МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования «Витебский государственный
технологический университет»

НОВОЕ В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Материалы докладов Международной научно-технической конференции

25-26 ноября 2015 года

Витебск
2015

УДК 67/68
ББК 37.2

Н 74 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

Рецензенты:

Буркин А.Н., д.т.н., проф., Ванкевич Е.В., д.э.н., проф., Гарская Н.П., к.т.н., доц., Горбачик В.Е., д.т.н., проф., Казарновская Г.В., к.т.н., доц., Ковчур С.Г., д.т.н., проф., Коган А.Г., д.т.н., проф., Сункуев Б.С. д.т.н., проф., Касаева Т.В., к.т.н., доц., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф.

В сборник включены материалы, рекомендованные к опубликованию оргкомитетом Международной научно-технической конференции «Новое в технике и технологии в текстильной и легкой промышленности».

В сборнике представлены исследования ученых Беларуси, России, Украины, Узбекистана, Азербайджана, Испании по следующим направлениям: технология и производство нитей, тканей, трикотажа и нетканых материалов; дизайн и производство одежды и обуви; оборудование легкой и текстильной промышленности: проектирование и эксплуатация; химия, химическая технология и экологические проблемы в производстве; стандартизация, товароведение и экспертиза изделий текстильной и легкой промышленности.

УДК 67/68
ББК 37.2

Издательская группа: Минаев О.А.
Коваленко А.Л.
Кабышко В.С.

Тексты набраны с авторских оригиналов.

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

Республика Беларусь, г. Витебск, Московский пр-т, 72, тел. 8-0212 47 02 29

ISBN 978-985-481-396-7

© УО «Витебский государственный технологический университет», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1

ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО НИТЕЙ, ТКАНЕЙ, ТРИКОТАЖА И НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИДЕНТИЧНЫХ ТКАЦКИХ НАВОЕВ
Барабанщикова И.С., доц., Молькова Т.А., студ., Гридасова Ю.П., студ., Лоськова Т.А., студ.
Ивановский государственный политехнический университет (ИВГПУ), г. Иваново, Российская Федерация **17**
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ШВЕЙНЫХ НИТОК, СОВМЕЩЁННОЙ С ПРОЦЕССОМ ПОШИВА НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛАХ, СОДЕРЖАЩИХ ЧАСТИЦЫ МЕТАЛЛОВ
Белова И.Ю., доц.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **18**
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АРМИРОВАННЫХ ШВЕЙНЫХ НИТОК
Бобровская В.Н., студ., Ульянова Н.В., ст. преп., Гришанова С.С., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **20**
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ, ОБЛАДАЮЩИХ ВИБРОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ
Бойко С.Ю., доц., Назарова М.В., зам. директора по научной работе
Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, г. Камышин, Российская Федерация **22**
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
Бокова Е.С., проф., Коваленко Г.М., доц., Миронцева В.В., маг.
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии», г. Москва, Российская Федерация **24**
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ ПРЯЖИ НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
Большакова Е.В., асп., Рыклин Д.Б., проф., Соколов С.В., м.т.н.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **26**
АНАЛИЗ СВОЙСТВ КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОРСОВОЙ ОСНОВЫ РАЗЛИЧНОГО СЫРЬЕВОГО СОСТАВА
Бондарева Т.П., доц., Новикова Е.Е., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **28**
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ СТЕКЛОТКАНИ НА ДВУХПОЛОТЕННОМ СТАНКЕ «DORNIER»
Бондарева Т.П., доц., Савенок В.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **29**
ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЖИНСОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ
Бондарева Е.В., асп.
УО «Белорусский государственный экономический университет», г. Минск, Республика Беларусь **31**
ГРАВИТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КАПИЛЛЯРНОСТИ ТКАНЕЙ И НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Волков В.А., проф. МГУДТ, Агеев А.А., проф. РОСНОУ
г. Ростов, Российская Федерация;
Слабова К.Д., студ. МГУДТ, Титов Ю.И., студ. МГУДТ
г. Москва, Российская Федерация. **33**
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОЕНИЯ ОБРАЗЦА ТКАНИ ПО ОПТИЧЕСКОМУ ИЗОБРАЖЕНИЮ
Воронин С.Ю., доц.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **35**
РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ КРУЧЕНЫХ НИТЕЙ
Гиясова Д.Р., ст. преп.
Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан **36**
ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНЫХ ВОЛОКОН НА ИХ УСАДКУ
Городнякова И.С., асп., Чвиров П.В., ст. преп., Сапронова В.В., маг., Щербина Л.А., доц.

Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь **37**
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УВЛАЖНЕНИЯ ХЛОПКА-СЫРЦА
К.т.н. Гуляев Р.А., нач. отдела, к.т.н., Назиров Р.Р., зав. лаб., д.т.н., Лугачев А.Е., проф.
Ассоциация «Узпахтасаноат», АО "Paxtasanoat Ilmiy Markazi", ТИТЛП, г.Ташкент, Республика Узбекистан **39**
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ ПРЯЖИ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ОТХОДОВ ХЛОПКОПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
Джумагулыев Д.Д., маг.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **40**
АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ НИТЕЙ В ТЕКСТИЛЬНОМ МАТЕРИАЛЕ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ
Дрюкова А.В., асс., Коган А.Г., проф., Пиотух А.А., зав. каф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **42**
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЬНОВОЛОКНА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ РУПТП «ОРШАНСКИЙ ЛЬНОКОМБИНАТ»
Дягилев А.С., доц., Бизюк А.Н., ст. преп., Коган А.Г., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **44**
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ СХЕМ КОВРОВЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И БЕЛОРУССКИХ ВЫТИНАНОК
Захарова А.А. студ., Лисовская Н.С., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **45**
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ И ПРЯЖИ В МОКРОМ ПРЯДЕНИИ ЛЬНА
Исаченко В.В., маг.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **47**
РЕКОНСТРУКЦИЯ КУНТУШЕВОГО СЛУЦКОГО ПОЯСА ИЗ СОБРАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО МУЗЕЯ В ВАРШАВЕ
Казарновская Г.В., доц., Абрамович Н.А., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **50**
КОНЦЕПЦИЯ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ НИТЕЙ
Карпушенко И.С., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **52**
ТЕХНОЛОГИЯ ГРЕБЕННОЙ ПРЯЖИ ИЗ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПКА
Катович О.М., к.т.н., асс., Медвецкий С.С., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **53**
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗРАБОТАННОГО АССОРТИМЕНТА ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕЙ ПРЯЖИ
Костин П.А., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **56**
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ НИТЕЙ В ТРИКОТАЖНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ
Кукушкин М.Л., доц., Никуленко М.С., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **58**
ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛЬНЯНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ТКАНЕЙ РАЗРЕЖЕННО-УПЛОТНЁННОЙ СТРУКТУРЫ
Куландин А.С., маг., Акиндинова Н.С., ст. преп., Коган А.Г., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **59**
ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ СПЕЦОДЕЖДЫ И ТЕХНИЧЕСКОГО ТЕКСТИЛЯ
Лаврентьева Е.П., зам. генерального директора, к.т.н.
ОАО «Инновационный научно-производственный центр текстильной и легкой промышленности», г. Москва, Российская Федерация **61**
ХУДОЖЕСТВЕННАЯ СТИЛИЗАЦИЯ ЦВЕТОЧНОГО МОТИВА СЛУЦКОГО ПОЯСА
Мандрик А.В., асп., Казарновская Г.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **63**
ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЫ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НИТЕЙ
Махкамова Ш.Ф., ст. преп., Валиева З.Ф., асс.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан ... **64**
РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРОВ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССА ШЛИХТОВАНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ
Назарова М.В., зам. директора по научной работе, Завьялов А.А., зав. лаб.

Камышинский технологический институт (филиал) «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин, Российская Федерация **66**
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЛЕГКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Науменко А.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **68**
ОСОБЕННОСТИ САПР ТКАЦКОГО ПРОИЗВОДСТВА
Невских В.В., доц., к.т.н., Кветковский Д.И., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **70**
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕМОТКИ ПРЯЖИ ДЛЯ ВЯЗАНИЯ НА КОНИЧЕСКИЕ БОБИНЫ
Орловский Б.В., д.т.н.. проф., Дворжак В.Н., к.т.н., доц.
Киевский национальный университет технологий и дизайна, г. Киев, Украина **72**
ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ГИБРИДОВ КОКОНОВ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА
Очилов Т.А., доц., Усмонова Ш.А., асс.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан .. **74**
КОМПЬЮТЕРНАЯ ОЦЕНКА СМЕШАННОСТИ ВОЛОКОН В ПОПЕРЕЧНОМ СРЕЗЕ ПРЯЖИ
Павлов С.В., к.т.н., доц.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **76**
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ СЛОИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ
Панкевич Д.К., асп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **78**
ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРОПРОНИЦАЕМОСТИ ВОДОЗАЩИТНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ СЛОИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ
Панкевич Д.К., асс., Лобацкая Е.М., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **79**
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТКАНЕЙ ИЗ АРАМИДНОЙ ПРЯЖИ
Поликарпов А.В., Озеркова Д.В., Грачева Е.Е., Ткаченко П.А.
Московский государственный университет технологии и дизайна, г. Москва, Российская Федерация **81**
СТЕНТ-ГРАФТЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АНЕВРИЗМ ГРУДНОЙ И АБДОМИНАЛЬНОЙ ЧАСТЕЙ АОРТЫ
Пронько Е.В., инж.-технолог
РИУП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» г. Минск, Республика Беларусь **83**
АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА НА ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ
Романов В.Ю., доц.
Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, г. Камышин, Российская Федерация **85**
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЛАКТИДА
Рыбаков А.А., директор, *ОАО «Завод горного воска», г.п. Свислочь, Республика Беларусь*
Криксина Е.А., маг., Чвиров П.В., ст. преп., Щербина Л.А., к.т.н., доц.
Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь **86**
РАЗРАБОТКА ХУДОЖЕСТВЕННО-КОМПОЗИЦИОННОГО РЕШЕНИЯ МЕБЕЛЬНО-ДЕКОРАТИВНОЙ ТКАНИ
Самутина Н.Н., к.т.н., доц., Глушненок А.Г., инж.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **88**
ПРИМЕНЕНИЕ МОТИВОВ ТРАДИЦИОННОГО БЕЛОРУССКОГО ОРНАМЕНТАЛЬНОГО ТЕКСТИЛЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ТКАНЕЙ
Самутина Н.Н., к.т.н., доц., Минин С.Н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **89**
О СПОСОБАХ УЛУЧШЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ БЫТОВОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ
Сафарова Т.Г., доц., Джафаров Э.Н., доц.
Азербайджанский государственный экономический университет, г. Баку, Азербайджан **91**
ТЕКСТИЛЬНЫЕ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ МЕДИ
Семёнов А.Р., асп., Коган А.Г., д.т.н., проф.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **93**
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗКОУПРУГИХ ПАРАМЕТРОВ УГЛЕРОДНЫХ И КВАРЦЕВЫХ НИТЕЙ ДЛЯ МНОГОСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ
Сергеев В.Т., соис.
Московский государственный университет технологии и дизайна, г. Москва, Российская Федерация **95**
САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТКАНИ ДЛЯ ПОШИВА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ
Сильченко Е.В., соис., Николаев С.Д., проф.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация **97**
ПОДГОТОВКА ОСНОВНЫХ НИТЕЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ В ТКАНИ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ
Скобова Н.В., доц., Калач В.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **98**
ДВУХПОЛОТЕННЫЕ ЖАККАРДОВЫЕ КОВРЫ
Толобова Е.О., доц., Зарянкина Д.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **100**
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТКАНИ ВЕЛЬВЕТ-КОРД
Трифонова Л.Б., вед. инж., Фефелова Т.Л., преп.
Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, г. Камышин, Российская Федерация **101**
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕРМОКЛЕЕВЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Ушаков Е.С., маг., Соколова Е.М., асп., Зимина Е.Л., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **102**
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫБОРА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ
Федорченко Е.В., асс., Закора О.В., доц.
Херсонский национальный технический университет, г. Херсон, Украина **104**
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ ТКАНИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
Фефелова Т.Л., преп.
Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, г. Камышин, Российская Федерация **106**
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ КУЛИРНОГО И ОСНОВОВЯЗАНОГО ТРИКОТАЖА РИСУНЧАТЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ
Чарковский А.В., к.т.н., доц., Мороз Л.В. студ., Кондратенкова Е.В. студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **108**
ТРИКОТАЖ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ДЛЯ БЕЛЬЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ
Чарковский А.В., к.т.н., доц., Литяго Н.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **110**
НОВОЕ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ ОБОЕВ
Шалашов Д.С., лаб., Коган А.Г., проф., Ясинская Н.Н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **112**
ОСОБЕННОСТИ ТРИКОТАЖА ПЕРЕКРЕСТНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ДИЗАЙНЕ ИЗДЕЛИЙ
Шелепова В.П., к.т.н., доц., Луцейкович Т.Н., доц., Добровская А.И., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **113**
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА ДЛЯ ТЕРМОБЕЛЬЯ
Шелепова В.П., к.т.н., доц., Лобацкая О.В., ст. преп., Гецман М.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **115**
ЗАВИСИМОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ТКАНИ ОТ ПАРАМЕТРОВ ФОРМИРОВАНИЯ
Юсупова Н.Б., асс., Хамраева С.А., проф., Мусаев Н.М., асс.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан . **117**
ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИАМИДА-6 В МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЕ НА ВЯЗКОСТЬ ПРЯДИЛЬНОГО РАСТВОРА ДЛЯ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ
Ясинская Н.Н., доц., Рыклин Д.Б., проф., Евтушенко А.В., вед. лаб., Джумагулыев Д.Д., маг.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **119**
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СУШКИ И ТЕРМОФИКСАЦИИ ИК-ИЗЛУЧЕНИЕМ ГЕОКОМПОЗИТНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Ясинская Н.Н., доц., Соколов Л.Е., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **121**
MICROCAPSULES: MICROPARTICLES TO FUNCTIONALISE GARMENTS FOR TEXTILES

Marilés, Bonet-Aracil; Eva, Bou-Belda; Pablo, Díaz-García: Ignacio, Montava
Departamento de IngenieríaTextil y Papelera,
UniversitatPolitècnica de València, Alcoy, Spain **123**

Секция 2

ДИЗАЙН И ПРОИЗВОДСТВО ОДЕЖДЫ И ОБУВИ

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДУБЛИРОВАНИЯ КЛЕЕВЫХ ПАКЕТОВ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ
Бабичев С.Е., студ., Петрова Р.С., асс., Гарская Н.П., доц.
Витебский государственный технологический университет г. Витебск, Республика Беларусь **125**
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ СЦЕНИЧЕСКИХ КОСТЮМОВ В СТИЛЕ КОСМИЧЕСКИЙ ФУТУРИЗМ
Баранова Т.Н., доц.
Киевский национальный университет технологий и дизайна, г. Киев, Украина **127**
ЗАЩИТНОЕ ИЗДЕЛИЕ С РЕГУЛИРУЕМЫМИ ЭКРАНИРУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ
Белова И.Ю., доц., Савченко М.М., маг.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **129**
ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ЗАКАЗА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСКРОЯ
Бовыкина Е.В., маг.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация..... **130**
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ
Бодяло Н.Н., доц., Филимоненкова Р.Н., доц., Гарская Н.П., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **133**
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ФОРМОВАНИЯ ОБЪЕМНЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ
Борозна В.Д., маг., Радюк А.Н., маг., Буркин А.Н., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь..... **134**
РАЗВИТИЕ ПРИНЦИПОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЕДОМСТВЕННОЙ И БЫТОВОЙ ОДЕЖДЫ
Ботезат Л. А., к.т.н., доц., Никитко Н.И., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь..... **136**
К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ
Бусыгина Н.А., асп.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **138**
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ВЕНТИЛЯЦИИ ПОДОДЕЖНОГО ПРОСТРАНСТВА СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЫ БАЙДАРОЧНИКОВ
Варивода В.В., асс., Панкевич Д.К., асс., Пантелеева А.В., доц., Овчинникова И.П., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **139**
МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ РАЗВЕРТКИ ТЕЛА С УЧЕТОМ ЧЕТЫРЕХ ВЕДУЩИХ РАЗМЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ
Возвышаева Е.В., асп.
ФГБОУ ВО МГУТУ имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет),
г. Москва, Российская Федерация..... **141**
ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕТИЧЕСКИХ ВКУСОВ БУДУЩИХ ТЕХНИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Гандзюк Л.А., преп.-методист
Экономико-технологический техникум Херсонского национального технического университета,
г. Херсон, Украина..... **143**
ОБ УДОВЛЕТВОРЕНИИ СПРОСА ПОКУПАТЕЛЕЙ НА ОТЕЧЕСТВЕННУЮ ОБУВЬ С УЧЕТОМ ИХ ПРИОРИТЕТОВ
Гладушевская Ю.В. студ., Дуюн Л.В., асп.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (ф) ДГТУ, г. Шахты, Российская Федерация . **144**
РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА РЕЗИНОВЫХ САПОГ
Горбачик В.Е., проф., Ковалев А.Л., доц., Линник А.И., доц., Гапеева Е.С., инж.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **147**
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИСКУССТВЕННЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ КОЖ
Дунченко А.Ю., маг., Томашева Р.Н., доц., Горбачик В.Е., проф.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **149**
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ С УТЯЖЕЛИТЕЛЯМИ С УЧЕТОМ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕЛА РЕБЕНКА-ИНВАЛИДА
Заев В.А., д.т.н., проф., Панферова Е.Г., к.т.н., доц.
Новосибирский технологический институт (филиал) «МГУДТ», г. Новосибирск, Российская Федерация . **151**
К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА
Иванова Н.Н., ст. преп., Чонгарская Л.М., доц., Сафонова О.Н., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **153**
ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И МОДА
Картер Т.Е., доц., Федотова И.В., доц., Градиленко Т.Г., студ.
Московский государственный университет технологии и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) г. Москва, Российская Федерация..... **155**
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРАПИРОВОК В ОДЕЖДЕ-ТРАНСФОРМЕРЕ
Картер Т.Е., доц., Федотова И.В., доц., Белова А.Ю., студ.
Московский государственный университет технологии и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) г. Москва, Российская Федерация..... **156**
ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ПОКУПКЕ ОБУВИ ДЛЯ ДЕТЕЙ
Княгичева Н.В., асп., Киселев С.Ю., д.т.н., проф.
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии», г. Москва, Российская Федерация **158**
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СТИЛИЗАЦИИ ДЛЯ РОСПИСИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ
Конарева Ю.С., доц., Полосухина И.В., студ.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация **160**
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВЫБОРА ТРИКОТАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОМПРЕССИОННОЙ ОДЕЖДЫ
Кузьмичев В.Е, проф., д.т.н., Тисленко И.В., асп.
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», г Иваново, Российская Федерация **162**
РАЗРАБОТКА АНТРОПОМЕТРИЧЕКОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МУЖСКОГО БЕЛЬЯ
Кузьмичев В.Е, проф., д.т.н.
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», г. Иваново, Российская Федерация
Чен Чжэ (Cheng Zhe), асп.,
Уханьский текстильный университет, г.Ухань, Китай **164**
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОДНОЙ ИНДУСТРИИ
Лигорова Н.С., студ., Турова А.В., студ., Гудченко О.Ф., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **166**
СОЗДАНИЕ СИЛЬНОГО БРЕНДА КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КОЖИ, ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ И ПРОИЗВОДСТВУ ОБУВИ
Лобанева Е.И., студ.
Смоленский филиал Московского энергетического института, г. Смоленск, Российская Федерация..... **168**
РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЕЛЬЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ РАБОТНИКОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, НАХОДЯЩИХСЯ В СЛОЖНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
Лопандина С.К., ген. директор, Козинда З.Ю., зав. лаб., Подгаевская Т.А., в.н.с., Ерофеев О.О., с.н.с., Сафоненко О.И., с.н.с., Донских И.Н., инж.-технолог
ОАО «Центральный научно-исследовательский институт швейной промышленности», г. Москва, Российская Федерация **169**
FASHION–ПЛАКАТ
Луцейкович Т.Н., доц., Тарабуко Н.И., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **171**
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НИТОЧНЫХ ШВОВ, СОЕДИНЯЮЩИХ ДЕТАЛИ ВЕРХА ОБУВИ
Максина З.Г., доц., Загайгора К.А., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **173**
НАНОТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЕ
Маслов А.А., асп., Макарова Т.Л., д-р искусствоведения, проф.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация **174**
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ОБРАЗОВАНИЯ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ САМОКЛЕЯЩЕГОСЯ ПЛЕНОЧНОГО МАТЕРИАЛА
Метелева О.В., проф., Бондаренко Л.И., доц., Ташев В.В., маг.

Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **176**
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗГИБНОЙ ЖЕСТКОСТИ ОБУВИ
Милюшкова Ю.В., ст. преп., Федосеев Г.Н., доц., Горбачик В.Е., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь..... **178**
АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СПЕЦОДЕЖДЫ ДЛЯ ГЕОЛОГОВ-НЕФТЯНИКОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА
Мокеева Н.С., д.т.н., проф., Трущенко Г.Н., ст. преп.
Новосибирский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО « Московский государственный университет дизайна и технологии», г. Новосибирск, Российская Федерация..... **181**
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МУЖСКОЙ ОДЕЖДЫ ИЗ АВТОРСКОГО ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА
Наговицына Т.В., доц., Шипина К.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **182**
РОЛЬ ТЕОРИИ ВОСПРИЯТИЯ В ПРОЕКТНОЙ ГРАФИКЕ
Оксинь С.А., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь..... **184**
К ВЫБОРУ РАЦИОНАЛЬНОГО ПАКЕТА ЗАЩИТНЫХ УЧАСТКОВ (ЭЛЕМЕНТОВ) ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ РОЛЛЕР СПОРТОМ
Омельченко А.В., асп., Колосниченко М.В., д.т.н., проф., Донченко С.В., доц.
Киевский национальный университет технологий и дизайна, г. Киев, Украина **186**
ВЫБОР НЕЛИНЕЙНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ И ОБУВИ ИЗ ТЕКСТИЛЯ
Орловский Б.В., д.т.н., проф., Дворжак В.Н., к.т.н., доц.
Киевский национальный университет технологий и дизайна, г. Киев, Украина **188**
ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТИПОВЫХ БАЗОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЖЕНСКИХ КЛАССИЧЕСКИХ ЖАКЕТОВ
Пашкевич К.Л., к.т.н., доц.
Киевский национальный университет технологий и дизайна, г. Киев, Украина **190**
НОВАЯ ПЛАСТИКА ТЕЛА − НОВЫЙ МОДНЫЙ ОБЛИК
Пенькова О.А. доц.
Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь **192**
ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРЫ ГОТИЧЕСКОГО ПЕРИОДА НА ДИЗАЙН СОВРЕМЕННЫХ КОЛЛЕКЦИЙ ОДЕЖДЫ В СТИЛЕ «ГОТИКА»
Полозок М.А., маг., Макарова Т.Л., проф.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация **194**
КОМПЬЮТЕРНЫЙ РИСУНОК В ПРОЕКТИРОВАНИИ КОЛЛЕКЦИИ МОЛОДЕЖНОЙ ОДЕЖДЫ
Попковская Л.В., доц., Маклецова Т.И., ст. преп., Розова А.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **196**
ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕТСКОЙ ОБУВИ
Потушинская Е.В., доц.
Новосибирский технологический институт (филиал) «Московского государственного университета дизайна и технологии», г. Москва, Российская Федерация **198**
БЕЛОРУССКИЙ ЛЕН – ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ
Розанова Е.М., преп.
Барановичский государственный колледж легкой промышленности имени В. Е. Чернышева, г. Барановичи, Республика Беларусь **199**
КОЛЛЕКЦИЯ ОБУВИ «ВЕСТЕРН»
Рощупкина Д.В., асп., Ключникова В.М., к.т.н., доц., Костылева В.В., д.т.н., проф.
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии», г. Москва, Российская Федерация..... **201**
САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТКАНИ ДЛЯ ПОШИВА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ
Сильченко Е.В., соис., Николаев С.Д., проф.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация **203**
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ СОВМЕЩЕНИЯ КОНТУРОВ ПЯТОЧНОЙ ЧАСТИ ЖЕНСКОЙ СТОПЫ И ДЕЙСТВУЮЩИХ КОЛОДОК
Смелкова С.В., доц., Линник А.И., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **205**
КЛЕЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ РАЗНОРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЗАЩИТНЫХ ИЗДЕЛИЯХ
Сурикова М.В., доц., Метелёва О.В., проф.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **206**
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ НА СИЛУЭТ ОДЕЖДЫ РАЗНЫХ РАЗМЕРОВ

Сурикова О.В., доц., Кузьмичев В.Е., проф.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **208**
ТЕОРИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УСИЛИЙ В ГВОЗДЕВОМ СОЕДИНЕНИИ КАБЛУКА С ОБУВЬЮ
Федосеев Г.Н., доц., Борисова Т.М., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **210**
ОРГАНИЗАЦИЯ БАЗ ДАННЫХ ОБОРУДОВАНИЯ СБОРКИ ОБУВИ КЛЕЕВОГО МЕТОДА КРЕПЛЕНИЯ В ПРОГРАММЕ «SAPRPRO»
Фурашова С.Л., к.т.н., доц., Максина З.Г., к.т.н., доц., Петровский В.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **214**
ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШКОЛЬНОЙ ФОРМЫ
Харлова О.Н., проф., Сокнышева Н.Г., маг.
Новосибирский технологический институт(филиал) ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии» г. Новосибирск, Российская Федерация **216**
РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПОКУПКИ ОДЕЖДЫ ЧЕРЕЗ ИНТЕРНЕТ
Цан Ни (Zhang Ni), асп., Кузьмичев В.Е, проф., д.т.н.
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», г. Иваново, Российская Федерация **217**

Секция 3

ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕГКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ОБОСНОВАНИЕ НОВОГО СПОСОБА СОЕДИНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Амирханов Д.Р., доц., Корнеенко Д.В., инж.-программист
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **219**
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ УЗЛОВ ЗАГОТОВКИ ВЕРХА ОБУВИ С АЖУРНЫМИ СТРОЧКАМИ
Буевич А.Э., доц., Буевич Т.В., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **220**
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АЖУРНЫХ СТРОЧЕК НА ДЕТАЛЯХ ВЕРХА ОБУВИ
Буевич Т.В., доц., Буевич А.Э., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **222**
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЗМОВ ОСВОБОЖДЕНИЯ НАТЯЖЕНИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОБРЕЗКИ ИГОЛЬНЫХ НИТОК
Грот Д.В., асп., Радкевич А.В., ст. преп., Сункуев Б.С., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **224**
АКТУАЛЬНОСТЬ НАНЕСЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ МЕТОДОМ ТРАФАРЕТНОЙ ПЕЧАТИ
Дрюков В.В., доц., Котов А.А., асс., Кузьменков С.М., асс.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **227**
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Жилинский К.В., маг., Жерносек С.В., асс., Ольшанский В.И., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **228**
ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА СПОРТИВНОЙ ОБУВИ НА ШВЕЙНОМ ПОЛУАВТОМАТЕ
Кириллов А.Г., доц., Супрун А.П., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **230**
ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЗМА ДООБРЕЗКИ НИТОК НА ПЕТЕЛЬНОМ ПОЛУАВТОМАТЕ
Краснер С.Ю., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **231**
ВЫБОР МАТЕРИАЛА ПУАНСОНОВ И МАТРИЦ ПИЛОНАСЕКАТЕЛЬНЫХ СТАНКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ИЗНОСА
Мадрахимов Д.У., н.с.
АО «Paxtasanoat ilmiy markazi», г. Ташкент, Республика Узбекистан **233**
ПРОМОРОБОТЫ: ФУНКЦИИ И ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НА ВЫСТАВКАХ И ДРУГИХ МЕРОПРИЯТИЯХ

Макарова Т.Л., д-р искусствоведения, проф.
МГУДТ, г. Москва, Российская Федерация
Макаров С. Л., к.т.н., доц.
МИЭМ НИУ ВШЭ, г. Москва, Российская Федерация **234**
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС НА БАЗЕ ШВЕЙНОГО ПОЛУАВТОМАТА JACK
Максимов С.А., асп., Буевич А.Э., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь..... **236**
ИССЛЕДОВАНИЕ УСИЛИЙ РЕЗАНИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ КОМПЛЕКСЕ НА БАЗЕ ШВЕЙНОГО ПОЛУАВТОМАТА ПШ-1 ПРИ ОБРАБОТКЕ ОКОН И ПАЗОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ИЗ ЛИСТОВ ПВХ ПРОБОЙНИКОМ
Максимов С.А., асп., Петухов Ю.В. инж., Радкевич А.В., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь..... **238**
АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СБОРКЕ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ МОДЕЛИ 4236/1
Масленников К.В., асп., Сункуев Б.С., д.т.н., проф., Баранов Е.Н., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь..... **240**
АНАЛИЗ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ТКАЦКОГО И ПРЯДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
Махов Н.М., доц., Махов О.Н., доц.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **242**
МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ МЕХАНИЗМ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЫ ППМ-120
Москалев Г.И., доц., Иванов А.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь..... **243**
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СИЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ИНСТРУМЕНТА
Обронов М.С., асп.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация..... **245**
СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО РЕМОНТУ ШВЕЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
Ольшанский В.И., проф., Беляков Н.В., доц., Атабаев Р.Р., асс.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь..... **246**
НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ШВЕЙНЫХ МАШИН ДЛЯ ОБРАБОТКИ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
Радченко О.В., доц., Козырев В.В., ст. преп., Политика Т.С., маг.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация..... **248**
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА РЕЗАК ПРИ ВЫРУБАНИИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ
Романович А.А., асп., Сункуев Б.С., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь..... **250**
РАЗРАБОТКА МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ ЗАТЯЖНЫХ МАШИН
Соколовский А.Р., д.т.н., ректор
Сибирский независимый институт, г. Новосибирск, Российская Федерация
Козлов А.С., к.т.н.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация.... **252**
РАЗРАБОТКА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ПОДАЧИ ТРИКОТАЖНОЙ БЕЙКИ К ОКАНТОВЫВАТЕЛЮ ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ
Чеботарь Н.О., уч., Чебаница А.В., уч., Берснев А.В., преп.
Барановичский государственный колледж легкой промышленности имени В. Е. Чернышева,
г. Барановичи, Республика Беларусь **254**

Секция 4

ХИМИЯ, ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ

О ВОЗМОЖНОСТИ СОКРАЩЕНИЯ ЗАТРАТ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛОПКО-ПОЛИЭФИРНЫХ ТКАНЕЙ С АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ
Веселова Е.Г., маг., Петрова-Куминская С.В., к.х.н., доц.
Могилевский государственный университет продовольствия г. Могилев, Республика Беларусь..... **255**
КОМПОЗИТЫ FE/SIC, ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ
Витязь П.А., д.т.н., академик, Жорник В.И., д.т.н., Ковалева С.А., Хомич Н.С., к.т.н.,
Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь
Григорьева Т.Ф., д.х.н.
Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, г. Новосибирск, Российская Федерация **257**

ГРАВИТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КАПИЛЛЯРНОСТИ ТКАНЕЙ И НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Волков В.А., проф., Агеев А.А., проф., Слабова К.Д., студ., Титов Ю.И., студ.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация **259**
О ГЛОБАЛИЗАЦИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВОДУ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
Волков В.А., проф., Миташова Н.И., доц., Полиефтова А.П., студ.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация **261**
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК НЕОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИРПИЧА КЕРАМИЧЕСКОГО
Гречаников А.В., доц., Платонов А.П., доц., Трутнёв А.А., асс., Ковчур С.Г., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь
Манак П.И., директор
Обольский керамический завод, г. Оболь, Республика Беларусь **263**
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНО-ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ БАКАЛЕЙНОЙ ПРОДУКЦИИ
Евсюкова Н.В., доц., Бокова Е.С., проф., Голованова А.Н., асп., Кузнецова Д.С., маг.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация **265**
ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА УПАКОВОЧНЫХ ПЛЕНОК ИЗ ПВП
Егина Н.С., доц., Черных Е.В., доц., Дмитриенко Т.А., доц.
Новосибирский технологический институт (филиал) ФГБОУВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии», г. Новосибирск, Российская Федерация **266**
ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛИЗОВАННЫХ ОТХОДОВ ПАН-ВОЛОКОН НА СВОЙСТВА БУМАГИ
Ешбаева У.Ж., доц., Тохиров Р.Ш., студ., Рафиков А.С., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан . **267**
ГИДРОЛИТИЧЕСКОЕ РАСЩЕПЛЕНИЕ ЛАКТАМНОГО ЦИКЛА ВОЛОКНООБРАЗУЮЩЕГО СОПОЛИМЕРА АКРИЛОНИТРИЛА С N-ВИНИЛКАПРОЛАКТАМОМ, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ УМЕРЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ
Исмаилов И.И., проф., Мирзаев У.М., доц.
Ташкентский государственный технический университет имени Абу РайханаБеруни, г. Ташкент, Республика Узбекистан **269**
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИВИТЫХ СОПОЛИМЕРОВ КОЛЛАГЕНА С АКРИЛОВЫМИ МОНОМЕРАМИ
Каримов С.Х., ст. преп., Гарибян И.И., доц., Абдусаматова Д.А., асс., Йулдашева О.М., доц., Абдурахманов У.Н., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан **271**
ТОКСИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Ковчур С.Г., проф., Потоцкий В.Н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **273**
ПРИМЕНЕНИЕ КОПОЛИМЕР КСАНТАНАКРИЛАМИДА В ПОКРЫВНОМ КРАШЕНИИ КОЖ
Кондратюк О.В., асп., Касьяе Э.Е., д.т.н., проф.
Киевский национальный университет технологий и дизайна, г. Киев, Украина **275**
МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОБОДНЫХ КОНВЕКТИВНЫХ ПОТОКОВ ОТ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОТЫ
Королёва Т.И., к.т.н., доц., Широкова О.Н., ст. преп.
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Республика Беларусь **277**
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ С ПОВЫШЕННЫМИ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИМИ ТРЕБОВАНИЯМИ
Кундро Н.В., ст. преп., Пшеничнюк В.А., маг.
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Республика Беларусь **278**
АНТИПИРЕНЫ ПРОПИТКИ ДЛЯ ЦЕЛЛЮЛОЗАСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИСИЛОКСАНА
Курбанова М.А., Исмаилов И.И., проф., Тиллаев А.Т., доц., Валеева Н.Г., доц.
Ташкентский государственный технический университет имени Абу Райхана Беруни, г. Ташкент, Республика Узбекистан **280**
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОРАЗМЕРНОГО СОСТОЯНИЯ БЕЛКОВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ ПОРИСТОСТИ ЛЬНЯНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Курзанова П.Ю., маг., Лепилова О.В., н.с., Кочкина Н.Е. с.н.с.

Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук, г. Иваново, Российская Федерация **282**

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ИНОВАЦИОННО-МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ЧЕРДАКАМИ
Липко В.И., к.т.н., доц., Ланкович С.В., асс.
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Республика Беларусь **284**

ЭНЕРГОРЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ТЕПЛОЗАЩИТЫ
Липко В.И., к.т.н., доц., Широкова О.Н., ст. преп., Лапезо А.С., асс.
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Республика Беларусь **285**

КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ И ЛЕКАРСТВАХ НА ИХ ОСНОВЕ
Матвейко Н.П., зав. каф., Брайкова А.М., доц., Бушило К.А., студ., Садовский В.В., первый проректор
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь **287**

МИГРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ГЛАЗУРЕЙ КЕРАМИЧЕСКИХ КРУЖЕК
Матвейко Н.П., зав. каф., Брайкова А.М., доц., Перминов Е.В., доц., Садовский В.В., первый проректор
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь **289**

СИНТЕЗ КЕРНОВЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ
Матвейко Н.П., зав.каф., Кошевар В.Д., проф., Шинкарева Е.В., в.н.с., Паневчик В.В., доц.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь **291**

ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОУТИЛИЗАЦИОННЫХ СХЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ
Менжинский Е.А., студ., Меняшов М.М., студ., Зафатаев В.А., ст. преп.
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Республика Беларусь **293**

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ОБРАЗОВАНИЯ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ САМОКЛЕЯЩЕГОСЯ ПЛЕНОЧНОГО МАТЕРИАЛА
Метелева О.В., проф., Бондаренко Л.И., доц., Ташев В.В., маг.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **295**

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИВИТЫХ СОПОЛИМЕРОВ ФИБРОИНА С ВИНИЛОВЫМИ МОНОМЕРАМИ
Набиев Н.Д., асс., Каримов С.Х., ст. преп., Абдувохидов Д.А., н.с., Рафиков А.С., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан. **297**

СИНТЕЗ ЭМУЛЬСОЛА
Посканная Е.С., асс., Сакевич В.Н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **299**

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ
Пырх Т.В., асп.
Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь **300**

КРАШЕНИЕ ТРИКОТАЖА ИЗ СМЕСИ ШЕЛКО-НИТРОНОВЫХ ВОЛОКОН
Рафиков А.А., н.с., Набиева И.А., д.т.н., зав. каф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан. **302**

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ
Савенок В.Е., к.т.н., доц., Марущак А.С., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **304**

ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРАДИРЕН ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ Г. НОВОПОЛОЦКА
Сафронова Е.В., к.т.н., доц., Спиридонов А.В., к.т.н., доц.
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк **305**

ВЫСОКООКТАНОВЫЕ СПИРТСОДЕРЖАЩИЕ БЕНЗИНОВЫЕ КОМПОЗИЦИИ И ИХ СВОЙСТВА
Спиридонов А.В., к.т.н., доц., Сафронова Е.В., к.т.н., доц.
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Республика Беларусь
Урванцев В.В., инженер Instrumentation Scientific de Laboratory,
Франция **307**

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИЭФИРНЫХ НИТЕЙ
Сумская О.П., к.т.н., доц., Полищук С.А., д.т.н., проф.

Херсонский национальный технический университет, ДП «Химтекс» ПТПП «Химтрейд», г. Херсон, Украина **309**

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Тимонова Е.Т., к.т.н., доц., Тимонов И.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **311**

НОВАЯ ЛИНИЯ НА ОАО «ОБОЛЬСКИЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ ЗАВОД» ПО ПРОИЗВОДСТВУ КИРПИЧА КЕРАМИЧЕСКОГО
Трутнёв А.А., асс., Платонов А.П., доц., Ковчур А.С., доц., Ковчур С.Г., проф., Гречаников А.В., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **312**

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРА МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ НА КИНЕТИКУ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА В ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДЕ
Харитонович А.Г., ст. преп., Шевцова А.А., студ., Щербина Л.А., доц.
Могилевский государственный университет продовольствия
Устинов К.Ю., зам. нач. тех. отдела
Завод «Полимир» ОАО «Нафтан», г. Новополоцк, Республика Беларусь **314**

УСЛОВИЯ И ХАРАКТЕР ТРУДА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГРУППЫ РАБОТНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ
Харлашова Н.В., ст. преп.
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Республика Беларусь **316**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ НИКЕЛЯ И ХРОМА В ОТХОДАХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ
Шелег В.К., проф., Ковчур А.С., доц.
Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь
Москалец Р.А., асп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **318**

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ОБРАЩЕНИЯ С ОСАДКАМИ СТОЧНЫХ ВОД НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА
Шепелева Н.И., асп., Марцуль В.Н., доц.
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь **319**

О ВЛИЯНИИ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ТЕРМОХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ВОЛОКОН НА ОСНОВЕ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА
Щербина Л.А., зав. каф., Будкуте И.А., доц., Щигельская М.А., студ.
Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь **320**

Секция 5

СТАНДАРТИЗАЦИЯ, ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ТАМОЖЕННЫХ ЭКСПЕРТИЗ
Акопова Е.И., доц.
Новосибирский технологический институт (филиал) МГУДТ «Московский государственный университет дизайна и технологии», г. Новосибирск, Российская Федерация **322**

ЦЕЛОСТНОСТНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ
Боде К.А., выпускник, Шевцова М.В., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **323**

О ПОИСКЕ ОПТИМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СПРОСОМ И АССОРТИМЕНТНЫМ РЯДОМ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ОБУВИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ В РЕГИОНАХ ЕВРАЗЭС
Вареньева Ю.В., маг., Селина Н.Г., асп., Мальцев И.М., зав. каф.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Российская Федерация **325**

ОБ УДОВЛЕТВОРЕНИИ СПРОСА ПОКУПАТЕЛЯ НА ОТЕЧЕСТВЕННУЮ ОБУВЬ ЗА СЧЕТ ЕЁ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В РАМКАХ ЕВРАЗЭС
Вареньева Ю.В., маг., Селина Н.Г., асп., Осина Т.М., доц.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Российская Федерация **327**

ОБОСНОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К МЕТОДАМ И СРЕДСТВАМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ТКАНЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
Вахонина С.А., асп., Матрохин А.Ю., проф.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **328**

ЭКСПЕРТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ДЕТСКИХ ИГРУШЕК
Власова Е.Н., доц.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **330**
ПРОБЛЕМЫ ТЕРМИНОЛОГИИ В ТОВАРОВЕДЕНИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ТОВАРОВ
Волошко Н.И., доц.
АНО ВО Белгородский университет кооперации, экономики и права,
г. Белгород, Российская Федерация **331**
РАЗРАБОТКА ЭТАЛОННОЙ ШКАЛЫ СТЕПЕНИ ИЗНОСА ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ
Гойс Т.О., соиск., Матрохин А.Ю., проф.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **333**
О ПОИСКЕ ОПТИМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СПРОСОМ И АССОРТИМЕНТНЫМ РЯДОМ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ОБУВИ НА ЕЁ ИМПОРТОЗАМЕЩАЕМОСТЬ
Головченко И.Г., маг., Давтян Е.Г., асп., Прохоров В.Т., проф.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Российская Федерация **334**
О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ПО ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕРЕПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-ЭКСПЕРТОВ
Головченко И.Г., маг., Шрайфель И.С., доц.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Российская Федерация **335**
ТОВАРОВЕДНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И КЛАССИФИКАЦИЯ ОТХОДОВ ЛЕГКОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
Грошев И.М., доц., Соколова Е.М., асп., Зимина Е.Л., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **337**
СВОЙСТВА СОВРЕМЕННЫХ КОЖЕПОДОБНЫХ РЕЗИН
Долган М. И., асп.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь **339**
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ЕВРАЗИЙСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ СОЮЗЕ
Дубинский Н.А., доц., Грошев И.М., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **341**
ОЦЕНКА ПРЯДИЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ БЕЛОРУССКОГО ДЛИННОГО ТРЕПАНОГО ЛЬНОВОЛОКНА УРОЖАЯ 2013−2014 ГОДОВ
Дягилев А.С., доц., Бизюк А.Н., ст. преп., Коган А.Г., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **343**
ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЛОРУССКОГО ЛЬНОВОЛОКНА УРОЖАЯ 2013−2014 ГОДОВ
Дягилев А.С., доц., Бизюк А.Н., ст. преп., Коган А.Г., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **344**
О ВОЗМОЖНОСТЯХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СТАБИЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В РЕГИОНАХ ЮФО И СКФО
Загребельный С.О., маг., Рева Д.В., асп., Осина Т.М., доц.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Российская Федерация **346**
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОЛИГОМЕРНОГО АНТИПИРЕНА - МОДИФИКАТОРА НАТУРАЛЬНОГО ШЕЛКА
Исмаилов А.И., с.н.с., Исмаилов Р.И., доц., Едгаров Н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан **348**
ЭПИЛАМИРОВАНИЕ ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА ПОЛИМЕРНЫМ КАТИОННЫМ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМ ВЕЩЕСТВОМ
Исмаилов Р.И., доц., Гарибян И.И., доц., Давлатов Р.М., с.н.с.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент,
Гулистанский государственный университет, г. Гулистан, Республика Узбекистан **349**
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОШЛИХТОВАННЫХ НИТЕЙ
Казакова Д.С., асс.
Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан **350**
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОБУВИ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ РЕГИОНОВ ЮФО И СКФО

