воздушно-сухих гранул составлял 1–2 мм. Гранулированный хемосорбционный материал переводили в H^+ -форму обработкой сорбента 1 н раствором HCl в течение двух суток. Переведенный в H^+ -форму материал промывали дистиллированной водой до полного удаления кислоты. В качестве модельного катиона в экспериментах по сорбции был использован Zn^{2+} . Опыт заключался в последовательном погружении одного и того же гранулята в «свежие» исходные растворы $ZnSO_4$. Концентрацию ионов цинка в растворах определяли методом комплексонометрического титрования в присутствии аммиачного буфера и индикатора эриохром чёрный Т.

Для изучения сорбционной активности материалов образцы гранулятов в H^+ -форме заливали 200 см³ раствора $ZnSO_4$ с известными концентрацией и рН (первое погружение гранулята в рабочий раствор $ZnSO_4$). После наступления равновесия определяли равновесные значения рН и концентрации ионов цинка в растворе. Затем гранулят извлекали из этого раствора, переносили в новый сосуд и заливали новой порцией (200 см³) исходного раствора

ZnSO₄ (второе погружение); после установления равновесия снова измеряли равновесные параметры системы. Эту процедуру повторяли (третье и последующие погружения) до тех пор, пока рН исходного раствора над гранулятом переставал изменяться.

Равновесная величина рН раствора, контактирующего с ионитами, достигается за разное время. Как видно из представленных на рисунке 1 данных, равновесие в более концентрированных растворах достигается через 10 минут, а в разбавленных – через 60 минут. Данная зависимость наблюдалась на сополимерах АН и АМПС с содержанием кислотного сомономера 20 % (масс.) (рисунок 1).

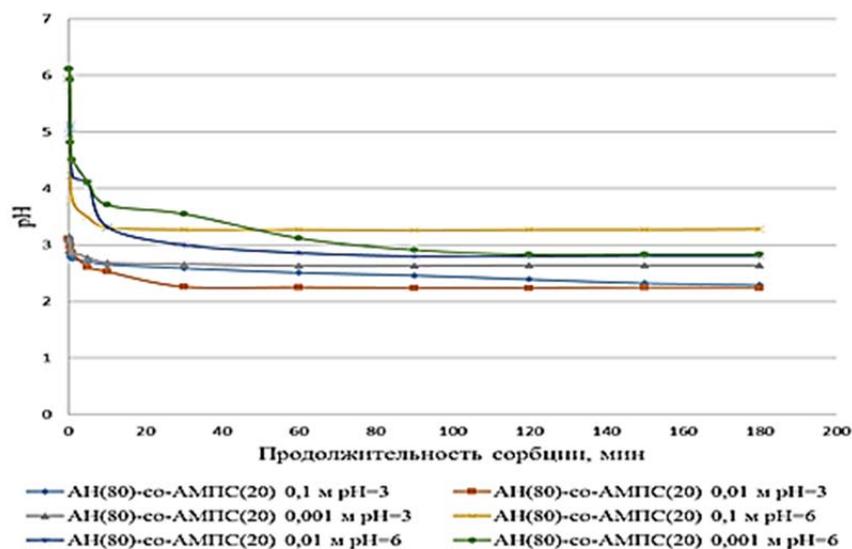


Рисунок 1 – Динамика изменения рН при первом погружении ионитов на основе поли[АН (80)–со–АМПС (20)] в Н⁺-форме

Анализ зависимости равновесной сорбции ионов цинка от рН раствора показывает, что снижение рН от 6.0 до 3.0 приводит к существенному уменьшению сорбции цинка из его растворов с низкой концентрацией (0.001 М). Такое поведение более характерно для карбоксильных сорбентов, но не типично для ионитов, содержащих сульфогруппы [8, с. 282]. Увеличение концентрации ZnSO₄ до 0.1 М компенсирует неблагоприятный эффект снижения сорбции при уменьшении рН (рисунок 2).

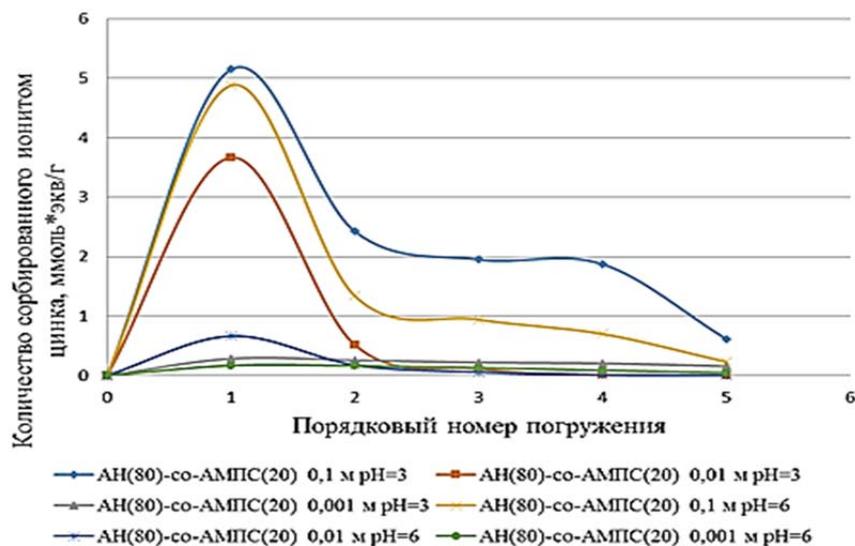


Рисунок 2 – Количество сорбированного иона Zn²⁺ ионитом на основе поли[АН(80)–со–АМПС(20)] при различных концентрациях и рН

Таким образом, ионообменные материалы на основе поли[АН–со–АМПС] не являются типичными сильнокислотными ионитами. Это можно объяснить наличием у данных сор-

бенатов амидных групп, способных участвовать в ионном обмене за счет взаимодействия с ионами водорода и с ионами металла, находящимися в растворе.

Как следует из представленных на рисунке 2 данных, особенностью сорбционного поведения ионообменных материалов на основе сополимеров поли[АН-со-АМПС] является возможность сверхэквивалентного поглощения ионов цинка из растворов с высокой концентрацией $ZnSO_4$ (0.1 М).

Увеличение содержания кислотного мономера, как и следовало ожидать, приводит к росту количества сорбата. На диаграмме, представленной на рисунке 3, показаны данные о количестве ионов цинка, сорбированных исследуемыми материалами из раствора $ZnSO_4$ различной концентрации с исходным рН 6.0 (после нескольких погружений до достижения сорбционного равновесия с этим раствором). Общее количество сорбированных ионов Zn^{2+} из 0.1 М (в некоторых случаях 0.01 М) растворов сульфата цинка ионитами на основе сульфосодержащих сополимеров значительно превышает их теоретическую сорбционную емкость (расчетное значение обменной емкости ионита на основе поли[АН(80)-со-АМПС(20)] составляет 0,966 ммоль-экв/г, на основе поли[АН(75)-со-АМПС(25)] – 1,208 ммоль-экв/г, а на основе поли[АН(70)-со-АМПС(30)] – 1,449 ммоль-экв/г).

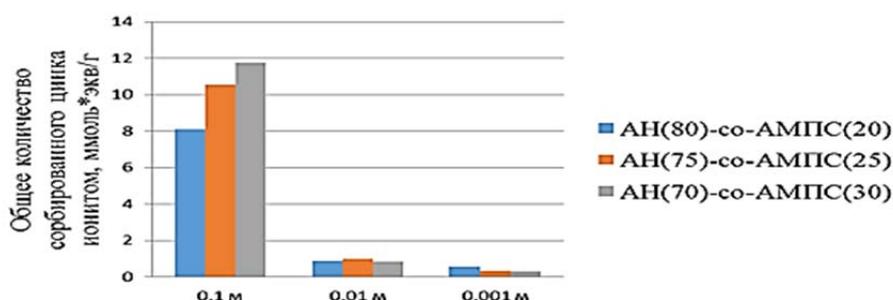


Рисунок 3 – Общее количество сорбированного Zn^{2+} из раствора $ZnSO_4$ при рН=6 ионитами различного состава

Одной из причин наблюдаемого явления сверхэквивалентной сорбции может быть донорно-акцепторное взаимодействие ионов d-металлов и, в частности, цинка с атомами азота амидных групп полимера. Другой возможной причиной аномально высокой сорбции может быть образование в фазе ионита полядерных комплексов цинка, при условии, что они могут образовываться при заданных концентрациях и значениях рН.

Особенности поведения ионитов на основе поли[АН-со-АМПС] представляют существенный теоретический и практический интерес при создании волокнистых сорбентов со специфической активностью.

Список использованных источников

1. Михайлова, С.А. Воздействие вязкозных производств на окружающую среду и способы снижения наносимого ущерба: аналитический обзор / С.А. Михайлова; отв. ред. М.А. Грачёв. – Новосибирск: ГПНТБ СО АН СССР, Сиб. технол. ин-т, 1991. – 200 с.
2. Буринский, С.В. Волокнистые сорбенты для локальной очистки промывных растворов от соединений тяжёлых металлов / С.В. Буринский // Хим. волокна. – 1996. – №6. – С. 16–19.
3. Аширов, А. Ионообменная очистка сточных вод, растворов и газов / А. Аширов. – Л.: Химия, 1983. – 295 с.
4. Зверев, М.П. Хемосорбционные волокна ВИОН – материал для защиты окружающей среды от вредных веществ / М.П. Зверев // Хим. волокна. – 1989. – № 3. – С. 32–37.
5. Бильдюкевич, А.В. Новые реакционноспособные и функциональные полимеры: разработка и внедрение / А.В. Бильдюкевич, В.С. Солдатов // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. хім. навук. – 2007. – Спецвыпуск. – С.105–118.
6. Перспективы использования волокнистых ионитов для контроля загрязнения воды (на примере сорбции хроматов аминокарбоксильными волокнами) / В.С. Солдатов [и др.] // Научные исследования окружающей среды / Нью-Йорк: Пленум Пресс, 1996. – Вып. 51: Химия для защиты среды 2; ред. Л. Павловский [и др.] – Р. 107–119.

7. Новые материалы и технологии для проектирования защиты окружающей среды. Часть I. Синтез и структура ионообменных волокон: Монография Комитета инженерной экологии Польской Академии Наук № 21 / В.С. Солдатов [и др.]; главный редактор Л. Павловский. – Lublin, 2004. – 127 с.
8. Иониты в химической технологии / Под. ред. Б.П. Никольского, П.Г. Романкова. – Л.: Химия, 1982. – 416 с.

УДК 677.11.027.62

ВОЗМОЖНОСТИ ЭНЗИМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ЭФФЕКТОВ НА ЛЬНЯНЫХ ТКАНЯХ

*Ясинская Н.Н., к.т.н., доц., Скобова Н.В., к.т.н., доц.,
Котко К.А., студ., Бакова Ю.С., студ.*

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

Ключевые слова: энзимные технологии, структурные эффекты, умягчение, драпируемость.

Реферат. *Исследована возможность использования ферментных препаратов целлюлитического действия для обработки льняных тканей и изделий с целью умягчения и создания структурных эффектов на поверхности. Предложена рецептура ферментного раствора и рекомендованы рациональные режимы для обработки периодическим способом. Проведен сравнительный анализ свойств льняных тканей, подвергшихся обработке в присутствии ферментов и без них, подтверждена эффективность использования ферментной обработки.*

Энзимные технологии находят широкое применение в технологиях химической отделки текстильных материалов. В настоящее время на текстильных предприятиях ферменты используют в основном в операции расшлихтовки [1,2]. Однако, перспективным направлением использования ферментных обработок является возможность создания на поверхности материалов новых структурных и колористических эффектов.

На кафедре «Экология и химические технологии» совместно с кафедрой «Технология текстильных материалов» проведены исследования по применению ферментных технологий для придания льняным материалам структурных эффектов. Одним из критериев качества современных льняных тканей и изделий нового поколения являются модные специфические эффекты – «жатость», потертость, «дырки», помятость. Решение данного вопроса может быть достигнуто путем применения энзимной технологии обработки льняных изделий с использованием полиферментных композиций на основе целлюлаз. В отличие от химических реагентов, ферменты могут проявлять активность лишь в зонах, обеспечивающих ориентацию их активного центра относительно комплементарного участка полимерной цепочки расщепляемого субстрата (целлюлозы). Действие ферментов имеет селективный характер, а также направлено от поверхностных слоев вглубь материала.

Проведены экспериментальные исследования процесса биообработки льняных изделий костюмно-плательного ассортимента в бытовой стиральной машине в лабораторных условиях. Процессу энзимной обработки подвергались льняные ткани арт.10С 768-ШР+Х+У поверхностной плотности 380 г/м² (сырьевой состав: лён – 75%, хлопок – 25%), производства РУПТП «Оршанский льнокомбинат». В качестве ферментного препарата использовался препарат Целлюлаза IV фирмы ООО «Фермент» (Республика Беларусь), свойства которого представлены в таблице 1.

Условия проведения эксперимента представлены в таблице 2.

Технологический режим обработки образца льняной ткани представлен на рисунке 1. Температурный режим стирки выбран с учетом активности ферментного препарата, последующий за этим процесс дезактивации требуется для нейтрализации действия ферментов на

целлюлозу. Дополнительной операцией в технологическом режиме является промывка с добавлением в водной раствор силиконовых смягчителей, придающих изделиям дополнительную шелковистость и мягкий гриф.

Таблица 1 – Свойства ферментного препарата Целлюлаза IV

Название препарата	Агрегатное состояние	Характеристики
Целлюлаза IV	жидкость	Рабочий pH: 4,5-5,5 Рабочая температура, °C: 40-60 Активность, не менее: Глюканаза - 45000 ед/г; Целлюлаза (КМЦ-за) - 10000 ед/г Кислая целлюлаза.

Таблица 2 – Условия проведения эксперимента

Состав ферментного раствора	Концентрация компонентов
Целлюлаза IV Уксусная кислота	5 -7 г/л до pH=6-7

Для сравнительного анализа эффективности ферментной обработки на стиральном оборудовании по данному технологическому режиму проводился режим стирки без ферментной обработки льняных материалов только с добавлением смягчителя.

По результатам стирки проведена оценка наличия структурных эффектов на поверхности ткани (рисунок 2). Сравнительный анализ внешнего вида образцов сурового и биообработанного материала доказывает эффективности ферментной обработки: ткань приобретает модный структурный эффект «жатости».

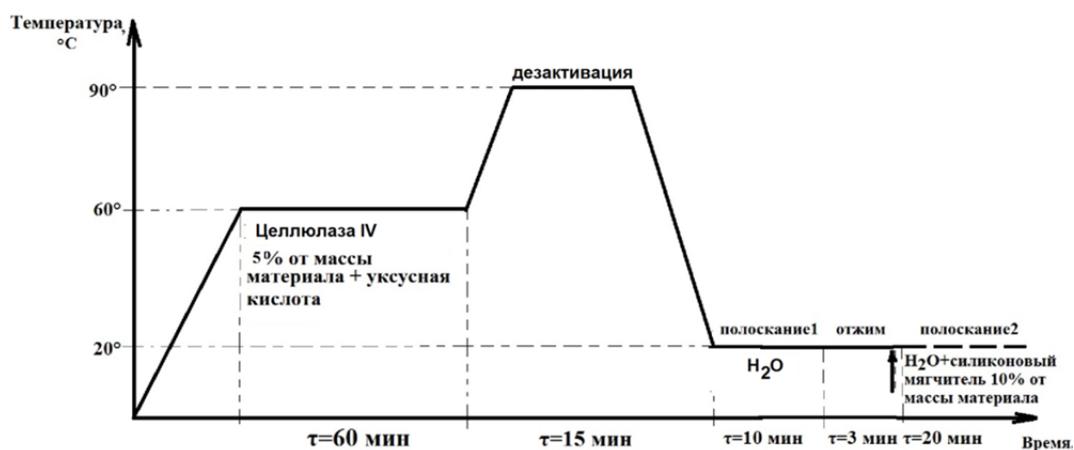


Рисунок 1 – Технологический режим обработки костюмной льняной ткани на стиральном оборудовании



Рисунок 2 – Внешний вид костюмной льняной ткани до и после ферментной обработки

Для оценки степени умягчения материала после обработки рассчитывался коэффициент драпируемости, определяемый по дисковому методу. Результаты измерений представлены на рисунке 3.

Наибольшей драпируемостью обладает образец прошедший ферментную обработку с последующим умягчением силиконовым мягчителем. Этот показатель увеличился в среднем 80% по отношению к суровому образцу.

При сравнении сурового образца и варианта после обработки только ферментом видно, что материал приобретает большую жесткость, однако визуальная оценка образца показала наличие структурных эффектов на поверхности ткани.

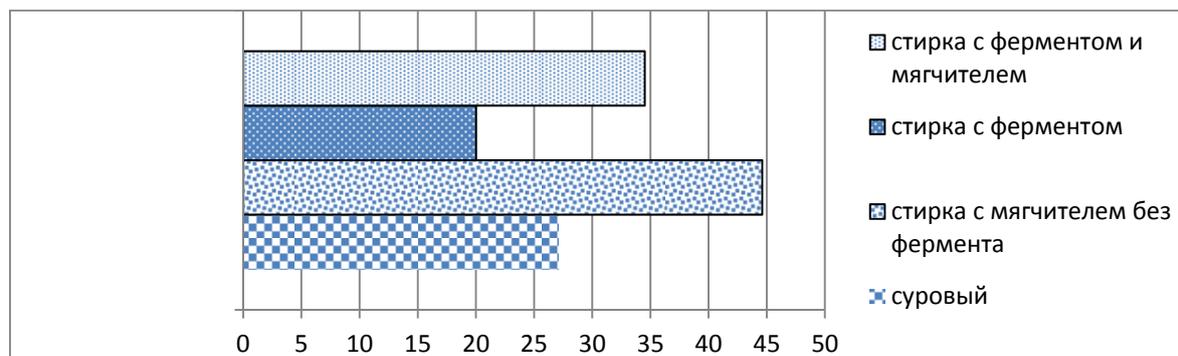


Рисунок 3 – Коэффициент драпируемости льняной ткани при разных режимах обработки

Таким образом, для достижения на льняных материалах одновременно структурных эффектов и эффекта умягчения необходимо применять ферментативную обработку на оборудовании периодического действия с дополнительной операцией промывки в присутствии силиконового мягчителя.

Список использованных источников

1. Котко К.А., Скобова Н.В., Ясинская Н.Н. Использование ферментов для расшлихтовки текстильных материалов / Сборник материалов докладов Всеукраинской научно-практической конференции «Реформирование системы технического регулирования в соответствии с законодательством Украины», 23-25 июня 2017 г. / Херсон. 2017. С. 35-38.
2. Ясинская Н.Н., Скобова Н.В., Котко К.А., Ферментативная расшлихтовка хлопчатобумажных тканей / Материалы докладов 50 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. В 2 Т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – Т.1. С.307-310.

Секция 5

СТАНДАРТИЗАЦИЯ, ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 688.7

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МЯГКОНАБИВНЫХ ИГРУШЕК

*Антонина Л.В., доц., Леонтьева И.Г., ст. преп.
Омский государственный технический университет,
г. Омск, Российская Федерация*

Ключевые слова: мягконабивные игрушки, потребительские свойства, требования, исследование, прочность.

Реферат. В работе в качестве объектов исследования выбраны мягконабивные игрушки из текстиля и искусственного меха с наполнителями из синтетических материалов и мелкими деталями из пластмассы, произведённые в России, Белоруссии и Китае. Проанализированы сведения, указанные в маркировке игрушек, на соответствие требованиям нормативной документации, действующей в России. Представлены результаты органолептической оценки внешнего вида игрушек, прочности швов соединения деталей, а также устойчивости окраски материалов к сухому и мокрому трению.

В процессе воспитания и развития детей игрушки занимают особое место. Они не только развивают у ребёнка слух, зрение, осязание, помогают концентрации внимания и развития координации движений, но и способствуют познанию мира. Игрушки окружают детей с самого раннего возраста, при этом осуществляется постоянный контакт с кожей и ртом ребёнка. В связи с этим, игрушки, выпускаемые предприятиями-производителями и реализуемые на потребительском рынке торговыми организациями, должны отвечать определённым требованиям: соответствие задачам воспитания; игровых достоинств возрастным особенностям детей, для которых они предназначены; масштабность воспроизведения игрушки в соответствии с реальным обликом (видом, размером) своего игрового образа; размеры (толщина деталей, диаметр отверстий и др.); прочность крепления деталей и покрытия сварных швов; соответствие антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим особенностям детей определённого возраста; безотказность при эксплуатации и др. Для детей и родителей важными потребительскими свойствами данной группы товаров являются эстетические, функциональные, эргономические: игрушки должны быть красивыми, прочными, безопасными в использовании. Соответствие показателей качества игрушек установленным нормативной документацией требованиям во многом зависит от используемых основных и скрепляющих материалов, технологии изготовления, применяемого оборудования.

Среди огромного разнообразия видов игрушек, отличающихся назначением, применяемыми для изготовления материалами, возрастными ограничениями, значительную долю занимают мягконабивные игрушки. В данной работе в качестве объектов исследования выбраны мягконабивные игрушки, приобретённые в одном из специализированных магазинов г. Омска: «Бегемот в панаме» (производитель ООО «Пульман», Китай), «Смешинка зебра» (ООО «Макси-Гойс», Беларусь), «Утка белая» (ИП Козырев А. А., Россия). Игрушки изготовлены из ткани и искусственного меха, с комбинированной набивкой из полиэфирных волокон и пластмассовых гранул или из синтепона, с мелкими деталями из пластмассы.

Все игрушки имеют документы, подтверждающие соответствие качества товара, и маркировку на бумажном вкладыше. Идентификация объектов по маркировке показала, что она оформлена в соответствии с требованиями [1], но у игрушек «Смешинка Зебры» и «Утка Белая» отсутствует информация о размере, материале верха и набивки, также у «Утки Белой» отсутствуют предупредительные надписи (о содержании мелких деталей, опасности проглатывания, символы по уходу).

Органолептическим методом определено наличие дефектов внешнего вида игрушек. Так, в игрушке «Бегемот в панаме» обнаружены разные размеры симметричных деталей рта и

ушей, незаправленные концы нитей в швах; у игрушки «Утка белая» также не заправлены концы нитей в швах, не обработаны края отделочной атласной ленты, обнаружена потёртость глаз из пластмассы. Мелкие детали из основного материала и пластмассы вручную не отрывались, на ощупь игрушки мягкие, без жёстких швов и острых краёв мелких деталей (пластиковые глаза, носы).

Прочность швов соединяемых деталей в мягконабивных игрушках оценивалась по стандартной методике [2] с использованием разрывной машины РТ-250М-2. Результаты исследования показали, что требования нормативной документации к прочности швов выполняются: все образцы в течение 10 с. выдержали нагрузку 70 ± 2 Н без повреждения швов и материала около них.

Устойчивость окраски ткани и искусственного меха к сухому и мокрому трению также определена по стандартной методике. В исследуемых объектах не выявлено нарушений требований технического регламента Таможенного союза [3] по данному показателю.

Таким образом, анализ всего лишь нескольких показателей потребительских свойств мягконабивных игрушек, реализуемых торговой организацией, показал, что прочность швов соединения деталей игрушек, а также устойчивость окраски материалов к сухому и мокрому трению соответствуют требованиям нормативной документации, действующей в России и Таможенном союзе. Вместе с тем, встречаются дефекты внешнего вида игрушек, не все производители указали полный перечень информации в маркировке товара.

Список использованных источников

1. ГОСТ 25779-90 Общие требования безопасности и методы контроля. – Взамен ГОСТ 25779-83; Введ. 1992-01-01. – М.: Изд – во стандартов, 1983. – 34 с.
2. ГОСТ Р 53906-2010 Игрушки. Общие требования безопасности и методы испытаний. Механические и физические свойства. – Взамен ГОСТ Р 51555-99; Введ. 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 44 с.
3. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal>

УДК 685.34.035.53

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТКАНЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «БАРАНОВИЧСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ» В КАЧЕСТВЕ ОСНОВ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ

Борозна В.Д., асп.

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

Ключевые слова: искусственная кожа, текстильная основа, деформационные свойства, качество.

Реферат. Характерной особенностью искусственных кож является их многослойная структура, включающая текстильную основу, полимерный пористый и отделочный слой. Покртия искусственных кож не могут обеспечить необходимую механическую прочность, хорошие технологические, гигиенические и эксплуатационные свойства, поэтому эти свойства достигаются обычно, применением различных текстильных основ. Изучение структуры и свойств текстильных основ, применяемых в производстве искусственных кож, позволит определить их рациональную структуру для улучшения технологических свойств заготовок верха обуви и тем самым повысить качество выпускаемой обуви с верхом из искусственной кожи. В статье представлены результаты исследования хлопчатобумажных и смешанных тканей производства ОАО «Барановичского производственного хлопчатобумажного объединения» по методике оценки технологических свойств при двухосном растяжении материалов с целью обоснования её выбора в качестве основы для ис-

искусственной кожи. Установлено, что ткани саржевого переплетения, в частности 3/1 является весьма перспективными материалами для использования в качестве основ искусственных кож, особенно если они изготовлены из натуральных волокон. Текстильная основа является определяющим элементом в сохранении формы обуви после её изготовления, поэтому необходимо добиваться при проектировании и производстве тканей условий обеспечивающих минимальную величину остаточных напряжений в области величин деформации заготовки верха при формовании и максимально возможную плотность контакта её структурных элементов.