Ковалева К.Г., маг., Рева Д.В., асп., Прохоров В.Т., проф.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация **352**
О НОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В ТАМОЖЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ
Ковалева К.Г., маг., Шрайфель И.С., доц., Мальцев И.М., доц.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация **353**
ПРОБЛЕМАТИКА ГАРМОНИЗАЦИИ СТАНДАРТА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ТОВАРОВ
Котоменкова О.Г., доц., Боброва О.В., маг., Тарахович Д.С., маг.
Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация **355**
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА PFMEA
Махонь А.Н., доц., Ковалёва В.А., маг.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **357**
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИБОРА ХАЙЛОВА НА РЕЗУЛЬТАТ УСТОЙЧИВОСТИ ОКРАСКИ КОЖ К ТРЕНИЮ
Петюль И.А., доц., Матвеев А.К., маг., Медведская Е.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **359**
ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОКРАСКИ КОЖЕВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ К ВОЗДЕЙСТВИЮ СУХОГО ТРЕНИЯ
Петюль И.А., доц., Шеверинова Л.Н., нач. центра испытаний и сертификации, Матвеев А.К., маг.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **361**
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСМИНАЕМОСТИ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПОЛОТЕН
Садуллаева Д.А., асс.
Бухарский инженерно–технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан **363**
О РОЛИ ЦЕНОВОЙ ЭЛАСТИЧНОСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ВОСТРЕБОВАННОСТИ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИМПОРТОЗАМЕЩАЕМОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ОБУВИ
Сохань И.С., студ., Гетманова Э.Ф., асп., Мелешко Е.Н., доц.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Российская Федерация **364**
ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩАЕМОЙ ОБУВИ, ИЗГОТАВЛИВАЕМОЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕГИОНОВ ЮФО И СКФО
Сохань И.С., студ., Дуюн Л.В., асп., Мелешко Е.Н., доц.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Российская Федерация **365**
ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА РИСКОВ В СФЕРЕ УСЛУГ
Чистякова Н.Э., доц., Бочкова А.А., маг.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация **367**
АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К КОНСТРУКЦИИ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ
Шеремет Е.А., доц., Шеверинова Л.Н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь **369**
ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АССОРТИМЕНТА ПРЯЖИ ДЛЯ ВЯЗАНИЯ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В МАГАЗИНАХ Г. КИШИНЕВА
Шпак Г.Ф., доц., Дамаскин М.И., маг.
Молдавская академия экономических знаний, г. Кишинев, Молдавия **371**

Секция 1

ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО НИТЕЙ, ТКАНЕЙ, ТРИКОТАЖА И НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

УДК 677.023.77

УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИДЕНТИЧНЫХ ТКАЦКИХ НАВОЕВ

Барабанщикова И.С., доц., Молькова Т.А., студ.,
Гридасова Ю.П., студ., Лоськова Т.А., студ.
Ивановский государственный политехнический университет (ИВГПУ),
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *ткацкий навой, идентичные, шлихтовальная машина, динамическая спираль намотки.*

Реферат. Получение идентичных ткацких навоев имеет важное значение как для стабилизации процесса ткачества с одного ткацкого навоя, так и в связи с необходимостью ликвидации отходов пряжи, возникающих из-за неодновременного схода основ на двухнавойных ткацких станках.

Установлено, что для получения по обычной технологии идентичных ткацких навоев необходимо: формировать ткацкие навои на одной и той же шлихтовальной машине по одинаковому числу оборотов; натяжение наматываемых нитей поддерживать неизменным, а давление воздуха в пневмокамере уплотняющего устройства – на постоянном уровне, или же изменять по одинаковому закону в зависимости от текущего радиуса намотки; иметь ткацкие навои с одинаковыми диаметрами стволов и расстояниями между фланцами.

Ткацкие навои будут идентичными, если при равном текущем числе оборотов в процессе их формирования они имеют одинаковые радиусы намотки, длину намотанных нитей, среднюю плотность и другие параметры структуры намотки. Намотка пряжи на идентичных ткацких навоях не обязательно должна характеризоваться выравниванием послойной плотности (как это делается с применением механизма для послойного выравнивания плотности намотки пряжи на ткацком навое [1]); она может иметь одинаковый для разных навоев закон распределения средней плотности по радиусу паковки: $\gamma = \gamma(\rho)$.

Получение идентичных ткацких навоев имеет важное значение как для стабилизации процесса ткачества с одного ткацкого навоя, так и в связи с необходимостью ликвидации отходов пряжи, возникающих из-за неодновременного схода основ на двухнавойных ткацких станках. Однако, вследствие действия многих случайных факторов, существующий способ формирования ткацких навоев на шлихтовальных машинах не позволяет получать паковки с идентичными параметрами намотки.

В связи с необходимостью стабилизации процесса ткачества и ликвидации отходов пряжи из-за неодновременного схода основ на двухнавойных ткацких станках остро стоит проблема получения идентичных ткацких навоев. Согласно технологии ИвНИТИ такая идентификация может быть достигнута принудительным отводом уплотняющей скалки от центра паковки в процессе ее формирования на определенную величину, рассчитываемую по математической модели, основу которой составляет динамическая спираль намотки, получаемая экспериментально в виде зависимости радиуса ρ намотки от текущего числа n оборотов паковки. Однако динамические спирали намотки для разных условий наматывания мало отличаются от линейных зависимостей. То есть они малочувствительны к изменению плотности намотки по радиусу паковки, вследствие чего для определения своих коэффициентов требуют применения техники измерений высокой точности.

Нами [2] получен принципиально иной подход к получению динамической спирали намотки и математической модели намотки в целом. В отличие от известных математических моделей в ее основу положена не динамическая спираль, а экспериментально заданный закон $\gamma = \gamma(\rho)$ изменения средней плотности γ_c намотки по радиусу паковки.

$$\gamma_c(\rho) = \gamma(\rho) + \frac{\rho^2 - r_0^2}{2\rho} \cdot \frac{d\gamma}{d\rho} \qquad (1)$$

Толщина δ_c слоя нитей, намотанных за один оборот паковки определяется:

$$\delta_c = m_0 T_H (1 + 0{,}01\Pi_B)/(10^5 H\gamma_c), \qquad (2)$$

где m_0, T_H - число нитей на ткацком навое и линейная плотность мягкой пряжи, текс; r_0, H - радиус ствола и рассадка фланцев ткацкого навоя, см; Π_B - видимый приклей шлихтованной пряжи, %.

Так как $d\rho/dn = \delta_c$, с учетом (2) получаем:

$$\frac{d\rho}{dn} = m_0 T_H (1 + 0{,}01\Pi_B)/(10^5 H\gamma_c). \qquad (3)$$

Текущая длина L намотанных на ткацкий навой нитей будет:

$$dL = \frac{2\pi \cdot 10^3 H}{m_0 T_H (1 + 0{,}01 П_В)} \gamma_C(\rho)\rho \cdot d\rho . \quad (4)$$

Дифференциальные уравнения (1), (3), (4) и формула (2) в совокупности представляют собой математическую модель намотки пряжи на ткацком навое. Все ее переменные параметры рассматриваются в момент укладки нитей на текущую открытую поверхность наматывания радиуса ρ.

Полученные по математической модели динамическая спираль намотки $n = n(\rho)$ и другие параметры однозначно определяют послойную $\gamma_C(\rho)$ и интегральную $\gamma(\rho)$ плотности намотки. Поэтому путем воспроизведения в процессе наматывания навоев одной и той же динамической спирали можно получать идентичные по своей структуре ткацкие навои.

Нами найдены условия воспроизведения в процессе наматывания разных ткацких навоев одинакового закона $\gamma = \gamma(\rho)$. Установлено, что для получения по обычной технологии идентичных ткацких навоев необходимо:

− формировать ткацкие навои на одной и той же шлихтовальной машине по одинаковому числу оборотов;

− натяжение наматываемых нитей поддерживать неизменным, а давление воздуха в пневмокамере уплотняющего устройства – на постоянном уровне, или же изменять по одинаковому закону $P = P(\rho)$;

− подбирать ткацкие навои с одинаковыми диаметрами стволов и расстояниями между фланцами.

Экспериментальная реализация данных условий в производственных условиях позволила получить шесть ткацких навоев близких по параметрам намотки к идентичным. При срабатывании этих навоев с отключенным дифференциалом основного регулятора нити с парных ткацких навоев на трех станках сошли одновременно и отходы пряжи при доработке основ были равны нулю.

Список использованных источников

1. Маховер В.Л., Бобылькова И.С., Булыгин А.В. Новый механизм для послойного выравнивания плотности намотки пряжи на ткацком навое и методика расчета его параметров // Совершенствование процессов текстильного производства. Юбилейный сборник научных трудов.- Иваново: ИГТА, 2004.- С.58-66.
2. Бобылькова И.С. Математическая модель намотки пряжи на ткацком навое и методика расчета динамической спирали намотки // Сб. материалов Международной научной конференции Витебск, ноябрь 2009, «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности», с. 123-124.

УДК 677.072.6:687.03:66

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ШВЕЙНЫХ НИТОК, СОВМЕЩЁННОЙ С ПРОЦЕССОМ ПОШИВА НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛАХ, СОДЕРЖАЩИХ ЧАСТИЦЫ МЕТАЛЛОВ

Белова И.Ю., доц.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *химическая технология обработки швейных ниток, модифицированные материалы, температура иглы швейной машины, обрывность игольной нитки.*

Реферат. Представлены данные влияния химической технологии обработки игольной нитки совмещённой с процессом пошива на изменение температуры иглы при выполнении ниточных соединений деталей швейных изделий, изготавливаемых из модифицированных материалов, содержащих частицы металлов.

Известно, что ниточный способ соединения при изготовлении одежды в настоящее время является преобладающим – 90 % общего объема соединений деталей швейных изделий всеми известными способами. Одним из факторов, приводящих к обрыву игольной нитки – тепловое воздействие со стороны иглы. Чрезмерно сильное нагревание иглы при высоких скоростях работы машин приводит к увеличению числа обрывов нитки, снижению прочности и ухудшению внешнего вида строчки. Проблема нагревания иглы особенно актуальна в связи с широким использованием синтетических швейных ниток, которые расплавляясь обрываются, закупоривают ушко иглы, попадают в челнок. При изготовлении швейных изделий специального назначения, обеспечивающих тепловую маскировку, используются модифицированные материалы, содержащие частицы металлов [1,2]. Такая модификация приводит к повышению температуры иглы швейной машины и, как следствие, обрывности игольной нитки.

Ни рис.1.а,б, в представлены варианты конструктивного решения малогабаритных устройств, реализующих химическую технологию обработки игольной нитки совмещённой с процессом пошива. Основным преимуществом данной технологии является возможность комплексного решения проблемы обрывности игольной нитки различного волокнистого состава и структуры. Для хлопчатобумажных ниток данная технология способствует выравниванию и уплотнению структуры, для армированных – способствует закреплению оплётки. Кроме того, технология совмещённой обработки

швейных ниток и пошива оказывает существенное влияние на снижение температуры швейной иглы. Однако для её реализации большую значимость приобретает состав используемой химической композиции.

Для реализации технологии совмещённой с процессом пошива химической технологии обработки швейных ниток, с целю снижения обрывности, в ИХТУ на кафедре «Теоретической механики» было изготовлено 10 закодированных химических эмульсий (табл.1). Исследование их влияния на температуру иглы швейной машины.

Возможность их использования для обработки швейных ниток оценивалась по следующим показателям:

- наличие загрязнений материала строчкой;
- внешний вид ниток после обработки (цвет, блеск и т.д.);
- качество образуемой строчки (в соответствии с [3];
- уровень обрывности игольной нитки (количество обрывов на 100м строчки, методика ЦНИИШП);
- наличие резкого запаха для совмещённого с пошивом способа обработки).

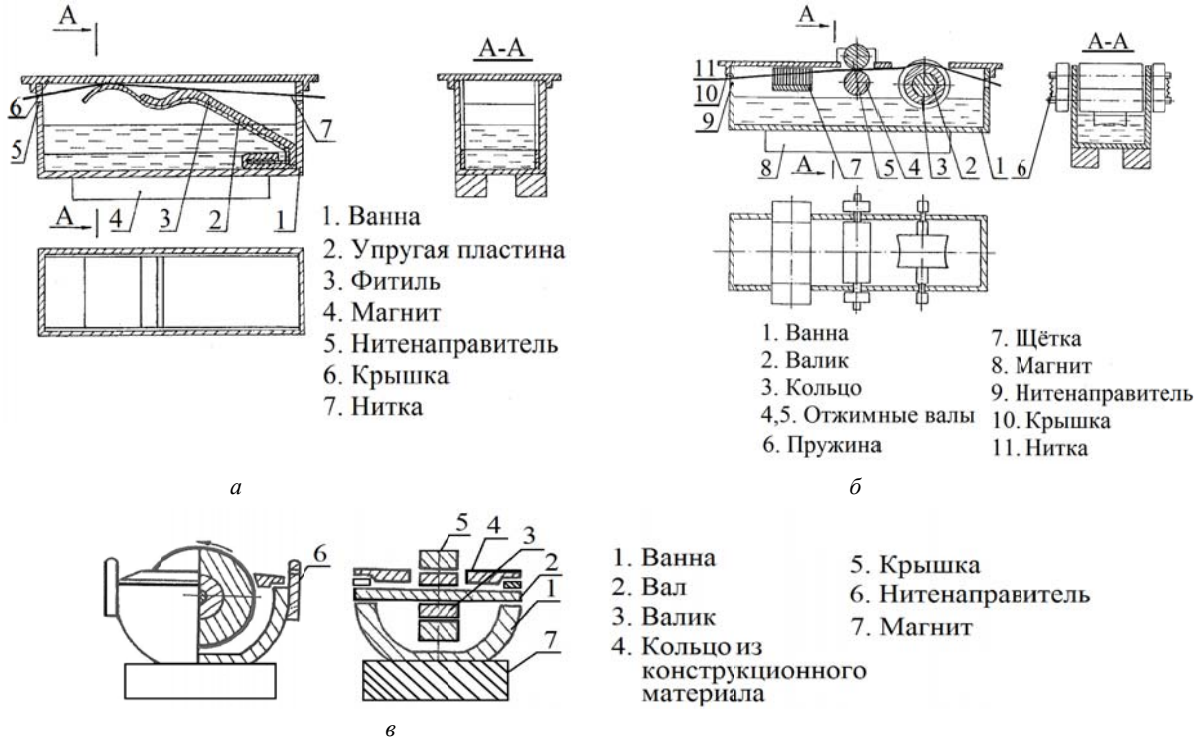


Рисунок 1 – Устройства, реализующие химическую технологию обработки швейных ниток, совмещённую с процессом пошива

Таблица 1 – Химический состав экспериментальных эмульсий

Состав	Условное обозначение композиций									
	1	1а	2	2а	3	3а	4	4а	5	5а
Вода	+	+++	++	+	+	+	+	+	+	+
Триэтаноламин	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Глицерин				+		+		+		+
Проксанол – 305	+		+							
Полиэтиленгликоль-115				+						
Стеарокс-6					+	+				
Полиэтиленгликоль – 200							+	+		
Проксанол - 186									+	+

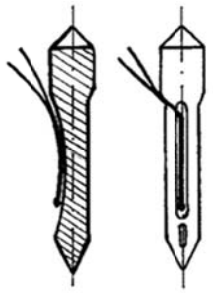


Рисунок 2 – К методике измерения температуры иглы швейной машины

В результате отсеивающего эксперимента по вышеперечисленным показателям для технологии обработки ниток, совмещённой с процессом пошива, оставили образцы 1, 1а, 2, 2а и 3.

Интенсивность отвода тепла от иглы швейной машины при использовании способа совмещённой обработки швейных ниток и пошива в представленной работе измерялась методами непосредственного контакта датчика температуры с иглой.

Экспериментальная установка (рис. 2.) была смонтирована на базе универсальной швейной машины 1022 кл. (ОА «Орша»). В дополнительно выточенный в игле желобок (глубиной 0,6 мм), с противоположной стороны от длинного желобка по которому движется игольная нитка, впаивался датчик температуры – медь-константановая термопара с диаметром термоэлектродов 0,1 мм и термо ЭДС 4мВ при температуре 100°С. Измерение температуры иглы с применением термопар основано на эффекте Зеебека – явлении возникновения ЭДС в замкнутой электрической цепи, состоящей из

последовательно соединённых разнородных проводников, контакты между которыми находятся при различных температурах.

Если учесть, что без обработки температура иглы швейной машины при выполнении строчки хлопчатобумажными нитками нагревалась до 155°С, хлопколавсановыми нитками – до 175°С, а лавсан-лавсановыми нитками – до 185°С, то эффективность использования химической технологии обработки швейных ниток и пошива (рис.3) можно признать эффективной.

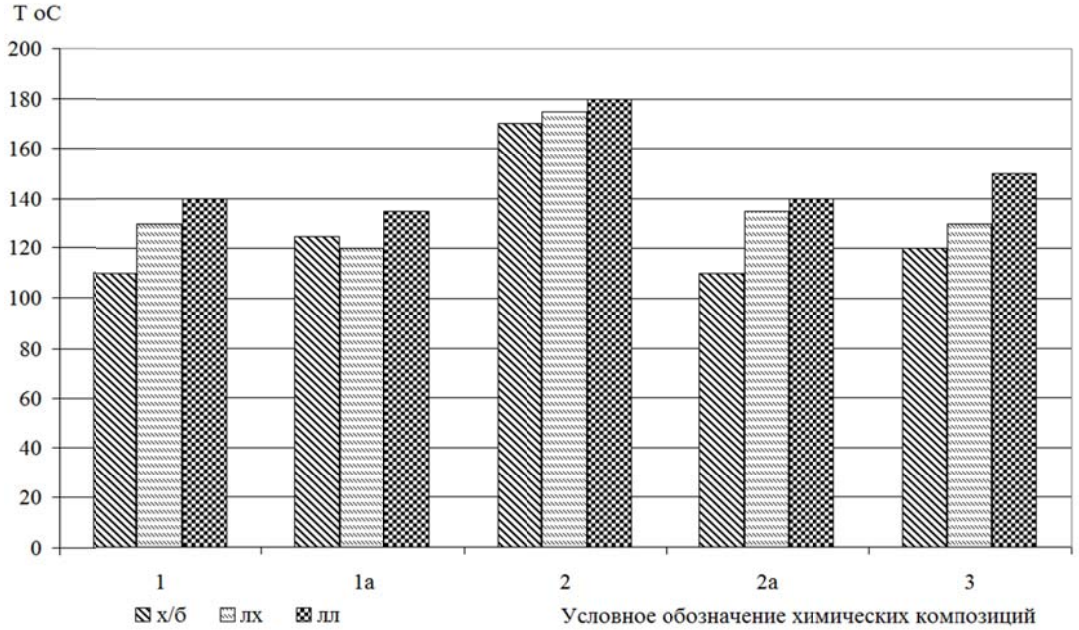


Рисунок 3 – Влияние химической технологии совмещённой обработки игольной нитки и пошива на температуру иглы

Список использованных источников

1. Белова, И.Ю. Разработка и исследование экранирующих свойств пакета материалов в изделиях специального назначения. [Текст] /И.Ю.Белова, В.В.Веселов, Б.Л.Горберг// Изв. вузов. Технология текстильной пром-сти. – 2011. - №1. С.96-100.
2. Пат. 2010050 Российская Федерация, МКИ5 D 05 B 67/00. Способ обработки швейной нити на швейной машине и устройство для его осуществления [Текст] / И.Ю.Белова, В.П.Самохина, В.В.Комлев, И.Д.Куркина; заявитель и патентообладатель Ивановский текстильный институт им. М.В.Фрунзе – №4896928/12; заявл. 02.01.0991; опубл. 30.03.1994.
3. Инструкция. Технические требования к соединению деталей швейных изделий /Государственный комитет по лёгкой промышленности. М.:ЦНИИТЭИлегпром, 1991. – 53с.

УДК 687.03:677.072.6-037.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АРМИРОВАННЫХ ШВЕЙНЫХ НИТОК

Бобровская В.Н., студ., Ульянова Н.В., ст. преп., Гришанова С.С., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *швейные нитки, равновесность, обрывность ниток, строчка.*

Реферат. В работе представлен сравнительный анализ технологических свойств армированных полиэфирных швейных ниток 35ЛЛ разных производителей (РБ и Китай). Технологические свойства армированных швейных ниток оценивались следующими показателями: число обрывов ниток при стачивании в процессе работы на высокоскоростной швейной машине; разрывная нагрузка и разрывные удлинение до и после стачивания; равновесность швейных ниток.

В результате проведенных экспериментальных исследований установлено, что по прочностным характеристикам армированные полиэфирные нитки обоих производителей соответствуют 1 сорту. Однако, потеря прочности после стачивания у ниток торгового номера 35 ЛЛ (производство РБ) меньше, чем у их аналога, произведенного в Китае. Также швейные нитки 35 ЛЛ (производство РБ) обеспечили меньшую обрывность при стачивании в процессе работы на высокоскоростной швейной машине. Неравновестность армированных швейных ниток 35 ЛЛ составила 0,92 кр./м, а у их аналога – 1,8 кр./м, что не превышает нормативных требований. Установлено, что швейные нитки 35 ЛЛ (производство РБ) более устойчивы к многократным деформациям при растяжении и ударным нагрузкам, а также сопротивлению сдвига витков крутки, следовательно, имеют более высокие технологические свойства.

Повышение качества производимых швейных ниток является актуальной задачей текстильной промышленности. На рынке текстиля представлен широкий ассортимент швейных ниток из натуральных и химических волокон (нитей) различной структуры отечественного и зарубежного производства. Как правило, предлагаемые швейные нитки соответствую нормативным требованиям по основным нормированным показателям качества. Однако, кроме нормированных показателей качества швейных ниток, есть ненормируемые показатели, которые также оказывают большое влияние на технологические свойства ниток.