Характерной особенностью ИК является их сложная и многослойная структура, включающая текстильную основу, полимерный пористый и отделочный слой. Покрытия ИК, изготовленные на основе полимеров и их композиций, не могут обеспечить необходимую механическую прочность, хорошие технологические, гигиенические и эксплуатационные свойства, поэтому эти свойства достигаются применением различных текстильных основ. Правильный подбор тканевой основы по деформационным и формовочным свойствам позволит снизить затраты на брак и повысить качество выпускаемой обуви с верхом из ИК. Целью настоящей работы было исследование ассортимента тканей с различной структурой и сырьевым составом по разработанной методике оценки технологических свойств при двухосном растяжении материалов для выбора той или иной ткани в качестве основы для ИК. Объектами исследования является хлопчатобумажные и смешанные ткани артикулов 570, 830, 1038, 1166, 1190, 889 и 1120 с переплетением саржа 3/1, рогожка и основной репс производства ОАО «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение». Ткани с артикулами 570, 1120, 1166 и 1190 состоят из 100% хлопка, а в состав тканей с артикулами 830, 889 и 1038 входит хлопок с полиэфиром в процентном соотношении 67% хлопка и 33% полиэфира, 83% хлопка и 17% полиэфира, 55% хлопка и 45% полиэфира соответственно. Для оценки формовочных свойств материалов двухосным растяжением при определении их способности к формованию предлагается выделить следующие коэффициенты (критерии):

1) коэффициент запаса прочности – $K_{3П}$:

$$K_{3П} \geq 1,5 \cdot \varepsilon_p, \quad (1)$$

где ε_p – относительное удлинение при разрыве (%).

2) коэффициент сохранения прочности при максимальной деформации заготовки в процессе формования – $K_{П}$:

$$K_{П} = \frac{P_i}{P}; \quad (2)$$

где P_i – прочность материала после его предварительного двухосного деформирования на определённую величину (Н);

P – прочность контрольного образца не подверженного предварительному деформированию (Н).

3) Коэффициент формоустойчивости – K_{ϕ} :

$$K_{\phi} = \frac{\varepsilon_{ост}}{\varepsilon_{общ}}. \quad (3)$$

Значения разработанных ранее коэффициентов определяли с помощью разработанного устройства, присоединённого к разрывной машине *PT-250M*.

Для проведения испытаний на указанном выше устройстве было отобрано по одному образцу диаметром (60 ± 1) мм (рабочая зона (25 ± 1) мм) мм от каждого вида материалов, используемых при изготовлении заготовки верха рабочей обуви. Деформирование материала на устройстве происходит при помощи сменного наконечника сферической формы радиусом 10 мм. Замер величины остаточной деформации отформованного образца производился следующим образом. Перед проведением испытаний для достижения 15 % деформации образцов по меридиану расчёт высоты подъёма пуансона осуществлялся с помощью электронных таблиц MS Excel по расчётной формуле в зависимости от толщины материала и параметров приспособления к разрывной машине. В течение 60 минут при комнатной температуре, что в среднем соответствует времени нахождения заготовки на колодке,

кассета с деформированным образцом выдерживалась в напряжённом состоянии в устройстве. Затем кассета с закреплённым между её зажимными кольцами образцом отсоединялась от устройства, и наступал период «отдыха» в течение суток, в результате которого происходят релаксационные процессы в материале.

Для определения коэффициента K_ϕ величины относительной остаточной деформации рассчитывались по изменению высотных размеров отформованных образцов в виде полусферы, так как этот способ является менее трудоёмким. Составляющие полной деформации в 15 % находились по формуле 4:

$$\varepsilon_{ост} = \frac{h_{ост}}{h_{общ}} \quad (4)$$

где $h_{ост}$ – максимальная высота образца через 24 часа «отдыха», мм;

$h_{общ}$ – максимальная высота образца, находящегося на пуансоне, мм.

Замеры высоты производились через 24 часа после снятия образца с пуансона. После проведённых замеров $h_{ост}$ кассета с образцом вновь вставлялась в устройство и производился разрыв отформованного образца с фиксацией нагрузки P_i для определения коэффициента сохранения прочности при 15 % предварительном деформировании (K_{II}) по формуле (2). По результатам полученных данных все исследуемые ткани имеют низкий коэффициент формоустойчивости от 0,04 до 0,36. Это связано с высокой долей остаточных напряжений в материале. Ткани артикулов 570,830,1166 и 1180 упрочнили свою структуру после предварительной деформации и значение коэффициента сохранения прочности стало больше единицы.

По полученным значениям коэффициентов K_{3II} , K_ϕ и K_{II} рассчитаны три критерия для оценки формовочных свойств материалов K_1 , K_2 и K_3 . Комплексный коэффициент (показатель) оценки формовочных свойств материалов для определения их пригодности к формованию внутренним способом рассчитывается по формуле:

$$K_K = \sqrt[3]{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3} \quad (5)$$

Расчет комплексного показателя представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет комплексного показателя K_K для оценки формовочных свойств материалов при двухосном растяжении

Ткань	Критерий K_1	Критерий K_2	Критерий K_3	Комплексный показатель K_K
Ткань арт. 570	1	0,23	1,16	0,52
Ткань арт. 830	1	0,04	1,23	0,22
Ткань арт. 889	1	0,08	0,97	0,28
Ткань арт. 1038	1	0,01	0,88	0,09
Ткань арт. 1120	1	0,11	0,77	0,08
Ткань арт. 1166	1	0,23	1,03	0,49
Ткань арт. 1190	1	0,36	1,27	0,46

Для анализа полученных результатов использован способ Харингтона, согласно которому значения коэффициентов по безразмерной шкале желательности распределяются следующим образом: 0,00-0,20 – «очень плохо»; 0,20-0,37 – «плохо»; 0,37-0,63 – «удовлетворительно»; 0,63-0,80 – «хорошо» и 0,80-1,00 – «очень хорошо». Ткани артикулов 830,889,1038 и 1120 попадают в градацию качества «плохо», а ткани артикулов 570,1166 и 1190 попадает в градацию качества «удовлетворительно».

Анализируя полученные результаты можно отметить следующее:

- ткани саржевого переплетения, в частности 3/1 является весьма перспективными материалами для использования в качестве основ ИК, особенно если они изготовлены из натуральных хлопчатобумажных волокон;

- как и следовало ожидать полотняное переплетение не обеспечивает достаточные технологические и эксплуатационные свойства материалам для основ ИК, хотя в ассортименте

современных зарубежных образцов оно встречается часто и, как правило, такие ИК не соответствуют указанному выше, а следовательно не обеспечивают надлежащее качество обуви.

Учитывая то, текстильная основа в общей структуре ИК является определяющим элементом в сохранении формы обуви после её изготовления, необходимо добиваться при проектировании и производстве тканей условий обеспечивающих минимальную величину остаточных напряжений в области величин деформации заготовки верха при формовании и максимально возможную плотность контакта её структурных элементов. Указанное выше позволит повысить формоустойчивость ИК на тканевой основе. Однако последнее должно быть подтверждено также испытаниями на многократный изгиб с растяжением имитирующими процесс носки обуви.

УДК 677.017

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАНДАРТОВ НА ЗАЩИТУ ОТ ХОЛОДНОГО ОРУЖИЯ

*Буланов Я.И., ст. преп., Курденкова А.В., доц., Шустов Ю.С., проф.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: стандарты, холодное оружие, бронеодежда, средства поражения, геометрия насадок, оптимальный по свойствам бронепакет.

Реферат. В работе проведен анализ нормативной документации на бронеодежду, защищающую от холодного оружия. Проанализированы применяемые средства поражения и требования к средствам индивидуальной защиты. Выявлены параметры, влияющие на защиту от холодного оружия.

Отечественный и зарубежный опыт эксплуатации бронежилетов показал, что холодное оружие и иные предметы которые с помощью мускульной силы человека способны нанести повреждения различной степени тяжести, а также смертельные ранения представляет значительную проблему для разработчиков средств защиты, поэтому исследование антипрокольных и антипрорезных свойств их качественное улучшение является важной задачей, т.к. от этого напрямую зависит минимизация угрозы жизни и здоровью человека.

Проблемы возникающие при решении этих задач, напрямую зависят от свойств тех предметов которым должен противостоять материал составляющий основу брони. Проникающая способность холодного оружия выше, чем у многих пуль короткоствольного оружия, большой перечень холодного оружия, разнообразия их форм, наличие огромного числа предметов, которые по своим характеристикам и цели применения не соответствуют холодному оружию, но вполне могут быть использованы как холодное оружие, делает проблематичным выбор такого средства, которое можно использовать как стандартизованное [1].

Тем не менее, во многих странах, сегодня есть стандарты на защиту от холодного оружия: Россия (ГОСТ Р 50744-95, «Бронеодежда. Классификация и общие технические требования»); США (NIJ Standard — 0101.04 «Ballistic Resistance of Personal Body Armor» (стандарт Национального института юстиции США «Баллистические характеристики средств индивидуальной защиты»); Германия (Technische Richtlinie Ballistische Schutzwestendes Unterausschusses Führungs — und Einsatzmittel» (технические нормы (стандарт) Германии «Бронеодежда»); Великобритания (PSDB Body Armour Standards For UK Police (стандарт Великобритании на средства индивидуальной защиты); Европейский Союз (EN ISO 14876-3-2000, Защитная одежда. Защита тела) [2-8].

В таблице 1 приведены требования к бронеодежде для защиты от холодного оружия. Проанализировав вышеуказанные стандарты, можно сделать вывод, что на защиту от холодного оружия влияют 2 параметра.

Первый параметр – это энергия удара, в разных стандартах фигурируют разные значения энергий, но в основном они разбиваются на 2-3 уровня. Первый минимальный уровень в 25...50 Дж характеризует удар, наносимый одной рукой. Второй в 50...100 Дж – удар, наносимый двумя руками. В некоторых стандартах предусмотрен и третий уровень, который является просто разновидностью второго уровня.

Таблица 1 – Сравнительная таблица требований к бронеодежде

Нормативный документ	Средство поражения	Требования нормативной документации	
		Энергия удара	Допустимое проникание индентора, мм
ГОСТ 50744-95	Штык-Нож 6X5 заводской заточки (Штык к автомату АК-74 и его модификациям; или автомату АН-94; или автоматам АК «100-й серии»)	50 Дж	5 Оценивается глубина проникновения (длина выхода) лезвия холодного оружия за тыльную сторону защитной структуры бронеодежды
NIJ Standard — 0101.04 «Ballistic Resistance of Personal Body Armor (США)	Заточенный нож (двухсторонний и односторонний) - класс "EdgedBlade" Заточка - класс "Spike" (заточка)	1 уровень защиты - 24 Дж 2 уровень защиты - 33 Дж 3 уровень защиты - 43 Дж Испытания с увеличенными на 50% энергиями: 1 уровень защиты - 36 Дж 2 уровень защиты - 50 Дж 3 уровень защиты - 65 Дж	7 7 7 20 20 20
PSDB Body Armour Standards For UK Police (стандарт Великобритании на средства индивидуальной защиты)	Заточенный нож (двухсторонний)	Испытания заточкой ограничиваются энергиями от 24 до 43 Дж	Не допускает проникания за тыльную поверхность защитной структуры
EN ISO 14876-3-2000, Защитная одежда. Защита тела	Нож, заточка, игла	1 уровень (E1) для ножа и заточки (15 Дж); для иглы – (1,0 Дж); для повышенных энергий (E2): 1 уровень определяется уже (25 Дж) для ножа и заточки и (2,5 Дж) для иглы. 2 уровень (E1) для ножа и заточки – (25 Дж), (E2) – (40 Дж), испытания иглой не предусмотрены. 3 уровень (E1) для ножа и заточки – (40 Дж), (E2) – (65 Дж). Испытания иглой не предусмотрены	от 5 до 50 мм; проникание иглы не допускается; при повышенных энергиях удара допустимыми значениями считаются величины от 20 до 30 мм

Вторым определяющим параметром является форма, материал и параметры заточки холодного оружия. Поскольку от этого параметра сильно зависит конечный результат, то ему придается особое значение. В России в качестве основного средства испытания принят штык-нож стандартной заточки 6X5 к АК (Автомат Калашникова), большинство зарубежных стандартов использует специальные ножи и заточки стандартизированной формы.

Бронежилеты, используемые для защиты от огнестрельного оружия, не всегда обеспечивают защиту от холодного оружия в силу его лучшей проникающей способности, поэтому необходим комплексный подход при формировании оптимального бронепакета, защищающего от таких средств поражения, геометрия и механика проникновения которых позволяет нанести повреждения в виде прокола или прореза [7-9].

В работе был выявлен оптимальный по свойствам текстильный бронепакет. Его формирование обусловлено тем, что средства поражения различны по геометрии строения своей ударной части, определяя тем самым особенности механики проникновения в ткань, которая в свою очередь не может быть универсальной и защищать одновременно от прокола и прореза, поэтому для достижения единства антипрорезных и антипрокольных свойств в одном бронепакете необходимо использовать различные по виду и структурным характеристикам ткани.

Список использованных источников

1. Буланов Я.И. Разработка методов оценки и прогнозирования физико-механических свойств тканей баллистического назначения: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.01 / Буланов Ярослав Игоревич. – М., 2017. – 169 с.
2. Григорян, Н.А. Материалы и защитные структуры для локального и индивидуального бронирования / Н.А. Григорян, И.Ф. Кобылкин, В.М. Маринин, Е.Н. Чистяков (Под ред. В.А. Григоряна). – М: Изд. РадиоСофт, 2008. – 406 с.
3. ГОСТ Р 50744-95 «Бронеодежда. Классификация и общие технические требования»
4. NIJ Standard — 0101.04 «Ballistic Resistance of Personal Body Armor (США)
5. PSDB Body Armour Standards For UK Police (стандарт Великобритании на средства индивидуальной защиты)
6. EN ISO 14876-3-2000, Защитная одежда. Защита тела
7. Буланов Я.И., Шустов Ю.С., Курденкова А.В. Исследование механических свойств баллистических тканей с учетом количества слоев. Ж. Химические волокна. №5. 2014. С. 41-43
8. Буланов Я.И., Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Гембач В.В. Исследование влияния обработки баллистических тканей спиртовым раствором канифоли на усилие прокола // Химические волокна. – 2017. – №1
9. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Буланов Я.И. Исследование прочности тканей специального назначения при воздействии острых предметов // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности : Материалы докладов международной научно-технической конференции, 26-27 ноября 2014 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014, с. 466-468

УДК 685.34.03

МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ

*Буркин А.Н.¹, проф., Борозна В.Д.¹, асп., Соколова Н.М.¹, в.инж.,
Шаповалов В.М.², проф., Зотов С.В.², в.н.с.,
Овчинников К.В.², н.с., Винидиктова Н.С.², с.н.с.*

¹ *Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

² *Институт механики металлополимерных систем имени В.А. Белого
Национальной академии наук Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: облегченная подошва, втачная стелька, вкладыш каблука, технология, вторичные полимеры, композиционные материалы.

Реферат. В работе предложены рецептурно-технологические варианты композиционных материалов, предназначенных для изготовления деталей низа обуви – облегченной подошвы, втачной стельки и вкладыш каблука. В рецептурах материалов нашли применение от-

ходы обувной промышленности – вторичные пенополиуретаны и/или термопластичные полиуретаны, вторичные термопласты, обувной картон. С целью придания композиционным материалам приемлемых технологических свойств использован ряд функциональных модификаторов полимеров. Обсуждена техническая сущность применения модификаторов и технологическая роль, которую они играют при введении в композиции вторичных полимеров и при дальнейшем формовании деталей низа обуви. С использованием разработанных рецептур полиуретановых композиций, модифицированных вспенивающими агентами и технологическими добавками, в условиях производства сформированы опытные образцы пористых подошв пониженной плотности. Предложены варианты упрочненных *melt-blown* и спанбонд-материалов для изготовления импортозаменяющих втачных стелек. Путем модифицирования смеси отходов термопластов и обувного картона изготовлены опытные образцы облегченного вкладыша каблука. Определены базовые характеристики изготовленных образцов. Работа выполнена в рамках задания Отраслевой научно-технической программы концерна «Беллегпром» на 2016–2017 гг.

Облегченные обувные подошвы получают литьем под давлением композитов, содержащих полиуретаны и вспениватели. Перед отечественными производителями стоит задача устранения необходимости в дорогостоящих импортных полиуретановых материалах производства Германии и Италии. В связи с этим поставлена задача найти оптимальные способы использования для этой цели отходов производства СООО «Белвест» – а именно, частично вспененного вторичного полиуретана, вторичного термопластичного полиуретана, а также их механической смеси (микст) в произвольной комбинации. Известно, что переработка вторичных полиуретанов в качественные изделия сдерживается рядом факторов, среди которых:

1) относительно высокая скорость старения вторичных полиуретанов, ввиду чего их свойства в заметной мере могут отклоняться от требуемых;

2) наличие следов сшивания полимера и остаточной пористости, приобретенных на стадии первичной технологической переработки в изделия.

Вышеперечисленное диктует необходимость тщательного подбора как модифицирующих компонентов для такого вторсырья, так и режимов технологического процесса его подготовки к новому использованию. Нами разработаны рецептуры композита для формования облегченных подошв, в котором использованы модифицирующие добавки.

Для создания пористости применен концентрат вспенивающихся добавок «БАСКО» П0027/12-ПЭ с температурой начала разложения 190–210 °С. Он представляет собой комплексный агент порообразования, состоящий из функционально активного вещества (азокарбонамид), инкапсулированного в полимерном носителе (полиэтилен). Функционально активное вещество должно быть равномерно распределено в объеме композита благодаря предварительному смешению всех компонентов с гранулированием смеси, а также вследствие быстрого растекания расплавленного высокотекучего носителя в бункере термопласт-автомата при температурах ниже 190 °С и инфильтрацией агента порообразования в микрообъемы полимерной матрицы. Функционально активное вещество интенсивно разлагается при температурах выше 190 °С на газообразные компоненты, обеспечивая образование мелких пор, равномерно распределенных по объему формируемого изделия.

В качестве дополнительного компонента вводится вторичное полимерное сырьё в виде гранулированного полиэтилена высокого давления (показатель текучести расплава не менее 4 г/10 мин). В условиях литья под давлением происходит его равномерное растекание по объему формируемого изделия. При этом другие модифицирующие компоненты потоком полимера распределяются в объеме, за счет чего обеспечивается наибольшая полнота реализации ими функциональной активности. Полиэтилен также способен самостоятельно вспениваться под действием порообразующего агента, придавая дополнительную пористость сформованному изделию. Низкая (до 15,5 масс. %) концентрация вторичного полиэтилена компенсирует малую технологическую совместимость с полиуретаном, не снижая возможностей по реализации вышеуказанной функции. С помощью масла вазелинового и стеарата кальция обеспечивается пластификация полимерной матрицы с целью регулирования течения расплава, смазывание компонентов композита для облегчения их взаимного агломерирования, а также повышение устойчивости вторичных полимеров к термоокислению. За

счет вышеуказанного комплексного модифицирования удалось получить образцы пористых отливок и подошв с плотностью в пределах $0,65\text{--}0,75\text{ г/см}^3$.

При изучении возможности получения материала, альтернативного импортным стелечным материалам производства Италии, в качестве основы предложены melt-blown волокнистые полотна. Они достаточно технологичны и хорошо сшиваются текстильной нитью, однако являются пористыми и, вследствие этого, проницаемыми на последней стадии производственного цикла при приливании к изделию горячей полиуретановой композиции. Кроме того, остаются на низком уровне их прочностные показатели (по данным испытаний на стенде «Инстрон», разрывная нагрузка не более 28 Н, относительное удлинение выше 13 %), не достигающие характеристик материалов «Biagioli» (разрывная нагрузка 180–300 Н, относительное удлинение при разрыве 11–13 %). Предложено техническое решение, в котором предусмотрена пропитка melt-blown волокнистых полотен 10–15 %-ным раствором полимера (вторичный пенополистирол как отход упаковки бытовой техники) в органическом растворителе (диэтилметилкетон, сольвент). Раствор полимера проникает в поры melt-blown материала, а полимер в процессе естественного или принудительного высыхания легкокипящего растворителя образует промежуточную фазу из связанных между собой фрагментов, которая одновременно закупоривает поры и скрепляет волокна основы между собой. Это позволяет достичь непроницаемости системы и существенно повысить ее прочностные характеристики. В то же время не устраняется такое важное преимущество волокнистого полотна, как сшиваемость (с помощью текстильных нитей) с другими полотнами или образцами искусственных кож. В лабораторных условиях получены экспериментальные образцы упрочненных melt-blown полотен, которые демонстрируют рост разрывной нагрузки с 18–20 до 37–45 Н для полипропилена и с 25–28 до 36–42 Н для полиамида и снижение относительного удлинения с 13–15 до 4–8 % для полипропилена и с 23–40 до 14–20 % для полиамида. Способ пропитки полотен раствором полимера может быть адаптирован к условиям реального поточного производства.

Вариант рецептуры материала для втачных стелек может быть предложен на основе результатов деятельности ОАО «СветлогорскХимволокно» по выпуску полимерных материалов типа «спанбонд». Материалы «мембрана строительная, скрепленная ультразвуковым способом, с поверхностной плотностью 115 г/м^2 » и «мембрана строительная, скрепленная клеевым способом, с поверхностной плотностью 150 г/м^2 », примененные в различных сочетаниях, включая размещение между ними непроницаемого пленочного слоя, будут представлять собой уплотненный слоистый материал, по комплексу свойств близкий к стелечному.

Предложены рецептуры композиционного материала низкой плотности, пригодного для использования в деталях каблука. Снижение плотности может быть достигнуто введением целевых добавок, оказывающих влияние как на технологический процесс экструзии, так и на структуру композита. В состав экструдированной композиции для деталей каблука входят следующие компоненты: термопластичные обувные отходы на основе полиамида, отходы картона обувного или древесные опилки, полиэтилен высокого давления (в том числе вторичный) или воск полиэтиленовый, стеарат кальция, диоктилфталат, масло вазелиновое, а также отходы пенополиуретана и концентрат вспенивающего агента. Тем самым, в композиции создается потенциальная возможность к экструзионному смешению компонентов, вязкому течению с образованием формоустойчивой массы в виде бруска прямоугольного профиля и созданию дополнительной пористости в объеме за счет разложения порофора и, тем самым, вспенивания полимерных термопластичных компонентов композита.

Установлены температурные режимы экструзии, оптимальные по критерию формоустойчивости и плотности образцов. Сделан вывод о необходимости применения вторичного полиэтилена, значительно превосходящего термопластичные отходы обуви по способности вспениваться. Достигнута плотность материала экструзионного бруска в диапазоне $0,67\text{--}0,75\text{ г/см}^3$.

Таким образом, в настоящей работе определены пути получения на основе обувных отходов номенклатуры композиционных материалов, пригодных для формирования деталей низа обуви. Результаты представляют интерес для технологии полимерных композитов и обувной промышленности.

УДК 685.54:519.76

О ВОЗМОЖНОСТЯХ СЕГМЕНТИРОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА ОБУВИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЕЁ КАЧЕСТВА И ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ

Головки А.В.¹, маг., Гетманова Э.Ф.¹, асп., Давтян Г.Г.¹, асп.,
Прохоров В.Т.¹, проф., Суворцева О.А.¹, доц., Тихонова Н.В.², проф.

¹ Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация;

² Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Республика Татарстан

Ключевые слова: сегментирование, качество продукции, спрос, привлекательность товара, рынок, импортозамещение, ценовая ниша.

Реферат. В статье приводятся результаты проведённых исследований по наполнению рынков регионов ЮФО и СКФО конкурентоспособной и импортозамещаемой обувью на базе сегментирования потребительского рынка. Сегмент, набравший в итоге минимальную сумму мест, является наиболее привлекательным. В результате исследования выявлены одна республика, город федерального назначения, два края и три области, где наблюдается наибольшая сегментация потребительского рынка из двух округов: Республика Крым – 2,25, г. Севастополь – 2,4. Ростовская область – 2,5 %, Краснодарский край – 2,65 %, Астраханская область – 2,7 %, Волгоградская область – 3,25 %, Ставропольский край – 5,4 %. В итоге сегментирования определено, что население двух округов распределено по территории неравномерно. Доходы населения гораздо меньше, чем в среднем по России. При формировании ассортимента обуви также следует учесть тот факт, что большая доля населения – сельские жители. Кроме того, необходимо учитывать национальные особенности жителей этих субъектов, их традиции.

Потребности населения в товарах закладываются исторически. Они определяются уровнем развития общественного производства, благосостоянием и культурой общества и могут меняться с течением времени. Характеристика ассортимента включает в себя такое понятие как мобильность. По определению маркетинга мобильность – неотложное исполнение принятых решений, проведение исследований в строго установленные сроки. Применение термина «мобильность» в отношении обувного ассортимента заключается в быстрой сменяемости моделей ассортимента в зависимости от конъюнктуры рынка и требований потребителей, предъявляемых к обуви. Каждая эпоха характеризуется приверженностью к определённым тектоническим формам, колориту, масштабности, пропорциям и т.п. Этот устойчивый характер формальных средств художественной выразительности называют стилем эпохи. Под стилем в искусстве понимается исторически сложившаяся устойчивая общность образной системы средств и приёмов художественной выразительности, обусловленная единством идейного содержания искусства эпохи. В практике маркетинга существует ещё принцип, учитывающий степень экстравагантности или консервативности потребителей. По своей реакции на новые явления потребителей делят на пять категорий: суперноваторы (2,5 %); новаторы (13,5 %); обыкновенные (34 %); консерваторы (34 %); суперконсерваторы (16 %).

По мнению отечественных и зарубежных исследователей, такую дифференциацию необходимо также учитывать при формировании структуры ассортимента.

Принцип экономической дифференциации потребителей практически рекомендуется осуществлять по уровню доходов, и наличию того или иного имущества (автомобиль, недвижимость и т.д.). Одним из наиболее распространённых способов такой дифференциации продукции, характерный для зарубежных рынков – это деление ассортимента по ценовым точкам. Для стабильных рынков экономическая дифференциация предполагает сочетание экономических и семантических свойств продукции, а в количественном отношении имеет устоявшиеся доли сегментов. Такое тесное сочетание свойств не характерно для наших ре-

гионов, где уровень доходов не предполагает единой культурной основы и психологии потребителя. Поэтому очевидно, что заимствование западной структуры потребителей невозможно.

Формирование ассортимента обуви с учётом её конкурентоспособности – это сложный процесс, осуществляемый с учётом действия целого ряда факторов, исследование которых должно базироваться на анализе существующего рынка обуви, а также на прогнозировании тенденций в социальной, экономической и производственной областях. Для создания конкурентоспособной высококачественной продукции обувным предприятиям требуется расширять и обновлять ассортимент, обеспечивать высокую динамику сменяемости моделей, увеличивать объёмы и повышать эффективность модельно-конструкторских проработок, качество и удовлетворённость населения обувью.

Деятельность по выделению потенциальных групп потребителей конкретных видов товаров называется сегментацией рынка. Сегментация концентрируется на различиях в поведении разных типов покупателей (потребителей) на соответствующих рынках. Для обувных предприятий сегментация покупателей является основанием для корректировки существующей структуры ассортимента обуви или для разработки новых моделей. Таким образом, сегментация рынков обуви является важной составляющей и началом работ по обеспечению конкурентоспособности современной обуви. Практическое её значение состоит в том, что конкретизация типов потребителей создаёт предпосылки для корректировки и обновления структуры и ассортимента обуви, совершенствования технологии и организации производства.

Таким образом, значение рынка обуви состоит в удовлетворении потребностей населения. Соответственно, развитие рынка приводит к повышению уровня обеспеченности отдельного члена общества. Рынки состоят из покупателей, а покупатели отличаются друг от друга самыми разными параметрами: по своим потребностям, финансовым и другим возможностям, местоположению, покупательским взглядам и покупательским привычкам. В этом смысле Южный и Северо-Кавказский федеральные округа представляют наибольший интерес для сегментирования рынка из-за однородности совокупного потребителя, одинакового реагирующего на товар и способы его оценки для приобретения. Характеристика регионов с сегментированием рынка представлена в таблице 1. Учитывая климатические особенности двух округов, а именно, сравнительно мягкий и влажный климат в зимний период, повышенную температуру в летний период и комфортные условия в осенне-весенние периоды, необходимо с учётом этих особенностей формировать ассортиментную политику изготовления такого ассортиментного ряда обуви, чтобы гарантировать её спрос и востребованность не только за счёт ценовой политики, но и обеспечивая потребителям, особенно детям, комфортность и предупреждение возникновения у них патологических отклонений стоп. К сожалению, сегодня наполнение рынка импортной продукцией не обеспечивает устранение этих проблем, что провоцирует импортозамещение обуви, чтобы удовлетворить спрос потребителей этих субъектов именно в такой обуви, которая удовлетворяла бы их по всем аспектам, а предприятиям-изготовителям – получение устойчивых технико-экономических показателей с гарантией социальной защиты населения этих регионов.

При сегментировании рынка предприятия подразделяют большие разнородные рынки на меньшие (и более однородные) сегменты, которые можно обслужить эффективнее, в соответствии с специфическими потребностями этих сегментов. Обувным предприятиям для успешной реализации выпущенной продукции в первую очередь необходимо произвести сегментацию потребительского рынка и определить целевой сегмент этого рынка.

Сегментация рынка обуви в ЮФО и СКФО может осуществляться как на основе одного, так и с последовательным применением нескольких показателей. Итоги сегментирования анализируемого базисного рынка обуви Южного и Северо - Кавказского федеральных округов можно представить в виде таблицы рейтинговых оценок. Сегмент, набравший в итоге минимальную сумму мест, является наиболее привлекательным. В результате анализа таблицы 1 выявлены одна республика, город федерального назначения, два края и три области, где наблюдается наибольшая сегментация потребительского рынка из двух округов: Республика Крым – 2,25, г. Севастополь – 2,4, Ростовская область – 2,5 %, Краснодарский край

– 2,65 %, Астраханская область – 2,7 %, Волгоградская область – 3,25 %, Ставропольский край – 5,4 %.

Таблица 1 – Итоги сегментирования потребительского рынка ЮФО и СКФО методом суммы мест с учётом коэффициентов весомости

Наименование территориальной единицы	Население тыс. чел.	Площадь, км ²	Рейтинговые позиции			
			доход- ность, балл×0,45	зарплата, балл×0,30	числен- ность, балл×0,25	Сумма бал- лов, %
Южный федеральный округ, в. т.ч.						
Республика Адыгея	451,5	7792	3,6	2,1	2,75	8,45
Астраханская область	1018,6	49024	0,9	0,3	1,5	2,7
Волгоградская область	2545,9	112877	1,35	0,9	1,0	3,25
Республика Калмыкия	278,8	74731	4,95	2,4	3,25	10,6
Краснодарский край	5513,8	75485	1,8	0,6	0,25	2,65
Республика Крым	1907,1	26100	1,3	0,5	0,45	2,25
Ростовская область	4236,0	100967	0,65	1,25	0,6	2,5
Город федерального значения Севастополь	416,3	864	1,65	0,55	0,2	2,4
Всего	16368,0	447821				
Северо - Кавказский федеральный округ, в т.ч.						
Республика Дагестан	3015,7	50270	4,5	3,9	1,25	9,65
Республика Ингушетия	0,473	3628	5,4	1,8	2,5	9,7
Кабардино-Балкарская Республика	0,862	12470	2,7	3,6	1,75	8,05
Карачаево-Черкесская Республика	0,468	14277	4,05	3,3	3	10,35
Республика Северная Осетия - Алания	0,704	7987	2,25	3,0	2,0	7,25
Ставропольский край	2,802	66160	3,15	1,5	0,75	5,4
Чеченская Республика	1,394	15647	5,85	2,7	2,25	10,8
Всего	9718	170439				

В итоге сегментирования определено, что население двух округов распределено по территории неравномерно. Доходы населения гораздо меньше, чем в среднем по России. При формировании ассортимента обуви также следует учесть тот факт, что большая доля населения – сельские жители. Кроме того, необходимо учитывать национальные особенности жителей этих субъектов, их традиции.

УДК 677.074

ИССЛЕДОВАНИЕ СМИНАЕМОСТИ ТКАНЕЙ ДЛЯ ЖЕНСКИХ ДЕМИСЕЗОННЫХ КОСТЮМОВ

Демократова Е.Б., доц., Смирнова А.М., студ.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: шерстяные ткани; сминаемость; циклы смятия; внешний вид.

Реферат. В работе проведено исследование сминаемости костюмных тканей, являющихся характерными представителями соответствующего ассортимента в магазинах г.

Москвы. Одна из этих тканей является шерстяной, три – полушерстяными, и одна выработана из полиэфирного и вискозного волокон с вложением лайкры. Определение сминаемости проводилось двумя путями: в соответствии со стандартом и экспертным методом. При определении сминаемости на стандартном приборе было проведено 5 циклов смятия, что позволило исследовать изменение внешнего вида ткани в процессе эксплуатации. Установлено, что изменение внешнего вида тканей при смятии зависит в основном от их сминаемости в направлении утка, и в меньшей степени – от сминаемости в направлении основы. Сделан вывод, что сминаемость тканей значительно повышается при увеличении в их составе доли целлюлозных волокон (вискозного или хлопкового). Установлено также, что вложение лайкры не всегда уменьшает сминаемость в достаточной степени, чтобы сгладить негативное влияние целлюлозного волокна. Показана возможность снижения сминаемости тканей за счет увеличения их плотности по основе и утку. На основе этих выводов даны рекомендации производителям тканей.

В качестве объектов исследования были выбраны ткани, представленные в магазинах г. Москвы и пользующиеся высоким спросом у покупателей. Все они предназначены для пошива демисезонных женских повседневных костюмов. Основные характеристики этих тканей показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Сырьевой состав и структурные характеристики объектов исследования

Характеристика	№ ткани				
	1	2	3	4	5
Страна-производитель	РФ	Италия	РФ	Италия	Италия
Сырьевой состав*, %	ПЭФ 86 ВВ 12 Лайкра 2	Ш 25 ВВ 74 Эластан 1	Ш 22 ПЭФ 78	Ш 88 Хл 12	Ш 48 Хл 52
Поверхностная плотность, г/м ²	185	168	242	185	173
Толщина, мм	0,37	0,38	0,67	0,33	0,39
Плотность по основе, нитей/дм	336	392	146	304	210
Плотность по утку, нитей/дм	350	308	126	292	238
Линейная плотность нитей основы, текс	34	25	92	33	38
Линейная плотность нитей утка, текс	21	22	84	29	39

* Ш – шерстяное волокно; Хл – хлопковое волокно; ПЭФ – полиэфирное волокно; ВВ – вискозное волокно

Так как среди представленных тканей преобладают шерстяные и полушерстяные, сминаемость определялась по ГОСТ 18117 [1]. Для исследования изменения сминаемости в процессе носки изделия было проведено 5 циклов смятия, каждый из которых включал 5 минут нагрузки и 3 минуты отдыха [2]. Результаты измерения представлены в виде графиков (рисунки 1, 2). В результате соответствующих расчетов было установлено, что относительная ошибка испытания не превышает 5 – 7 %.

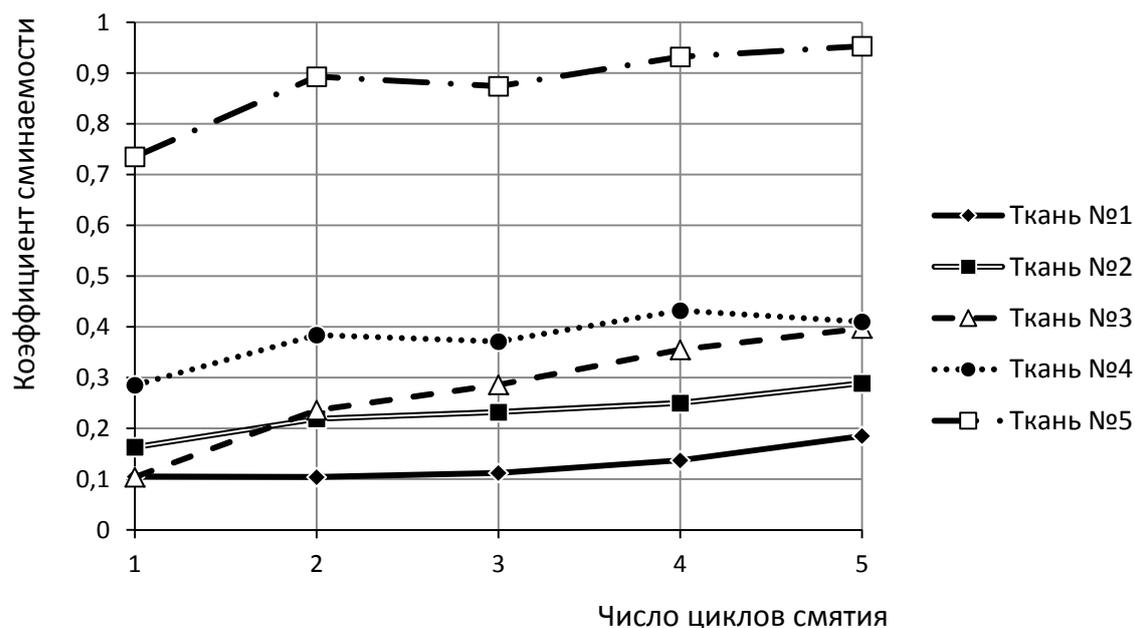


Рисунок 1 – Результаты определения сминаемости по основе

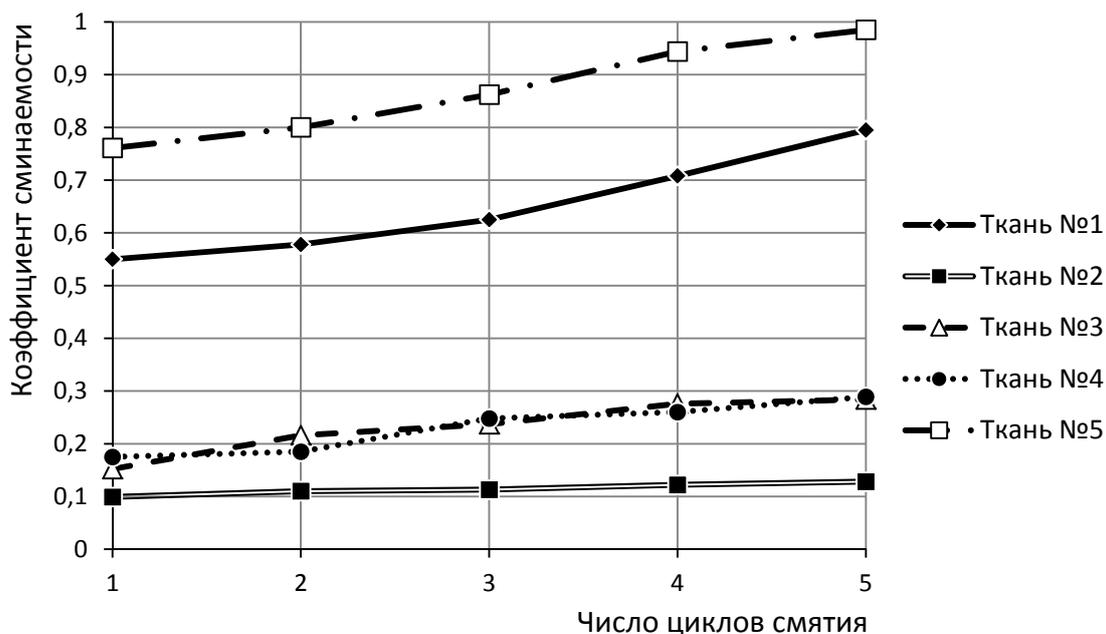


Рисунок 2 – Результаты определения сминаемости по утку

Из полученных данных можно сделать следующие выводы. Как по основе, так и по утку наибольшей сминаемостью выделяется ткань варианта №5. Это можно объяснить присутствием в ее составе значительной доли хлопкового волокна. Низкая сминаемость ткани варианта №4, несмотря на содержание хлопкового волокна, объясняется также тем, что по сравнению с тканью варианта №5 она имеет большие значения плотности по основе и утку и, соответственно, более высокую поверхностную плотность. Образец ткани №1, в составе которой по утку присутствуют вискозные волокна и лайкра, обладает достаточно высокой сминаемостью по утку. Также данный образец ткани является наименее сминаемым по основе, что связано с содержанием в нитях основы 100 % полиэфирных волокон. По мере проведения циклов смятия коэффициент сминаемости у всех тканей увеличивается. В наименьшей степени это характерно для ткани №2, в составе которой присутствует наибольшая доля целлюлозного волокна.

Можно также отметить, что ткань №2, несмотря на свой волокнистый состав, имеет низкую сминаемость. Это связано с ее высокой плотностью по основе и утку.

Нормам ГОСТ 28000 [3] соответствует ткань варианта №4 (в течение всего времени испытания), а также образцы ткани под номерами 1, 2, 3 при числе циклов смятия не более 3 – 4. Ткань варианта №5 требованиям стандарта не соответствует.

Кроме того, дополнительно сминаемость была определена органолептическим методом. Для этого экспертам предлагалось смять ткань рукой и оценить изменение ее внешнего вида по 20-балльной шкале, где баллы 1 – 5 соответствовали оценке «плохо», 6 – 10 «удовлетворительно», 11 – 15 «хорошо», 16 – 20 «отлично». Результаты обработки полученных данных представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты органолептического определения сминаемости

Характеристика	№ варианта ткани				
	1	2	3	4	5
Среднее арифметическое	12,2	16,6	13,2	18,2	4,3
Среднее квадратическое отклонение	2,0	1,6	1,8	1,0	0,9
Коэффициент вариации, %	16,8	9,9	13,7	5,7	22,1

Из сравнения данных таблицы 2 и рисунков 1 и 2 следует, что результаты экспертного опроса сопоставимы с результатами, полученные по стандартному методу определения сминаемости. Поэтому было проведено сравнение результатов сминаемости, полученных разными способами, методами корреляционного анализа. Коэффициент корреляции между экспертной оценкой и сминаемостью по основе составил, в зависимости от числа циклов смятия, от -0,72 до -0,78, а между экспертной оценкой и сминаемостью по утку – от -0,87 до -0,90. Следовательно, обнаружена тесная связь сминаемости, особенно в направлении утка, с несминаемостью, определенной органолептическим путем. Таким образом, появление на ткани складок зависит в основном от сминаемости по утку и в несколько меньшей степени – от сминаемости в направлении основы.

В связи с этим можно дать производителям тканей рекомендацию уменьшить вложение в уточную пряжу вискозного и хлопкового волокон. Эффективным также представляется увеличение плотности ткани по основе и утку.

Список использованных источников

1. ГОСТ 18117 – 80. Ткани и штучные изделия чистошерстяные и полушерстяные. Метод определения сминаемости
2. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению – М., Легпромбытиздат, 1986
3. ГОСТ 28000 – 2004. Ткани одежные чистошерстяные, шерстяные и полушерстяные. Общие технические условия

УДК 687:677.017.8

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ САДОВОЙ МЕБЕЛИ

*Денисенко Т.А., доц., Авакян О.А., бакалавр
Костромской государственной университет,
г. Кострома, Российская Федерация*

Ключевые слова: садовая мебель, садовые качели, текстильные материалы.

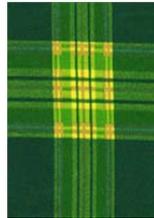
Реферат. В работе представлены результаты исследований современных текстильных материалов используемых при изготовлении комплектов текстильных изделий для дачных качелей.

На сегодняшний день все больше владельцев дач и коттеджей видят в своих участках не только место для выращивания сельскохозяйственных культур, но и место для проведения приятного и комфортного досуга. Одним из основных атрибутов благоустройства дачных участков является садовая мебель: кресла, столы, лежаки, гамаки, качели и др. Качели для дачи или сада за счет своей гибкой структуры, маневренности и компактности и относительно невысокой стоимости пользуются большим спросом у владельцев дачных участков. В России современный рынок качелей для дачи представлен продукцией отечественных и зарубежных производителей. Костромскими производителями качелей для дачи являются производственная компания ЗАО «Арно-Верк», г. Кострома и завод ООО «Завод Набико», п. Апраксино. Производство и успешная реализация продукции на любом предприятии заключается в своевременном реагировании на потребности потребителей, расширении ассортимента продукции, повышению ее качества и конкурентоспособности. Наличие сведений о потребностях и возможностях потребителей, для которых изготавливается продукция, позволяет своевременно реагировать на требования рынка, прогнозировать объемы сбыта производимой продукции.

По заказу предприятия ЗАО «АРНО-ВЕРК» были проведены исследования современных текстильных материалов, используемых для производства комплекта текстильных изделий для качелей дачных, с целью разработки качественного ассортимента выпускаемой продукции.

Комплект текстильных изделий для дачных качелей включает в себя несколько видов: подушка-кресло (матрац), тент, подлокотник и декоративная подушка. Для изготовления комплектов в качестве основных материалов применяются ткани разного волокнистого состава с водоотталкивающими отделками. Анализ современного рынка текстильных материалов и маркетинговые исследования по предпочтениям потребителей, позволили определить наиболее оптимальные ткани, которые были взяты для дальнейших исследований (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Характеристика основных материалов подушек-сидений и подлокотников

Наименование показателя	Номер ткани				
	№1	№2	№3	№4	№5
Волокнистый состав	х/б – 51 % пэ – 49 %	х/б – 52 % пэ – 48 %	х/б – 51 % пэ – 49 %	х/б – 52 % пэ – 48 %	х/б – 52 % пэ – 48 %
Переплетение	Саржевое	Саржевое	Саржевое	Мелко-узорчатое	Плотняное
Поверхностная плотность, г/м ²	210	225	240	190	180
Плотность (число нитей на 10 см.)	450 226	425 198	380 163	474 248	350 231
Внешний вид					

Согласно требованиям нормативных документов, предъявляемым к данному ассортименту изделий и результатам опроса потребителей, были определены следующие показатели качества для исследований: водоотталкивающая способность, износостойкость, раздвигаемость нитей в швах [1-5].

Таблица 2 – Характеристика основных материалов тента

Наименование показателя	Номер ткани				
	№1	№2	№3	№4	№5
Волокнистый состав	пэ – 100 %	пэ – 100 %			
Переплетение	Полотняное	Полотняное	Полотняное	Полотняное	Полотняное
Поверхностная плотность, г/м ²	110	105	115	90	100
Плотность (число нитей на см.)	400	346	450	300	327
	347	234	265	290	243
Внешний вид					

Исследования показали, что все материалы для тента обладают высокими водоотталкивающими свойствами; для изготовления подушек-сидений и подлокотников из исследуемых материалов лучше выбирать ткани саржевого переплетения поверхностной плотностью 210 и 240 г/м², обладающие наилучшей водоотталкивающей способностью. Проследить влияние характеристик строения основных материалов на водоотталкивающую способность затруднительно, вероятнее всего, на свойства исследуемых материалов оказывает влияние толщина нанесенного водоотталкивающего слоя.

В процессе эксплуатации материалы подушек-сидений и подлокотников наиболее подвержены износу от истирания. Для изготовления подушек-сидений и подлокотников целесообразнее выбирать плотные хлопчатобумажные смесовые ткани саржевого переплетения, из исследуемых – ткань с поверхностной плотностью 210 г/м².

Проведенные исследования показали, что ткани подушек-сидений, подлокотников и тента являются средне раздвигающимися – усилие раздвигаемости более 7 даН, нити основы всех тканей более устойчивы к раздвижке нитей в швах, чем нити утка, следовательно, швы, выполненные по утку будут менее подвержены раздвигаемости. Наиболее устойчивой к раздвигаемости нитей в швах является ткань саржевого переплетения поверхностной плотностью 210 г/м². Из материалов тента более устойчивой к раздвигаемости нитей в швах является ткань поверхностной плотностью 110 г/м², имеющая высокие показатели усилия раздвижки по основе и утку.

Таким образом предприятию было рекомендовано, для изготовления подушек-сидений и подлокотников целесообразнее выбирать плотные хлопчатобумажные смесовые ткани саржевого переплетения поверхностной плотностью 210 г/м², для изготовления верха тента – ткань из полиэфирных нитей полотняного переплетения поверхностной плотностью 110 г/м². Из выбранных тканей изготовлен опытный образец (рисунок 1) и проведены полевые испытания.



Рисунок 1 – Опытный образец

Список использованных источников

1. ГОСТ 4.13 – 89. Система показателей качества продукции. Изделия текстильно-галантерейные бытового назначения. Номенклатура показателей [Текст]. – Введ. 1990 – 07 – 01. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 15 с.
2. ГОСТ 3816 – 81. Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств [Текст]. – Введ. 1982 – 07 – 01. – М.: Издательство стандартов, 1981. – 12 с.
3. ГОСТ 30292 – 96. Полотна текстильные. Метод испытания дождеванием [Текст]. – Введ. 1999 – 07 – 01. – М.: Издательство стандартов, 1996. – 7 с.
4. ГОСТ 18976 – 73. Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию [Текст]. – Введ. 1974 – 07 – 01. – М.: Издательство стандартов, 1973. – 5 с.
5. ГОСТ 28073 – 89. Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах [Текст]. – Введ. 1990 – 07 – 01. – М.: Издательство стандартов, 1998. – 10 с.

УДК 685.34.073.22

АНАЛИЗ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ИЗНОСЕ ПОДОШВ ОБУВИ

Долган М.И., асс.

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

Ключевые слова: подошвы обуви, износ обуви, обувь.

Реферат. *Обувь – это изделие для предохранения ног от внешних воздействий и несущее утилитарные и эстетические функции [1]. Изготовление обуви представляет собой материалоёмкий и трудоёмкий процесс, для которого характерны высокие требования к качеству сырья. Любая обувь конструктивно состоит из деталей верха и деталей низа, каж-*

дый из которых имеет свои требования к качеству вследствие выполняемых ими функций. Детали низа обуви – комплект деталей низа обуви, расположенный под плантарной поверхностью стопы [1]. Среди деталей низа обуви подошва является наиболее ответственной и в настоящее время для изготовления подошв используются полимерные материалы, такие как резины монолитные и пористые, кожволон (тунит), термоэластопласт, полиуретан, АБС-пластик, поливинилхлорид, этилвинилацетат. Как и любой материальный объект, обувь в процессе эксплуатации подвергается износу. Наибольшему износу подвергаются наружные детали низа, имеющие непосредственный контакт с опорной поверхностью. Работа деталей низа связана с их истиранием, многократным изгибом и давлением. Изнашивание подошвы проявляется в основном лишь в уменьшении толщины и крайне редко в изломе, выкрашивании отдельных ее фрагментов.

Под износостойкостью подошвы принято понимать изменение ее толщины в процессе носки обуви [2]. Остановимся на работе подошвы при ходьбе человека, в ее наиболее нагруженной части – пучковой [3].

При описании механизма ходьбы человека принято различать движущуюся и опорную ноги. Выдвинутая вперед нога опускается на опору обычно только пяткой, а затем наступает момент, когда тело опирается о землю обеими ногами (одна пяткой, другая фалангами). В следующий момент качающаяся нога соприкасается с опорой уже всей плантарной поверхностью. При этом обычно мышцы плантарной поверхности, сгибающие стопу, сокращаются, в результате чего стопа не только отделяется от опоры, но и отталкивается пальцами, что увеличивает скорость поступательного движения тела. Нога становится из опорной качающейся и, сначала путем сокращения мышц, сгибающих бедро, приближается к фронтальной плоскости тела, затем выдвигается вперед, чтобы, создав телу новую опору, предохранить его от падения [4].

При ходьбе периоды опоры правой и левой ног в одном цикле движения не всегда одинаковы. Соотношения между интервалами времени периодов опоры при ходьбе и беге также неодинаковы и у разных людей и у одного и того же человека. В среднем затраты времени составляют одну секунду на один шаг. При ходьбе период опоры на пятку в среднем равен 7% всего периода опоры; на всю стопу – 33%, на переднюю часть стопы – 60%. Более чем у 50% людей наибольшее усилие приходится на период, при котором происходит опора на пятку и отталкивание пальцами от опоры [4].

Во время движения стопа изгибается в голеностопном и плюснефаланговом сочленениях, а при изменении нагрузки на стопу и движении человека, т.е. сгибании и разгибании стопы, ее размеры меняются, а следовательно и меняются механические воздействия на низ обуви [5].