Известно, что швейные нитки при работе машины испытывают сложный комплекс воздействий, вызывающих изменение показателей их структуры и физико-механических свойств. Данные изменения зависят как от волокнистого состава, структуры, свойств самих ниток и обрабатываемого материала, так и от режимов работы швейной машины. Общими требованиями, предъявляемыми к швейным ниткам, являются обеспечение качественного петлеобразования и правильной формы соединительных швов, отсутствие обрывов и ухудшение внешнего вида изделия. О технологических свойствах ниток принято судить по числу обрывов в процессе работы на высокоскоростной швейной машине [1].

Немаловажным фактором является равновесность швейных ниток. Сукрутины неравновесных ниток застревают в отверстиях игл швейных машин или нитепроводников и вызывают обрыв ниток. Если нитка не уравновешенная по крутке, петля игольной нитки не располагается в требуемом положении, а отклоняется на какой-то угол и может так сильно отклониться, что величина зазора (или петли) окажется недостаточной для захвата ее носиком челнока. В результате образуются пропуски стежков в швах [2].

В качестве объекта исследования были выбраны армированные полиэфирные швейные нитки торгового номера 35 ЛЛ (производитель РБ) и их аналог (фирма-производитель Китай). Исследования проводились на плательной ткани по традиционной методике [3, 4].

Технологические свойства армированных швейных ниток оценивались такими показателями как:

- равновесность ниток;
- разрывная нагрузка и разрывное удлинение до и после стачивания;
- обрывность ниток при стачивании.

Исследования проводились в потоке швейной фабрики на универсальных швейных машинах двухниточного челночного стежка фирмы JUKI DDL 8700A-7 (Япония). Установленные на швейных машинах режимы ниточных соединений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Режимы ниточных соединений

Наименование показателя	Значение показателя
Длина стежка, мм	3,5
Номер иглы	90
Натяжение верхней нитки, Н	3,5
Натяжение нижней нитки, Н	0,7
Давление лапки, Н	30,0
Частота вращения главного вала машины, $мин^{-1}$	4500

Результаты испытания армированных швейных ниток на прочность представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытания армированных швейных ниток на прочность

Показатель качества	35ЛЛ (РБ)			нитки аналог (Китай)		
	До стачивания	После стачивания	Потеря прочности (среднее значение),%	До стачивания	После стачивания	Потеря прочности (среднее значение) ,%
Среднее значение разрывной нагрузки, сН	1461	1261	13,0	1452	1135	21,5
Коэффициент вариации, %	4,0	10,9	-	10,4	15,5	-

Результаты испытания армированных швейных ниток на разрывное удлинение представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты испытания армированных швейных ниток на разрывное удлинение

Показатель качества	35ЛЛ (РБ)			нитки аналог (Китай)		
	До стачивания	После стачивания	Потеря упругости (среднее значение),%	До стачивания	После стачивания	Потеря упругости (среднее значение), %
Среднее значение разрывного удлинения, %	16,5	11,5	26,8	11,3	8,7	46,3
Коэффициент вариации, %	6,6	4,5	-	47	15,8	-

Согласно полученным данным, швейные нитки 35 ЛЛ (производство РБ) и их аналог (производство Китай) по прочностным характеристикам соответствуют 1 сорту. Потеря прочности после стачивания для ниток торгового номера 35 ЛЛ составляет 13,0 %, для ниток фирмы-производителя Китай – 21,5 %. Снижение упругости после стачивания для 35 ЛЛ составляет 26,8 %, для аналога – 46,3 %. Меньшую обрывность имеют швейные нитки 35 ЛЛ – 17 обрывов на 5000 м верхней нитки (при средней длине строчки без обрывов – 127,05 м).

При стачивании ткани швейными нитками фирмы-производителя Китай наблюдалось более 40 обрывов на 5000 м верхней нитки (при средней длине строчки без обрывов – 71,6 м). Неравновестность армированных швейных ниток 35 ЛЛ (РБ) составляет 0,92 кр./м, у аналога – 1,8 кр./м, что не превышает нормативных требований.

Установлено, что швейные нитки 35 ЛЛ (производство РБ) более устойчивы к многократным деформациям растяжения и ударным нагрузкам, а также сопротивлению сдвига витков крутки, следовательно, имеют более высокие технологические свойства.

Список использованных источников

1. Кокеткин, П. П. Одежда: Технология – техника, процессы – качество : справочник / П. П. Кокеткин. – Москва : «МГУДТ», 2001. – 554 с.
2. Беденко, В. Е. Технологические свойства швейных ниток / В. Е. Беденко, М. И. Сухарев – Москва : Легкая индустрия, 1977. – 143 с.
3. ГОСТ 6309-93. Нитки швейные хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия. – Введ. 1996–01–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1995. – 22 с.
4. ГОСТ 28753-90. Нитки швейные. Метод определения неравновесности. – Введ. 1992–01–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1991. – 6 с.

УДК 677.024

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ, ОБЛАДАЮЩИХ ВИБРОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Бойко С.Ю., доц., Назарова М.В., зам. директора по научной работе
Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, г. Камышин, Российская Федерация

Ключевые слова*: вибрация, основоворсовые ткани, виброзащита, виброскорость, оптимизация, математическая модель.*

Реферат. Целью данной работы является определение оптимальных параметров заправки ткацкого станка при выработке технической ткани обладающей виброзащитными свойствами. В качестве технической ткани обладающей виброзащитными свойствами предлагается неразрезная основоворсовая ткань.

В качестве прибора предназначенного для изучения виброизоляционных свойств основоворсовых тканей, использовался измеритель шума и вибрации ВШВ-003-М2. Величина виброскорости измерялась пьезоэлектрическим преобразователем ДН-3М ТУ 25—7705.0019-88. Для исследования вибрационных свойств основоворсовых тканей были выработаны образцы тканей с использованием метода математического планирования эксперимента по плану КОНО-2. Исследование поверхностей отклика выходных параметров оптимизации процесса ткачества проводилось методом двумерных сечений. Построение двухмерных сечений поверхностей отклика выходных параметров оптимизации процесса ткачества при выработке двухполотенной, неразрезной, основоворсовой ткани с хлопчатобумажной и капроновой нитями в утке было осуществлено на ЭВМ.

В результате выполненной работы получены математические модели зависимости виброскорости от заправочных параметров ткацкого станка и определены оптимальные технологические параметры заправки ткацкого станка, позволяющие получить ткань с наилучшими виброзащитными свойствами.

Создание высокопроизводительных машин и скоростных транспортных средств, форсированных по мощностям, нагрузкам и другим рабочим характеристикам, неизбежно приводит к увеличению интенсивности и расширению спектра вибрационных и виброакустических полей. Этому способствует также широкое использование в промышленности и строительстве новых высокоэффективных машин, работающих на основе вибрационных и виброударных процессов.

К вибрирующему оборудованию относится оборудование, при работе которого возникают вибрации, составляющие не менее 20 % допустимых санитарными нормами величин. К виброопасным профессиям относят те, при которых вибрационная нагрузка на оператора выше предельно допустимого уровня [1].

Проблема борьбы с вибрацией является важной социальной проблемой. Одним из направлений этой борьбы является вибрационная защита, включающая в себя совокупность средств и методов уменьшения вибрации, воспринимаемой защищаемыми объектами. Одним из способов защиты от вибрации, приводящих к затуханию процесса колебаний, является виброгашение или вибродемпфирование.

К средствам защищающим человека от вредного воздействия вибрации относятся изделия изготавливаемые из технических тканей.

Поэтому в данной научно-исследовательской работе в качестве технической ткани обладающей виброзащитными свойствами предлагается неразрезная основоворсовая ткань.

Целью данной работы является определение оптимальных параметров заправки ткацкого станка при выработке ткани обладающей виброзащитными свойствами [2].

Определение виброизоляционных свойств двухполотных, неразрезных основоворсовых образцов тканей производилось в лаборатории «Испытания текстильных материалов» кафедры «Технология текстильного производства» Камышинского технологического института Волгоградского государственного технического университета.

Для исследования вибрационных свойств основоворсовых тканей были выработаны образцы тканей с использованием метода математического планирования эксперимента по плану КОНО-2 для двух факторов, с различным видом уточной пряжи [3]:

− хлопчатобумажная пряжа Т=15,4×2 текс – I вариант;

− нить капроновая Т=15,6 текс - II вариант.

В коренной и ворсовой основе при выработке образцов неразрезной двухполотной основоворсовой ткани использовалась: хлопчатобумажная пряжа линейной плотности Т=15,4 текс ×2.

Из анализа литературных источников [2-6] известно, что оценку вибрации с гигиенической точки зрения целесообразно осуществлять по величине виброскорости, поэтому основным критерием оптимизации выработки ткани обладающей виброизоляционными свойствами является виброскорость. В качестве входных параметров X_1 и X_2, были выбраны основные заправочные параметры станка ТВ-160-ШЛ2 [1] оказывающие наибольшее влияние на вибропоглащающие свойства ткани – плотность ткани по утку $P_у$, (нитей/дм) и величина подачи ворсовой основы L (мм). От величины подачи ворсовой основы зависит на ткацком станке зависит толщина ткани, являющаяся одним из основных факторов при оценке виброизоляционных свойств материалов.

Кодированные и натуральные значения факторов, уровни и интервалы их варьирования при использовании метода математического планирования эксперимента по плану Коно-2 представлены в таблице 1.

Таблица 1 − Кодированные и натуральные значения факторов, уровни и интервалы их варьирования

Факторы	Уровни варьирования			Интервал варьирования
	-1	0	+1	
X_1 - плотность ткани по утку, нитей/дм;	182	243	304	61
X_2 – величина подачи ворсовой основы, мм	1.5	2.75	4.0	1.25

В качестве прибора, предназначенного для изучения виброизоляционных свойств основоворсовых тканей, использовался измеритель шума и вибрации ВШВ-003-М2 [4, 5].

Величина виброскорости измерялась пьезоэлектрическим преобразователем ДН-3М ТУ 25—7705.0019-88.

Обработка результатов эксперимента проводилась на ЭВМ, в результате которой получены математические модели зависимости виброскорости от заправочных параметров ткацкого станка - плотности ткани по утку X_1, н/см, и величины подачи ворсовой основы X_2 , мм [5]:

I вариант:

$$Y_1 = 1.67 - 0.13X_1 - 0.78X_2 - 0.04X_1^2 - 0.01X_2^2 + 0.4X_{12}$$

II – вариант:

$$Y_1 = 1.72 - 0.13X_1 - 0.77X_2 - 0.04X_1^2 - 0.02X_2^2 + 0.35X_{12}$$

Анализ уравнений позволил сделать следующие выводы:

− наибольшее влияние на виброскорость оказывает величина подачи ворсовой основы;

− при увеличении плотности ткани по утку и величины подачи ворсовой основы, виброскорость уменьшается, следовательно, выбор виброизолятора должен происходить с учетом этих параметров.

Для наглядного представления задачи оптимизации и облегчения анализа полученной математической модели технологического процесса используем геометрические представления целевой функции и ограничений оптимизационной модели.

Для выполнения поставленной задачи оптимизации технологического процесса ткачества при выработке двухполотенной, неразрезной, основоворсовой ткани был проведен анализ полученных регрессионных уравнений и исследованы двумерные сечения виброскорости ткани.

Исследование поверхностей отклика выходных параметров оптимизации процесса ткачества проводилось методом двумерных сечений.

Построение двухмерных сечений поверхностей отклика выходных параметров оптимизации процесса ткачества при выработке двухполотенной, неразрезной, основоворсовой ткани с хлопчатобумажной и капроновой нитями в утке было осуществлено на ЭВМ.

В результате проведенных исследований определены оптимальные технологические параметры заправки ткацкого станка, позволяющие получить ткань с наилучшими виброзащитными свойствами (для двух вариантов): плотность ткани по утку $P_У$=304 н/дм; величина подачи ворсовой основы за один оборот главного вала ткацкого станка $L_{ОВ}$=4.0 мм.

Список использованных источников

1. Бойко С.Ю. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани для защиты человека от внешних воздействий: дисс. канд. техн. наук. – М., 2004. – 189 с.
2. Назарова М.В., Эффективность использования различных полиномов при исследовании натяжения нитей по переходам ткацкого производства // Известия вузов «Технология текстильной промышленности». – М., 2007.-2. - с. 48-50.
3. Назарова М.В., Бойко С.Ю. Исследование теплозащитных свойств неразрезной двухполотной основоворсовой ткани // Современные проблемы науки и образования. – М., 2009.- 5.-с.113-117.
4. Назарова М.В., Бойко С.Ю., Короткова М.В. Исследование зависимости влияния заправочных параметров ткацкого станка на физико-механические показатели двухполотенной основоворсовой ткани // Современные проблемы науки и образования. – М., 2008.-№1.-с.72-73.
5. Назарова М.В., Бойко С.Ю., Шипилова Г.С. Разработка алгоритма расчета параметров конструкционного материала, обладающего виброзащитными свойствами. // Современные проблемы науки и образования. – М., 2008.-№1.-с.73-75.
6. Назарова М.В, Трифонова Л. Б., Исследование влияния положения скало относительно уровня грудницы на физико-механические свойства ткани // Современные наукоемкие технологии. – М., 2008.- №10. - с.75-76.

УДК: 677.076.49

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Бокова Е.С., проф., Коваленко Г.М., доц., Миронцева В.В., маг.
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии»,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *электроформование, биополимеры, коллаген, дибутирилхитин, полимер-полимерные комплексы.*

Реферат. В работе рассмотрены аспекты технологии электроформования волокон из растворов водорастворимых полимеров, в том числе биополимеров, с целью получения на их основе перспективных нетканых материалов. В качестве объектов исследования были использованы биосовместимые полимеры, такие как: продукт растворения коллагена, производное хитина – дибутирилхитин, а также полимер-полимерные комплексы на основе полиакриловой кислоты и неионогенных полимеров. Для анализа процессов комплексообразования полимеров применяли метод турбидиметрического титрования (метод анализа оптической плотности) и метод вискозиметрии. Нетканые материалы были получены электроформованием волокон из растворов биополимеров в Научно-исследовательском физико-химическом институте имени Л.Я. Карпова. Процесс электроформования проводили как электрокапиллярным, и электроаэродинамическим методами, так и по технологии Nanospider^{TM}. Доказана возможность формирования волокон и нетканых материалов из смесевых композиций на основе продукта растворения коллагена, поливинилового спирта и полиэтиленоксида. Подтверждена хорошая волокнообразующая способность природного полимера дибутирилхитина в широком диапазоне объёмных расходов. В результате электроформования из полимер-полимерных комплексов, обладающих уникальной структурой и свойствами «интеллектуальных» систем, были получены нетканые материалы с широким распределением волокон по размеру. Проведённые исследования показали потенциал технологии электроформования для переработки биополимеров и смесевых композиций на их основе.

Метод электроформования на сегодняшний день является одним из перспективных способов получения уникальных нано- и микроволокнистых структур для создания «smart materials» [1]. Среди широкого круга полимеров, перерабатываемых по технологии электроформования, одно их центральных мест занимают водорастворимые полимеры, в том числе биополимеры.

Целью работы являлась разработка научных подходов и создание нового класса композиционных материалов из ультратонких волокон санитарно-гигиенического и медицинского назначения.

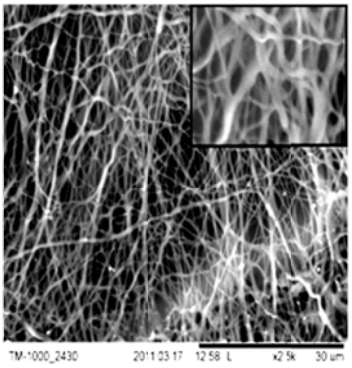
В качестве объектов исследования использовали полиакриловую кислоту (ПАК) с молекулярной массой $2\cdot10^5$ (Россия), поливиниловый спирт (ПВС) с молекулярной массой $8{,}4\cdot10^4$с содержанием ацетатных групп порядка 10% (США), полиэтиленоксид (ПЭО) с молекулярной массой $1\cdot10^6$ (США); дибутирилхитин (ДБХ) с молекулярной массой $132\cdot10^3$; продукт растворения коллагена в уксусной кислоте (ПРК) с молекулярной массой $3\cdot10^5$.

Нетканые материалы были получены электроформованием волокон из растворов биополимеров в Научно-исследовательском физико-химическом институте имени Л.Я. Карпова. Исследование структуры нетканых материалов и отдельных волокон проводили на сканирующем электронном микроскопе Hitachi TM 1000 (Япония). Для анализа процессов комплексообразования полимеров применяли метод турбидиметрического титрования (метод анализа оптической плотности) и метод вискозиметрии.

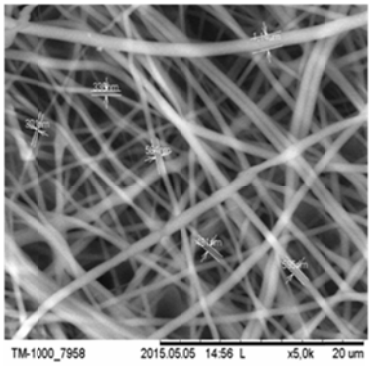
Коллаген сочетает в себе положительные качества синтетического полимера и биологических тканей, и при этом лишен целого ряда их отрицательных свойств.

Из литературных данных известно, что растворы жёсткоцепных биополимеров, таких как хитозан, целлюлоза и коллаген нельзя формовать по технологии электроформования без добавления высокомолекулярной добавки, способствующей волокнообразованию [2]. Поэтому были использованы смесевые композиции ПРК-ПВС-ПЭО. Поливиниловый спирт выступал в роли высокомолекулярного пластификатора коллагена [3]. Процесс электроформования проводили по технологии Nanospider^{TM}.

Диаметр волокон, полученных из коллагенсодержащих растворов, составлял в среднем от 300 до 500 нм (рис.1).



а



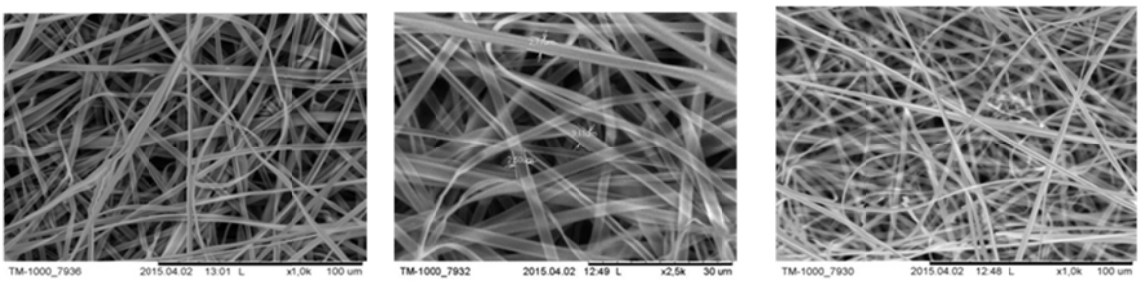
б

Рисунок 1 – Микрофотографии волокон, полученных по методу Nanospider^{TM} из смеси растворов ПВС-ПРК-ПЭО : а − увеличение в 2500 раз, б – увеличение в 5000 раз.

Свойства природного полимера дибутирилхитина дают возможность производства широкого ассортимента биоматериалов, пригодных для медицинского применения. Исследования свойств продуктов на основе ДБХ показали его хорошую биосовместимость и способность ускорять заживление ран [4, 5, 6].

В работе проводили электроформование раствора дибутирилхитина в смеси этанола с н-пропанолом. Процесс осуществляли различными способами электроформования на аппарате Nanospider^{TM}.

Подтверждены ранее полученные результаты [7] о хорошей волокнообразующей способности ДБХ в широком диапазоне объёмных расходов, а также возможность получения на его основе материалов с диаметром волокон от 150 до 300 нм (рис.2)

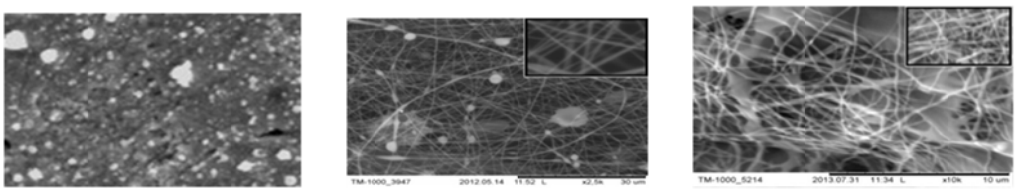


а *б* *в*

Рисунок 2 – Микрофотографии волокон, полученных по методу ЭФВ из 8%-го раствора ДБХ в смеси этанол-н-пропанол: а – электрокапиллярным (увеличение в 1000 раз); б – электроцентробежным (увеличение в 2500 раз); в – по технологии Nanospider^{TM} (увеличение в 1000 раз).

Полимер-полимерные комплексы, образующиеся при кооперативном взаимодействии комплексообразующих полимеров, благодаря своей уникальной структуре обладают сверхвысокой транспортной активностью по отношению к парам воды, а также свойствами «интеллектуальных» систем, изменяя свой состав и структуру в зависимости от внешних условий [8].

В результате электроформования из комплексов были получены нетканые материалы с диаметром волокон от 120 до 400 нм и широким распределением волокон по размеру (рис. 3 б, в).



а *б* *в*

Рисунок 3 – Микрофотографии волокон и распределение их по размерам, полученных из прядильных растворов, содержащих ИПК: а – ИПК ПАК-ПВС, б – ИПК ПАК-ПВС с добавлением ПВС, в – ИПК ПАК-ПЭО с добавлением ПЭО

Таким образом, проведённые исследования показали потенциал технологии электроформования для переработки биополимеров и смесевых композиций на их основе. Применение различных способов электроформования (капиллярный, электроаэродинамический, электроцентробежный и бесфильерный) позволяет направленно регулировать структуру и свойства нано- и микроволокон с целью получения широкого круга материалов и изделий: для медицины, санитарной гигиены, асептической упаковки, сельского хозяйства, и конечно обуви и одежды. В части коммерциализации представленных разработок, можно сказать о получении опытных партий медицинских пластырей на основе коллагена и хитозана, тогда как изучение ИПК являются фундаментальной составляющей работы.