Радиус изгиба подошвы зависит от характера опорной поверхности, по которой ступает человек в обуви, также зависит непосредственно от конструкции обуви, физико-механических свойств используемых материалов, а также от толщины и жесткости низа обуви. Известно, что при изгибе относительное удлинение подошвы может составлять 16% для натуральной кожи, а для резин до 25% [3]. Немаловажным фактором износа является удельное давление, которое во многом зависит от массы человека, его походки и т.д. Удельное давление колеблется в довольно широких пределах: от $2 \cdot 10^4$ Па до $6 \cdot 10^6$ Па и обычно составляет около $2 \cdot 10^5$ Па – в пучковой части обуви. Чем больше удельное давление, тем интенсивнее износ. Было установлено Г.И. Кутяниным [6], что площадь контакта с опорной поверхностью для подошвы (при давлении $5,5 \cdot 10^6$ Па) составляет всего 2-3% площади касания с опорой и фактическое удельное давление достигает $2 \cdot 10^6$ Па. При этом температура мгновенно повышается до 80-100°C, что также способствует разрушению подошвы. Трение скольжения подошвы в этом случае присутствует только тогда, когда передаваемая на опорную поверхность горизонтальные составляющие усилия, развиваемое человеком при движении, больше силы трения. Известно, что горизонтальная составляющая опорного усилия достигает максимальной величины в начале и в конце периода опоры, в такие моменты наиболее вероятно скольжение обуви по опорной поверхности, что приводит к быстрому износу низа обуви в носочной и пяточной частях.

При ходьбе по горизонтальной поверхности наблюдается трение качения, возникающее при перекате стопы – в интервал времени между моментами отрыва пяточной и носочной

частей от опоры. В этом случае материал подошвы также изнашивается в результате вдавливания твердых частиц опорной поверхности в материал. Этот процесс сопровождается повышением температуры, разрушением межмолекулярных связей и незначительными разрывами поверхностного слоя материала, что также приводит к износу низа обуви.

Топография износа подошвы зависит от характера распределения давления стопы на опорную поверхность. Наибольший износ наблюдается под плюснефаланговым сочленением и первым пальцем стопы. Во время эксплуатации обуви опорные участки стопы давят на основную стельку и через нее на простилку и при этом вдавливают подошву в опору, что и приводит к местному истиранию.

Интенсивность износа подошвы из разных материалов неодинакова. В процессе опытных носок было установлено Н.Д. Закатовой [2], что на 1 мм монолитная резиновая подошва истирается за 60-80 дней. В отличие от нее кожаная подошва изнашивается неравномерно – по слоям, причем было установлено, что сопротивление износу подошв из кож хромового метода дубления в 1,5 раза выше, чем из кож таннидного и хромтаннидного дубления. Скорость изнашивания подошв обусловлена многими факторами: категорией носчиков, характером опорной поверхности, временем года, метеорологическими условиями, а также уходом за обувью.

На износостойкость подошвы влияют также амортизационные свойства низа обуви, т.е. способность материалов поглощать часть нагрузки и рассредоточивать ее по площади подошвы. Амортизация низа обуви меняется в зависимости от твердости и толщины материалов. При повышении толщины и уменьшении твердости подошвы увеличивается площадь активной опоры, т.е. уменьшается удельная нагрузка [7].

Следует отметить, что фундаментальные исследования износостойкости подошв проводились достаточно давно (в середине прошлого века) на материалах, которые в настоящее время практически не используются в производстве обуви. Появление современных полимерных подошвенных материалов: поливинилхлоридов, термоэластопластов и полиуретанов - требуют новых подходов к оценке износостойкости и обновления наших знаний о достаточно сложном процессе износа полимеров, имеющих иную структуру и свойства, в отличие от натуральной кожи и резины.

Список использованных источников

1. Обувь. Термины и определения : ГОСТ 23251-83. – Взамен 01.01.1985; введен 01.01.1985. – Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1992. – 24с.
2. Закатова Н.Д., Михеева, Е.Я. Эксплуатационные свойства обувных материалов и деталей [монография] / Н.Д. Закатова, Е.Я. Михеева – Москва : Легкая индустрия, 1966. – 214 с.
3. Конструирование изделий из кожи: учебник для вузов. / Ю.П. Зыбин [и др.]. – Москва. Легкая и пищевая промышленность, 1982 – 264 с.
4. Ромашкина Я.В. Оценка распределения нагрузки на отделы стопы при ходьбе // Ромашкина Я.В., Синева О.В., Хан С.Р., Костылева В.В. // Актуальные проблемы инклюзии: качество жизни, безбарьерная среда, образование без границ, Москва. – 2016. – стр. 142-145.
5. Основы техники спортивной ходьбы и бега [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sites.google.com/site/leegkaaatletik/vidy/vizitka>. – Дата доступа 12.05.2016
6. Любич М.Г. Товароведение обуви / М.Г. Любич. – Москва. – Изд. «Экономика», 1966. – 231 с.
7. Буркин, А.Н. Материаловедение кожевенно-обувного производства : учеб. пособие / А. Н. Буркин [и др.]. – Минск : Беларус. энцикл. им. П. Бровки, 2011. – 310 с.

УДК685.55

КЛАССИФИКАЦИЯ И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ЗОНТОВ

*Карпушенко И.С., ст. преп., Филипцова Д.А., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: галантерейные товары, зонт, экспертиза качества.

Реферат. *Статья посвящена анализу особенностей классификации зонтов и номенклатуры показателей, по которым проводится экспертиза качества этих изделий. Установлено, что единого подхода к идентификации зонтов в галантерейной товарной группе не существует, в то время как внутригрупповая классификация зонтов разработана и регламентирована ТНПА. Экспертиза качества зонтов проводится органолептическим и измерительными методами по показателям, характеризующим функциональные свойства и надежность изделий. Основными показателями, общие методики проведения которых рассмотрены в статье, являются усилие, необходимое для открывания зонта с механическим открыванием купола, водонепроницаемость и работоспособность изделий. Отмечено, что при проведении комплексной оценки качества зонтов необходимо также учитывать показатели их эстетических свойств, особенно важных для изделий индивидуального пользования.*

В товароведении зонты принято относить к галантерейной товарной группе. Причем единого подхода к вопросу о внутригрупповой классификационной принадлежности зонтов не существует: их могут относить к подгруппе текстильной галантереи или идентифицировать как отдельную подгруппу штучных галантерейных изделий [1]. Классификация самих зонтов стандартизована [2] и включает три основных признака: назначение, половозрастная характеристика потребителя, специфика конструкции (таблица 1). Дополнительно производители и потребители выделяют такие признаки классификации как материал, конструкция и форма купола, ручки, каркаса и другие.

Таблица 1 – Классификация зонтов по ГОСТ 29093-91 [2]

Классификационный признак	Виды зонтов
по назначению	для индивидуального пользования для защиты от атмосферных осадков для защиты от солнечных лучей, в т. ч. пляжные для коллективного пользования
по половозрастному признаку (для зонтов индивидуального пользования)	мужской женский подростковый и детский
по основному конструктивному признаку	трость складной с телескопическим стержнем в 2 или 3 сложения без стержня с составным стержнем с механическим открыванием купола с механизмом автоматического открывания с механизмом полуавтоматического открывания

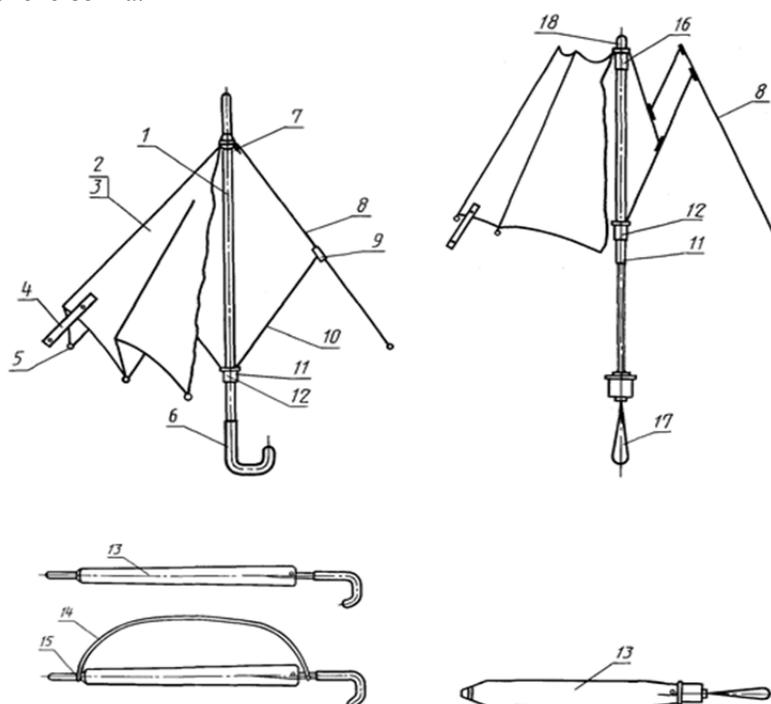
Для зонтов ТНПА регламентирована типовая конструкция (рисунок 1) и нормированы наружный диаметр раскрытого купола и масса. Размах величин размерного признака варьируется в зависимости от половозрастной принадлежности и назначения зонта, а масса нормируется с учетом основного конструктивного признака.

Экспертиза качества зонтов проводится органолептическим и измерительными методами. При внешнем осмотре оценивают симметричность купола зонта в раскрытом состоянии, наличие морщинистых мест на крышке с наружной и изнаночной стороны. Металлические и пластмассовые детали осматривают на наличие недопустимых трещин, сколов, вздутий, раковин, ухудшающих внешний вид изделия. К зонтам, как правило, прикрепляются

держатели (цепочки, ремни, шнуры или другие приспособления), необходимые для их переноски. При экспертизе качества оценивают их наличие и состояние.

Качество сборки зонтов эксперт проверяет трехкратным открыванием и закрыванием. При этом механизм автоматического открывания должен надежно удерживать купол зонта в сложенном и раскрытом виде, а кнопка механизма должна двигаться свободно, без западания. Конструкция зонта должна обеспечивать закрепление купола в сложенном и раскрытом виде, а также фиксацию телескопически соединенных трубок складных зонтов. Самопроизвольное раскрытие зонта не допускается.

Измерительно-расчетным методом при экспертизе качества определяют усилие, необходимое для открывания зонта с механическим открыванием купола. Для этого используют специальное приспособление любой конструкции, позволяющее контролировать указанное усилие, и динамометр общего назначения. Динамометр с помощью специального приспособления прикрепляется к ручке зонта, который снимается с фиксирующего устройства. Растягивающим усилием выполняется полное раскрытие зонта до срабатывания фиксатора, при этом с помощью динамометра фиксируется усилие открывания. Значение данного показателя не должно превышать 30 Н для детского, 40 Н – для подросткового и женского, 50 Н – для мужского зонта.



Зонт-трость

Зонт складной

Рисунок 1 – Перечень основных сборочных единиц и деталей:

- 1 – стержень; 2 – покрывка; 3 – купол (покрывка с поддерживающими элементами);
- 4 - застежка; 5 – наконечник спицы; 6 – ручка; 7 – прокладка; 8 – спица; 9 – хомутик;
- 10 – распорка; 11 – фиксатор; 12 – коронка подвижная; 13 – чехол; 14 – ремень;
- 15 – карабин; 16 – коронка неподвижная; 17 – держатель; 18 – колпачок.

Важным показателем функциональных свойств зонтов является их водонепроницаемость. Она в первую очередь зависит от свойств, применяемых для покрывки тканей и их отделки. Оценку водонепроницаемости проводят на специальных установках, обеспечивающих капельный характер истечения воды и заданную интенсивность дождя. Предварительно намоченный, а затем высушенный в раскрытом виде зонт, расположенный стержнем вниз, размещается под распылителем воды так, чтобы самая высокая часть купола зонта располагалась под центром сетки распылителя. При этом расстояние между ними должно быть не менее 1 м. Водонепроницаемость зонта с покрывкой, изготовленной из зонтичных

тканей с водоотталкивающей пропиткой, должна быть не менее 10 мин, а для pokrышки из тканей с пленочным покрытием и из пленочных материалов – не менее 15 мин.

Требования надежности к зонтам в процессе эксплуатации современным потребителем предъявляются высокие. Поэтому при проведении экспертизы качества особое внимание уделяется оценке работоспособности изделий, которая производится на устройстве или приспособлении любой конструкции, содержащем зажим для зонта и механизм с приводом, выполняющий полное открывание и закрывание зонта. Допускается проводить оценку вручную.

Работоспособность зонтов с pokrышками из зонтичных тканей с водоотталкивающей пропиткой или пленочным покрытием должна быть не менее 700 циклов (открывание – закрывание), с pokrышками из пленочных материалов – не менее 350 циклов. Кроме того, после проведения испытаний оценивают целостность купола и других элементов: не допускаются разрывы по швам, перетираание и развязывание ниток, изломы и отпадание деталей, истирание покрытий на материалах, деформация внутренней поверхности деталей из пластмасс, разрывы тканей.

Дополнительным испытанием на прочность при экспертизе качества зонтов подвергаются ручки из пластмасс. Прочность оценивается на удар, для чего зонт в сложенном виде роняют три раза с высоты 800 мм ручкой вниз на чистую гладкую бетонную или асфальтобетонную поверхность. После трех падений на ручке зонта не должно быть трещин и сколов. Следы от удара, не влияющие на эксплуатацию зонта в целом, как браковочный признак не идентифицируются.

Таким образом, основными показателями, по которым проводится экспертиза качества зонтов, являются усилие, необходимое для открывания зонта с механическим открыванием купола, водонепроницаемость и работоспособность. Следует отметить, что при проведении комплексной оценки качества зонтов необходимо также учитывать показатели их эстетических свойств – соответствие моде, колористическое решение, композиционное соответствие рисунка (при наличии) и другие. Особенно это актуально для зонтов индивидуального использования, которые при эксплуатации в определенной мере создают образ и поддерживают стилистику ансамбля одежды потребителя.

Список использованных источников

1. Товароведение непродовольственных товаров: учебник / В. Е. Сыцко, М. И. Дрозд, Г. С. Храбан и др.; под общ. ред. В. Е. Сыцко. – 2-е изд. – Минск: Вышэйшая школа, 2006. – 669 с.
2. ГОСТ 29093-91. Зонты. Общие технические условия. – Введ. 1993-01-01. – Москва : ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 17 с.

УДК 685:84.515:79

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ АССОРТИМЕНТНОГО РЯДА ОБУВИ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ РЕГИОНОВ ЮФО И СКФО

*Киселёва А.И., Гетманова Э.Ф., Прохоров В.Т., Бельшева В.С.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал),
г. Шахты, Российская Федерация*

Ключевые слова: сегментирование, спрос, ассортиментная политика, себестоимость, прибыль, комфортность, ценовая ниша, ценовая эластичность, востребованность, конкурентоспособность, рынок.

Реферат. В статье рассмотрены преимущества сегментирования рыночных спросов на основе реализации ассортиментной политики импортозамещению обуви. Рассматривается деятельность предприятия и требования, предъявляемые к продвижению своей продукции. Авторы статьи рассматривают также вопрос образования названия, рождения логотипа и товарного знака продукции, что влияет на её узнаваемость, и, как следствие, на

её спрос. Таким образом, главное правильно классифицировать весь товар и добиться того, чтобы в ассортименте были представлены товары из каждой возможной группы данной классификации. Причем, чем больше оснований для классификации предприятие сможет выделить, тем более взвешенным будет его решение. Так, классификация товаров может быть по удовлетворяемым потребностям клиентов, по функциональному назначению товара, по выгоде для предприятия, но в любом случае необходимо своевременно осуществлять его ротацию, чтобы у потребителя всегда было оправданное желание совершить покупку.

Основное место в ряду атрибутов любого предприятия занимает имя, с которым предприятие выходит публично. Мы знаем предприятие не по тому юридическому словосочетанию, которое зафиксировано в соответствующих регистрационных документах (да оно и бывает незнакомо широкому кругу потребителей), а по торговой марке его продукции. Так, редкий потребитель знает, что обувь Торгового Дома «Белка» - это *Ralf Ringer*. У производителей Южного федерального округа в большинстве своем имя (торговая марка) отсутствует. Существует несколько способов образования названия, рождения логотипа и товарного знака [1]. Самый распространенный путь – выбор имени собственного. Характерен для модных Домов (товары класса «люкс») – имя основателя компании *CHRISTIAN DIOR*, *CHANEL*, *GIVENCHY*, *YVES SAINT LORAN* etc. Неповторимый вкус, яркий стиль выражали личность художников в их творениях, впоследствии задавая вещам, выпущенным под этим именем, высокий статус. Этот прием стал необходим, если создается компания индивидуальная или семейная и требуется подчеркнуть персональную роль владельца, а на его репутации строить репутацию и политику компании. При таком подходе роль личности неопределима. Фамилия должна стать гарантом качества продукции и ведения дел. Соответственно, при наличии имидж владельца не просто напрямую связан с имиджем компании, но и несет главную эмоциональную нагрузку [2].

Другой путь – коммерческое название предприятия основано на аббревиатуре, складывающейся из первых букв официального названия. Этим достигается лаконичность имени и легкость произношения, и запоминания соответственно. Четко прослеживается, что именно аббревиатура – прекрасное средство для получения логотипа – компания *LVMH (Louis Vuitton Moet Hennessy)*. К этому же способу прибегают компании, позиционирующие свою продукцию в классе «Bridge better», представляющие вторую линию известных домов; в названии есть ссылка на имя художника, ассоциирующееся с его линией люкс «couture» и «preta – porte de lux» и аббревиатурное сокращение. Например, *Mani (Armani)*, *DKNY (Donna Karan New York)*, *CK Jeans (Calvin Klein)*. Второй – гораздо менее распространенный в фэшн – индустрии – образование имени соединением корневых фрагментов нескольких слов, совсем не обязательно присутствующих в названии фирмы. Но в этом случае, желательны ассоциации с профилем деятельности фирмы. Требование, как и к любой другой группе названий, необычность и благозвучность. Третий способ – образование нового слова, не похожего на существующие значимые слова, но ассоциативно связываемые с положительными понятиями. Чаще всего, позиционирование этих компаний связано с классом *bridge middle*, *bridge low* и массовой одежды класса *moderate* и *budget*.

Четвертым способом является логотип предприятия. Предназначение логотипа в модной индустрии – это моментальная узнаваемость марки. Логотип – это символика, заменяющая имя или являющаяся его графической интерпретацией. Интересно, что в мире моды логотип стал так же частью дизайна одежды и обуви. Потребители на рынке не выступают монолитным сообществом. При покупке обуви они руководствуются, прежде всего, видом обуви и ценой.

Например, при выборе женских сапожек покупатель учитывает сезонность обуви, свои возрастные особенности и вид трудовой деятельности, немаловажными признаками при этом будет внешний вид обуви: соответствие направлению моды, цвет, материалы верха и низа, а также конструктивное решение модели. Покупатели также предпочтут торговую марку. Именно такое предложение обуви потребителю в специализированных магазинах или отделах спровоцирует увеличение сбыта в условиях нестабильного спроса. А если еще и продавец, обладая продуманными принципами преподнесения преимущественных свойств каждой конструкции женских сапог, и, угадав настроение и возможности покупательницы по её мотивированным вопросам при выборе модели, сможет реализовать это самое жела-

ние, то в любом случае покупатель уйдет удовлетворенным тем, что его интересы удовлетворены полностью, а он сам и своим друзьям обязательно посоветует именно этот магазин, где они всегда желанные гости и будут правильно поняты и где им будет уделено должное внимание, чтобы совместными действиями совершить приятную покупку.

Люди пожилого возраста любят комфорт и уют. И продавец, и покупатель – представитель прекрасной половины – конечно, обратят свое внимание на модель, если ее приятно будет носить в снежную зиму, так как она должна быть выполнена из мягкой ворсовой кожи – велюр и иметь формованную подошву с крупным протектором, так как будет очень удобной и обеспечит им комфорт в любой период её носки. При этом она должна быть доступна по цене. Женщины деловые, возраст которых за 45 и до 45, и постоянно находящиеся в суете, конечно, отдадут предпочтение моделям из натуральных материалов, низкому каблучку, неброской фурнитуре, создавая носчику комфорт в их повседневной жизни, подчеркивая при этом их имидж и социальный статус.

Формирование ассортимента – проблема конкретных товаров, их отдельных серий, определения соотношений между «старыми» и «новыми» товарами, товарами единичного и серийного производства, «наукоемкими» и «обычными» товарами, овеществленными товарами, или лицензиями и «ноу-хау». При формировании ассортимента возникают проблемы цен, качества, гарантий, сервиса, собирается ли производитель играть роль лидера в создании принципиально новых видов продуктов или вынужден следовать за другими изготовителями. Система формирования ассортимента включает следующие основные моменты: определение текущих и перспективных потребностей покупателей, анализ способов использования обуви и особенностей покупательского поведения на соответствующем рынке; оценка существующих аналогов конкурентов; критическая оценка выпускаемых предприятием изделий в том же ассортименте, что и в первых двух пунктах, но уже с позиции покупателя; решение вопросов, какие продукты следует добавить в ассортимент, а какие исключить из него из-за изменений в уровне конкурентоспособности; следует ли диверсифицировать продукцию за счет других направлений производства предприятия, выходящих за рамки его сложившегося профиля; рассмотрение предложений о создании новых моделей обуви, усовершенствование существующих; разработка спецификаций новых или улучшенных моделей в соответствии с требованиями покупателей; изучение возможностей производства новых или усовершенствованных моделей, включая вопросы цен, себестоимости и рентабельности; проведение испытаний (тестирование) обуви с учетом потенциальных потребителей в целях выяснения их приемлемости по основным показателям; разработка специальных рекомендаций для производственных подразделений предприятия относительно качества, фасона, цены, наименования, упаковки, сервиса и т.д. в соответствии с результатами проведенных испытаний, подтверждающих приемлемость характеристик изделия или определивших необходимость их изменения; оценка и пересмотр всего ассортимента.

Планирование и управление ассортиментом – неотъемлемая часть маркетинга. Даже хорошо продуманные планы сбыта и рекламы не смогут нейтрализовать последствия ошибок, допущенных ранее при планировании ассортимента. Оптимальная структура ассортимента должна обеспечивать максимальную рентабельность с одной стороны и достаточную стабильность экономических и маркетинговых показателей (в частности объем продаж), с другой стороны. Достижение максимально возможной рентабельности обеспечивается за счет постоянного мониторинга экономических показателей и своевременного принятия решений по корректировке ассортимента.

Стабильность маркетинговых показателей обеспечивается, прежде всего, за счет постоянного контроля за ситуацией на рынке и своевременной реакции на изменения, или на принятие упреждающих действий. Кроме того, важно, чтобы наименований продукции было не слишком много. Для большинства российских предприятий основной резерв оптимизации ассортимента до сих пор заложен в значительном сокращении ассортиментного ряда. Слишком большой ассортимент плохо сказывается на экономических показателях – появляется много позиций, которые по объемам продаж не могут выйти даже на уровень безубыточности. В итоге общая рентабельность сильно падает. Только исключение нерентабельных и малорентабельных позиций из ассортимента может дать компании увеличение общей рентабельности на 30 – 50%.

Кроме того, большой ассортимент распыляет силы компании, затрудняет грамотное предложение товара клиентам (даже сотрудники отдела продаж не всегда способны объяснить разницу между той или иной позицией или наименованием), рассеивает внимание конечных потребителей. Здесь будет уместным напомнить о психологии восприятия информации человеком. Реальность такова, что среднестатистический человек способен одновременно воспринять не более 5-7 (реже до 9) смысловых конструкторов. Таким образом, человек, делая выбор, сначала выбирает эти самые 5-7 вариантов на основании такого же количества критериев. Если продавец предлагает большее количество критериев выбора, покупатель начинает испытывать дискомфорт и самостоятельно отсеивает незначимые, с его точки зрения, критерии. То же происходит и при выборе собственно товара. Теперь представьте, что происходит, если перед человеком сотня практически не отличимых (для него) товаров, а купить ему нужно один. Люди в такой ситуации ведут себя следующим образом: либо вообще отказываются от покупки, так как не в состоянии сопоставить такое количество вариантов, либо предпочитают то, что уже брали (или что кажется знакомым). Есть и еще одна категория людей (около 7%), любители новинок, которые наоборот выберут что-то, что еще не пробовали.

Таким образом, с точки зрения покупателя (для обеспечения спокойного выбора из предлагающихся восприятию вариантов) ассортимент должен состоять не более чем из 5-7 групп по 5-7 наименованиям, т.е. весь ассортимент с точки зрения восприятия оптимально должен состоять из 25 – 50 наименований. Если наименований объективно больше, то выход состоит только в дополнительной классификации. Считается общепринятым, что покупателю нужен широкий ассортимент. Этот самый широкий ассортимент часто обозначают даже как конкурентное преимущество. Но на деле получается, что для производителя широкий ассортимент – это сотни наименований продукции, а для потребителя – 7 наименований уже более чем достаточно. Таким образом, потребителю нужен вовсе не широкий ассортимент, а необходимое для него разнообразие.

Если предприятие исповедует подход широкого ассортимента, то достаточно провести анализ продаж, посмотреть статистику, чтобы убедиться, что лидерами продаж являются 5 – 10, от силы 15% наименований, все остальные позиции продаются очень мало, спрос на них невелик, хотя издержки мало отличаются от издержек по лидерам продаж. Получается ситуация, когда несколько наименований «кормит» весь широкий ассортимент предприятия. И это далеко не всегда оправдано с точки зрения обеспечения полноты ассортимента (любимый аргумент продавцов), то есть наличие различных наименований для покрытия максимально возможных вариантов потребностей клиентов. На практике получается, что полнота вполне обеспечивается, даже если сократить существующий ассортимент вдвое и даже втрое. Главное, в данном случае правильно классифицировать весь товар и добиться того, чтобы в ассортименте были представлены товары из каждой возможной группы данной классификации. Причем, чем больше оснований для классификации предприятие сможет выделить, тем более взвешенным будет его решение. Так, классификация товаров может быть по удовлетворяемым потребностям клиентов, по функциональному назначению товара, по выгоде для предприятия.

Список использованных источников

1. Евсеева К.Г., Давтян Г.Г., Прохоров В.Т., Осина Т.М., Тихонова Н.В., Кораблина С.Ю. О поиске эффективного сегментирования отечественного рынка ЮФО и СКФО востребованной и конкурентоспособной обувью //Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование: материалы XII Международной научно-практической конференции. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2016. – с 312-320
2. Рева Д.В., Давтян Г.Г., Кораблина С.Ю., Прохоров В.Т., Осина Т.М., Тихонова Н.В. Возможности ассортиментной политики по сегментированию рынков регионов ЮФО и СКФО импортозамещаемой обувью для потребителя //Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование: материалы XII Международной научно-практической конференции. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2016. – с 390-397

УДК 335.49-687.19

**О ПАРАДИГМЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ООО «ЮГ-ТЕСТ» Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ
И ИСОИП ДГТУ ПО ФОРМИРОВАНИЮ
У БАКАЛАВРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
НАВЫКОВ В РАМКАХ ГОС ВО
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 27.03.01
«СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ»**

*Киселёва А.И., Романова Л.А., Прохоров В.Т., Томилина Л.Б.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал),
г. Шахты, Российская Федерация*

Ключевые слова: управление качеством, обязательная и добровольная сертификация, подтверждение соответствия, орган по сертификации, ООО «ЮГ-ТЕСТ», национальная система, таможенный союз, технический регламент.

Реферат. *В рамках договора о сотрудничестве с ООО «ЮГ-ТЕСТ» г. Ростов-на-Дону студенты - бакалавры по направлению 27.03.01 «Стандартизация и Метрология» во время учебной, производственной и преддипломной практик участвуют вместе с экспертами в оформлении документов о подтверждении соответствия продукции и услуг (сертификация и регистрация декларации о соответствии). При этом, студент во время практики осваивает понимание и отличительные признаки подтверждения соответствия как обязательное, так и добровольное. При этом, он лично участвует в подготовке документов по сертификации продукции и услуг, осуществляя обязательное подтверждение соответствия как в виде обязательной сертификации, так и в виде декларации соответствия. При добровольном подтверждении соответствия студент понимает, что это осуществляется только по инициативе заявителя и только в виде добровольной сертификации. В рамках таможенного союза студент усваивает для себя на всю жизнь, что добровольное подтверждение соответствия отсутствует.*

Современная рыночная экономика предъявляет принципиально иные требования к качеству выпускаемой продукции. В современном мире выживаемость любого предприятия, его устойчивое положение на рынке товаров и услуг определяются уровнем его конкурентоспособности. В свою очередь конкурентоспособность связана с двумя показателями — уровнем цены и уровнем качества продукции. Причём второй фактор постепенно выходит на первое место. Производительность труда и экономия всех видов ресурсов уступают место качеству продукции [1]. Управление качеством продукции должно осуществляться системно, т.е. на предприятии должна функционировать система управления качеством продукции, представляющая собой организационную структуру, чётко распределяющую ответственность, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для управления качеством. Продукция считается качественной тогда, когда она соответствует предъявляемым ей требованиям, которые зафиксированы в нормативно-технической документации [2]. В условиях рыночных отношений данная характеристика товара является приоритетной. И для оценки качества продукции производители заказывают услугу по её сертификации, а получение сертификата соответствия для ООО «ЮГ – ТЕСТ» является критерием их качества работы по обеспечению выпускаемой предприятиями продукции или оказываемых фирмами услуг соответствовать требованиям технических регламентов. А именно в этом и актуальность проблемы, что благодаря усовершенствованию оказания услуг по сертификации удалось повысить в регионах ЮФО и СКФО конкурентоспособность продукции и выйти предприятиям с их продукцией на международный торговый рынок. Функции органа по сертификации различаются в зависимости от того, к какой системе сертификации (добровольной или обязательной) он относится [2]. В обязательной системе орган по сертификации [1]: привлекает на договорной основе для проведения экспертизы испытательные лаборатории; осуществляет контроль за объектами сертификации; ведёт реестр выданных им сертификатов соответствия; информирует органы государственного контроля за соблюдением требований технических регламентов о продукции, не прошедшей сертификацию; приостанавливает или прекращает действие выданного

сертификата; обеспечивает предоставление заявителям информации о порядке проведения обязательной сертификации; устанавливает стоимость работ по сертификации. В добровольной системе орган по сертификации: осуществляет подтверждение соответствия объектов добровольной сертификации; выдаёт сертификаты соответствия на объекты, прошедшие добровольную сертификацию; предоставляет заявителям право на применение знака соответствия; приостанавливает или прекращает действие выданного сертификата.

Компетентность ООО "Южный центр сертификации и испытаний» успешно подтверждена установленным критериям аккредитации в 2015 году. Орган по сертификации продукции и услуг (ОСПУ) осуществляет подтверждение соответствия в рамках национальной системы и в рамках Таможенного союза. В рамках национальной системы подтверждение соответствия носит как обязательный, так и добровольный характер. Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в виде обязательной сертификации и в виде декларирования о соответствии. Добровольное подтверждение соответствия осуществляется по инициативе заявителя в виде добровольной сертификации. В рамках Таможенного союза добровольное подтверждение соответствия отсутствует.

ОСПУ аккредитован на выполнение подтверждения соответствия продукции, которая включена в следующие документы:

1) в технические регламенты Таможенного союза: о безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков; о безопасности игрушек; о безопасности средств индивидуальной защиты; о безопасности продукции легкой промышленности; о безопасности упаковки; о безопасности машин и оборудования; о безопасности низковольтного оборудования; электромагнитная совместимость технических средств; о безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе; о требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту; о безопасности зерна; о безопасности пищевой продукции; пищевая продукция в части ее маркировки; соковая продукция из фруктов и овощей; масложировая продукция; о безопасности молока и молочной продукции; о безопасности мяса и мясной продукции; требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств; о безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания; о безопасности мебели; о требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям.

2) кроме того, ОСПУ аккредитован также на сертификацию продукции в рамках добровольной сертификации: строительные материалы и конструкции; продукции, включённой в национальные технические регламенты; услуг и по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

Деятельность ОСПУ осуществляется на базе технических регламентов в сотрудничестве с российскими и зарубежными лабораториями. Для совершенствования процесса сертификации продукции и услуг ОСПУ владеет необходимой нормативно-информационной базой, которая содержит все документы, в соответствии с которыми осуществляется обязательное и добровольное подтверждение соответствия и декларирования. К таким базам можно отнести «Тех - Эксперт», «Консультант - Плюс». Учитывая обширную область аккредитации Органа по сертификации при ООО «ЮГ-ТЕСТ» на базе 22 технических регламентах и что в данной организации работают специалисты в области сертификации и декларирования соответствия продукции – стало возможным для заключения с ними долгосрочного договора по организации и проведению всех видов практик со студентами – бакалаврами направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология». В рамках договора о сотрудничестве с ООО «ЮГ-ТЕСТ» г. Ростов-на-Дону студенты - бакалавры по направлению 27.03.01 «Стандартизация и Метрология» во время учебной, производственной и преддипломной практик участвуют вместе с экспертами в оформлении документов о подтверждении соответствия продукции и услуг (сертификация и регистрация декларации о соответствии). При этом, студент во время практики осваивает понимание и отличительные признаки подтверждения соответствия как обязательное, так и добровольное и лично участвует в подготовке документов по сертификации продукции и услуг, осуществляя обязательное подтверждение соответствия как в виде обязательной сертификации, так и в виде декларации соответствия. При добровольном подтверждении соответствия студент понимает, что это осуществляется только по инициативе заявителя и только в виде добровольной сертификации. В рамках та-

моженного союза студент усваивает для себя на всю жизнь, что добровольное подтверждение соответствия отсутствует. Итоги работы ООО «ЮГ-ТЕСТ», приведённые в таблице 1, подтвердили востребованность в их услугах и потребности в квалифицированных кадрах, что гарантирует нашим студентам, прошедшим у них практику, трудоустройство и высокий уровень их подготовки.

Таблица 1 – Результаты деятельности ООО «ЮГ-ТЕСТ»

Наименование показателя	Величина показателя		Темпы роста, %
	2016	2017	
Объём реализации услуг, тыс.руб.	44452	51773	116,47
Численность работающих, чел.	34	36	105,88
Производительность труда на одного рабочего, тыс.руб./чел.	1307,4	1438,1	110
Фонд оплаты труда, тыс.руб.	9520	10080	105,88
Среднегодовая заработная плата, тыс.руб./чел.	280	280	100
Себестоимость услуг, тыс.руб.	40460	46181	114,14
Затраты на 1 руб. объёма реализации, коп.	91,02	89,20	98,00
Прибыль	3992	5592	140,08
Рентабельность услуг, %	9,87	12,11	+2,24

Орган по сертификации ООО «ЮГ-ТЕСТ» г. Ростова-на-Дону является хорошей базой для приобретения студентами навыков работы в области подтверждения соответствия. Для того чтобы стать квалифицированным специалистом, студенты, проходя ознакомительную (учебную) практику, имеют возможность наблюдать за работой экспертов и перенимать опыт, непосредственно знакомиться с документами, необходимыми для проведения процедуры подтверждения соответствия той или иной продукции требованиям нормативно-технической документации. Во время прохождения производственной практики студенту уже могут поручать делать определённую часть работы под руководством эксперта.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 53603-2009. Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации. – Введ. 2009-12-05 - ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2011. – 15 с.
2. Об утверждении критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации: Приказ № 326. – Введ. 2014-07-30. – Минюст, 2014. – 49 с.

УДК 543.253

АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЕЙ

*Матвейко Н.П., проф., Брайкова А.М., доц.,
Протасов С.К., доц., Садовский В.В., проф.*

*Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инверсионная вольтамперометрия, тяжелые металлы, определение, растительные масла.

Реферат. *Содержание тяжелых металлов в растительных маслах регламентируется техническими нормативными правовыми актами. Методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторе марки ТА-4 определили содержание цинка, кадмия, свинца, меди и ртути в образцах растительных масел, представленных на рынке Республики Беларусь.*

Для обеспечения безопасности жизни и здоровья людей содержание тяжелых металлов в растительных маслах регламентируется техническими нормативными правовыми актами (ТНПА): техническим регламентом таможенного союза ТС ТС 021/2011 и санитарными

правилами и нормами (СанПиН № 52 РБ), и в обязательном порядке контролируется. Согласно этим ТНПА содержание тяжелых металлов во всех видах растительных масел не должно превышать (мг/кг): свинец – 0,1; мышьяк – 0,1; кадмий – 0,05; ртуть – 0,03; железо – 1,5 (нерафинированное масло – 5,0); медь – 0,1 (нерафинированное масло – 0,4). Подготовку проб растительного масла осуществляли без их мокрой минерализации, а только растворением проб в соответствующем органическом растворителе с последующим отбором аликвот. В этом случае исключается загрязнение проб примесями, содержащимися в используемых для минерализации реактивах, отсутствует необходимость применения высоких температур, а время, необходимое на такую подготовку проб, сократится в десятки раз по сравнению с подготовкой проб методом мокрой минерализации.

Цель работы – провести контроль содержания Zn, Cd, Pb, Cu и Hg в образцах растительного масла методом инверсионной вольтамперометрии без минерализации проб. Для исследования взяты образцы растительных масел, реализуемых торговой сетью г. Минска, сведения о которых представлены в таблице 1. Навеску каждого образца растительного масла массой 0,1 г растворяли в 2,5 см³ ацетона. Для определения Zn, Cd, Pb, Cu отбирали 0,05-0,07 см³ аликвоты. Её помещали в двухэлектродную кварцевую электрохимическую ячейку, добавляли 0,135 см³ концентрированной муравьиной кислоты, объем раствора доводили до 10 см³ бидистиллятом. Применение аликвоты объемом более 0,07 см³ приводит к помутнению раствора и не позволяет проводить анализ.

Аналогично поступали при определении Hg. Однако в этом случае объем аликвоты не превышал 0,01 см³, так как увеличение аликвоты более 0,01 см³ существенно осложняет накопление Hg – на анодной вольтамперной кривой пробы не удается зарегистрировать максимум тока. Введение в раствор пробы добавки стандартного раствора ртути в объемах более 0,05 см³ приводит к появлению на анодной вольтамперной кривой лишь небольшого по величине максимума тока окисления. Вероятно, растительное масло адсорбируется на поверхности золотого индикаторного электрода, затрудняя электрохимическое осаждение ртути. Аликвоту помещали в кварцевую ячейку, добавляли по 0,02 см³ 8М раствора серной кислоты и 1М раствора хлорида калия, раствор доводили до 10 см³ бидистиллятом.

Таблица 1 – Сведения об изученных образцах растительного масла

№ образца	Название масла; страна производитель
1	Подсолнечное. «Подсолнухи. Силы природы»; Украина.
2	Льняное; Республика Беларусь.
3	Подсолнечное с добавлением оливкового. «Altero»; Россия.
4	Подсолнечное. «Золотая семечка»; Россия.
5	Подсолнечное. «Миладора»; Республика Татарстан.
6	Подсолнечное. «Диканский хуторок»; Украина.
7	Подсолнечное. «Золотая семечка»; Россия.
8	Подсолнечное. «Шалом»; Республика Беларусь.
9	Кукурузное. «Золотая капля»; Россия.
10	Рапсовое. «Rafini»; Республика Беларусь.
11	Оливковое. «Olio Extra Vergine Di Oliva»; Италия.
12	Льняное, пищевое; Республика Беларусь.

Определение Zn, Cd, Pb, Cu во всех образцах растительного масла выполняли на фоне водного раствора муравьиной кислоты, концентрацией 0,35 моль/дм³, а определение Hg – на фоне водного раствора, содержащего 0,016 моль/дм³ серной кислоты и 0,002 моль/дм³ хлорида калия. В фоновые электролиты добавляли также по 0,07 см³ ацетона, поскольку это вещество присутствовало в растворе пробы. Все исследования проводили на вольтамперометрическом анализаторе марки ТА–4. Содержание Zn, Cd, Pb и Cu определяли, применяя индикаторный электрод из амальгамированной серебряной проволоки, а содержание ртути – применяя индикаторный электрод из золота 583 пробы, поверхность которого механически обновляли перед исследованием каждой пробы. Во всех исследованиях вспомогательным электродом и электродом сравнения служил хлорсеребряный электрод в 1 М растворе хлорида калия.

Оптимальными условиями инверсионно-вольтамперометрического определения Zn, Cd, Pb и Cu были следующие. Электрохимическая очистка индикаторного электрода осуществлялась в течение 20с попеременной анодной и катодной поляризацией при потенциале +100 и –1150 мВ соответственно. Накопление металлов – при потенциале –1350 мВ в течение 100с. Успокоение раствора – при потенциале –1130 мВ в течение 15с. Развертка потенциала – в интервале потенциалов от -1130 до +100 мВ со скоростью 80 мВ/сек. Если сравнивать выбранные условия определения Zn, Cd, Pb и Cu с условиями определения металлов после подготовки проб мокрой минерализацией, то видно, что время накопления металлов вместо 15с составило 100с. Это обусловлено ограниченным объемом аликвоты –0,07 см³, в то время как при анализе проб подготовленных мокрой минерализацией объем аликвоты составлял 0,2 см³. Анализ проб растительного масла на содержание Hg проводили, используя следующие параметры. Электрохимическая очистка индикаторного электрода – при потенциале +630 мВ в течение 15 с. Накопление ртути – при потенциале –600 мВ в течение 240 с. Успокоение раствора – при потенциале +340 мВ в течение 25 с. Регистрацию анодной вольтамперной кривой – при скорости изменения потенциала 6 мВ/с от +340 мВ до +600 мВ. Как и при определении Zn, Cd, Pb и Cu из-за применения меньшего объема аликвоты время накопления ртути также необходимо было увеличить 2-2.5 раза по сравнению со временем накопления этого металла при анализе проб после мокрой минерализации.

Для определения тяжелых металлов Zn, Cd, Pb, Cu и Hg в образцах растительного масла использовали метод добавок стандартных растворов, содержащих по 2 мг/дм³ Cd, Pb, Cu, 1 мг/дм³ Hg и 3 мг/дм³ Zn. Растворы готовили на основе государственных стандартных образцов (ГСО) и бидистиллята. Содержание тяжелых металлов в образцах растительного масла рассчитывали по разности вольтамперных кривых пробы и фона, а также пробы с добавкой стандартного раствора и фона, используя специализированную компьютерную программу “VALabTx”. Каждую пробу растительного масла анализировали 4 раза. Результаты исследований обрабатывали методом математической статистики: рассчитывали относительные стандартные отклонения (S_r) и интервальные значения ($\pm\Delta x$) содержания Zn, Cd, Pb, Cu и Hg в растительном масле. Результаты исследований и расчетов: интервальные значения содержания Zn, Cd, Pb, Cu и Hg и относительные стандартные отклонения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание Zn, Cd, Pb, Cu и Hg в образцах растительного масла

№	Содержание металла, мг/кг									
	Zn	S_r , %	Cd	S_r , %	Pb	S_r , %	Cu	S_r , %	Hg	S_r , %
1	6,1±0,12	1,42	0,03±0,002	4,80	0,07±0,003	3,08	0,17±0,008	3,39	0,006±0,0004	4,80
2	3,2±0,06	1,35	0,04±0,002	3,60	0,07±0,003	3,08	0,11±0,006	3,92	0,007±0,0005	5,14
3	9,6±0,17	1,28	0,05±0,003	4,31	0,08±0,003	2,70	0,02±0,001	3,60	нет	–
4	8,7±0,16	1,32	0,05±0,003	4,31	0,09±0,004	3,20	0,02±0,001	3,60	нет	–
5	2,5±0,05	1,44	0,03±0,002	4,80	0,02±0,001	3,60	0,02±0,001	3,60	нет	–
6	7,8±0,16	1,48	0,03±0,002	4,80	0,09±0,004	3,20	0,03±0,002	4,79	0,009±0,0007	5,59
7	4,6±0,09	1,41	0,04±0,002	3,60	0,06±0,003	3,60	0,04±0,002	3,60	0,008±0,0007	6,29
8	2,4±0,05	1,50	0,03±0,002	4,80	0,04±0,002	3,60	0,02±0,001	3,60	0,009±0,0007	5,59
9	8,4±0,15	1,30	0,02±0,001	3,60	0,09±0,004	3,20	0,09±0,004	3,20	0,006±0,0005	6,00
10	2,1±0,03	1,02	нет	–	0,07±0,003	3,08	0,06±0,003	3,60	нет	–
11	0,6±0,01	1,20	нет	–	0,02±0,001	3,60	0,03±0,002	4,79	0,002±0,0001	3,60
12	5,1±0,10	1,69	нет	–	0,09±0,004	3,20	0,08±0,004	3,60	0,005±0,0003	4,32

Во всех изученных образцах растительного масла содержатся Zn, Pb и Cu. В восьми образцах масла (№№ 1,2,6,7,8,9,11,12) содержится также Hg. Кадмий не обнаружен только в трех из 12 изученных образцах растительного масла (№№10-12). Больше всего в растительном масле содержится Zn и составляет от 0,6±0,01 мг/кг для образца № 11 до 9,6±0,17 мг/кг для образца

№ 3. Содержание Hg в растительном масле меньше, чем других тяжелых металлов. Оно изменяется от $0,002 \pm 0,0001$ мг/кг для образца № 11 до $0,009 \pm 0,0007$ мг/кг для образцов №№ 6 и 8, что ниже допустимого уровня этого металла, регламентируемого ТНПА. Содержание Pb во всех изученных образцах растительного масла не превышает 0,1 мг/кг – допустимого содержания, нормируемого ТНПА. Однако для образцов №№ 4 и 6 оно лишь на 0,01 мг/кг меньше нормируемого уровня. Что касается Cu, то этот металл в наибольшем количестве обнаружен в образце растительного масла № 1 ($0,17 \pm 0,008$ мг/кг). Причем только в этом образце содержание Cu превышает требования ТНПА. Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о том, что инверсионно-вольтамперометрическое определение Zn, Cd, Pb, Cu и Hg в растительном масле можно проводить без использования традиционной подготовки проб мокрой минерализацией, а растворять пробы растительного масла в ацетоне с последующим отбором для анализа аликвоты этого раствора.

УДК 543.253

ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ШАМПУНЯХ

*Матвейко Н.П., проф., Брайкова А.М., доц., Садовский В.В., проф.
Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инверсионная вольтамперометрия, тяжелые металлы, определение, шампуни.

Реферат. *Шампуни относятся к моющим гигиеническим средствам и содержат широкий перечень ингредиентов. Наряду с веществами, обеспечивающими назначение этой группы продукции, шампуни могут содержать и иные компоненты, например токсичные элементы и тяжелые металлы. Требования к содержанию токсичных элементов нормируются техническими нормативными правовыми актами (ТНПА). Методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторе марки ТА-4 определили содержание цинка, кадмия, свинца, меди и ртути в образцах шампуней, представленных на рынке Республики Беларусь.*

В состав современных шампуней входит достаточно большой перечень ингредиентов. Однако основными компонентами шампуней является вода, которая составляет по массе 65-75%, и поверхностно-активные вещества, называемые моющей композицией (примерно от 20 до 30%). Кроме того в шампунях содержится хлорид натрия (поваренная соль) не более 2%. С целью придания шампуням необходимых потребительских свойств в их состав вводят ряд других ингредиентов, которые в целом составляют примерно 3% [1]. Чаще всего это консерванты, загустители, красители, масла, аминокислоты, вытяжки из растений, белки, минералы, витамины и микроэлементы [2].

Наряду с веществами, вводимыми в шампуни для придания им необходимых свойств, в них могут содержаться также посторонние компоненты, в частности токсичные элементы и тяжелые металлы. При использовании шампуни контактируют с открытыми частями тела человека, поэтому необходим контроль и нормирование качества этого вида парфюмерно-косметических товаров. Так органолептические и физико-химические показатели качества шампуней регламентируются ГОСТ 31696 [3]. Требования к содержанию токсичных элементов нормируются другими техническими нормативными правовыми актами (ТНПА) [4-6].

Согласно этим ТНПА в парфюмерно-косметической продукции нормируется содержание мышьяка, свинца и ртути, которое не должно превышать (мг/кг): 5; 5; 1 соответственно. Следует, однако, отметить, что шампуни включают в себя достаточно много различных по природе и происхождению ингредиентов, в которых могут присутствовать и другие токсичные элементы и металлы. Поэтому нельзя исключать, что токсичные элементы и металлы в условиях использования шампуней способны через кожный покров проникать в организм

человека. Кроме того, образующиеся после применения шампуней сточные воды, попадая в окружающую среду, могут загрязнять ее этими веществами. Очевидно, что изучение содержания токсичных элементов и тяжелых металлов в шампунях представляет определенный интерес и для производителей, и для потребителей этого вида жидких моющих средств.

Цель работы – определить содержание Zn, Cd, Pb, Cu и Hg инверсионной вольтамперометрией в образцах шампуней, представленных на рынке Республики Беларусь.

Для исследования выбраны восемь образцов шампуней различных производителей, представленные в торговых организациях г. Минска. Сведения об изученных образцах шампуней приведены в таблице 1.

Содержание Zn, Cd, Pb, Cu и Hg в образцах шампуней определяли инверсионной вольтамперометрией на анализаторе марки ТА-4. Индикаторным электродом при определении Zn, Cd, Pb и Cu служила амальгамированная серебряная проволока, при определении Hg – проволока из сплава золота 583 пробы, поверхность которой периодически обновляли механически алмазной пастой.

Таблица 1– Сведения об образцах шампуней

№ образца	Сведения об образцах шампуней
1	Cool Men. Энергетический гель-шампунь для волос и тела. Украина.
2	Домашний доктор. Против перхоти. Деготь+чайное дерево. Украина.
3	MEN. Deep Effect 3. Контроль жирности с ментолом. Россия.
4	Right man. Против выпадения волос, укрепляющий. Беларусь.
5	AXE darktemptatin. Revitalizing shover gel. Германия.
6	Shampoo anti-dandruff. Польша.
7	Dulgon men. Body+face hydro shower. Германия.
8	Fa men. Дезодорирующий гель для тела и волос. Россия.

Параметры и режимы проведения анализа были определены предварительными исследованиями. Установлено, что при определении Zn, Cd, Pb и Cu электрохимическую очистку индикаторного следует проводить в течение 20 с попеременной анодной и катодной поляризацией при потенциале +100 и –1200 мВ соответственно. Накопление металлов на поверхности амальгамированного серебряного электрода при потенциале –1400 мВ в течение 20 с. Успокоение раствора при потенциале –1160 мВ в течение 10 с. Регистрацию вольтамперной кривой в интервале потенциалов –1160 – + 100 мВ при скорости развертки 70 мВ/с.

Оптимальными параметрами и режимами анализа проб шампуней на содержание ртути оказались следующие. Электрохимическая очистка индикаторного электрода при потенциале +610 мВ в течение 20 с. Накопление ртути при потенциале –600 мВ в течение 80 с. Успокоение раствора при потенциале +360 мВ в течение 15 с. Регистрация анодной вольтамперной кривой со скоростью развертки потенциала 6 мВ/с от +360 мВ до +570 мВ.

Каждую пробу на содержание тяжелых металлов анализировали 4 раза. Полученные результаты обрабатывали методом математической статистики: рассчитывали относительные стандартные отклонения (S_r) и интервальные значения ($\pm \Delta x$) содержания Zn, Cd, Pb, Cu и Hg в образцах шампуней. Подготовку проб шампуней проводили методом мокрой минерализации в соответствии с методическим указанием.

Интервальные значения содержания Zn, Cd, Pb, Cu и Hg, а также относительные стандартные отклонения, рассчитанные на основании результатов анализа образцов шампуней, представлены в таблице 2. Анализ данных, представленных в таблице 2, показывает, что во всех изученных образцах шампуней содержится два микроэлемента: цинк и медь, а также токсичный элемент свинец. Больше всего в образцах шампуней содержится цинк: от 6,8 до 13,9 мг/кг для образцов № 2 и № 5 соответственно. Содержание меди приблизительно в 9 – 150 раз меньше, чем содержание цинка. При этом больше всего меди содержится в образце № 7 (1,57 мг/кг) и меньше всего в образце № 4 (0,09 мг/кг). Содержание свинца в шампунях также невелико и изменяется от 0,22 мг/кг (образец № 1) до 0,54 (образец №7). Важно также

отметить, что содержание свинца в изученных образцах шампуней в 5 – 22 раза меньше допустимого уровня, нормируемого Техническим регламентом таможенного союза 009.