Список использованных источников

1. Filatov Y., Budyka A., Kirichenko V. Electrospinning of Micro- and Nanofibers. Fundamentals in Separation and Filtration Processes, New York: Begell House Inc., 2007, 404 p.
2. Bokova E. S., Kovalenko G. M., Rylkova M. V. Electrospinning of fibrous materials fromsolutions of functionally active water-soluble polymers. Fibre Chemistry. 2014; 46, Issue 4, 211-216.
3. Васильев М.П., Вольф Л.А., Котецкий В.В. И др. Журнал прикладной химии.1971; 44, № 3, 628
4. Szosland L., Cisło R., Krucińska I., Paluch D., Staniszewska-Kuś J., Pielka S., Solski L., Żywicka B. Dressings made from dibutyrylchitin and chitin accelerating wound healing. Proceedings of International Conference MEDTEX'2002, Łódź, Poland, 2002.
5. Szosland L., Krucińska I., Cisło R., PaluchD., Staniszewska-Kuś J., Solski L., Szymonowicz M. Synthesis of dibutyrylchitin and preparation of new textiles made from dibutyrylchitin and chitin for medical applications. Fibres & Textiles in Eastern Europe. 2001; (34), v.9, 54-57.
6. Pelka S., Paluch D., Staniszewska-Kuś J., Zywicka B., Solski L., Szosland L., Czarny A., Zaczyńska E. Wound healing accelerating by a textile dressing containing dibutyrylchitin and chitin. Fibres & Textiles in Eastern Europe.2003;v.11,79-84.
7. Błasińska A., Krucińska I., Chrzanowski M. Dibutyrylchitin nonwoven biomaterials manufactured using electrospinning method. Fibres& Textiles in Eastern Europe.2004;v.12, № 4(48),51-55.

8. Ohno H., Nii A., Tsushida E. Solvent effect on the complex formation of poly (methacrylicacid) with proton-accepting polymers. Macromolec.Chem. 1980; B.181,1227-1235.

677.017.31

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ ПРЯЖИ НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Большакова Е.В., асп., Рыклин Д.Б., проф., Соколов С.В., м.т.н.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *имитационное моделирование, разрывная нагрузка, прогнозирование разрывных характеристик.*

Реферат. Задачи проектирования состава смесей и достоверного прогнозирования свойств готовых изделий являются одними из наиболее важных задач проектирования прядильного производства. Однако существующие методики составления смесей не являются универсальными и в недостаточной степени учитывают особенности применяемого на предприятиях технологического оборудования. Новейшие информационные технологии позволяют более точно прогнозировать прочностные характеристики продуктов прядильного производства. Имитационное моделирование, используемое при проектировании разрывных характеристик пряжи, позволяет сократить затраты на ее производство. В данной работе проведено исследование степени влияния формы кривых растяжения волокон на результаты прогнозирования прочностных свойств пряжи по существующим методикам. Выявлено, что учет формы диаграмм растяжения позволяет повысить точность проводимых вычислений и совершенствовать методики прогнозирования. Кроме того, разработанная методика позволяет оценивать влияние свойств волокон и пряжи на значения разрывных нагрузок.

Основными факторами, определяющими качество пряжи, являются свойства сырья, из которого она вырабатывается, а также системы и планы прядения, температура и влажность воздуха, техническое состояние оборудования и др. [1]. Так как стоимость сырья в себестоимости пряжи составляет до 60 – 85 %, то большое значение имеет выбор оптимального состава сырья для получения пряжи требуемого качества. Для каждого вида пряжи определенного назначения, линейной плотности и качества следует подбирать смеси волокон с соответствующими свойствами.

Из свойств пряжи наиболее изучены ее разрывные характеристики. Показатель разрывной нагрузки пряжи не может полностью характеризовать качество пряжи, однако он позволяет осуществлять контроль производства, а также рассчитывать разрывные характеристики тканей [2].

Ввиду того, что одним из важнейших показателей качества пряжи выступает относительная разрывная нагрузка, ее прогнозирование является актуальной научной задачей. Использование имитационного моделирования при проектировании свойств пряжи позволяет существенно сократить материальные, технические и временные затраты на производство продуктов прядильного производства.

В работах [3, 4] описаны основные положения методики по расчету разрывных характеристик. Анализ данной методики показал, что при ее разработке не учитывалась форма кривых растяжения различных волокон. Следует отметить, что в литературе выделяют три основных типа диаграмм растяжения [5], учет формы которых может повысить точность проводимых вычислений. Исходя из вышеизложенного, целью данной работы является совершенствование методики прогнозирования разрывной нагрузки пряжи посредством учета формы кривых растяжения волокон различных типов.

В ходе исследования математических моделей, представляющих зависимость разрывной нагрузки/напряжения от удлинения волокон, на основании универсальной математической модели [6] была разработана модель следующего вида:

$$\sigma_{Po} = \frac{1}{K_1}\left(\frac{K_2 \cdot \varepsilon_{Po}}{b_0 + b_1 \cdot K_2 \cdot \varepsilon_{Po}} + b_2 \cdot \left(K_2 \cdot \varepsilon_{Po}\right)^2\right), \quad (1)$$

где ε_{Po} – разрывное удлинение волокна, %; σ_{Po} – разрывное напряжение волокна, Па; b_0, b_1, b_2 – параметры модели, имеющие определенный физический смысл [6]; $K_1 = \sigma_P / \sigma_{Po}$, $K_2 = \varepsilon_P / \varepsilon_{Po}$ – масштабные коэффициенты, позволяющие строить семейства кривых растяжения для данного типа волокна; ε_P, σ_P – табличные значения разрывного удлинения и разрывного напряжения, взятые из справочной литературы.

Характеристики волокон (ε_{Po} и σ_{Po}) определяются при задании исходных данных для моделирования посредством выбора закона распределения значений нагрузки и удлинения волокна (нормальный, Вейбулла) либо задания постоянного значения по результатам испытания пучка волокон.

На первом этапе разработанной методики моделируемый образец пряжи разделяется на заданное количество участков, определяется количество волокон в сечении каждого из них, исходя из средней линейной плотности пряжи и линейной плотности волокна, коэффициента асимметрии, содержания компонентов и ворсистости. Коэффициент асимметрии характеризует отклонение закона распределения случайных величин от нормального.

На втором этапе для всех участков происходит расчет удлинения и нагрузки, при которых происходит разрыв каждого волокна во время растяжения. Далее осуществляется расчет удлинения и разрывной нагрузки участков пряжи с учетом расположения волокон под углом к ее оси.

На третьем этапе для каждого участка определяется последовательность разрыва отдельных волокон. Волокно, которое разрывается следующим, определяется с учетом его проскальзывания, для чего рассчитывается коэффициент укрутки и длина скольжения волокна.

Затем для наименьшего усилия подбирается удлинение каждого участка и определяется среднее арифметическое относительных удлинений. Процесс повторяется, пока как минимум в одном сечении есть волокна, то есть пряжа еще не разорвалась. На конечном этапе происходит сложение кривых растяжения участков пряжи в общую диаграмму растяжения. При этом принимается допущение о том, что приложенное усилие будет одинаковым для всех участков. На основании изложенного алгоритма в среде Visual Basic 6.0 была разработана программа для прогнозирования разрывной нагрузки пряжи.

Для прогнозирования относительной разрывной нагрузки была выбрана полиэфирная пряжа линейной плотности 16,3 текс, выработанная кольцевым способом прядения. По результатам испытаний прочностных характеристик в производственных условиях ОАО «Гронитекс» (г. Гродно) значение относительного разрывного удлинения этой пряжи составило 48,6 сН/текс, что на 5% отличается от значения 46,1 сН/текс, полученного в результате моделирования. Следует отметить, что при моделировании разрывной нагрузки без учета формы кривых растяжения ее значение составило 40,5 сН/текс (погрешность 16,7 %).

В таблице 1 приведены данные для моделирования трехкомпонентного продукта. В результате моделирования относительная разрывная нагрузка смешанной пряжи линейной плотности 25 текс составила 7,6 сН/текс, что на 2,6% отличается от значения, полученного экспериментальным путем на ОАО «Гронитекс» (7,8 сН/текс). Погрешность вычислений без учета формы кривых растяжения различных волокон составила 8,9% (значение 7,1 сН/текс).

Таблица 1– Свойства волокон, используемых при наработке опытной партии

Свойства	Тип волокна		
	Хлопковое	Вискозное	Льняное
Линейная плотность волокна, текс	0,16	0,163	0,95
Длина волокна, мм	25,9	38,4	28
Коэффициент вариации по длине волокна, %	31	10	20
Разрывная нагрузка волокна, сН	4	3,4	40
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	20	5	30
Относительное удлинение волокна, %	7	20	2,5
Коэффициент вариации по относительному удлинению, %	20	10	30
Объемная плотность волокна, г/см^3	1,52	1,52	1,52
Коэффициент трения	0,25	0,25	0,4
Содержание	40%	40%	20%

Таблица 2 – Свойства пряжи, необходимые для моделирования

Свойства	Значение
Линейная плотность пряжи, текс	25
Средняя крутка, кр/м	876
Ворсистость	4,18
Коэффициент вариации по линейной плотности на коротких отрезках, %	16,35
Коэффициент вариации по линейной плотности на метровых отрезках, %	5,63

Таким образом, учет формы кривых растяжения волокон различных типов позволяет повысить точность прогнозирования относительной разрывной нагрузки пряжи, что положительно сказывается на возможности проектирования свойств пряжи и составления сортировок. Полученная методика позволяет не только осуществлять моделирование процесса растяжения и разрыва волокон в слабых сечениях пряжи, но и оценивать влияние свойств волокон и пряжи на значения разрывных нагрузок.

Список использованных источников

1. Борзунов, И.Г. Прядение хлопка и химических волокон (проектирование смесей, приготовление холстов, чесальной и гребенной ленты) : учебник для втузов / И.Г. Борзунов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 376 с.
2. Рыклин, Д.Б. Технология и оборудование для приготовления волокнистого настила : учебное пособие / Д.Б. Рыклин ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2010. – 239 с.
3. Силич, Т.В. Прогнозирование физико-механических свойств пряжи с вложением полипропиленовых волокон / Т.В. Силич, Д.Б. Рыклин, С.В. Соколов // Вестник Витебского государственного технологического университета. —2011. —№21. —С.92
4. Рыклин, Д. Б. Производство многокомпонентных пряж и комбинированных нитей / Д. Б. Рыклин, А. Г. Коган. – Витебск : УО «ВГТУ», 2002. – 215 с.
5. Давыдов, А.Ф. Текстильное материаловедение / А.Ф. Давыдов. – Москва : Российский заочный институт текстильной и легкой промышленности, 1997. – 168 с.
6. Кузнецов, А.А. Прогнозирование показателей деформационных свойств текстильных нитей по результатам полуциклового испытания на растяжение / А.А. Кузнецов // Вестник ВГТУ. – Витебск, 2007. – Вып.12. – С.36-41.

УДК 677.024

АНАЛИЗ СВОЙСТВ КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОРСОВОЙ ОСНОВЫ РАЗЛИЧНОГО СЫРЬЕВОГО СОСТАВА

Бондарева Т.П., доц., Новикова Е.Е., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *ковровое изделие, основа, уток, ковроткачество, свойства, экономический эффект.*

Реферат. Ни одна семья не обходится без бытовых принадлежностей, к которым относятся и ковровые изделия. Они могут использоваться для украшения интерьера, утепления полов, обивки салонов и др. Разработка структуры и ассортимента ковровых изделий всегда будет актуальна, а наработанные новые виды изделий будут пользоваться спросом у потребителей. Работа выполнялась в условиях ОАО «Витебские ковры». Целью нашей работы являются: технологический процесс и анализ свойств ковровых изделий с применением ворсовой основы различного сырьевого состава. Ковровые изделия вырабатываются на двухполотенном рапирном ковроткацком станке «ALPHA-300» германской фирмы «SCHÖNHERR», оснащенном двухподъемной электронной жаккардовой машиной LX - 2490 фирмы «STÄUBLI», и механизмом розыска «раза». Тем самым решаются задачи расширения ассортиментных возможностей ковроткацкого станка «ALPHA-300», снижения материальных затрат на производство коврового изделия за счет уменьшения материалоемкости и как следствие, снижение себестоимости. В результате снижения материалоемкости опытного коврового изделия по сравнению с базовым на 9,83 %, произошло снижение его себестоимости за 1 м² на 30,7 %. Отпускная цена опытного коврового изделия арт.4С21-ВИ снизилась на 117,6 тысяч рублей. Все расчеты говорят о том, что производство данных ковровых изделий является экономически выгодным и технологически целесообразным. Результаты работы внедрены на ОАО «Витебские ковры».

Для исследования и сравнительного анализа эксплуатационных свойств нами были выбраны восьмицветные двухполотенные жаккардовые ковровые изделия с использованием следующего сырьевого состава: 1) артикул 7С13-ВИ с полушерстяной ворсовой основой; 2) артикул 4С21-ВИ с полипропиленовой ворсовой основой. Для коврового изделия арт. 7С13-ВИ использовались следующие нити: 1) для ворсовой основы – полушерстяная пряжа кольцевого способа прядения линейной плотности 84 текс×3 (шерсть – 82%; полиамид – 18 %); 2) для коренной основы – пряжа хлопкополиэфирная 50 текс×3 (Бельгия); 3) для настилочной основы – пряжа хлопкополиэфирная 50 текс×3; 4) уток – джутовая пряжа 280 текс×2 (Индия). Для коврового изделия арт. 4С21-ВИ в качестве ворсовой основы использовалась полипропиленовая пряжа «Heat-Set» линейной плотности 210 текс (Турция). Остальные виды нитей оставались неизмененными.

К достоинствам полушерстяного ковра можно отнести: прочность и упругость, эластичность ворса, высокую износостойкость, низкую теплопроводность, высокие противопожарные показатели и долговечность. К недостаткам относятся: высокая стоимость; подверженность накапливанию зарядов статического электричества; низкая пятностойкость; подверженность воздействию моли и плесени. Кроме того, шерстяные ковры, в отличие от синтетических, хуже поддаются окраске, поэтому изделия из чистой шерсти преимущественно натуральных, спокойных тонов. Современные производители шерстяных ковров научились частично компенсировать ряд вышеперечисленных недостатков натурального волокна специальными методами. Применяются специальные грязеотталкивающие, антистатические и противомолевые пропитки ворса. Комбинирование шерстяной пряжи и синтетических волокон (обычно - 80% шерсти и 20% полиамида) позволяет, сохраняя преимущества натурального покрытия, повысить износостойкость ковра.

К достоинствам ковров из полипропилена относятся: низкая стоимость, легкость в уборке, отсутствие выхода подшерстка, несмачиваемость водой и отталкивание пятен на водной основе. Полипропиленовая нить окрашивается в процессе ее изготовления, и поэтому ковры всегда цветоустойчивы и не выгорают на солнце. К недостаткам таких ковров относятся: низкая износостойкость, слабая пожаробезопасность, низкая теплоизоляция. Срок службы ковра из полипропиленового волокна «Heat-Set» в среднем от 5 до 10 лет (в зависимости от качества изделия и интенсивности использования). Полипропилен имеет хорошую пятностойкость. Он гидрофобен, и не боится веществ на водной основе (вино, лимонад), однако маслянистые вещества (например, крем от торта или майонез) представляют для него серьезную опасность.

Для выполнения поставленных целей нам необходимо было решить следующие задачи: 1)выполнить сравнительный анализ пряжи двух видов и определить основные физико-механические и потребительские свойства шерстяной и полипропиленовой пряжи ; 2)выполнить заправочные расчеты ковровых изделий с применением ворсовой основы из шерстяной и полипропиленовой пряжи; 3)произвести наработку ковровых изделий и провести сравнительный анализ их физико-механический свойств; 4)определить экономическую эффективность от использования шерстяной пряжи собственного производства линейной плотности 84 текс×3 и полипропиленовой пряжи «Heat-Set» линейной плотности 210 текс. Сравнительный анализ свойств двух видов ворсовой основы показал, что шерстяная пряжа линейной плотности 84 текс ×3 по сравнению с полипропиленовой пряжей 210 текс имеет меньшую на 32% разрывную нагрузку и на 18% меньшее разрывное удлинение. По стандартным методикам также были проведены испытания физико-механических свойств ковровых изделий. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 − Физико-механические свойства ковровых изделий

Показатели	Базовое ковровое изделие	Опытное ковровое изделие	Согласно ТНПА
Артикул коврового изделия	7С13-ВИ	4С21-ВИ	
Поверхностная плотность изделия, г/м²	1823 -	- 1601	$1950_{\pm150}$ $1720_{\pm127}$
Поверхностная плотность ворса, г/м² полушерсть полипропилен	 1212,0 -	 - 1030,0	 $1200_{\pm60}$ $1020_{\pm50}$
Поверхностная плотность пряжи, г/м² коренная основа настилочная основа уток	 135 48 504	 135 48 504	 - - -
Уработка нитей, % коренная основа настилочная основа ворсовая основа (нерабочий ворс)	 30,2 1,0 23,3	 30,2 1,0 14,1	 - - -
Усадка по утку, %	1	1,1	-
Плотность на 10 см, нитей ворсовая основа коренная основа настилочная основа уток	 32 64 32 90	 32 64 32 90	 33_{-1} 66_{-2} 33_{-1} 92_{-2}
Плотность ворсовых рядов по утку, на 10 см	46	46	46_{-1}
Высота ворса, мм	8,0	8,0	8_{-2}
Закреп ворсового пучка, мН/пуч	1064	986	920
Поверхностная плотность приклея, г/м²	130	130	130_{-40}
Стойкость к истиранию, тысяч циклов	22,9	19,5	14
Стойкость окраски, баллы к свету к сухому трению к дистиллированной воде к шампунированию	 4 4 4 4	 4 3 4 4	 4 3 3 3
Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	$2,3\times10^{12}$	$4,8\times10^{13}$	10×10^{13}

Анализ результатов, приведенных в таблице 1 показал, что основные физико-механические свойства базового и опытного ковровых изделий находятся в пределах требований ГОСТ 28415.89 «Тканые ковровые изделия и покрытия», но у опытного они несколько ниже, чем у базового. В связи с несколько меньшей линейной плотностью полипропиленовой ворсовой основы (210 текс у полипропилена против 252 текс у п/ш) наблюдается снижение поверхностной плотности опытного коврового изделия арт.4С21-ВИ по сравнению с базовым ковром арт. 7С13-ВИ на 222 г/м^2 , а также снижение на 182 г/м^2 поверхностной плотности ворса. Уработка нерабочего полипропиленового ворса составила 14,1% против 23,3% шерстяного нерабочего ворса. Это объясняется различным сырьевым составом ворсовых основ, а так же техникой переплетения цветного узора.

В результате снижения материалоемкости опытного коврового изделия по сравнению с базовым на 9,83 %, произошло снижение себестоимости 1 м² ковра на 30,7 %. Это привело к снижению отпускной цены 1 м² ковра на 19,2 тыс. руб. Отпускная цена опытного коврового изделия арт.4С21-ВИ снизилась по сравнению с базовым ковровым изделием арт.7С13-ВИ на 117,6 тысяч рублей.

Все расчеты говорят о том, что производство данных ковровых изделий является экономически выгодным и технологически целесообразным. Результаты работы внедрены на ОАО «Витебские ковры».

УДК 677.024

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ СТЕКЛОТКАНИ НА ДВУХПОЛОТЕННОМ СТАНКЕ «DORNIER»

Бондарева Т.П., доц., Савенок В.А., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *конструкционная стеклоткань, рапирный ткацкий станок, основа, уток, свойства, оптимизация ткачества.*

Реферат. В условиях ОАО «Полоцк-Стекловолокно» на двухполотенном рапирном ткацком станке типа PS фирмы «Dornier» вырабатывается стеклоткань ассортимента Т-10П-14(90) конструкционного назначения**.** Конструкционные стеклоткани являются одним из видов стекловолокнистых материалов, которые в качестве армирующего материала предназначены для изготовления стеклопластиков. При выработке этой ткани наблюдаются следующие недостатки: 1)

большие размеры ложной обрезной кромки, отходы по которой составляют 3,6%; 2) высокий уровень брака ткани по утку, из-за повышенной влажности уточной нити ЕС 6 26 ×2 S150 14 - 0,32% против 0,1% по норме; 3)частые остановы станка из-за неравномерного натяжения нитей основы обрезной кромки. С целью уменьшения выше названных недостатков при выработке стеклоткани ассортимента Т-10П-14(90) нами были предложены следующие мероприятия: 1)усовершенствование конструкции механизма подачи основной нити для формирования ложной кромки; 2)замер и анализ натяжения нитей основы ложной (обрезной) кромки; 3)при кручении уточной нити на машине AR-10 использование подсушивающего устройства и защитного экрана. Оптимизация процесса ткачества позволила увеличить частоту вращения главного вала станка с 310 мин$^{-1}$ до 380 мин$^{-1}$и достичь экономического эффекта в размере 107,3 млн. рублей в годовом объеме производства.

Для выработки ткани Т-10П-14(90) используется стеклонить в основе и утке ЕС 6 26×2 S 150 14. Эти стеклянные нити обладают рядом недостатков, которые приводят к высокому уровню брака ткани по утку, из-за повышенной влажности. Из-за больших размеров ложной обрезной кромки и высокого уровня брака ткани по утку, ткань теряет качество, производительность и стоимость. В таблице 1 приведены физико-механические свойства стеклонити.