Таблица 2 – Содержание Zn, Cd, Pb, Cu и Hg в образцах шампуней

№	Содержание металла, мг/кг									
	Zn	S _r , %	Cd	S _r , %	Pb	S _r , %	Cu	S _r , %	Hg	S _r , %
1	6,8±0,2	1,64	нет	–	0,22±0,01	4,83	0,30±0,02	3,81	нет	–
2	6,9±0,2	1,62	нет	–	0,23±0,02	4,78	0,14±0,01	4,79	0,02±0,001	6,59
3	8,1±0,2	1,59	нет	–	0,51±0,03	3,84	0,43±0,02	3,56	нет	–
4	7,3±0,2	1,58	0,008±0,001	6,9	0,32±0,01	4,02	0,09±0,01	5,24	нет	–
5	13,9±0,3	1,46	нет	–	0,42±0,02	3,89	0,39±0,02	3,92	нет	–
6	9,5±0,2	1,47	нет	–	0,29±0,02	4,23	0,17±0,01	3,60	нет	–
7	10,6±0,2	1,52	0,017±0,001	5,2	0,54±0,02	3,77	1,57±0,07	3,39	0,39±0,026	4,80
8	12,8±0,2	1,35	0,015±0,001	5,7	0,51±0,03	3,84	1,55±0,08	3,60	0,33±0,023	4,95

Что касается кадмия, то этот токсичный элемент в незначительных количествах (0,008–0,017 мг/кг) обнаружен лишь в трех из восьми изученных образцах шампуней: №№ 4,7,8. Ртуть также обнаружена лишь в трех образцах шампуней: №№ 2,7,8. Причем больше всего этого токсичного элемента содержится в образце № 7 (0,39 мг/кг), а меньше всего – в образце № 2 (0,02 мг/кг). Сравнение экспериментально установленного содержания ртути с допустимым уровнем этого элемента, нормируемым Техническим регламентом таможенного союза 009, свидетельствует о том, что оно в 2,5 – 50 меньше требования этого ТНПА [4].

Выводы:

- во всех изученных образцах шампуней, как показали инверсионно-вольтамперометрические исследования, содержатся микроэлементы цинк и медь, а также токсичный элемент свинец;
- в трех образцах шампуней в небольших количествах содержатся также кадмий и ртуть;
- содержание цинка превышает содержание других тяжелых металлов в 9 – 150 раз;
- содержание токсичных элементов свинца и ртути в 5 – 22 и 2,5 – 50 раз меньше допустимого уровня, регламентируемого Техническим регламентом таможенного союза 009 соответственно.

Список использованных источников

1. Компоненты шампуня (2017), режим доступа: <http://shampun.com.ua/category/komponenty-shampunya> (дата доступа 18.01.2017).
2. Состав шампуней, свойства и назначение входящих компонентов (2016), режим доступа: <http://pdnr.ru/b8448.html> (дата доступа: 28.11.2016).
3. Продукция косметическая гигиеническая моющая. Общие технические условия. ГОСТ 31696-2012. Введ. 01.07.2013. Москва, Стандартинформ, 2014. 6 с.
4. О безопасности парфюмерно-косметической продукции ТР ТС 009/2011. Утвержден решением комиссии таможенного союза от 23 сентября 2011 г. № 799. 255 с.
5. Изделия косметические гигиенические моющие. Общие технические условия. СТБ 1675–2006. – Введ.01.08.2007. – Минск: Госстандарт. 2011. – 12 с.
6. Гигиенические требования к безопасности парфюмерно-косметической продукции, ее производству и реализации: СанПиН № 130-А РБ. – Введ. 16.09.2008. – Минск: ГУРНПЦ РБ, 2008. – 114 с.

УДК 687.174:620.193.94

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ДЕТСКИМ УДЕРЖИВАЮЩИМ УСТРОЙСТВАМ

Махонь А.Н.¹, доц., Камович А.В.¹, студ., Молочко А.Н.², инж.

¹ Витебский государственный технологический университет,

² ЧТПУП «Ильвада»,

г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: детские удерживающие устройства, требования, безопасность.

Реферат. *Детское удерживающее устройство – это кресло для автомобиля или набор из элементов с пряжками, ляжками и регулируемыми механизмами. Высококачественное детское кресло принято считать наиболее эффективным методом защиты ребенка, так как оно может обеспечить всестороннюю защиту ребёнка в случае ДТП. В Республике Беларусь на данный вид продукции технические требования в настоящее время государственными стандартами не установлены. В условиях производства продукция должна проходить проверку на соответствие требованиям, установленным в технических нормативных правовых актах (ТНПА). Авторами проведен анализ технических требований и разработаны Технические условия Республики Беларусь на данную продукцию с целью ее производства и сертификации.*

Для создания безопасных условий перевозки детей в автомобиле предусматривается обязательное использование детских удерживающих устройств (ДУУ). Прошедшее обязательную сертификацию ДУУ способно обеспечить защиту жизни и здоровья ребенка в случае ДТП. В рамках студенческого гранта выполнена научно-исследовательская работа по разработке и стандартизации требований безопасности к бескаркасным ДУУ, представляющим собой технический нормативный правовой акт – Технические условия Республики Беларусь (ТУ ВУ).

Технические условия распространяются на бескаркасные детские удерживающие устройства, применяемые для детей возрастной группы от 9 месяцев до 12 лет и весовой категории от 9 до 36 кг, находящиеся в механических транспортных средствах (имеющих три колеса и более). Условное обозначение устройства состоит из сокращенного обозначения «ДУУ», длины детского удерживающего устройства (мм), ширины детского удерживающего устройства (мм), весовой группы (1/2/3) и обозначения технических условий. Весовые группы детей следующие:

- группа 0 – для детей массой менее 10 кг;
- группа 0+ – для детей массой менее 13 кг;
- группа I – для детей массой от 9 до 18 кг;
- группа II – для детей массой от 15 до 25 кг;
- группа III – для детей массой от 22 до 36 кг.

Детское удерживающее устройство должно соответствовать техническим требованиям утвержденных производителем продукции ТУ ВУ, образцам-эталонам и изготавливаться в соответствии с технологическими регламентами.

Детское удерживающее устройство рекомендуется изготавливать фиксированной длины – 530 мм; ширины – 300 мм и глубины – 250 мм (рисунок 1). Допускаемые отклонения по всем указанным линейным параметрам – не более ± 5 мм.

Показатели безопасности ДУУ, соответствующие выбранным материалам, комплектующим и методам соединений, должны соответствовать нормируемым значениям, указанным в таблице 1.

В детском удерживающем устройстве не допускаются следующие дефекты внешнего вида: нарушение целостности строчки, посадка нижнего слоя, стягивание слоев; неплотное сжатие слоев, прорубка материала, оплавление материала, неровнота отделочной строчки, пропуск стежков.

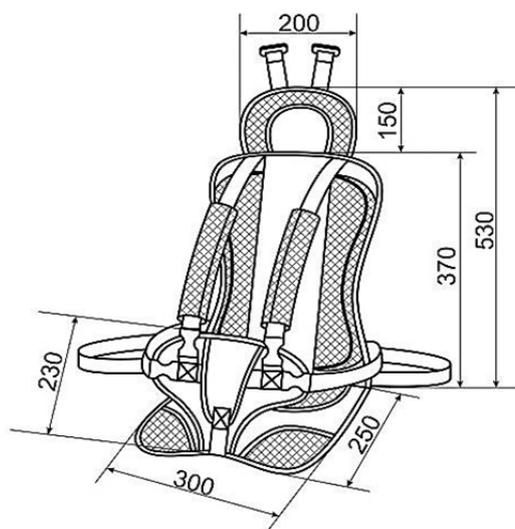


Рисунок 1 – Конструктивная характеристика бескаркасного ДУУ

Таблица 1 – Нормируемые значения показателей качества ДУУ

Наименование показателя, ед. изм.	Нормируемое значение	ТНПА на метод контроля
Пряжка для лямок		
Открытие, закрытие, раз.	5000 ± 5	ЕЭК ООН №44
Усилие, необходимое для открытия пряжки, находящейся под нагрузкой, Н	40 - 80	ЕЭК ООН №44
Механическая прочность, Н	не менее 10000	ЕЭК ООН №44
Устройство регулировки		
Усилие необходимое для приведения в действие устройства ручной регулировки, Н	не более 50	ЕЭК ООН №44
Проскальзывание лямки для одного устройства регулировки, мм	не более 25	ЕЭК ООН №44
Проскальзывание лямки для всех устройств регулировки, мм	не более 40	ЕЭК ООН №44
Многократная регулировка, цикл	5000 ± 5	ЕЭК ООН №44
Лямки		
Минимальная ширина лямок, мм	38 ± 1,0	ЕЭК ООН №44
Разрывная нагрузка, кН	не менее 7,2	ЕЭК ООН №44
Истирание, цикл	1000 ± 5	ЕЭК ООН №44

Детские удерживающие устройства должны изготавливаться из текстильных материалов с характеристиками, приведенными в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-механические показатели текстильных материалов

Наименование показателя, ед. изм.	Значение
Разрывная нагрузка элементарной пробы размером 50×200 мм, Н	
– по основе	1310
– по утку	1400
Удлинение при разрыве, %	
– по основе	40
– по утку	50
Поверхностная плотность, г/м ²	350
Сырьевой состав	100% полиэстер
Водоупорность, мм	1000
Стойкость к истиранию (не менее), циклы	8000
Морозостойкость, С ⁰	- 65

Ременные лямки для детского удерживающего устройства должны быть изготовлены из 100% полиэстера и иметь ширину $38 \pm 1,0$ мм. Толщина лямки ременной должна быть в диапазоне $(0,85 \div 1,3)$ мм.

Полуавтоматические застёжки типа «Фастекс» должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели застежек ДУУ

Наименование показателя	Требования	Метод испытания
Стойкость пластмассовых изделий к стирке	На фурнитуре не должно быть трещин, вздутий, изменений формы. На ткани не должно быть следов красителя.	- температура 90 ± 2 °С - время 40 мин
Стойкость к влажно-тепловой обработке	На фурнитуре не должно быть изменения цвета и формы. На ткани не должно быть следов красителя.	- температура 160 ± 5 °С - время 10 с
Стойкость к химической чистке	На фурнитуре не должно быть трещин, вздутий, изменений формы. На ткани не должно быть следов красителя.	- растворитель уайт-спирит, перхлорэтилен - время 2 час
Химическая стойкость	Изделие должно быть стойким к растворам кислот.	- 1% уксусная кислота - температура 60 ± 5 °С - время 10 мин

В Республике Беларусь на данный вид продукции технические требования в настоящее время государственными стандартами не установлены. В условиях производства продукция должна проходить проверку на соответствие требованиям, установленным в ТНПА.

Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» не устанавливает технические требования к ДУУ, что свидетельствует о невозможности проведения обязательной сертификации на его соответствие. Следовательно, подтверждение соответствия должно проводиться в Республике Беларусь в форме добровольной сертификации на соответствие ТУ ВУ.

В ЧТПУП «Ильвада» существует возможность для производства бескаркасных ДУУ, которые широко применяются в автотранспортных средствах и представляют собой одно из наиболее безопасных устройств, значительно превосходящих по качеству фиксации и удобству для ребенка другие устройства.

УДК 615.478:658.516

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕДИЦИНСКИХ СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ

Махонь А.Н.¹, доц., Юрьев Ю.В.¹, студ., Полтораченко А.В.², ком.дир.

¹ Витебский государственный технологический университет,

² ЧП «Лигалэнд»,

г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: стабилOMETрическая платформа, стабилотренажер, медицинская реабилитация, медицинское оборудование, технические требования, декларирование соответствия.

Реферат. Медицинские стабилOMETрические платформы позволяют объективно оценивать состояние человека за счет прямого измерения влияния когнитивной составляющей на реализацию испытуемым способности управлять заданной позой при реализации метода стабилOMETрического исследования биологической обратной связи по опорной реакции. Техническим результатом данного исследования является патентный поиск аналогов стабилотренажеров с целью установления технических требований. В Республике Беларусь на данный вид продукции технические требования государственными стандартами не установлены. В условиях производства и сертификации продукция должна проходить проверку

на соответствие требованиям, установленным в технических нормативных правовых актах (ТНПА).

Стабилометрическое исследование – метод оказания лечебной помощи при расстройствах координации, нарушений опорной функции нижних конечностей, а также при осуществлении дифференциальной диагностики, контроле действия фармакологических препаратов. Незаменимым методом оказался в лечебной физкультуре и в спорте для особых видов реабилитационных тренировок.

Стабилометрия в медицине и спорте – это один из способов объективизации особенностей взаимодействия человека с полем тяготения Земли. На уровне техники стабилометрию можно определить как исследование колебаний центра давления человека на плоскость опоры с помощью специального прибора – стабилометрической платформы (стабилотренажер).

Стабилотренажер позволяет проводить объективную оценку состояний, количественное исследование способности человека выполнять заданное инструкцией управление позой тела и вниманием – сочетанием двигательной и когнитивной задачами.

Проведенный патентный поиск позволил выявить ряд аналогов стабилометрических платформ, один из которых запатентован в РФ [1]. Статическая стабилометрическая платформа с набором средств, обеспечивающих создание биологической обратной связи по опорной реакции для проведения реабилитационных занятий, кинезотерапии, лечебной физкультуры, восстановления двигательной активности, координации движений; возможности неинвазивного мониторинга в части состояния опорно-двигательной системы, количественной оценки двигательно-координационной сферы, функции равновесия представлена на рисунке 1.

Стабилометрическая система для реабилитации и диагностики состоит из весоизмерительного электронного устройства и программного обеспечения. Стабилотренажер предназначен для измерений массы тела пациента и координат центра его давления на опорную поверхность с целью диагностики и лечения нарушений здоровья человека, в том числе, в составе систем с биологической обратной связью по опорной реакции.



Рисунок 1 – Стабилометрическая платформа для реабилитации и тренировок

Стабилометрия – это широкий спектр методических приемов, заключающихся в измерении координат центра давления, создаваемого человеком на плоскость опоры, в определенных условиях за определенный период времени, с целью количественной оценки двигательных возможностей или с целью создания биологической обратной связи по опорной реакции для реабилитационных или тренировочных упражнений. Стабилометрию и биологическую обратную связь по опорной реакции специалисты различают как отдельные методы, использующие в основе одинаковую аппаратную часть – стабилоплатформу [2].

В Республике Беларусь в настоящее время на данный вид продукции технические требования государственными стандартами не установлены. В условиях производства продукция

должна проходить проверку на соответствие требованиям, установленным в ТНПА. После изучения технических характеристик медицинских устройств-аналогов планируется разработать стабилотренажер с существенными отличиями, установить технические требования при помощи технических условий (ТУ ВУ) и реализовать все требования, связанные с сертификацией медицинского оборудования.

Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» [3] устанавливает обязательные технические требования к стабилотренажерам, что также необходимо учитывать при выборе и стандартизации технических требований. В перечень технических средств, подлежащих подтверждению соответствия в форме сертификации в соответствии с ТР ТС 020/2011 медицинское оборудование не входит, следовательно, подтверждение соответствия должно проводиться в Республике Беларусь в форме декларирования соответствия.

Список использованных источников

1. Патент РФ № 2401088 А61F5/00 Ортопедические способы и устройства для нехирургического лечения опорно-двигательного аппарата; устройства для ухода за больными. Ерин Владислав Николаевич (RU), Киселев Дмитрий Анатольевич (RU), Кармазин Валерий Вячеславович (RU), Лайшева Ольга Арленовна (RU) подача заявки: 2009-04-01. Публикация патента: 10.10.01.
2. Кубряк О.В., Гроховский С.С., Исакова Е.В., Котов С.В. Биологическая обратная связь по опорной реакции: методология и терапевтические аспекты. М.: ООО «Маска», 2015 – 128 с.
3. ТР ЕАЭС (ТС) 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств. Введ. 15.02.2013 г. – Минск, Госстандарт. – 20 с.

УДК 658.512.88

ОГРАНИЧЕННОСТЬ КОНЦЕПЦИИ ОПТИМАЛЬНОСТИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРОЦЕССАМ

Науменко А.А., доц., Карпушенко И.С., ст. преп.

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

Ключевые слова: оптимальный, критерий оптимальности, дефицит ресурсов, устойчивость оптимального решения.

Реферат. В статье рассмотрена концепция оптимальности с позиций возможных отрицательных последствий решения соответствующей задачи в условиях производства. Показано, что оптимизация далеко не всегда гармонизирует ситуации, возникающие в практических условиях. Зачастую постановка и решение задачи оптимизации несут прямую опасность для производственной системы. Этому способствует еще и возможная неустойчивость, как оптимального решения, так и неустойчивость ситуации, в рамках которой решается задача оптимизации. Таким образом, имеется достаточно много соображений, вынуждающих рассматривать концепцию оптимальности не как универсальную, пригодную в любых технологических и технических ситуациях, а как такую, применение которой должно быть обосновано не только целями исследований, но и теми условиями, в которых она будет применена.

Понятие оптимальности и процесса оптимизации – центральный, осевой момент не только в экономике, инженерном деле, менеджменте и бизнесе, оно также используется и во многих социальных и биологических науках. Оптимизация напрямую связана с действием, принятием решений, выбором, оценкой и проектированием. Поступки, поведение, процесс решения, выбор, оценка и разработка на основе принципа оптимальности представляют для людей постоянный интерес и ценность.

Обобщая исследования в рамках теорий оптимизации в ряде наук, можно заключить, что оптимизация определяется как:

- 1) выбор наилучшего варианта из всех возможных;
- 2) приведение системы к состоянию наибольшей эффективности;
- 3) нахождение желательного (наибольшего или наименьшего) значения какой-либо функции системы.

Соответственно оптимум определяется как мера лучшего, совокупность наиболее благоприятных условий, наилучший вариант решения задачи и путь достижения цели при данных условиях и ресурсах.

По определению, принятому в большинстве известных работ, термин “оптимальный” означает “наилучший” для данных условий с точки зрения определенных критериев. В роли критериев оптимальности могут выступать любые характеристики объектов, систем или процессов.

Параметр оптимизации – признак, по которому мы хотим оптимизировать процесс. Он должен быть количественным, задаваться числом. Если нет способа количественного измерения результата, то приходится воспользоваться приемом, называемым ранжированием. При этом параметрам оптимизации присваиваются оценки – ранги по заранее выбранной шкале. В простейшем случае область содержит два значения.

Обычно в науке с помощью понятий оптимума и оптимальности обозначают определенное свойство или состояние той или иной системы и ее элементов, объекта вообще, наиболее благоприятное в каких-то характеристиках или целиком для данной системы, ее компонентов, а также для внешней системы, находящейся в отношении управления с данной системой. Под оптимизацией понимают становление и утверждение свойства или состояния оптимальности в силу действия внешних и внутренних причин и условий. Оптимизация – это часто процесс перехода системы или ее элементов к оптимуму из некоторого неоптимального состояния. Ограничения и условия отражают постоянный недостаток ресурсов. Абсолютные величины и экстремумы, если они появляются, более соответствуют утопии или математическим примерам. В известных исследованиях убедительно доказано, что задача оптимизации существует только тогда, когда для достижения альтернативных результатов используются ограниченные ресурсы. Если ресурсы не находятся в состоянии дефицита, задачи как таковой не существует, а есть гармония. Если же ресурсов недостаточно, но критерий только один, то проблема использования имеющихся средств лишь технологическая: в ее решение не входят никакие оценки значений; здесь нужны только знания физических и технических отношений. То есть наилучшее значение (оптимум) достигается лишь в ограниченной (стесненной) среде.

Традиционная концепция оптимальности, характеризующаяся большими исходными данными и единственным критерием, естественно, кажется наиболее далекой от любых действительно оптимальных условий или обстоятельств для решения задачи. Зачастую в тени оказывается и факт прямой опасности постановки и решения подобных задач. К примеру, если ставится и решается задача оптимизации (а зачастую, фактически, максимизации) производительности технологического оборудования, то в ее постановке не фигурирует такая, например, важная характеристика как техническая надежность оборудования, неизбежно зависящая от интенсивности его работы. Естественно, реализация найденного оптимального решения может привести к отрицательным последствиям. Поэтому практика показала, однокритериальные задачи оптимизации далеко не всегда оправданы, несмотря на кажущуюся четкость постановки и возможность математического решения.

Самая сложная концепция в настоящее время – многокритериальная оптимальность. Объект, соответствующий множественным критериям, гораздо более запутанный и неопределенный. Многокритериальная оптимальность в отличие от максимизации, должна включать в себя баланс и согласование многих критериев. В реальном мире люди непрерывно разрешают конфликты между множественными критериями, которые конкурируют за их внимание и назначение степени важности. Эта ситуация соответствует задаче векторной оптимизации. Здесь важно подчеркнуть, что во многих случаях критерии, используемые в многокритериальных задачах, оказываются противоречивыми.

Однако известно, что резкая противоречивость критериев ведет к неэффективности решения задачи оптимизации. К тому же довольно часто считается, что оптимизация должна приводить в порядок действительность относительно некоторого строгого критерия оценки.

Иными словами, оптимизации должна все приводить в порядок. Между тем, подобные ожидания совершенно необоснованны.

Существует и еще один немаловажный аспект, связанный с задачами оптимизации. Поставим вопрос: до каких пор оптимальное решение остается оптимальным? Исходя из определения понятия “оптимальный”, оптимальность решения сохраняется, пока критерий оптимальности остается неизменным. В таком случае, решая задачу оптимизации, мы одну проблему заменяем другой.

Исходная цель – найти оптимальное решение, последующая задача – обеспечить неизменность используемого критерия оптимальность с тем, чтобы найденным оптимальным решением можно было воспользоваться заданный период времени.

Одной из важнейших характеристик решения задачи оптимизации является его устойчивость. Она означает, в какой мере решение задачи оптимизации остается оптимальным при малых изменениях факторов, определяющих целевую функцию. В технической и технологической областях любая характеристика объекта, системы, процесса всегда претерпевает небольшие самопроизвольные изменения, практически не поддающиеся контролю. Так как оптимальная система всегда находится на границе устойчивости, то любое возмущение, выводящее систему из оптимального состояния, может также вывести ее из устойчивого состояния.

Принцип оптимальности прямо или косвенно отражает идею устойчивости ситуации (или множества ситуаций). Поэтому так важна устойчивость оптимального решения задачи. При ее отсутствии найденным решением задачи воспользоваться невозможно.

Таким образом, имеется достаточно много соображений, вынуждающих рассматривать концепцию оптимальности не как универсальную, пригодную в любых технологических и технических ситуациях, а как такую применение которой должно быть обосновано не только целями исследований, но и теми условиями, в которых она будет применена.

Список использованных источников

1. Науменко А.А. Устойчивость технологических систем в трикотажном производстве / А.А. Науменко. – Витебск: ВГТУ, 2007. – 178 с.
2. Постон Г., Стюарт И. Теория катастроф и ее приложения. – М: Мир, 1980. – 608 с.

УДК 685.31

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ

Радюк А.Н., маг., Цобанова Н.В., инж.

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

Ключевые слова: качество продукции, номенклатура, показатели, материалы для низа обуви.

Реферат. В статье представлен анализ показателей качества материалов для низа обуви согласно действующим техническим нормативным правовым актам. Все показатели объединены в группы свойств: показатели назначения, показатели устойчивости к внешним воздействиям и показатели технологичности, которые они характеризуют. В результате проведенного анализа выделены основополагающие показатели для любых материалов для низа обуви – показатели назначения: условная прочность при разрыве, относительное удлинение при разрыве, относительная остаточная деформация после разрыва, толщина пластины, коэффициент сопротивления скольжению, твердость, плотность, сопротивление многократному изгибу, морозостойкость, усадка. Данные показатели дополнены основными показателями качества полимерных материалов для низа обуви по ТР ТС 017 «О безопасности продукции легкой промышленности» – показателями механической, биологической и химической безопасности. Отсутствие в действующем техническом регламенте показателей физико-механических свойств полимерных материалов для низа

обуви создает проблему, существенно усложняющую ситуацию с изготовлением и продажей обуви. На практике это приводит к тому, что предприятия, закупающие для производства подошвы зарубежный гранулят, не владеют информацией о составе и потребительских свойствах получаемой подошвы, которая обнаруживается только лишь при использовании обуви.

В настоящее время многие научные статьи и учебные пособия содержат, как правило, описание лишь каких-либо ярко выраженных физико-механических и эксплуатационных свойств у конкретных полимеров, различные ТНПА на данные материалы не охватывают весь спектр свойств, которыми обладают полимерные материалы, это не позволяет увидеть общую картину сравнительно-сопоставительного анализа большинства используемых сегодня полимерных подошвенных материалов и достоверно оценить их качество.

В соответствии с ГОСТ 15467–79 «качество продукции» – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Количественная сторона качества продукции выражается через ее свойства. Показатели качества продукции – это количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления.

Стандартный набор показателей оценки качества обувных материалов и деталей обычно включает: плотность, предел прочности при растяжении, удлинение при разрыве, остаточное удлинение, твердость, сопротивление многократному изгибу, сопротивление истиранию, клеящую способность, усадку и сопротивление раздиру.

Применительно к низу обуви Зурабян К.М., Краснов Б.Я., Бернштейн М.М. выделяли: прочность крепления деталей низа, прочность крепления каблука и набойки, гибкость, истираемость, прочность крепления подошв в носочной части (для методов клеевой и горячей вулканизации), толщина, условная прочность и относительное удлинение при разрыве.

Однако данные показатели не являются общепризнанными, так как в различных источниках информации, касающейся обувной промышленности, выделяют другие показатели.

Список показателей качества низа обуви для синтетических материалов представлен в ГОСТ 4.387-85. Номенклатура включает в себя шесть видов показателей: назначения, надежности, устойчивости к внешним воздействиям экономического использования сырья и материалов, эстетические и технологичности. В свою очередь каждый показатель подразделяется на ряд показателей, непосредственно характеризующих свойства синтетических материалов низа обуви. Для каждого из показателей качества существует свой стандарт определения его количественного или качественного значения. Всего внутри названных групп стандартом предусмотрено 23 конкретных единичных показателей, которые подразделяются на общие, применяемые для всех подгрупп синтетических материалов для низа обуви и предусматриваемые нормативно-технической документацией, и специализированные, обязательные, употребляемые лишь для некоторых подгрупп и только на стадии разработки и постановки продукции на производство.

Так согласно ГОСТ 4.387-85 основными показателями являются: условная прочность при разрыве (f_p), относительное удлинение при разрыве (ϵ_p), относительная остаточная деформация после разрыва (Θ), толщина пластины (S), коэффициент сопротивления скольжению (K_{cc}), твердость (H), плотность (ρ), сопротивление многократному изгибу (N_u), морозостойкость (M), усадка (U).

Заметим, что из десяти общих показателей качества обуви по ГОСТ 4.387-85 семь характеризуют свойства функциональные (назначения), два – показатели устойчивости к внешним воздействиям и один – показатели технологичности. Все остальные показатели являются специализированными обязательными (перспективными) и практически не используются для оценки качества материалов для низа обуви.

В связи с тем, что в настоящий момент отсутствуют ТНПА, позволяющие оценивать свойства подошв из синтетических и искусственных материалов, кроме резины, то в качестве нормативной базы для анализа физико-механических показателей используют ГОСТ 7926–75 «Резина для низа обуви. Методы испытаний». Данный стандарт определяет перечень физико-механических показателей, характеризующих эксплуатационные свойства подошв, и методы проведения испытаний. Согласно этому ТНПА можно выделить такие ос-

новые показатели как: ρ , ε_p , Θ , сопротивление прорыву (σ_n), сопротивление вырыванию шпильки (σ_s), прочность склейки резины с тканью (σ_p), условная прочность при растяжении (f_p), H , сопротивление раздиру (P_p), остаточный угол изгиба (β), N_u , N_p , L , U . Достаточен ли этот перечень показателей характеризующих, в основном, механические свойства материалов низа судить сложно, так как нет, практически, никаких суждений по этому поводу.

С точки зрения обувного производства интерес представляет возможность более достоверной, сопоставимой и комплексной оценки его свойств. В таблице представлены основные показатели для материалов для низа обуви согласно действующим ТНПА.

Из таблицы 1 видно, что основополагающими для любых материалов для низа обуви являются показатели назначения. В настоящее время основополагающим для оценки качества полимерных материалов для низа обуви считается ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности». Так основными требованиями являются: обеспечение механической, биологической и химической безопасности, то есть требования к физико-механическим свойствам подошвенных материалов, описанных в ТНПА.

Таблица 1 – Основные показатели для материалов для низа обуви

Показатели	ГОСТ 10124-76	ГОСТ 12632-79	ГОСТ 17311-71	PD CEN ISO/TR 20880:2007	ГОСТ ISO 5423-2013	ГОСТ 14037-79	BS 5131-0:1990
Назначения	ρ , ε_p , Θ , σ_n , σ_p , ε_o , H	f_p , ε_p , σ_p , σ_n , ε_o , H , P_p	ρ , f_p , ε_p , σ_s , ε_o , H	f_p , ρ , K_{cc} , P_p , S_p	ε_p , S , H , σ_{pm} , f_p , M_{100y}	f_p , ε_p , S	f_p , ε_p , Θ , ρ , S , H , σ_p , P_p
Устойчивости к внешним воздействиям	N_u , N_p	N_p , β	N_u , β	N_u , β	N_u	β	β , N_u , N_p , $L_{сж}$
Технологичности		U					U

Механическая безопасность определяется следующими характеристиками: 1) прочность крепления подошвы и деталей низа обуви; 2) прочность крепления каблука; 3) стойкость подошвы к многократному изгибу; 4) ударная прочность подошвы. Биологическая безопасность обуви характеризуется показателями: гибкость, водонепроницаемость. В качестве требования химической безопасности материалов для изготовления изделий являются нормативы концентрации летучих химических вредных веществ для большинства видов подошвенных материалов на основе синтетических полимеров.

При этом в ТР ТС 017/2011 отсутствует комплекс основных показателей физико-механических свойств полимерных материалов для низа обуви, таких как плотность, прочность, твердость, сопротивление истиранию и др., изложенных в классических учебниках по материаловедению для обувного производства. Однако именно эти физико-механические свойства полимерных подошвенных материалов обуславливают наиболее востребованные потребительские свойства обуви в целом.

Отсутствие в действующем техническом регламенте показателей физико-механических свойств полимерных материалов для низа обуви создает проблему, существенно усложняющую ситуацию с изготовлением и продажей некачественной обуви. На практике это приводит к тому, что предприятия, закупающие для производства подошвы в большинстве случаев зарубежный гранулят, не владеют информацией о составе и потребительских свойствах получаемой подошвы, которая обнаруживается только лишь при использовании обуви.

Сказанное свидетельствует о том, что для повышения качества материалов для низа обуви, улучшения их физико-механических свойств необходимо совершенствовать номенклатуру показателей качества или перечень определяемых показателей как для обуви в целом, так и для материалов, используемых для ее изготовления.

Таким образом, исходя из выше сказанного можно сделать вывод, что сегодня нет определенной ясности относительно номенклатуры показателей качества материалов для низа обуви, отсутствуют или недостаточно разработаны способы и средства измерения целого ряда показателей. На практике это приводит к тому, что для разных материалов для низа обуви установлены разные требования к качеству, а их оценка производится по различным показателям качества.

УДК 677.017.56

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУММАРНОГО ТЕПЛОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПРОДУКЦИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сапёлко В.В., студ., Петюль И.А., доц.

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

Ключевые слова: теплоизоляция, теплозащитные свойства, суммарное тепловое сопротивление, коэффициент теплопроводности.

Реферат. В статье приведены результаты анализа требований к номенклатуре и значениям показателей теплозащитных свойств одежды, относящейся к средствам индивидуальной защиты от пониженных температур в соответствии с ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты», а также краткий обзор методик их определения. Представлены отдельные результаты экспериментальных исследований суммарного теплового сопротивления пакетов материалов при различных температурных условиях окружающей среды.

В ассортименте средств индивидуальной защиты большой удельный вес занимает теплозащитная одежда. Разработанные научные основы проектирования такого вида одежды и методы ее оценки значительно отстают от требований потребителя, технологий создания новых теплозащитных материалов и часто не учитывают физиологические особенности человека, особенности трудовых процессов, климатические условия эксплуатации и другие факторы. Прежде всего, одежду, предназначенную для защиты человека от неблагоприятных воздействий внешней среды, необходимо проектировать с учетом климатических особенностей отдельных регионов и обязательных установленных нормативных технических требований [1]. Основным документом, содержащим ряд обязательных требований к средствам индивидуальной защиты, является технический регламент ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты», в котором регламентированы такие теплозащитные показатели для специальной защитной одежды как теплоизоляция и суммарное тепловое сопротивление.

Нормированное значение суммарного теплового сопротивления в ТР ТС 019/2011 составляет не менее $R_{сум} = 0,50 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Такая норма обоснована созданием благоприятных условий для человека через поддержание постоянства температуры в пододежном пространстве с целью снижения теплопотерь организма. Нормированные значения величины теплоизоляции в реальных условиях использования относительно средних температур воздуха и скорости ветра зимних месяцев для IV климатических регионов/полюсов представлены в таблице 1 [2].

Техническим регламентом ТР ТС 019/2011 определено ограниченное количество методик, которые могут применяться для определения теплозащитных свойств при декларировании или сертификации данной продукции. Так, например, теплоизоляционные свойства изделий в целом и отдельных предметов оцениваются по результатам физиологических исследований с участием испытуемых в климатических камерах. Нужно отметить, что данное исследование не проводится ни в одной из лабораторий Республики Беларусь. Единственным испытательным центром, проводящим данный вид исследований, является ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда» Российской академии медицинских наук (г. Москва). Другая указанная в регламенте методика оценки теплозащитных свойств изделий позволяет определять только суммарное тепловое сопротивление по ГОСТ 20489-75. Согласно методике, оценка показателя проводится на специальном приборе ПТС-225 при нормальных условиях, то есть при температуре воздуха от 18 °С до 25 °С и относительной влажности воздуха 65 % ± 5 % [3]. В Республике Беларусь только лаборатория УП «Центр испытаний и сертификации ТООТ» аккредитована на определение этого показателя.

Таблица 1 – Величина теплоизоляции в реальных условиях использования комплекта спецодежды защитной от холода

Климатический регион (пояс)	Средняя температура воздуха, °С	Средняя скорость ветра, м/с	Величина теплоизоляции, м ² ·°С/Вт, не менее:
IA (особый)	- 25	6,8	0,513
IB (IV)	- 41	1,3	0,681
II (III)	- 18	3,6	0,442
III (II)	- 9,7	5,6	0,360

В научной литературе предлагается целый ряд методик, позволяющих определять показатели, характеризующие теплозащитные свойства специальной защитной одежды [1,4,5]. Накоплен значительный опыт создания приборов и методов для оценки суммарного теплового сопротивления в условиях стационарного и нестационарного теплового режима. Однако большинство известных методов достаточно сложны в реализации, не обеспечивают получение теплозащитных характеристик в реальных условиях эксплуатации, требуют строгого соблюдения многочисленных начальных условий проведения эксперимента, что не всегда удается регламентировать должным образом, сопряжены со значительной трудоемкостью и материалоемкостью, необходимостью применения специализированного оборудования и другими особенностями. Как следствие, большинство методов не находят широкого практического применения.

Ряд разработок и определенный накопленный опыт по данной тематике имеется в Витебском государственном технологическом университете. В источнике [6] приводятся данные о теплофизических характеристиках современных пакетов верха производственной обуви и результаты влияния отдельных комплектующих на суммарное тепловое сопротивление различных систем материалов. Для реализации методики предлагается специальный автоматизированный измерительный стенд, позволяющий определять тепловое сопротивление и теплопроводность различных материалов и их систем с различной толщиной и сочетанием комплектующих.

Кафедрой «Информационные системы и автоматизация производства» была разработана автоматизированная система оценки теплозащитных свойств материалов одежды и их пакетов, которая позволяет воспроизводить температуру пододежного пространства и параметры окружающей среды в широких пределах, что дает возможность проводить испытания материалов в условиях, приближенных к реальным. В результате проведенных экспериментальных исследований боевой одежды пожарных, и их пакетов, установлено, что отклонения значений коэффициента теплопроводности и теплового сопротивления, определенных по предложенной методике, от значений, полученных с использованием стандартных методик, не превышают 6 % [7].

В российском патенте № 2527314 [8] описан достаточно простой метод, позволяющий проводить испытания не только в лабораторных, но и в реальных условиях эксплуатации, в частности при пониженных температурах, влажности воздуха и др. Сущность его заключается в измерении времени остывания аккумулятора тепла, помещенного внутрь материала пакета одежды, в заданном интервале температур и определении суммарного теплового сопротивления образца. Техническая реализация предлагаемой методики является достаточно простой и удобной для ее практического применения. Кроме этого, в публикации показана достаточно высокая сходимость результатов, полученных по предложенной методике и по ГОСТ 20489-75. Взяв за основу предложенную методику, кафедрой «Техническое регулирование и товароведение» совместно с кафедрой «Информационные системы и автоматизация производства» был разработан стенд для определения суммарного теплового сопротивления в нормальных условиях и с использованием климатической камеры. Для исследований на опытном стенде использовались образцы с известным суммарным тепловым сопротивлением, определенным по ГОСТ 20489-75 в лаборатории УП «Центр испытаний и сертификации ТООТ». Анализ результатов, полученных на опытном стенде в нормальных условиях, подтверждает достоверность применяемого метода: относительная погрешность составила не более 9 %. Использование климатической камеры позволило провести исследования образ-

цов в условиях, приближенных к реальным условиям эксплуатации одежды и в соответствии с температурными параметрами, приведенными в ТР ТС 019/2011 для различных климатических регионов/поясов (таблица 2). В таблице 2 представлены средние значения суммарного теплового сопротивления, полученные для пяти пакетов материалов в указанных диапазонах температур, рассчитанные по формуле

$$R_{\text{сум}} = \frac{S_{\text{пр}} \cdot \tau}{c \cdot m}, \quad (1)$$

где $S_{\text{пр}}$ – площадь поверхности пробы, через которую совершается теплообмен, м²;
 τ – время остывания нагревательного элемента в заданном интервале температур, с;
 c – удельная теплоемкость нагревательного элемента, Дж/кг·°С;
 m – масса нагревательного элемента, кг.

Таблица 2 – Средние значения суммарного теплового сопротивления по всем образцам

Температура в климатической камере при испытании	(20 ± 2) °С, (65 ± 5) %	(-1 ± 2) °С	(-9,7 ± 2) °С	(-18 ± 2) °С	(-25 ± 2) °С
Суммарное тепловое сопротивление $R_{\text{сум}}$, м ² ·°С/Вт	0,657	0,354	0,311	0,287	0,255

В ТР ТС 019/2011 значение суммарного теплового сопротивления не менее 0,50 м²·°С/Вт нормировано для испытаний в нормальных условиях. Но исходя из результатов, представленных в таблице 2, очевидно, что имеет смысл ранжирование норм в зависимости от климатического пояса, в котором будет эксплуатироваться защитная одежда. Таким образом, опробованная методика определения суммарного теплового сопротивления, может быть использована на стадии конструкторско-технологической подготовки производства предприятиями, занимающимися производством защитной одежды, изготовителями материалов верха, утеплителя и подкладки. Оценка данного показателя позволит осуществлять рациональную комплектацию и подбор пакетов материалов, а также прогнозировать теплозащитные свойства утепленной одежды при различных условиях ее эксплуатации.

Список использованных источников

1. Колесников, П.А. / Теплозащитные свойства одежды. – Москва : Легкая индустрия, 1965. – 340 с.
2. О безопасности средств индивидуальной защиты : ТР ТС 019/2011 : принят 09.12.2012 : вступ. в силу 01.06.2012 / Евраз. экон. комис. – Минск : Экономэнерго, 2012. – 108 с.
3. ГОСТ 20489-75. Материалы для одежды. Метод определения суммарного теплового сопротивления. Введ. 1976-01-01. – Москва : Издательство стандартов, 1986. – 11 с.
4. Шульц, Я.О. Метод определения комплекса теплофизических характеристик материалов для спецодежды / Я.О. Шульц, В.Е. Романов, М.Т. Мынбаев // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности – 1989. – № 5. – С.35-39. – Библиогр.: с.39.
5. Ребрик, В.Е. Определение теплофизических характеристик материалов с учетом влияния влаги / В. Е. Ребрик, М. Н. Иванов, А.М. Шахбазян // Новые методы исследования строения и свойств и оценки качества текстильных материалов. – Минск, 1977. – С. 150-152.
6. Оценка теплозащитных свойств пакетов верха производственной обуви / В.Е. Горбачик [и др.] // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2015 г. – Вып. 28. – С.41-49.
7. Соколова, А. С. Метод оценки теплозащитных свойств материалов одежды и их пакетов / А. С. Соколова, А. А. Кузнецов, Н. Л. Надежная // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2016 г. – Вып. 31. – С. 24-31.
8. Способ определения теплозащитных свойств материалов и пакетов одежды : пат. RU №2527314 / Чижик М.А., Долгова Е.Ю., Иванцова Т.М. – Оpubл. 27.08.2014.

УДК 620.19:677.017:53.09

РОБАСТНОСТЬ МОДЕЛЕЙ РАЗРЫВА ТКАНЫХ ПОЛОТЕН

*Севостьянов П.А., проф., Самойлова Т.А., ст. преп.,
Монахов В.В., асп., Воробьев И.Н., асп.*

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: моделирование, деформация, тканые полотна.

Реферат. *Выполнен анализ робастности модели разрыва ткани к форме законов распределения разрывного удлинения нитей основы. Исследована динамика развития деформации в тканых полотнах. В настоящее время актуальной является задача оценки робастности, т.е. нечувствительности, устойчивости результатов моделирования, к форме этих законов при фиксированных значениях числовых характеристик и параметров. Результаты испытаний показали, что при исследовании особенностей динамики развития деформации в образцах ткани нет необходимости точно знать закон распределения разрывного удлинения нитей. Однако если желательно спрогнозировать разрывное удлинение образца, исходя из информации о свойствах нитей, необходимо использовать данные не только о числовых значениях параметров нитей, но и их законы распределения.*

Моделирование разрыва образцов тканых полотен под действием механических воздействий основано на гипотезе, что этот разрыв представляет собой динамический процесс распространения деформаций и механических напряжений сначала по всему образцу, а затем локализующийся вдоль одной из систем нитей – основы или утка. Локализация деформаций и концентрация напряжений в образце происходят вследствие статистической неоднородности свойств нитей в ослабленных участках. Далее вступает в силу принцип положительной обратной связи: чем более ослабевает изначально слабый участок, тем больше концентрируются на нем напряжения, которые еще сильнее его ослабляют.

Основанные на этой гипотезе математические компьютерные модели динамики разрыва [1-4] для своей числовой реализации нуждаются в информации о механических свойствах нитей полотна и их переплетении. Поэтому актуальной является задача оценки робастности, т.е. нечувствительности, устойчивости результатов моделирования, к форме этих законов при фиксированных значениях числовых характеристик и параметров. В зависимости от результатов решения можно утверждать необходимость или необязательность детального исследования этих законов распределения.

В разработанных моделях для участвующих в них случайных величин использовалось нормальное распределение. Как правило, все эти величины по своему физическому смыслу не могут принимать отрицательных значений. Для соблюдения этого условия среднеквадратические отклонения σ задавались так, чтобы вероятность генерации отрицательных значений генераторами нормально распределенных случайных величин была ничтожно мала: $\sigma < (3 \div 4) m$, где m – математические ожидания. Это соотношение в большинстве случаев отвечает реальному соотношению средних и среднеквадратических значений для разрывной нагрузки и разрывного удлинения нитей основы и утка.

В качестве более удобного критерия при анализе робастности использованы кривые, отображающие изменение числовых характеристик поля удлинений нитей $d(i, j, t)$. Здесь d – удлинение участка i -й нити основы на участке между ее перекрытиями с j -й и $j + 1$ -й нитями утка в момент t удлинения прямоугольного образца ткани вдоль нитей основы. В силу приведенной гипотезы значения d являются случайными величинами, причем по мере нарастания удлинения увеличиваются не только их средние значения, но также и разброс значений. При моделировании динамики удлинения образца ткани до его разрыва для каждого момента времени t вычислялись значения: минимальное $dMin(t)$, максимальное $dMax(t)$, среднее $dMean(t)$, медианное $dMed(t)$, среднеквадратическое отклонение $dS(t)$, коэффициенты асимметрии $dA(t)$ и эксцесса $dE(t)$. На приведенных ниже графиках показаны относительные величины $dMin(t)$, $dMax(t)$, $dMed(t)$, $dS(t)$, отнесенные к среднему: $Dmin(t) = dMin(t) / dMean(t)$; $Dmax(t) = dMax(t) / dMean(t)$; $Dmed(t) = dMed(t) / dMean(t)$;

$Cvd(t) = dS(t) / dMean(t)$. Относительные значения позволяют сделать более обобщенные выводы по результатам эксперимента.

Для проверки робастности нормальное распределение $N(md, \sigma d)$, моделирующее значения $d(i, j, 0)$, было заменено: 1) нормальным распределением со средним квадратическим отклонением, уменьшенным в 10 раз $N10(md, \sigma d / 10)$ и 2) равномерным распределением $U(ad, bd)$. Диапазон варьирования d в этом распределении $ad < d < bd$ подбирался таким образом, чтобы среднее значение md и среднее квадратическое отклонение σd совпадали с их значениями у нормального распределения

$$\frac{bd + ad}{2} = md; \quad \frac{bd - ad}{2\sqrt{3}} = \sigma d \quad (1)$$

Выбор в качестве альтернативных распределений $N10(md, \sigma d / 10)$ и $U(ad, bd)$ позволил ответить на вопрос о роли параметров и формы распределения на результаты моделирования. При прочих равных условиях по сравнению с «базовым» вариантом распределения N для распределения $N10$ длительность удлинения до разрыва увеличивается практически в 2 раза: в «базовом» варианте разрыв наступает после $t = 27$ шагов удлинения, а для $N10$ – после $t = 52$ шагов. Для распределения U при равных средних и среднее квадратическое отклонениях длительность удлинения до разрыва возрастает ($t = 39$ шагов до разрыва) в полтора раза по сравнению с «базовым» вариантом.

На рисунках 1-4 показана динамика нарастания $Dmin(t)$, $Dmax(t)$, $Dmed(t)$, $Cvd(t)$ по мере удлинения образца.

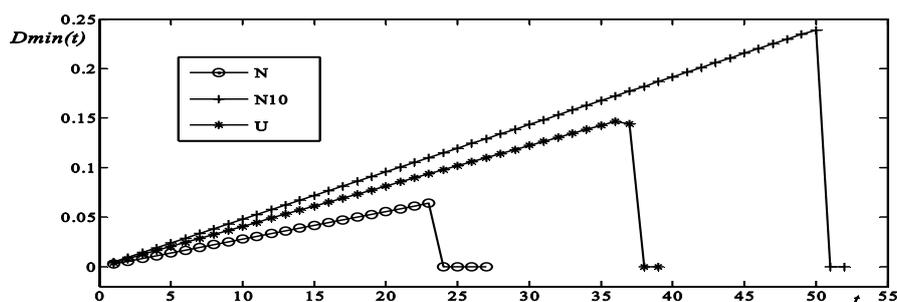


Рисунок 1 – Динамика изменения минимального удлинения $Dmin(t)$

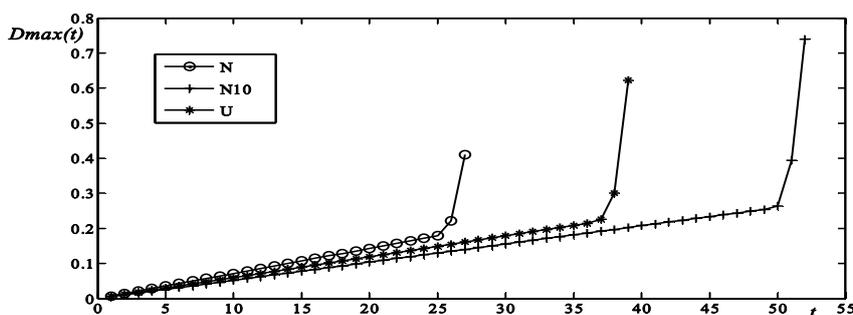


Рисунок 2 – Динамика изменения максимального удлинения $Dmax(t)$

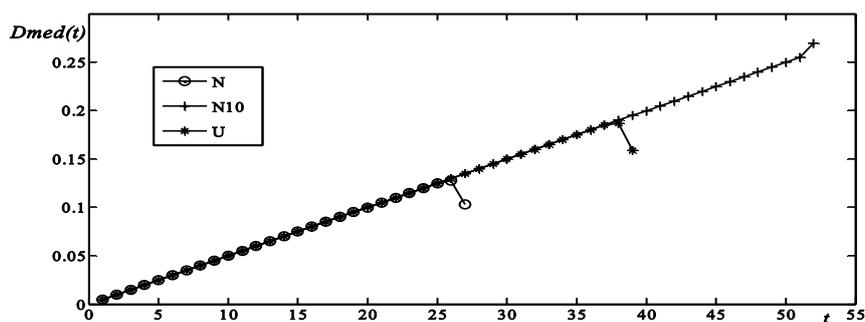


Рисунок 3 – Динамика изменения медианы удлинения $Dmed(t)$

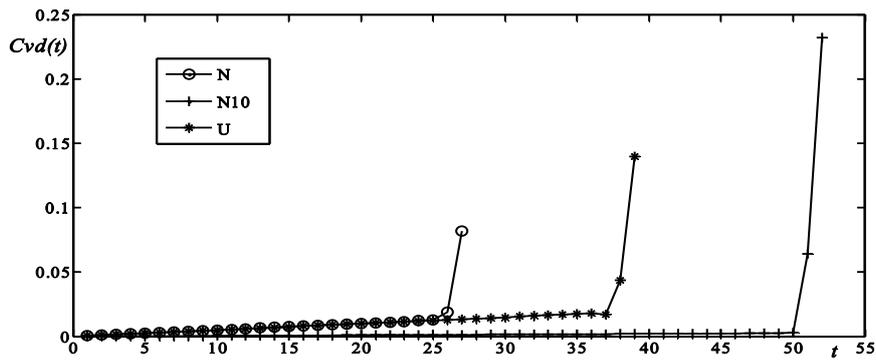


Рисунок 4 – Динамика изменения коэффициента вариации удлинения $Cvd(t)$

Из графиков следует, что все основные числовые характеристики распределения удлинения участков основных нитей изменяются подобным образом независимо от величины разброса разрывного удлинения для каждого участка каждой из нитей и самого закона распределения этого разрывного удлинения. Вместе с тем, изменение закона распределения с нормального закона на равномерное распределение при неизменных числовых характеристиках этих распределений, в соответствии с (1), приводит изменению удлинения всего образца до разрыва.

Следовательно, при исследовании особенностей динамики развития деформации в образцах ткани нет необходимости точно знать закон распределения разрывного удлинения нитей. Однако если желательно спрогнозировать разрывное удлинение образца, исходя из информации о свойствах нитей, необходимо использовать данные не только о числовых значениях параметров нитей, но и их законы распределения.

Список использованных источников

1. Севостьянов П.А. Компьютерные модели в механике волокнистых материалов. Монография. - М.: Тисо Принт. - 2013. - 254 с. ISBN 978-5-9904852-1-1
2. Севостьянов П.А., Самойлова Т.А., Монахов В.В. Некоторые аспекты моделирования задач структурной механики тканых полотен // Материалы докладов 50-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки в двух томах. Том 1 – 2017. – 266 с. – с. 273-275.
3. Севостьянов П.А., Монахов В.В., Самойлова Т.А., Ордов К.В. Имитационная модель износа и старения одномерного материала в нестационарных условиях внешних воздействий // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2017. - № 1. – с. 223-226.
4. Севостьянов П.А., Самойлова Т.А., Монахов В.В. Исследование робастности старения полимерных нитей и волокон методами компьютерной имитации // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2017. - № 2. – с. 305-308.