Таблица 1 − Физико-механические свойства стеклонити

Показатели	Значение
Величина и направление крутки для основы и утка, кр/м	150, S
Линейная плотность, текс	26×2(52)
Относительная разрывная нагрузка основы и утка, сН/текс	35
Массовая доля веществ удаляемых при прокаливании, %	4,5

Для улучшения условий подачи нитей основы для ложной кромки был усовершенствован механизм их подачи в кромку. До усовершенствования механизма паковки типа «молочная бутылка» стояли на полу довольно далеко от направляющих глазков прибора подачи основы в ложную кромку. Это приводило к колебаниям натяжения нитей и их повышенной обрывности. После внесения изменений в конструкцию прибора и добавления дополнительной платформы для размещения «молочных бутылок» вверху, сократилось расстояние от паковки до прибора. Все это привело к снижению обрывности нитей основы для ложной кромки с 3,6 обр./м. пог. ткани до 1,4. Уменьшилось количество остановов станка, увеличился КПВ. В связи с этим на ткацком станке мы смогли увеличить частоту вращения главного вала с 310 мин$^{-1}$ до 380 мин$^{-1}$. В процессе наработки ткани с помощью специального приборы мы производили замер натяжения 12-ти нитей основы для ложной кромки до изменения конструкции механизма подачи этих нитей и после изменения (всего было произведено по три замера на каждую нить). Во втором случае натяжение нитей более равномерное (коэффициент вариации снизился с 43 % до 13%) и их средняя величина составила 65 сН против 84 сН.

При кручении уточной нити на машине AR-10 было предложено использовать подсушивающее устройство и защитный пластиковый экран, чтобы добиться нормальной влажности утка 0,1 % вместо 0,36%. При прокладывании нити утка с влажностью 0,36% появляется брак: сеченая нить утка, слеты (пороки утка). Сеченая нить утка – массовые оборванные филаменты нити утка. Слет нити – порок в виде петли, образующейся при одновременном сходе нескольких витков нити с единицы продукции.

Влажность утка на машине AR-10(без подсушки) при t=19-22 ^{o}C составляла 0,36%, а влажность утка с подсушкой при t=45 ^{o}C и защитным экраном составила 0,1%. Для достижения нормальной влажности уток на манжетах выдерживается на машине AR-10 в течение 14 часов. Машина AR-10 с подсушкой лучше воздействует на нить, понижается ее влажность, наблюдается меньшее количество пороков в ткачестве.

Для более наглядного анализа появления пороков стеклоткани на ткацком станке с утками без подсушивания и с подсушиванием, нами была построена сравнительная гистограмма, представленная на рисунке 1. Как видно из рисунка 1, при использовании в ткачестве утка с влажностью 0,1% в место 0,36%, происходит уменьшение пороков сеченая нить утка и слет с 0,41 случая до 0,31 случая на 1 погонный метр ткани.

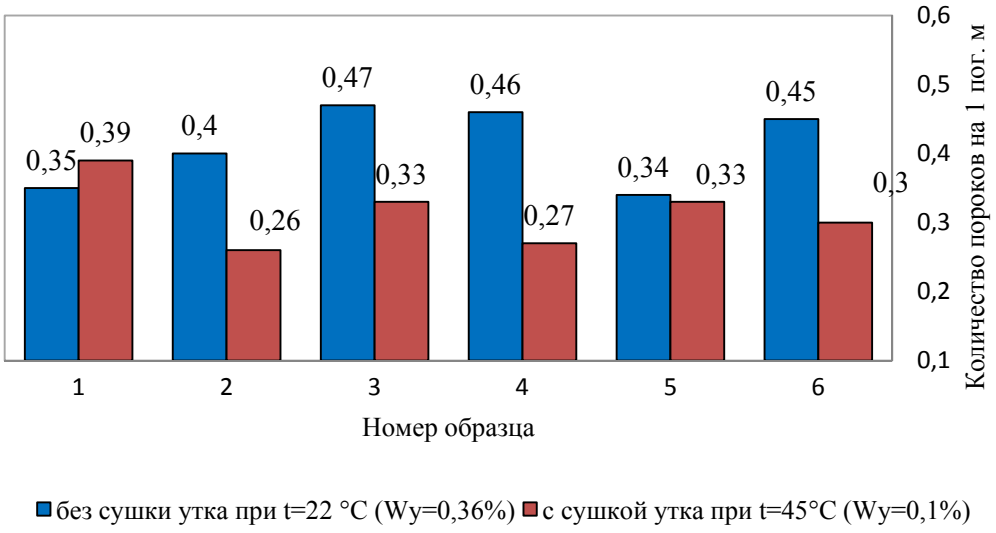


Рисунок 1 – Гистограмма появления пороков при ткачестве с утком
без сушки и с подсушиванием

Уменьшение пороков конструкционной стеклоткани позволяет получать ткань лучшего качества. Это удовлетворяет запросы потребителей, так как эта ткань используется в лопастях вертолетов. Физико-механические свойства ткани, проверенные в лаборатории ОАО «Полоцк-Стекловолокно», соответствуют или превышают требования ГОСТа 19170 – 2001 «Ткани стеклянные конструкционного назначения». Разрывная нагрузка полоски ткани по основе 29,4 Н (требования ГОСТа – не менее 25 Н), по утку – 15,7 Н (требования ГОСТа – не менее 12 Н). Ширина ткани 90 см (по ГОСТу 90±2 см), толщина ткани 0,13 мм (по ГОСТу 0,15±0,03мм), поверхностная плотность ткани 295,6 г/м^2 (по ГОСТу – 290±5 г/м^2).

Экономический расчет показал, что норма производительности ткацкого станка при внедрении предложенных мероприятий увеличилась с 6,78 до 8,09 м/ч. Норма выработки ткача при зоне обслуживания 4 станков увеличилась с 27,1 до 32,3 метров в час. Годовой объём выпускаемых тканей на одной зоне обслуживания увеличился с 158710,5 до 177539,3 м. При одинаковой цене предприятия за погонный метр суровой ткани объём произведённой продукции увеличился с 904649,85 до 1011977,4 тыс. руб. в год. Экономический эффект от внедрения мероприятий составит 107327,6 тыс. руб. в годовом объёме производства с одной зоны обслуживания.

УДК 687.03:677.017

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЖИНСОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ

Бондарева Е.В., асп.

Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *качество, эксплуатация, свойства, джинсовая ткань, изгиб, растяжение, удлинения, перекосы, формоустойчивость.*

Реферат. Качество одежды в основном определяется стабильностью свойств материалов ее составляющих в процессе эксплуатации. В существующих стандартах и технических условиях устанавливаются лишь минимально допустимые нормы на свойства конкретных материалов, хотя совершенно очевидно, что они должны иметь показатели лучше минимально допустимых норм. Поэтому разработка методов комплексной оценки свойств используемых материалов, однозначно оценивающих их качество и качество готовой продукции, является весьма актуальной задачей.

Наиболее встречающимися видами деформирующих воздействий, для бытовой одежды, являются растяжение и изгиб.

Для исследований пространственного деформирования был применён подход оценки циклической формоустойчивости, основанный на введении нового измеримого эксплуатационного показателя, предложенный к.т.н. Махонь А.Н. Данный показатель характеризует способность материалов сопротивляться усталостным процессам, позволяет оценить осевые деформации и изменение формы объекта исследования.

В ходе работы было проведено исследование джинсовых тканей, используемых для изготовления одежды по показателю «циклическая формоустойчивость». Изучение процесса разрушения и закономерностей развития показало, что более высокой деформационной устойчивостью обладают материалы, текстильная структура и механические свойства которых являются сходными в продольном и поперечном направлениях; локализация разрушений происходит, в основном, в поперечном направлении джинсовых материалов.

Подход к вопросу о деформациях материалов в швейном производстве не является однозначным. С одной стороны, при изготовлении изделия необходимо, чтобы текстильные материалы не только легко поддавались различным деформациям, но и обеспечивали достаточно хорошее закрепление полученной формы. Следовательно, необходимо получение необратимой деформации. С другой стороны, оптимальным условием сохранения формы готовых изделий во время их эксплуатации является получение только упругих деформаций. Для получения упругих пластичных деформаций необходимо приложение различных по величине нагрузок. В связи с этим большое значение приобретают различные исследования, посвящённые установлению величин нагрузок, возникающих на различных участках одежды при эксплуатации [1].

При изгибе возникает сложная деформация материала, которая зависит от его толщины, плотности, прочности при растяжении, удлинении при разрыве и других показателей. Для исследования применялись джинсовые ткани из льна и хлопка белорусских производителей.

Целью данной исследовательской работы является исследование изменения некоторых свойств джинсовых тканей под влиянием многократного изгиба и растяжения.

Объектами исследования были выбраны три образца джинсовой ткани с разным волокнистым составом. Одним из объектов было предложено исследовать новую разработку Оршанского льнокомбината «джинс» из котонизированного льна. Структурная характеристика которых представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Структурные характеристики исследуемых тканей

№ образца	Название ткани (цвет)	Волокнистый состав	Артикул	Переплетение
1	Ткань джинсовая (желтая)	Х/б – 90%, ПЭ - 10%	142/12	полотняное
2	Ткань джинсовая (темно-синяя)	Лен - 100%	192/5	полотняное
3	Ткань джинсовая (синяя)	Х/б – 100%	638/29	полотняное

Существующие методы, использующие многоцикловые деформации, отличаются длительностью проведения испытаний, кроме того, они используют один вид деформационной нагрузки, что отрицательно влияет на объективность полученных результатов, поскольку реальные условия носки одежды сопровождаются многофакторными, динамически изменяющимися нагрузками.

С целью определения количественных и качественных характеристик эксплуатационных свойств материалов для изделий легкой промышленности Буркиным А.Н. и др. разработан новый лабораторный способ испытания указанных материалов [Прибор зарегистрирован в Государственном реестре полезных моделей под №10745]. Отличительной особенностью способа является возможность одновременного приложения к образцу деформации растяжения и изгиба, которые осуществляются в результате вращения образца материала, закрепленного на гибком цилиндрическом устройстве, вокруг своей оси.

Изменение структуры материала во времени и накапливание остаточной деформации - основной результат циклического деформирования, которое сопровождается развитием релаксационных и усталостных процессов. При нагрузках значительно меньше разрывных текстильное полотно как система стремится к равновесному состоянию.

Для исследований был применён подход оценки циклической формоустойчивости, основанный на введении нового измеримого эксплуатационного показателя, предложенный к.т.н. Махонь А.Н. Данный показатель будет характеризовать способность материалов сопротивляться усталостным процессам, позволит оценить осевые деформации и изменение формы объекта исследования. Таким показателем выступает «циклическая формоустойчивость», рассчитываемый на основе измерения геометрических параметров разметки проб - осевых удлинений, осевых перекосов, изменений угла между продольным и поперечным направлениями.

Осевые удлинения L характеризуют необратимое удлинение пробы в направлении основы и утка (для тканей) в мм, выраженные в %.

Осевые перекосы D характеризуют расстояние в мм по перпендикуляру от кривой линии до осевой линии разметки в точке ее максимального отклонения, выраженное в %.

Изменение угла между продольным и поперечным направлениями φ характеризуется величиной отклонения от прямого угла между осями, выраженной в %.

Обработка цифровых изображений разметки элементарных проб показала, что такой подход обеспечивает выявление даже незначительных осевых деформаций, а объединение параметров $\overline{L_i}$, $\overline{D_i}$, $\overline{\vartheta_i}$ в показатель $\overline{E_{цi}}$ (циклическая деформация) позволяет с высокой объективностью провести сравнительный анализ объектов по данному показателю.

Наименьшие изменения линейных размеров после испытаний наблюдаются у тканей с большей поверхностной плотностью. Сравнительно лучшей циклической формоустойчивостью обладает джинсовая ткань №1 (х/б - 90%, ПЭ – 10%).

Исследования элементарных проб на цилиндрической форме с углом изгиба равным 80 градусов показали аналогичные результаты, но с меньшими значениями циклической формоустойчивости.

Следует отметить отличие в накоплении необратимых деформаций ткани под номером 1 от остальных тканей. Высокую сравнительную формоустойчивость этой ткани обеспечивает волокнистый состав (х/б - 90%, ПЭ – 10%), что обеспечивает хороший внешний вид.

Результаты исследования циклической формоустойчивости тканей позволяют сделать следующие выводы:

- при одинаковых режимах циклического деформирования процессы накопления усталости протекают в тканях неодинаково, что выражается в разном значении циклической формоустойчивости $\overline{E_{цi}}$.
- сравнительный анализ процессов накопления усталости джинсовых тканей разного волокнистого состава возможен при помощи анализа интенсивности данных процессов;
- наибольшие изменения линейных размеров и формы после испытаний наблюдаются у пробы под номером 3 с волокнистым составом х\б-100%; наименьшие изменения линейных размеров после циклических испытаний наблюдаются у ткани под номером 1, в волокнистый состав которого входит полиэстер.
- льняной «джинс», при сравнительном анализе, показал себя по изменениям линейных размеров и формы лучше, чем «джинс» из х/б ткани, но хуже, чем «джинс» в состав которого входит полиэстер.

Список использованных источников

1. Голубенко, О. А. Оценка безопасности текстильных материалов и экспертиза одежды в процессе эксплуатации : автореф. дисс. к.т.н. / О. А. Голубенко. – Москва : ОУМУПК, 2004. – 152 с.
2. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения: ГОСТ 16504 – 81. – Введ.01.01.82. – Москва : Изд-во стандартов, 1982. – 28 с.
3. Махонь, А. Н. Оценка эксплуатационных показателей качества тканей для верха обуви методом циклического комбинированного нагружения : дис. на соиск. уч. степени к.т.н.: 05.19.08 / А. Н. Махонь. – Витебск, 2009. – 176 с.
4. Ткани и штучные изделия текстильные. Правила приёмки и метод отбора проб: ГОСТ 20566 – 1975. – Введ. 01.07.76. – Москва : Изд-во стандартов, 1976. – 4 с.

677.017

ГРАВИТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КАПИЛЛЯРНОСТИ ТКАНЕЙ И НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Волков В.А., проф. МГУДТ, Агеев А.А., проф. РОСНОУ
г. Ростов, Российская Федерация;
Слабова К.Д., студ. МГУДТ, Титов Ю.И., студ. МГУДТ
г. Москва, Российская Федерация.

Ключевые слова: *капиллярность, краевой угол смачивания, распределение капиллярного пространства, гравитометрический метод, волокнистый состав, нетканый материал.*

Реферат. Рассматриваются методы определения капиллярных параметров капиллярно-пористых тел на примере ткани. Предлагается гравитационный метод определения капиллярных параметров, в том числе и распределения капиллярного пространства по размерам капилляров. Определено влияние волокнистого состава нетканых стелечных материалов типа Стелан на капиллярные параметры.

Капиллярные свойства ткани, как известно [1] играют огромную роль в процессах облагораживания и отделки тканей и нитей, а также их модификации. Обычно капиллярность характеризуют по высоте поднятия воды за 30 мин. Но это способно привести к неправильным выводам, поскольку найденная таким методом «капиллярность» зависит не только от размера капилляров, но и от краевого угла смачивания, которые изменяются при очистке и модификации поверхности волокон [2].

В работе [3] приведен вывод и анализ уравнения Уошборна, которое позволяет рассчитать средний размер капилляров в ткани, если известна величина максимально возможного подъема жидкости по вертикальному образцу. В этой же работе предложен кинетический метод определения максимального подъема жидкости по вертикальному образцу ткани и расчета величины краевого угла смачивания. Другой вариант такого определения предложен в работе[4], в которой после разложения в ряд уравнения Уошборна получено уравнение линейной зависимости скорости подъема жидкости от высоты подъема.

В последнее время мы проводили исследования по объемному поглощению жидкости и расчету распределения капиллярного пространства по размерам капилляров [5] с расчетом по специально разработанной программе для ПЭВМ [6]. Этот метод позволяет выявить важные параметры капиллярности, но его точность недостаточна, поскольку определить объем поглощенной жидкости с точностью более, чем 0,1 см^3 не представляется возможным.

В этой связи нами разработан гравитометрический (весовой) метод определения капиллярных параметров капиллярно-пористых тел, точность определения количества поглощенной жидкости в котором на три порядка выше, чем в объемном методе. Схема использованной установки приведена на рисунке 1.

Для описания кинетики гравитационного впитывания жидкостей капиллярно-пористыми телами были получены уравнения

$$m_m \ln \frac{m_m}{m_m - m} - m = K_m t\,, \qquad (1)$$

где m, m_m – масса поглощенной жидкости за время t и предельная масса поглощенной жидкости, K_m= - константа весового поглощения жидкости.

Уравнение (1) является аналогом уравнения Уошборна для линейного поглощения жидкости [3]. Уравнение (1) неудобно для практического применения, поэтому оно было упрощено методом разложения логарифмической функции в ряд Тейлора.

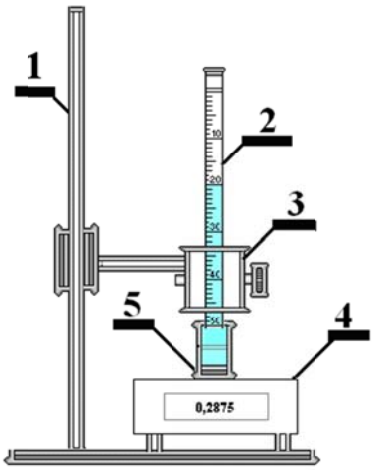


Рисунок 1 − Установка для определения гравитационного определения капиллярности

В результате преобразования было получено уравнение

$$m^2 = K(m_m - m)t\,, \qquad (2)$$

которое по форме аналогично уравнению Уошборна для кинетики впитывания жидкости горизонтальными образцами

$$m^2 = Ct\,, \qquad (3)$$

где С - константа уравнения кинетики впитывания жидкостей горизонтальными образцами

$$C = \frac{r(\pi r_к^2)^2 \varepsilon^2}{2} \frac{\rho^2 \sigma cos\theta}{\eta}, \qquad (4)$$

ε − коэффициент извилистости капилляров, который определяется при использовании жидкости, полностью смачивающей поверхность капилляров, т.е. при $cos\theta = 1$.

Уравнение (3) часто используют для обработки кинетических зависимостей не только при горизонтальном размещении впитывающих образцов, но и для начального участка впитывания жидкостей вертикальными образцами, на том участке кинетической зависимости, когда гидростатическое давление не вносит существенной погрешности в расчеты.

В отличие от уравнения Уошборна наше уравнение (2) учитывает вклад гидростатического давления членом (m_m-m), что позволяет получать

более точные результаты.

На рисунке 2 показана кинетическая кривая в координатах уравнения (2). Можно видеть, что линейная зависимость соответствует только начальному участку этой кривой. Начиная с некоторого момента времени начинает проявляться гидростатическое давление и зависимость отклоняется от линейности.

Для нахождения капиллярных параметров уравнение (2) приводится к удобной линейной форме

$$\frac{m}{t} = K_{\text{m}} \frac{m_m}{m} - K_m \,. \tag{5}$$

В уравнении (5) $K_{\text{m}} = \dfrac{\pi r^4 \rho^2 g}{8\eta}$, $\left(\frac{m_m}{m}\right)$ – степень заполнения капилляров жидкостью, при $\left(\frac{m_m}{m}\right) = 1$ $\frac{m}{t} = 0,$ т.е. наступает равновесие. $\lim_{m \to 0} \dfrac{1}{m} = K_m$, а тангенс угла наклона линейной зависимости $tg\varphi = K_m m_m$, поэтому после построения линейной зависимости в координатах уравнения (5) можно определить как предел заполнения капилляров, так и их размер, а по уравнению

$$cos\theta = Cm_m, \tag{6}$$

вытекающему из уравнения Жюрена, рассчитать косинус краевого угла смачивания поверхности волокон жидкостью, где $C = \frac{g}{2\pi r\sigma}$.

Пример кинетической зависимости поглощения воды образцом нетканого материала Стелан в координатах уравнения (5) показан на рисунке 3. Можно видеть, что экспериментальные данные хорошо описываются уравнением (5). Отрезок на оси ординат, как и предсказывает уравнение (5), находится в отрицательной области, а абсолютной величине соответствует константа K_m весового поглощения жидкости.

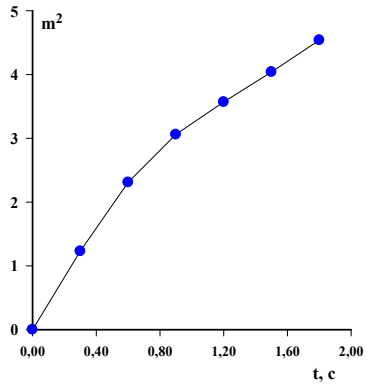


Рисунок 2 – Кинетическая зависимость поглощения воды образцом Стелана ПЭФ+Шерсть в координатах уравнения (2)

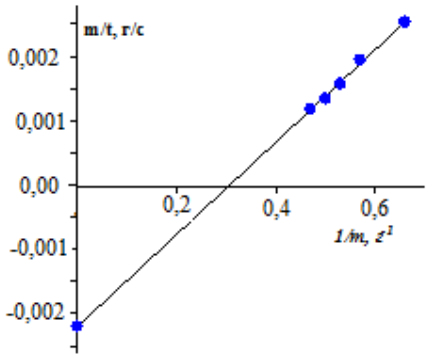


Рисунок 3 – Кинетическая зависимость поглощения воды образцом Стелана ПЭФ+Шерсть в координатах уравнения (5)

Очевидно, что предложенный новый метод определения капиллярных характеристик отличается от используемых ранее методов простотой и более высокой точностью, поскольку массу поглощенной жидкости можно определять с точностью до 4 знака после запятой, когда визуальное определение высоты подъема, особенно если фронт поднимающейся жидкости не горизонтальный, находится с погрешностью в несколько процентов, также как и объем поглощенной жидкости, который также определяется визуально.

Кроме того, предложенный новый метод гравитометрического определения капиллярных параметров можно использовать и для расчета распределения капиллярного пространства по размерам капилляров по программе, разработанной нами для объемного метода простым переводом массы поглощенной жидкости в её объем [6].