УДК 685.343.2

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ СТЕЛЕЧНЫХ КАРТОНОВ И ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВКЛАДЫШЕЙ В ОБУВИ СТРОЧЕЧНО-ЛИТЬЕВОГО МЕТОДА КРЕПЛЕНИЯ

Шевцова М.В., доц.

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

Ключевые слова: вкладыш, отходы, стелечные картоны, термопластические материалы для подносков, переработка отходов, плотность.

Реферат. *В настоящее время в лёгкой промышленности особое значение приобретает проблема рационального использования материальных ресурсов, в частности вторичных ресурсов, включающих отходы кожевенных, обувных и кожгалантерейных фабрик. Спецификой указанных выше производств является образование большого (иногда до 40% от массы сырья) количества отходов. Ежегодно на предприятиях лёгкой промышленности Беларуси образуется тысячи тонн неиспользуемых отходов, в состав которых входит хромовая кожа для верха обуви и подкладки, термопластические материалы, текстильные материалы, натуральный и искусственный мех, картоны, резина, полимерные материалы и другие отходы. Это огромное количество отходов вывозится на полигоны ТБО, а промышленные предприятия при этом несут финансовые затраты на их утилизацию. Кроме того, вывоз отходов приводит к значительному загрязнению окружающей среды. Целью проведенной работы являлось изучение возможности переработки отходов стелечных картонов, термопластических материалов для изготовления экспериментальных образцов вкладышей применяемых в пяточную часть обуви при литье подошв в обуви строчечно-литьевого и литьевого методов крепления. В статье приведены результаты изготовления экспериментальных образцов вкладышей из отходов стелечных картонов и термопластических материалов, проведения испытаний их по показателю «плотность» и производственной апробации на наличие адгезии полученных вкладышей с пенополиуретаном (ППУ).*

Переработка отходов и использование их в производстве деталей низа обуви позволяет решить многие экологические, логистические, ресурсные проблемы, способствует расширению ассортимента материалов. Несмотря на очевидные преимущества, остается открытым вопрос, является ли производство из вторичных ресурсов эффективным для предприятия. При этом речь идет не только об экономической эффективности, но и о комплексе факторов, определяющих размер эффекта и последствий их изменения по цепочке «ресурсы – производство – потребление», включая социальную, экологическую, экономическую и технологическую составляющие, позволяющие расширить источники образования эффекта и повысить объективность его оценки [1].

Применение вкладышей в пяточную часть обуви строчечно-литьевого и литьевого методов крепления позволяет экономить основной материал низа обуви, как правило, пенополиуретан, являющегося достаточно дорогим по стоимости. Технической задачей, на решение которой была направлена данная работа, являлось расширение технологических возможностей за счет применения вкладыша при изготовлении обуви строчечно-литьевого и литьевого метода крепления, а также возможность экономии материала низа обуви с одновременной утилизацией отходов, образующихся на обувном предприятии.

Основное назначение вкладыша для низа обуви заключается в экономии полимерного материала, а также улучшении условий литья в пяточной части подошвы. Объясняется это тем, что при соизмеримых размерах по сечению подошвы в пяточной части она в 2-4 раза толще. В результате при литье подошв наблюдается появление неустраняемого брака, который проявляется в виде пузырей, являющихся следствием неравномерной усадки. Кроме того, заполнение подошвы полимером, является экономически необоснованным, поскольку

материал не подвергается износу и не эксплуатируется. Объем вкладыша может составлять до 20 % от общего объема подошвы [1].

В настоящее время имеются разработки, позволяющие осуществить переработку отходов обувного производства, которые вполне применимы к переработке термопластических материалов для подносков и картонов для стелек. Предварительно измельченные отходы подвергаются совместной переработке на шнековом экструдере, в результате чего получают полосу определенного сечения, которую в дальнейшем рубят на мерные изделия-вкладыши. Технологическая схема процесса изготовления вкладыша представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема процесса изготовления вкладыша

Первая стадия включает в себя сортировку отходов по внешнему виду: отделение посторонних включений. Обычно на обувных предприятиях отходы термопластических материалов и картонов собираются отдельно, и поэтому эта стадия практически не нужна. Вторая стадия – одна из наиболее ответственной в процессе. В результате одностадийного измельчения материал достигает размеров, достаточных для того, чтобы можно было осуществлять его дальнейшую переработку. Стадия измельчения отходов является обязательной и чрезвычайно ответственной при переработке. Часто от измельчения зависит возможность дальнейшей переработки отходов в изделие и области их применения. В настоящее время разработано большое число различных типов оборудования для измельчения отходов. При выборе того или иного типа необходимо учитывать ряд факторов, главными из которых являются вид и характер отходов, их размеры и количество, необходимая степень измельчения и конечный размер дробленого материала. В третьей стадии дробленые отходы смешивают со стабилизаторами, красителями, наполнителями и другими ингредиентами. Заключительной стадией процесса использования отходов является переработка гранулята в полосу, которая затем разрубается на вкладыши. Размеры вкладыша зависят от размеров пяточной части подошвы. Толщина вкладыша может составлять от 6 мм (для летних моделей обуви) до 30 мм (для рабочей обуви). Конструкция вкладыша зависит от конструкции подошвы и условий ее эксплуатации.

В условиях УО «ВГТУ» на базе Республиканского инновационного унитарного предприятия «Научно-технологический парк Витебского государственного технологического университета» на экструдере шнековом мод. ЭШ-80Н4 была изучена возможность переработки отходов стелечных картонов и термопластических материалов для подносков, образующихся на СООО «Белвест». В результате были получены экспериментальные образцы вкладышей, представленные на рисунке 2.

По плотности оба образца имеют значение $1,3 \text{ г/см}^3$. В связи с тем, что вкладыш не испытывает износа и практически не подвергается изгибу, основной характеристикой для него является адгезия к литьевому составу для подошв, т.е. его прочность соединения с материалом подошвы. Поэтому была произведена апробация данных вкладышей на прочность сцепления с литевой композицией для изготовления подошв, которая показала, что данные вкладыши имеют достаточную степень адгезии (рисунок 3).



а – образец, полученный при смешивании отходов стелечных картонов и термопластических материалов в соотношении 1:1; б – образец, полученный при смешивании отходов стелечных картонов и термопластических материалов в соотношении 2:3.

Рисунок 2 – Экспериментальные образцы вкладышей



Рисунок 3 – Отлитая подошва с образцом вкладыша

Таким образом, можно использовать отходы стелечных картонов и термопластических материалов для подносков, образующихся на обувных предприятиях для получения вкладышей, так как проведенная апробация вкладышей на прочность сцепления с литевой композицией для изготовления подошв показала, что данные вкладыши имеют достаточную степень адгезии. В дальнейшем для уменьшения плотности планируется доработать степень измельчения отходов и температурные режимы переработки.

Список использованных источников

1. Пат. ВУ 3361 С1, А 43В 13/04, А 43В 21/00 Низобуви / Мартынов Н.В., Ковальков Н.С., Залесский В.В., Амирханов Д.Р., Матвеев К.С., Савицкий В.В., Коваленко А.Л., Стайнов О.В., Пятов В.В., Ахтанин О.Н. - № 970168; Заявл. 24.03.1997; Опубл. 30.06.2000 // Афіцыйны Бюлетэнь Дзяржаўнага патэнтнага камітэта Рэспублікі Беларусь. – №7. – 2000. – С. 110.

УДК 685.34.017.322

ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ДЕТСКОЙ ОБУВИ ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ

Шеремет Е.А., доц., Шеверина Л.Н., доц.

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

Ключевые слова: детская обувь, масса, соответствие требованиям.

Реферат. В работе представлены результаты исследования выпускаемой предприятием обувной отрасли Республики Беларусь детской обуви по показателю «масса полупары» на соответствие её требованиям безопасности, установленным ТР ТС 007-2011. Представлены замеры массы обуви малодетской и дошкольной групп разного вида и набора комплек-

тующих для её производства. Выявлено, что обувь исследуемых групп соответствует действующим нормативам по показателю «масса полупары». Однако в некоторых моделях сапог, действительная масса полупары близка к верхнему предельному значению норматива. На примере конкретной классической модели малодетской обуви зимнего периода носки определена масса деталей верха и низа, фурнитуры, а также их доля в общей массе обуви. Установлено, что наиболее весомой составляющей массы обуви является масса подошва и которая для рассматриваемой модели составляет около 40 %. На основании результатов исследований намечены основные направления деятельности предприятия по обеспечению снижения массы детской обуви. Они связаны с применением в производстве обуви облегчённых подошв и разработкой оптимальных конструкций верха с минимальным количеством функциональной фурнитуры.

Детская обувь относится к товарам сложного ассортимента, который отличается большим разнообразием видов, фасонов, размеров, применяемых материалов верха и низа, методов крепления подошвы и т.д. и к которой в соответствии с требованиями технического регламента ТР ТС 007-2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» предъявляются высокие требования механической, биологической, химической безопасности. Одним из показателей безопасности является «масса обуви», который не всегда соответствует установленным нормативам. Его нормируемое значение зависит от половозрастной группы и назначения обуви.

Проанализируем ситуацию по данному показателю для детской обуви, выпускаемой одним из обувных предприятий г. Витебска. В качестве материалов верха для детской обуви на предприятии используются натуральные и синтетические кожи, текстильные материалы и их различные комбинации (натуральная кожа + текстильный материал, натуральная кожа + синтетическая кожа и др.). В качестве подкладки – натуральная кожа, искусственный и натуральный мех, текстильные материалы. В качестве материалов для изготовления подошвы применяется, кожеподобная резина, термопластичная резина, поливинилхлорид, полиуретан, термопластичный полиуретан, термоэластопласт, что соответствует требованиям ТР ТС.

Результаты замеров различных видов обуви малодетской и дошкольной групп среднего размера приведены в таблице 1 ниже. Выбор для исследования этих групп обусловлен с одной стороны тем, что в выпуске предприятием детской обуви они занимают лидирующее положение, а, с другой, тем, что данная группа детей отличается повышенной активностью и физиологической несформированностью стопы.

Таблица 1 – Масса детской обуви

Вид обуви и применяемые материалы	Масса полупары, г	Нормативное значение, г, не более
1	2	3
Малодетская обувь (25 размер)		
Полуботинки (верх: синтетическая кожа и текстильный материал, подкладка: натуральная кожа, подошва: ТЭП)	154,6	Не более 300
Полуботинки (верх: синтетическая кожа, подкладка: натуральная кожа и текстильный материал, подошва: ТЭП)	179,3	300
Туфли (верх: натуральная кожа и текстильный материал, подкладка: натуральная кожа, подошва: ТЭП)	146,0	300
Ботинки (верх: натуральная кожа, подкладка: натуральный мех, подошва: ТПР)	208,0	300
Ботинки (верх: натуральная кожа, подкладка: натуральная кожа, подошва: ТЭП)	207,6	300
Ботинки (верх: натуральная кожа, подкладка: текстильный материал, подошва: ТЭП)	213,7	300
Ботинки (верх: натуральная кожа, подкладка: натуральная кожа, подошва: полиуретановая композиция)	221,65	300
Сапоги (верх: натуральная кожа, подкладка: шерстяной мех, подошва: ТЭП)	283,5	300

Окончание таблицы 1

1	2	3
Сапоги (верх: натуральная кожа, подкладка: шерстяной мех, подошва: ТЭП)	290,0	300
<i>Дошкольная обувь (29 размер)</i>		
Сапожки (верх: натуральная кожа и текстильный материал, подкладка: шерстяной мех, подошва: ТПР)	350,45	380
Сапожки (верх: натуральная кожа, подкладка: текстильный материал, подошва: ТЭП)	297,5	380
Сапожки (верх: натуральная кожа, подкладка: текстильный материал, подошва: ТЭП)	288,4	380
Туфли (верх: синтетическая кожа, подкладка: натуральная кожа, подошва: ТЭП)	220,0	380
Туфли летние (верх: натуральная кожа и текстильный материал, подкладка: натуральная кожа, подошва: кожеподобная резина)	114,0	200
Полуботинки (верх: синтетическая кожа и текстильный материал, подкладка: натуральная кожа, подошва: ТЭП)	185,1	380
Полуботинки (верх: синтетическая кожа, подкладка: натуральная кожа и текстильный материал, подошва: ТЭП)	240,3	380
Туфли (верх: натуральная кожа и текстильный материал, подкладка: натуральная кожа, подошва: ТЭП)	201,85	380
Полуботинки (верх: синтетическая кожа и текстильный материал, подкладка: натуральная кожа и текстильный материал, подошва: ТЭП)	211,4	380
Ботинки (верх: натуральная кожа, подкладка: шерстяной мех, подошва: ТЭП)	297,3	380

Как видно, фактическая масса полупары всех исследуемых видов обуви соответствует нормируемым значениям, но в некоторых случаях находится близко к допустимому пределу.

С целью установления того, какой «вклад» в массу полупары обуви вносят те или иные детали обуви, определим массу каждой из них. Для примера рассмотрим массу деталей малолетских сапог для зимнего периода носки, где фактическое значение массы полупары особенно близко к нормируемому (таблица 2).

Таблица 2 – Масса деталей обуви

Наименование деталей	Применяемые материалы	Масса деталей, г	% от общей массы полупары
Верх	Натуральная кожа	70,76	24,4
Подкладка	Шерстяной мех	33,64	11,6
Подошва	ТЭП	108,75	37,5
Основная стелька	Стелечный картон	11,60	4,0
Задник	Термопластичный материал TECNOPREN	6,96	2,4
Межподкладка	Межподкладочный материал JERSEY	11,02	3,8
Вкладная стелька	Шерстяной мех	12,76	4,4
Подносок	Термопластичный материал	6,09	2,1
Фурнитура, клеевые и ниточные швы		28,42	9,8
ИТОГО		290,0	

Данные таблицы свидетельствуют о том, что подошва является весомой составляющей в массе обуви, и предупредить возможную проблему можно путем поиска новых поставщиков подошв с облегченной массой. Варьировать материалами других деталей исследуемой обуви, например подкладки, практически невозможно, так как могут оказаться несоответствующими функциональные свойства обуви, в частности теплозащитные. В тех случаях, когда использовать в производстве детской обуви облегченные подошвы не удастся, то при её моделировании следует свести к минимуму функциональную фурнитуру. При разработке конструкций обуви, особенно сапог, модельеры, с целью расширения её ассортимента и повышения удобства надевания на стопу, предлагают применения нескольких молний. Это является целесообразным только тогда, когда используются комплектующие обуви, не позволяющие выпускать обувь, несоответствующую по массе установленным требованиям.

УДК 677.017

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КАМУФЛИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Шустов Ю.С., проф., Курденкова А.В., доц., Плеханова С.В., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: камуфлированные материалы, физико-механические свойства, комплексная оценка качества, методика испытаний.

Реферат. В работе исследованы такие физико-механические свойства камуфлированных материалов как разрывная и раздирающая нагрузка, стойкость к истиранию, воздухопроницаемость, водоупорность и водоотталкивание. Графическим методом проведена комплексная оценка качества исследуемых полотен и установлен наилучший по совокупности показателей материал.

В настоящее время значительную долю в общем объеме производства текстильной продукции занимают ткани из химических волокон и нитей. За счет возможности создавать ткани с разнообразными свойствами, ассортимент этих тканей постоянно развивается. Значительную долю в производстве тканей из химических волокон и нитей занимают курточные ткани. К ним предъявляются высокие требования стабильности и надежности свойств в процессе эксплуатации, так как изделия из курточных тканей обязаны защищать человека от негативных факторов окружающей среды [1-2]. Для исследования были отобраны 5 образцов плащевых камуфлированных тканей, которым присвоены условные обозначения:

- Ткань 1: 100 % полиэстер, страна-производитель – Китай.
- Ткань 2: 80% хлопок, 20% полиэстер, страна-производитель – Россия.
- Ткань 3: 100% полиэстер, страна-производитель – Тайвань.
- Ткань 4: 100% полиэстер, страна-производитель – Россия.
- Ткань 5: 100% полиэстер, страна-производитель – Беларусь.

Результаты определения массы, размерных и структурных характеристик тканей сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Размерные и структурные характеристики плащевых тканей

Наименование показателя	Номер ткани				
	1	2	3	4	5
Толщина ткани, мм	0,103	0,080	0,083	0,143	0,103
Поверхностная плотность, г/м ²	68,0	43,8	60,4	102,7	68,5
Линейная плотность нитей основы, текс	8,0	6,0	5,0	14,0	6,0
Линейная плотность нитей утка, текс	11,6	6,0	3,6	12,4	16,0
Плотность по основе на 10 см, нитей/10см	443	452	842	510	416
Плотность по утку на 10 см, нитей/10см	258	341	639	291	288

Для оценки качества использовались стандартные методики [3-9]. Результаты испытаний камуфлированных материалов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний камуфлированных материалов

Наименование показателя	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3	Ткань 4	Ткань 5
Разрывная нагрузка по основе, даН	95,00	101,60	167,00	91,00	100,00
Разрывная нагрузка по утку, даН	45,00	68,00	121,00	68,00	55,00
Разрывное удлинение по основе, мм	52,54	80,27	56,12	43,07	52,12
Разрывное удлинение по утку, мм	30,10	26,80	40,90	57,64	40,75
Раздирающая нагрузка по основе, даН	5,5	2,5	6,0	6,5	7,0
Раздирающая нагрузка по утку, даН	3,8	1,7	4,5	5,4	6,2
Стойкость к истиранию, циклы	3100	2000	3800	2800	2600
Коэффициент воздухопроницаемости, $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$	0	184	0	0	0
Устойчивость окраски к воздействиям сухого, баллы	5	4	5	5	5
Водоупорность, см вод. ст.,	130	45	145	150	155
Водоотталкивание, усл. ед.	100	70	100	100	100

Как видно из таблицы 2, наибольшую разрывную нагрузку по основе и по утку имеет ткань 3, так как данная ткань выработана с наибольшей плотностью по основе и утку. Наименьшую разрывную нагрузку по основе и по утку имеет ткань 1, это связано с наименьшей плотностью по утку. Наибольшей стойкостью к истиранию по плоскости обладает ткань 3, выработанный из 100% полиэстер страна-производитель – Тайвань, наименьшей – ткань 2 из 80% хлопка, 20% полиэстер. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что из всех образцов лишь ткань 2 (80% хлопок, 20% полиэстер) пропускает через себя воздух. Это можно объяснить тем, что остальные четыре образцы имеют пленочное покрытие, что характерно для плащевых тканей. Наилучшие показатели по устойчивости окраски у тканей 1, 3, 4 и 5. Худшие показатели у образца 2. Это связано в основном с видом применяемых красителей.

Для проведения комплексной оценки качества фактические значения показателей качества были переведены в относительные. Для этого были получены значения соотношения фактических данных к базовым. За базовые значения принимались максимальные величины по каждому показателю качества. На рисунке 1 приведены диаграммы, соответствующие относительным показателям качества для каждой исследуемой ткани.

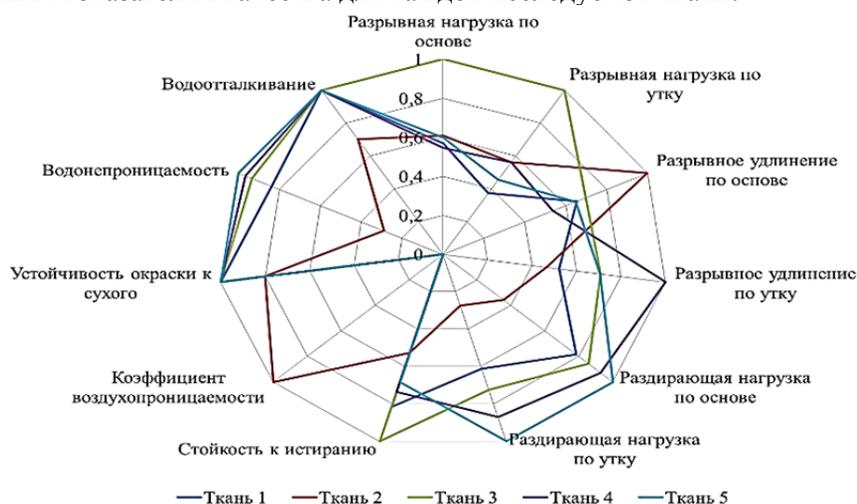


Рисунок 1 – Комплексная оценка качества камуфлированных тканей

Комплексная оценка качества проводилась путем сравнения площадей многоугольников, образованных значениями относительных оценок качества. Наибольшую площадь имеет многоугольник, соответствующий ткани 3, следовательно, данная ткань является наилучшей по совокупности свойств. Наихудшей является ткань 2, так как многоугольник, соответствующий данному образцу имеет наименьшую площадь.

Таким образом, ткань 3 рекомендуется для изготовления качественной верхней одежды с достаточно высокими защитными свойствами.

Список использованных источников

1. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Плеханова С.В. Текстильные материалы технического и специального назначения. – М.: МГТУ, 2012.
2. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.
3. Шустов Ю.С., Кирюхин С.М. и др. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум (учебное пособие). – М.: Инфра-М, 2016. – 341 с.
4. ГОСТ 18976–73 «Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию»
5. ГОСТ 3813–72 «Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении»
6. ГОСТ 9733.27-83 «Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к трению»
7. ГОСТ 3816-81 «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств»
8. Шустов Ю.С., Давыдов А.Ф., Плеханова С.В. Экспертиза текстильных полотен. – М.: МГУДТ, 2016.
9. Шустов Ю.С., Давыдов А.Ф. Экспертиза текстильных изделий. – М.: МГУДТ, 2016.

Научное издание

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ
И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Материалы докладов международной
научно-технической конференции,
посвященной Году науки*

21-22 ноября 2017 г.

Ответственные за выпуск – Ванкевич Е.В., д.э.н., проф., Горбачик В.Е., д.т.н., проф., Кириллов А.Г., к.т.н., доц., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц., Буркин А.Н., д.т.н., проф., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Бодяло Н.Н., к.т.н., доц., Скрובהва А.С. (секретарь).

Дизайн: *Скрובהва В.А.*

Компьютерная верстка: *Кабышко В.С., Погорельская С.И.*

Редактор: *Медведева Н.В.*

Данные материалы можно найти по адресу www.cit.vstu.by

Подписано в печать 14.11.2017. Печать ризографическая. Гарнитура Times.
Усл. печ. листов 37.3. Уч.-изд. листов 33.6. Формат 60x90 1/8. Тираж 70 экз.
Заказ № 369.

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.

АМИЛЗИМ



000 «Фермент»
www.ferment.by
+375 17 300-70-95

АМИЛЗИМ – высококонцентрированная α -амилаза для применения в текстильной промышленности в операциях расшлихтовки.

Действие α -амилазы направлено на гидролиз 1,4-гликозидных связей крахмала, который разрушается до растворимых декстринов и олигосахаридов.

- ✓ Способствует полному удалению крахмальной шлихты
- ✓ Не повреждает текстильные волокна
- ✓ Обеспечивает высокий уровень капиллярности ткани
- ✓ Высокая стабильность в жесткой воде
- ✓ Широкий температурный интервал работы 30-90° С
- ✓ Оптимальный диапазон pH 5.0-7.5
- ✓ Снижает нагрузку на очистные сооружения;
- ✓ Выпускается в двух формах – жидкость и порошок

ОАО «ЗНАМЯ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ»

Предприятие ОАО «Знамя индустриализации» осуществляет:

- производство верхней одежды;
- производство аксессуаров и иных принадлежностей;
- производство спецодежды;
- производство изделий для школьников из собственных материалов;
- пошив верхней одежды на условиях переработки давальческого сырья;
- оптовую и розничную торговлю одеждой и текстильными изделиями.

ОАО «Знамя индустриализации» входит в состав Белорусского государственного концерна по производству и реализации товаров легкой промышленности Беллегпром, являясь одним из крупнейших в производстве мужской и женской верхней одежды в Республике Беларусь. Ассортимент предприятия включает в себя более 100 наименований продукции. Его основу составляют: пальто, популято, плащи, костюмы мужские и женские.

Несмотря на то, что на рынке высокая концентрация предприятий, которые специализируются на выпуске аналогичной продукции, разнообразие выпускаемого ассортимента и высокое качество исполнения по доступным ценам делают продукцию предприятия конкурентоспособной на потребительском рынке, как Республики Беларусь, так и за её пределами.

ОАО «Знамя индустриализации» является постоянным участником выставок ярмарок в Республике Беларусь и Российской Федерации, а также в странах ближнего зарубежья.



Генеральный состав и высококвалифицированные специалисты компании ОАО «Знамя индустриализации» всегда готовы к сотрудничеству и новым совместным проектам!

НАШИ БРЕНДЫ



210017, Республика Беларусь
Витебск, ул. Гагарина, 11
Привлекаем: (+375 212) 60-29-37
Факс: (+375 212) 60-29-41
e-mail: znamya@tut.by

www.znamya.biz

OJSC "ZNAMYA INDUSTRIALISATSII"

The enterprise OJSC "Znamya industrialisatsii" provides:

- production of clothing;
- production of accessories and other accessories;
- manufacture of workwear;
- manufacture of articles for students of their own materials;
- tailoring of outerwear on the terms of tolling arrangements;
- wholesale and retail trade in clothing and textiles.

OJSC "Znamya industrialisatsii" is part of the Belarusian state concern on production and realization of light industry goods Bellegprom, being one of the largest manufacturers of men's and women's outerwear in Republic of Belarus.

The assortment of the enterprise includes more than 100 products. It is based on: coats, coats, raincoats, suits for men and women.

Despite the fact that the market has a high concentration of businesses that specialize in the production of similar products, a variety of products and high quality workmanship at affordable prices make the company's products competitive in the consumer market, as of the Republic of Belarus and abroad.

OJSC "Znamya industrialisatsii" is the constant participant of exhibitions and fairs in the Republic of Belarus and the Russian Federation and in CIS countries.



The General structure and highly qualified specialists of JSC "Znamya industrialisatsii" are always ready for cooperation and new joint projects!

OUR BRANDS



210017, Republic of Belarus
Витебск, Гагарина Ст. 11
reception room: (+375 212) 60-29-37
fax: (+375 212) 60-29-41
e-mail: znamya@tut.by

www.znamya.biz