Список использовынных источников

1. Агеев А.А., Волков В.А. Поверхностные явления и дисперсные системы в производстве текстильных материалов и химических волокон. – М.: Совьяж Бево, 2004, 246 с.
2. Сафонов В.В. Роль ПАВ в процессе щелочной отварки хлопковых волокон.// Сафонов В.В., Атрепьва Л.В.,Волков В.А. Химическая пром-сть,1990, №2, с.15-17
3. Волков В.А. Определение размера капилляров и угла смачивания волокон тканей и нетканых материалов жидкостями по кинетике подъема жидкости по вертикальным образцам. Волков В.А., Булушев Б.В., Агеев А.А.. Коллоидн. ж. 2003 г. Т. 65, № 4. С. 569-572.
4. Агеев А.А.. Корреляция моющей способности и смачиваемости в бинарных растворах ПАВ в перхлорэтилене./ Агеев А.А., Волков В.А., Кибалов М.С., Егорова О.С.. В сб. материалов Сессии научного Совета РАН, секции Физической химии растворов ПАВ «Поверхностно-активные вещества в технологических процессах». Москва, МИТХТ, 2010, с.32-34.
5. Волков В.А. Капиллярные свойства текстильных материалов./ Волков В.А., Щукина Е.Л., Егорова О.С.Химическая технология, 2011. Т.12, №2, С.84-99.
6. Волков В.А.. Определение параметров капиллярности капиллярно-пористого тела (на примере ткани)/ Волков В.А. Кузьмина Т.М., Агеев А.А. Дизайн и технология. 2015.

УДК 677.024

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОЕНИЯ ОБРАЗЦА ТКАНИ ПО ОПТИЧЕСКОМУ ИЗОБРАЖЕНИЮ

Воронин С.Ю., доц.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *плотность ткани, пористость, оптическое изображение образца, характеристики строения ткани.*

Реферат. В работе рассмотрен метод определения геометрических характеристик образца ткани по его оптическому изображения непосредственно на ткацком станке или в лабораторных условиях.

Разработан алгоритм преобразования цифрового изображения образца ткани в штриховое и компьютерное приложение для определения геометрических характеристик ее строения. Экспериментально исследованы образцы однослойных тканей, имеющих различный вид переплетения - полотняное, саржевое, сатиновое, мелкоузорчатое и др.

Многие параметры выработки ткани на ткацком станке непостоянны и изменяются по мере срабатывания ткацкого навоя [1]. Колебания плотности ткани по утку в процессе ткачества влияют на поверхностную плотность ткани и, следовательно, на расход сырья. Поэтому необходимо уделять постоянное внимание поддержанию заданной плотности ткани по утку, так как в противном случае неизбежен выпуск разреженной ткани пониженной сортности или переуплотненной, с завышенным расходом сырья.

В ткацком производстве применяют два метода расчета поверхностной плотности ткани и расхода пряжи для выработки ткани [2]. Первый метод основам на расчете по данным заправочных, технических и технологических неизменных параметров. Второй - опытно-экспериментальный, предполагает выполнение 20 наблюдений параметра плотности ткани, среднее значение которого далее закладывается в расчет.

Разработан более совершенный метод определения геометрической и поверхностной плотности ткани с помощью оптико-электронного устройства в виде USB-микроскопа с высоким оптическим разрешением и компьютера с соответствующим программным обеспечением [3].

Этот метод является визуальным, но исключает ошибку, присутствующую при зрительном подсчете числа нитей с помощью ткацкой лупы, а определение плотности осуществляется на компьютере, что ускоряет процесс определения плотности и повышает его точность за счет большего числа измерений. Кроме этого, программным способом возможно определение таких параметров строения ткани как диаметр нитей основы и утка, неравномерность расположения нитей в образце ткани, заполнения ткани волокнистым материалом и других параметров строения ткани.

Сущность предлагаемого метода определения плотности ткани заключается в следующем. С помощью usb-микроскопа непосредственно на ткацком станке или в лаборатории делается снимок образца ткани. Далее программным способом производится обработка полученного изображения путем его преобразования в однобитное раздельное штриховое изображение нитей основы и утка. При этом белые полосы на преобразованном изображении соответствуют нитям основы или утка, а ширина полос соответственно их диаметру в данном образце ткани (рис.1). Черные полосы представляют пространство между нитями основы или утка.

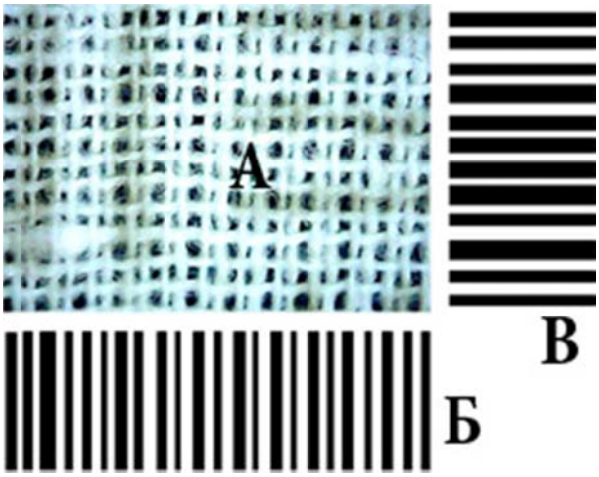


Рисунок 1 – Изображение образца ткани (А) и преобразованных изображений нитей основы (Б) и утка (В) в ткани

На следующем этапе компьютерной обработки графического изображения образца ткани в виде штриховых полос подсчитывается число нитей в образце, как по основе, так и по утку, а также определяются другие параметры строения ткани.

На рис. 2 показан интерфейс компьютерного приложения с загруженным изображением образца ткани и результатами его компьютерной обработки. Плотность ткани по основе и утку определяется на длине участка равном 10 мм. Найденное значение плотности ткани пересчитывается на 100 мм длины ткани в соответствие с требованиями стандарта.

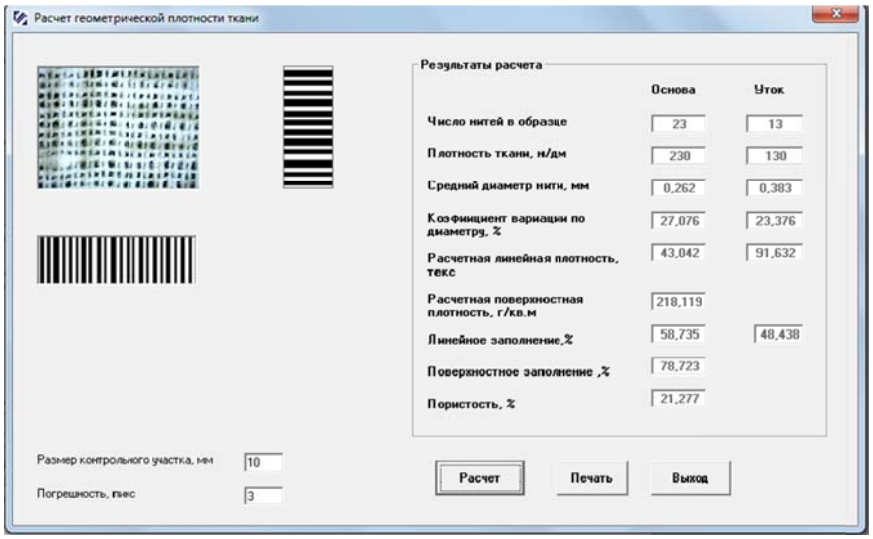


Рисунок 2 –Результаты расчета характеристик строения образца ткани

Данный метод прошел апробацию при проведении лабораторных работ магистрантами кафедры ТПТИ для определения геометрической плотности однослойных тканей с различными видами переплетений, плотности ткани, ее сырьевого состава и показал высокую точность расчетов.

Список использованных источников

1. Быкадоров Р.В., Воронин С.Ю., Семеновых В.И. Расчет нормативных значений уработки основы на ткацком станке. - Изв. вузов. Технология текстильной промышленности, -1999, -№1.
2. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. Часть 3. - Под ред. Кукина Г.Н. - М.: Легкая индустрия, 1967.
3. Воронин С.Ю., Грузина Е.О., Синицын А.В. Оптико-электронный способ определения геометрической плотности ткани. Актуальные проблемы науки. Материалы I Всероссийской (заочной) научно-практической конференции (с международным участием), том 3/под общ.редакцией А.И. Вострецова. - Нефтекамск: РИО ООО «Наука и образование», 2014.

УДК 677.022

РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ КРУЧЕНЫХ НИТЕЙ

Гиясова Д.Р., ст. преп.
Бухарский инженерно-технологический институт,
г. Бухара, Республика Узбекистан.

Ключевые слова: *релаксация, нить, крученная нить, деформация, свойств, механическая нагрузка.*

Реферат. Как известно, у обычных (не извитых) синтетических нитей наблюдается комплекс релаксационных явлений, от которых в значительной мере зависят эксплуатационные свойства изделий, релаксационными явлениями обусловлены такие эффекты, как ползучесть, релаксация усилия в деформированной нити или в конструкции из нитей, эластическое восстановление формы после снятия механической нагрузки и др.

Свойства крученных нитей изучаются, как правило, в рамках существующих стандартов: определяются либо обычные разрывные характеристики в зависимости от параметров технологии получения, переработки и т.д., либо специфические характеристики включенные в ГОСТы. Деформационные свойства извитков пр этом характеризуются лишь частично, хотя именно эти свойства в ряде случаев непосредственно определяют качество изделий.

Задача настоящей работы состояла в выявлении основных закономерностей механической релаксации у крученных нитей, происходящей как под действием нагрузки(ползучесть, релаксация усилия), так и после разгружения (эластическое восстановление). Из-за малой деформационной жесткости объектов исследования для проведения экспериментов не могут быть использованы обычные релаксометры. Поэтому разработан специальный релаксометр для крученных нитей [1] и его усовершенствованный вариант. В качестве основного объекта исследования выбрана крученная нить эластик 10текс*2, полученная из химического волокна. Часть экспериментов проведена на нитей эластик 3,3текс*2.

Деформации (и соответствующие им нагрузки) обычно под разделяются на две области: I -работа извитков, II-работа распрямленной нити. В обоих областях, как показали наши измерения, происходят процессы ползучести и релаксации усилия. Область 1 можно разделить на две зоны – линейную и нелинейную. Линейная зона характеризуется пропорциональным нагрузке возрастанием скорости ползучести, нелинейная – резким спадом этой величины. Закономерности эластического восстановления также зависят от того, в какой зоне деформации находилась нить под нагрузкой. Если это была первая зона, то высокоэластический компонент деформации оказывается приблизительно пропорциональным действовавшей нагрузке. Если же нить была предварительно распрямлена (нелинейная зона и область II), то процессы эластического восстановления оказываются весьма близкими для различных нагрузок. Зона деформации, удовлетворя-

ющая критерию линейной вязкоупругости, охватывает большую часть деформации извитой нити, т.е. практически перекрывает весь диапазон эксплуатационных деформаций. Это упрощает расчет деформации нити путём использования математического аппарата теории линейной вязкоупругости. Проведенные нами эксперименты показали возможность описания ползучести (деформационного процесса при постоянной нагрузке) с помощью известного уравнения Кольрауша:

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 + \varepsilon_э \left\{ 1 + \exp\left[-\left(\frac{t}{\tau} \right)^k \right] \right\} = \frac{\varepsilon}{C} \left\{ 1 - (1 - C) \exp\left[-\left(\frac{t}{\tau} \right)^k \right] \right\}$$

где, ε_0 – компонент деформации; $\varepsilon_э$-релаксирующий компонент деформации; τ,К,С, -константы, характеризующие интенсивность деформационного процесса, причем

$$C = \frac{E_\infty}{E_0} = \frac{\varepsilon_0}{\varepsilon_\infty},$$

где ε_0 и $\varepsilon_э$ – соответственно модули упругости и высокоэластичности.

С оговоркой об ограничении времени для описания процесса ползучести может быть использована степенная функция, так же применявшаяся для полимерных материалов.[3,4]:

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 + [\varepsilon(t_1) - \varepsilon_0] \left(\frac{t}{t} \right)^\beta$$

Значения полученных констант: К= 0,4-06, β=02-03; С=05-06.

Аналогичными соотношениями описывается также процесс релаксации усилия как на стадии работы извитков (усилие в образце существенно релаксирует даже при малой нагрузки-0,05гс/текс), так и при нагрузках, полностью распямляющих извитки:

$$\frac{P(t)}{P_0} = C + (1 - C) \exp\left[\left(-\frac{t}{\tau} \right)^{K_1} \right] \quad \text{и}$$

$$\frac{P(t)}{P_0} = C + (1 - C) \left(\frac{a + t}{a} \right)^{-\alpha}$$

Соотношение применялось Вегенером для обычных не извитых нитей. Типичные значения констант; K_1=0,4-0,6; С= 0,5-0,6; α=0,6 .

Проведенные исследования показали: релаксационный компонент деформации и напряжения у крученных нитей типа эластик составляет весьма существенную величину, достигая 40-50% от максимальных значений; для качественного описания кинетики деформации и усилия могут быть использованы такие же соотношения, как и у обычных – не извитых – нитей. Существенное отличие деформационных свойств крученных нитей от обычных состоит в линейной вязкоупругости, распространяющейся на большую часть (60-70%) деформации извитков.

Список использованных источников

1. Хамраева С.А., Гиясова Д.Р.Деформационные свойства крученных нитей., // Развитие науки и технологии , Бухара, 2015, - С.44-46.
2. Гиясова Д.Р. Исследование процесса кручения на прядильно-крутильных машинах. Материалы Республиканской научно-практической конференции «Совеременные проблемы моделирования механических и технологических процессов, основанных на высоких технологиях» Бух.МТИ, Бухара, 2013, -С.266-267.

УДК 678.7

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНЫХ ВОЛОКОН НА ИХ УСАДКУ

Городнякова И.С., асп., Чвиров П.В., ст. преп., Сапронова В.В., маг., Щербина Л.А., доц.

Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь

Ключевые слова: *полиакрилонитрил, формование, усадка.*

Реферат. Рассмотрены вопросы получения полиакрилонитрильных волокон с повышенной усадкой из выпускаемого в Республике Беларусь сополимера поли[акрилонитрил(АН)-со-метилакрилат(МА)-со-2-акриламид-2-метилпропансульфонат натрия(АМПС)]. В ходе работы был проведен комплекс экспериментальных исследований по анализу влияния различных технологических факторов, таких как: концентрация полимера в прядильном растворе, условия осаждения, пластификационного вытягивания, сушки, и термообработки на структурно-механические свойства

готового ПАН волокна. Показано, что увеличение содержания полимера, кратности пластификационного вытягивания, температуры сушки, а также проведение температурных обработок приводит к снижению усадки волокна. Отмечено что при одинаковых условиях формования, усадка волокна увеличивается по мере увеличения концентрации растворителя в осадительной ванне. Не установлено достоверного влияния изменения концентрации растворителя в пластификационной ванне на усадку волокна.

Полиакрилонитрильные (ПАН) волокна и нити широко используются при производстве как технических, так и текстильных волокнистых материалов. Их основными достоинствами являются высокая свето- и атмосферостойкость, теплоемкость, способность хорошо смешиваться с шерстью и пригодность для переработки в углеродные волокнистые материалы. Одним из направлений использования ПАН волокон является получение объемной пряжи, из которой можно изготавливать очень комфортные, лёгкие трикотажные изделия, отличающиеся высокой теплоизоляционной способностью и хорошей формоустойчивостью. Для производства объемной пряжи необходимы разноусадочные волокна. Как правило, для производства разноусадочных волокон используют модакриловые волокна, поскольку увеличение содержания сомономеров приводит к нарушению регулярности в строении макромолекул и снижению межмолекулярного взаимодействия, что позволяет получить волокна с различной напряженностью структуры. Однако в настоящее время модакриловые волокна в республике не производятся, а спрос предприятий концерна «Беллегпром» на разноусадочные волокна, а особенно на средне- (15-35%) и высокоусадочные (более 35%) волокна высок, и частично закрывается за счет импорта.

Усадка выпускаемого на заводе «Полимир» ОАО «Нафтан» (г. Новополоцк) волокна нитрон Д (по ТУ BY 300041455.015-2008) составляет 4-6%. С целью поиска путей получения отечественного ПАН волокна с повышенной усадкой, на различных стадиях получения волокна, в рамках существующего производства из промышленно выпускаемого сополимера поли[акрилонитрил(АН)-со-метилакрилат(МА)-со-2-акриламид-2 метилпропансульфонат натрия (АМПС)], был проведен комплекс экспериментальных исследований по анализу влияния различных технологических факторов, таких как: концентрация полимера в прядильном растворе, условия осаждения, пластификационного вытягивания, сушки, и термообработки на структурно-механические свойства готового ПАН волокна.

Как правило, для формования волокна используют концентрированные прядильные растворы с максимально приемлемой для переработки вязкостью. Однако в литературе отсутствуют однозначные сведения о влиянии этого показателя на структурно-механические свойства получаемого волокна. Оценка влияния концентрации прядильного раствора на усадку получаемых волокон показала, что увеличение содержания полимера в прядильном растворе от 15 до 23% (масс.) приводит к снижению усадки волокна с 25 до 21%, что может быть объяснено с точки зрения образования более плотной надмолекулярной структуры.

Известно, что состав осадительной ванны оказывает существенное влияние на процесс нитеобразования, поскольку от скорости удаления растворителя и замены его осадителем зависит кинетика фазовых превращений, что, в свою очередь, обусловливает особенности надмолекулярной структуры волокна. Оценка влияния концентрации осадительной ванны показала, что при одинаковых условиях формования, усадка волокна увеличивается по мере увеличения концентрации растворителя в осадительной ванне. Это можно объяснить тем, что, по мере снижения концентрации осадителя, замедляются процессы коагуляции волокна, что способствует увеличению пористости, за счет образования пор меньшего размера, структура волокна становится более рыхлой, что и способствует его большей усадке.

Волокно, выходящее из осадительной ванны, не обладает необходимым комплексом физико-механических свойств для дальнейшей текстильной переработки. Поэтому, следующей стадией технологического процесса получения волокон по мокрому методу формования является пластификационное вытягивание. Как правило, пластификационное вытягивание ПАН волокон проводится при повышенной температуре, в качестве среды для вытягивания, как правило, применяется обессоленная вода либо вода, содержащая небольшое количество растворителя. Оценка влияния кратности пластификационной вытяжки, состава и температуры ванны вытягивания, показала, что состав пластификационной ванны не оказывает влияния на усадку полученных волокон, наибольшее влияние оказывает температура пластификационной ванны и кратность вытягивания. Снижение кратности или увеличение температуры приводит к увеличению усадки.

После пластификационного вытягивания волокно поступает на промывку и сушку, после стадии сушки возможно проведение дополнительной термообработки и/или термоориентационной вытяжки. Сушка ПАН волокна в большинстве случаев сопровождается терморелаксацией (или термофиксацией). Усадка волокна во время сушки определяет величину разрывного удлинения и усадочность готовой продукции. Анализ влияния условий сушки показал, что повышение температуры от 25°С до 160°С приводит к снижению усадки готового волокна с 21 до 15%.

Также в работе были рассмотрены различные варианты термообработок волокна, высушенного при комнатной температуре: терморелаксация при температурах от 50 до 150°С с последующей вытяжкой; термофиксация при 90°С с последующей вытяжкой; термическая вытяжка с последующей термофиксацией. Однако все вышеперечисленные мероприятия приводят к снижению усадки волокна, что объясняется уплотнением (с возможной кристаллизацией) надмолекулярной структуры волокна.

На основании полученных в ходе работы данных можно сделать вывод, что увеличение кратности вытягивания, температуры сушки, а также проведение температурных обработок приводит к снижению усадки волокна. Это связано с тем, что при вытягивании структура волокна уплотняется, что приводит к увеличению межмолекулярных взаимодействий и формированию кристаллических областей. Любое же повышение температуры приводит к релаксации напряжений, после чего получить волокна с усадкой большей, чем до температурной обработки невозможно. Наибольших значений усадки можно достичь лишь при небольших кратностях пластификационного вытягивания и пониженных температурах сушки.

УДК.677.21.021.152:66.047.76

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УВЛАЖНЕНИЯ ХЛОПКА-СЫРЦА

Гуляев Р.А., нач. отдела, к.т.н.,
Назиров Р.Р.,зав. лаб., д.т.н., Лугачев А.Е., проф.
Ассоциация «Узпахтасаноат», АО "Paxtasanoat Ilmiy Markazi", ТИТЛП,
г.Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *хлопковое волокно, хлопок-сырец, увлажнение, джинирование, прессование, хлопкозавод, технология, устройство.*

Реферат. Высокий уровень конкуренции на мировом хлопковом рынке, появление более современного, технологичного и скоростного текстильного оборудования, необходимость получения высококачественной и конкурентоспособной текстильной продукции приводит к ужесточению требований к качеству хлопкового волокна. Для удовлетворения потребностей рынка при селекционной работе, в агрохозяйственной практике, в процессе первичной переработки хлопка и прядении предпринимаются существенные усилия для улучшения показателей качества волокна. Основной задачей процесса первичной переработки хлопка является сохранение природных свойств хлопкового волокна и недопущение его сверхнормативного механического повреждения.

Важным элементом, способным обеспечить решение поставленной задачи, является обеспечение требуемых параметров технологической влажности хлопка-сырца на этапе джинирования.

В ходе проведенных теоретических и прикладных исследований Научным Центром АО «Paxtasanoat Ilmiy Markazi» была разработана конструкция увлажнителя хлопка-сырца и генератора агента увлажнения.

Испытаниями установлено, что разработанная технология способна обеспечить увлажнение хлопка-сырца до (1,5-2,0) % с обеспечением высокой равномерности по объему.

На основе большого объема исследований, проведенных учеными и специалистами, специальным советом экспертов по методам джинирования, функционирующем при Международном Консультативном Комитете по Хлопку (МКХК), была дана рекомендация [1] о необходимости обеспечения технологической влажности хлопка-сырца перед джинированием в интервале 6,5-7,5 %.

Исследованиями службы сельскохозяйственного маркетинга Министерства сельского хозяйства США USDA-ARS [2, 3] доказано, что длина волокна увеличивается на 0,03 дюйма (на 1 код штапельной длины) при каждом увеличении влажности хлопка-сырца на 1 %. Напротив, индекс коротких волокон при каждом уменьшении влажности хлопка-сырца на 1 %, сокращается на 0,9 %.

Для увлажнения хлопка-сырца перед джинированием была предложена конструкция увлажнителя с камерой орошения на выгрузочном лотке агрегата очистки хлопка-сырца УХК, выполненным в виде бункера (рис.1). В работе, очищенный и разрыхленный хлопок-сырец из агрегата УХК (на чертеже не показан), равномерным потоком выгружается и перемещается по верхней стенке жалюзийной решетки 2 бункера 1, при этом из парообразователя 7 по трубопроводу 6 в камеру 3 подается под давлением тепловой влагоагент посредством форсунок 5, в виде пара, который продувает разрыхленный поток хлопка-сырца через зазоры жалюзийной решетки 2, за счет отсоса через патрубок 9, увлажняя его, при этом достигается эффект объемного и равномерного увлажнения разрыхленного волокнистого материала. Далее, поток увлажненного хлопка-сырца с тепловым влагоагентом перемещается в нижнюю часть бункера 1, где через эжекционную воронку 10, соединенную с пневмопроводом 11, транспортируется на батарею джинов (на чертеже не указана).

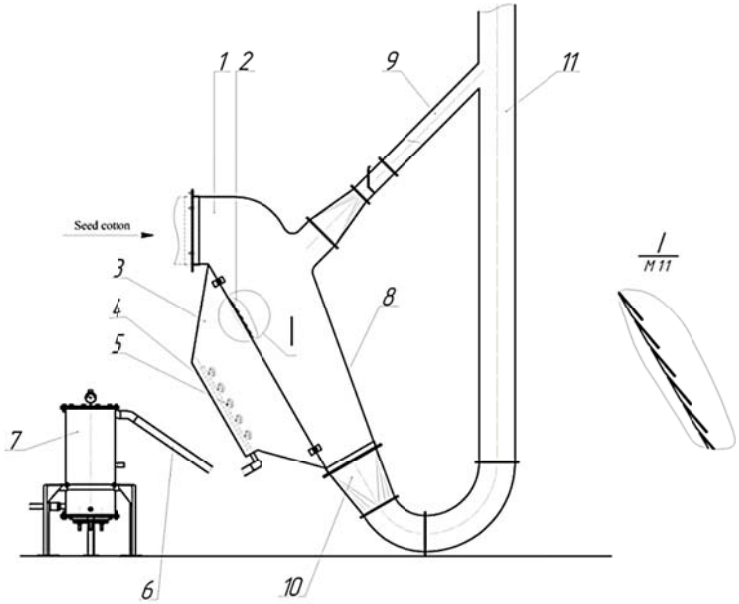


Рисунок 1 – Конструкция увлажнителя с камерой орошения на выгрузочном лотке агрегата очистки хлопка-сырца УХК, выполненным в виде бункера

Генератор агента увлажнения (7) разработан лабораторией тепломассообмена АО "Paxtasanoat Ilmiy Markazi" и представляет собой устройство электродного типа, обеспечивающее выработку агента, состоящего из смеси пара и взвешенных в нём мелкодисперсных частиц воды (т. е. «мокрого» пара). Производительность парогенератора составляет 0,75 л/мин или 45 л/час. Температура вырабатываемого пара составляет порядка 140 °С, относительная влажность близка к 100 %. При смешении с окружающим воздухом, образуется паровоздушная смесь с температурой около 70 °С и относительной влажностью 80%. Соответственно удельный вес водяного пара $\gamma_п$ в агенте увлажнения составляет порядка 157,78 г/м^3.

В лабораторных условиях АО «Paxtasanoat Ilmiy Markazi» при содействии Узбекского Центра «Сифат», Ташкентского института текстильной и легкой промышленности были проведены эксперименты с использованием опытной установки увлажнителя и генератора агента увлажнения.

В ходе экспериментов были получены данные о влиянии исходной влажности хлопка-сырца перед джинированием на показатели качества волокна (таблица 1). Из полученных результатов видно, что увлажнение хлопка-сырца способствовало сохранению длины волокна в пределах одного кода штапельной длины, обеспечило снижения доли коротких волокон с 7,92 % до 6,69 %, способствовало росту прочности волокна с30,05 гс/текс до 31,17 гс/текс .

Таблица 1 – Показатели качества волокна, произведенного при джинировании хлопка-сырца различной влажности

Показатели качества	Влажность хлопка-сырца перед джинированием				
	3,80%	6,50%	8,10%	9,70%	10,70%
Индекс готовности к прядению (SCI),ед	135,15	139,20	141,70	143,05	144,95
Микронейр, ед.	4,38	4,37	4,36	4,35	4,32
Удельная разрывная нагрузка, гс/текс	30,05	30,41	30,66	31,16	31,17
Верхняя средняя длина, дюйм	1,097	1,110	1,113	1,117	1,122
Штапельная длина, код	35	36	36	36	36
Индекс однородности, %	82,71	83,17	83,54	83,57	83,51
Индекс коротких волокон, %	7,92	7,05	6,99	6,68	6,69
Удлинение, %	7,76	7,62	7,41	7,20	7,17
Количество сорных примесей, ед.	14,25	14,65	14,25	12,25	13,60
Площадь сорных примесей, %	0,17	0,22	0,21	0,29	0,25
Коэффициент белизны (Rd), %	80,55	80,23	80,06	79,25	79,63
Степень желтизны (+ b),%	9,45	9,59	9,83	9,89	9,81

В ходе экспериментов были получены данные о возможности обеспечения прироста влажности хлопка-сырца в интервале (1,5-2,0) % с применением разработанного устройства для увлажнения хлопка-сырца и нового генератора агента увлажнения.

Список использованных источников

1. Report of an Expert panel of Ginning Methods, International Cotton Advisory Committee, NY, September 2001. http://www.ICAC.org.
2. Byler R.K. 2005. The effect of modest moisture addition to seed cotton before the gin stand on fiber length. Journal of Cotton Science. 9: C.145-154. Available at http:// www.cotton.org./journal/2005-09/3/145.cfm
3. Byler R.K. 2006. Historical Review on the effect of moisture content and the addition of moisture to seed cotton before ginning on fiber length. Journal of Cotton Science. 10: C.300-310. Available at http:// www.cotton.org./journal/2006-10/3/145.cfm
4. И.К. Хафизов, Л.С. Рябинская и др. Отчет ЦНИИХпрома №32/4493. 1974 г. Ташкент. «Совершенствование процесса пильного джинирования. Исследование влияния увлажнения хлопка-сырца перед джинированием на основные показатели работы джина. Изыскание и выбор оптимальных параметров агента увлажнения для обработки хлопка-сырца на экспериментальной установке и выдача рекомендаций».

УДК 677.21.08.002.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ ПРЯЖИ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ОТХОДОВ ХЛОПКОПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Джумагулыев Д.Д., маг.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *отходы производства, волокно, прядение.*

Реферат. В производственных условиях ОАО «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение» проведены исследования технологического процесса производства пряжи с повышенным вложением низкосортного сырья и волокнистых отходов. В результате испытаний компонентов смеси на приборах Uster LVI установлено, что

хлопковое волокно 6 типа III сорта характеризуется повышенной неравномерностью по длине за счет значительного содержания коротких волокон, орешек - наибольшей зажгученностью. При переработке на машинах поточной линии произошло улучшение исследуемых характеристик волокон. Верхняя средняя длина повысилась до 30,78 мм, содержание коротких волокон снизилось до 8,1 %, а количество узелков – до 485 без изменения среднего размера узелка. В процессе переработки смеси на оборудовании прядильного производства достигнуты удовлетворительные характеристики ленты и пряжи. Значение показателей пряжи линейной плотности 50 текс пневмомеханического способа прядения, определяемые на приборе Uster Tester 5, не превысили уровня качества 53 % по Uster Statistics. В процессе опытной переработки пряжи в качестве утка при изготовлении тканей столового назначения с вложением отходов производства существенных технологических проблем не выявлено. Это позволяет рекомендовать данный вид пряжи для снижения себестоимости и расширения ассортимента текстильных материалов.

Несмотря на ежегодно появляющиеся инновации в текстильной промышленности, проблема переработки отходов производства остается актуальной, так как вторичное использование дорогостоящего импортируемого сырья позволяет повысить эффективность производства.

В производственных условиях ОАО «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение» проведены исследования технологического процесса производства пряжи с повышенным вложением низкосортного сырья и волокнистых отходов. В состав рабочей сортировки входило хлопковое волокно 5 типа II сорта (62,7 %) и 6 типа III сорта (19,8 %), а также орешек (17,5 %).

Для совместной переработки перечисленных компонентов использована поточная линия фирмы Trutzschler с чесальной машиной DK-903, ленточные машины TD-08 (Trutzschler) и RSB-951 (Rieter). Формирование пряжи линейной плотности 50 текс осуществлялось на пневмомеханической прядильной машине Autocoro S360 (Schlafhorst). Для того, чтобы засоренность перерабатываемых компонентов отличалась незначительно, отходы производства предварительно подвергали обработке на угаро-очищающем агрегате.

В таблице 1 приведены результаты испытания компонентов смеси на приборах Uster LVI. Можно отметить, что хлопковое волокно 6 типа III сорта характеризуется повышенной неравномерностью по длине за счет значительного содержания коротких волокон, в то время как орешек является наиболее зажгученным компонентом, так как в процессе очистки количество спутанных волокон повышается.

Таблица 1 – Значения показателей, характеризующих длину волокна исходных компонентов смеси

Наименование показателя	Состав смеси			Средне-взвешенное значение
	Хлопок 5- II	Хлопок 6-III	Орешек очищенный	
Средняя длина (ML), мм	21,58	17,35	19,95	20,457
Верхняя средняя длина (UHML), мм	26,93	23,08	25,63	25,94
Индекс равномерности (UI), %	80,2	75,3	77,9	78,827
Содержание короткого волокна (SF), %	10,8	20,3	15,2	13,45
Микронейр (Mic)	4,3	4,25	4,67	4,35
Число сорных примесей (CNT) на сканируемой площади образца	39,8	88,2	91,2	58,38
Площадь, занимаемая сорными примесями (Area), %	0,544	1,12	0,97	0,73
Число узелков на грамм волокна (TotNepCount), 1/г	466	636	872	570,71
Средний размер узелка (TotNepMeanSize), мкм	681	721	714	694,69

Экспериментально установлено, что в результате переработки на машинах поточной линии произошло улучшение исследуемых характеристик волокон. Верхняя средняя длина повысилась до 30,78 мм, содержание коротких волокон снизилось до 8,1 %, а количество узелков – до 485 без изменения среднего размера узелка.

В связи с тем, что сортировка содержала существенную долю низкосортного сырья и отходов производства, ее переработка сопровождалась определенными технологическими проблемами. В то же время, представленный на рисунке градиент внешней неровноты ленты, поступающей на питание прядильной машины, подтверждает эффективность технологических процессов переработки исследуемой сортировки.

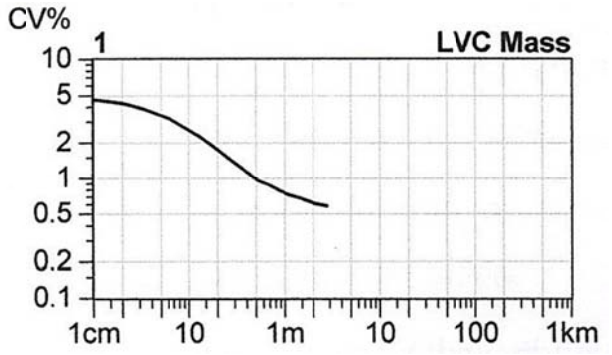


Рисунок − Градиент внешней неровноты ленты, поступающей на питание прядильной машины

Неровнота по линейной плотности на отрезках длиной 1 см составила 4,89 %, на отрезках длиной 1 м – 0,75 %, что является вполне приемлемым значением для использования ленты в пневмомеханическом прядении.

В таблице 2 приведены результаты испытаний пряжи линейной плотности 50 текс, выработанной на пневмомеханической прядильной машине Autocoro S360 из исследуемой сортировки. Испытания проводились на приборе Uster Tester 5 в условиях лаборатории кафедры «Технология текстильных материалов» УО «ВГТУ».

Таблица 2 – Результаты испытаний пряжи на приборе Uster Tester 5

Наименование показателя	Квадратическая неровнота на отрезках длиной 1 см, %	Количество утоненных участков (-50%) на 1 км пряжи	Количество утолщенных участков (+50%) на 1 км пряжи	Количество узелков (непсов) на 1 км пряжи		Показатель ворсистости Н	Среднее квадратическое отклонение ворсистости
				+200%	+280%		
Значение показателя	12,2	0	16	103	10	5,6	1,68
Оценка показателя по Uster Statistics	16	<5	14	47	50	37	53

Анализируя представленные данные можно отметить, что, несмотря на использование при ее производстве низкосортного сырья, по исследованным показателям качество получаемой пряжи может характеризоваться, как удовлетворительное, так как уровень USP не превысил 53 %.

В процессе опытной переработки пряжи в качестве утка при изготовлении тканей столового назначения с вложением отходов производства существенных технологических проблем не выявлено. Это позволяет рекомендовать данный вид пряжи для снижения себестоимости и расширения ассортимента текстильных материалов.

УДК 677.53

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ НИТЕЙ В ТЕКСТИЛЬНОМ МАТЕРИАЛЕ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Дрюкова А.В., асс., Коган А.Г., проф., Пиотух А.А., зав. каф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *основовязальный трикотаж, электропроводящие нити, антистатические свойства, фильтровальный материал, удельное поверхностное электрическое сопротивление.*

Реферат. В статье рассматривается актуальность использования электропроводящих нитей для фильтрования аэрозолей. Приводится способ получения электропроводящей нити с медным напылением. Объясняется выбор полиэфирного волокна для нанесения на него медного напыления. Описываются физико-механические свойства электропроводящих нитей с медным напылением. Рассмотрена возможность их использования в основовязальном трикотаже.

В настоящее время широкое распространение получило производство текстильных материалов технического назначения. Текстильные фильтрующие материалы (ткани, нетканые и трикотажные полотна) широко используются для очистки воздуха помещений, воды, промышленных газов, в системах вентиляции кондиционирования, а также в различных областях промышленности. Основными потребителями фильтрующих систем являются металлургические, горно-обогатительные, химические, целлюлозно-бумажные, пищевые комбинаты, машиностроительные, деревообрабатывающие, нефтегазовые, строительные и др.

При фильтровании аэрозолей и суспензий в различных отраслях промышленности к фильтровальному полотну предъявляются особые требования: обеспечение определенных значений воздухопроницаемости, разрывной нагрузки, поверхностной плотности полотна, его термостойкости и др. Кроме того при фильтрации аэрозолей на мукомольных, деревообрабатывающих, металлургических производствах фильтровальному полотну необходимо придать определенный уровень удельного электрического поверхностного сопротивления. Обеспечение допустимых значений перечисленных параметров во многом определяется сырьевым составом полотна. Следовательно, к выбору сырья при производстве текстильных полотен технического назначения необходимо подходить с особенными требованиями.

Преобладающее использование в изготовлении текстильных материалов технического назначения получили следующие виды химических волокон: гидратцеллюлозные (вискозные обычные и модифицированные: полинозные и высокомодульные – ВВМ); полиэфирные (лавсановые); полиамидные (капроновые) и полиакрилонитрильные (нитроновые).

Полученная из химических волокон пряжа обладает разнообразными физико-механическими свойствами. Основными из них являются линейная плотность, разрывные характеристики, устойчивость к многократным деформациям, гиг-

роскопичность, воздухо- и влагопроницаемость и др. Однако полотна, изготовленные из данных волокон, не обладают антистатическими свойствами.

Для придания необходимого уровня поверхностного сопротивления предлагается изготовить трикотажное полотно с использованием электропроводящей нити. В качестве сырья использована полиэфирная текстурированная некрученая нить линейной плотности 16,7 текс, физико-механические свойства которой представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства нити с медным напылением

Вид нити	Сырье	Линейная плотность, текс	Удельная разрывная нагрузка мН/текс ,не менее	Удлинение нити при разрыве, %	Коэффициент вариации по удлинению нити при разрыве, %, не более	Линейная усадка, %	Устойчивость извитости, % не менее
Текстурированная некрученая	полиэфир	16,0	300	23-30	12	6	65

На кафедре «Технология текстильных материалов» (УО «ВГТУ») проведено нанесение медного наноразмерного покрытия на данную нить с использованием вакуумно-магнетронного напыления меди. В результате нити придались электропроводящие свойства.

Электропроводная нить использована при выработке основовязального трикотажа. Для разработки трикотажного полотна с антистатическими свойствами выбрано платированное переплетение, в результате чего получается гладкая поверхность трикотажного полотна с равномерно расположенными на ней порами.

В таблице 2 представлены заправочные данные производства основязального трикотажа на машине фирмы «Текстима» модели «КОКЕТ-4».

Таблица 2 – Заправочные данные для производства основовязального трикотажа с электропроводными свойствами

Обозначение материала, сырье	Номер гребенки		
ВФ-21, полиэфир	1 гребенка (платировочная нить)	2 гребенка (грунтовая нить)	3 гребенка (уток)
Вид нити, линейная плотность	полиэфирная гладкая, 16,7 текс	Полиэфирная текстурированная, 16,0 текс	Полиэфирная текстурированная с медным напылением, 16,0 текс

Для того, чтобы придать полотну антистатические свойства в производственных условиях ОЭП ОДО «Комета» в уток трикотажного полотна прокладывалась текстурированная полиэфирная нить с медным напылением.

Анализ показывает, что уровень напряженности электростатического поля трикотажного полотна без электропроводной нити при натирании войлоком увеличивается в 20-30 раз, а с электропроводной нитью уровень напряженности электростатического поля, после натирания увеличивается только в 5-15 раз, что свидетельствует о появлении у текстильных фильтровальных материалов антистатических свойств.

В испытательном центре УО «ВГТУ» проведены испытания удельного поверхностного электрического сопротивления данного образца. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 − Значение удельного электрического поверхностного сопротивления основоязального трикотажного полотна

Наименование образца	Состав ткани	Материал покрытия	Результаты испытаний	Обозначение стандарта на методы испытаний
Трикотажный фильтр ВФ-21	полиэфир	без напыления	2.3×10^{11}	ГОСТ 19616 - 74
		медь	3.41×10^{6}	

Из таблицы 3 видно, что для опытных образцов трикотажных полотен с металлизированной нитью характерно снижение удельного поверхностного сопротивления на 5 порядков по сравнению с обычным трикотажем. Такой эффект влияет на пониженную способность фильтровального материала накапливать статическое электричество на своей поверхности.

Таким образом, разработка основовязального трикотажного полотна технического назначения с использованием металлизированных нитей является целесообразной, так как дает возможность значительно снизить уровень удельного поверхностного сопротивления.

УДК 677.11.017.2/.7

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЬНОВОЛОКНА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ РУПТП «ОРШАНСКИЙ ЛЬНОКОМБИНАТ»

Дягилев А.С., доц., Бизюк А.Н., ст. преп., Коган А.Г., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *длинное трепаное льноволокно, контроль качества, информационная система контроля качества, анализ свойств льноволокна.*

Реферат. В докладе описывается опыт по внедрению информационной системы контроля качества льноволокна в производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат». Для повышения оперативности контроля и повышения качества вырабатываемой пряжи сотрудниками Витебского государственного технологического университета совместно со специалистами предприятия разработана информационная система контроля качества перерабатываемого льноволокна. Разработана новая методика оценки прядильной способности длинного трепаного льноволокна, обеспечивающая точность оценок качества длинного трепаного льноволокна выше, чем у методики, утвержденной действующим отраслевым стандартом.

В современных условиях жесткой конкуренции и стремительного изменения требований рынка к продукции текстильных предприятий, быстрого изменения перечня вырабатываемой продукции, смены ассортимента перерабатываемых текстильных волокон, необходимо использовать как современные технологии производства так и информационные системы для анализа и контроля качества выпускаемой продукции. РУПТП «Оршанский льнокомбинат» является крупнейшим в СНГ и Восточной Европе предприятием по объемам переработки льноволокна и производству изделий из него и объединяет в своей структуре производства, охватывающие процессы от переработки трепаного льноволокна до пошива готовых изделий.

На РУПТП «Оршанский льнокомбинат» норма переработки длинного трепанного льноволокна составляет около 20 тон в сутки и обеспечивается более чем 40 льнозаводами. При этом контроль качества льноволокна и продуктов прядения осуществляется в текстильных лабораториях трех прядильных фабрик и сырьевого отдела территориально удаленных друг от друга. Для повышения оперативности контроля и повышения качества вырабатываемой пряжи специалистами Витебского государственного технологического университета совместно с сотрудниками РУПТП «Оршанский льнокомбинат» была разработана информационная система контроля качества перерабатываемого льноволокна. В виду значительных масштабов комбината, разработанный комплекс распределен по его территории и включает в себя центральный сервер, расположенный в отделе АСУ комбината и рабочие места начальников лабораторий и лаборантов, расположенные в текстильных лабораториях, связь между которыми осуществляется через корпоративную компьютерную сеть комбината.

При создании информационной системы контроля качества использовались современные технологии разработки сетевых приложений: web-ориентированные языки – PHP, JavaScript, CSS; серверная операционная система Linux; web-сервер Apache; система управления базами данных MySQL. Для статистической обработки данных и генерации их графического отображения использовался функциональный язык программирования R [1], что позволяет использовать все многообразие современных статистических методов для анализа накапливаемой производственной статистики. Использование web-технологий для разработки программно-аппаратного комплекса позволяет организовать доступ к возможностям комплекса с различных устройств, таких как: персональные компьютеры, планшеты, смартфоны и т.д. Так, например, для повышения мобильности рабочие места лаборантов оборудованы переносными устройствами сенсорного ввода данных, обеспечивающими доступ ко всем возможностям комплекса по беспроводной технологии Wi-Fi.

С помощью разработанной информационной системы контроля качества можно проводить оперативный анализ физико-механических характеристик перерабатываемого льноволокна [2]. Проводить различные виды анализа, проводить регрессионный анализ зависимостей физико-механических свойств от номера длинного трепаного льноволокна, анализировать качественные характеристики длинного трепаного льноволокна различных регионов Республики Беларусь с использованием суммы процентономеров и средневзвешенного номера. Устанавливаемые автоматически, с помощью информационной системе контроля качества, взаимосвязи между качественными характеристиками и регионами поставки могут быть использованы для сравнительной оценки качества белорусского длинного трепаного льноволокна с качеством льноволокна другого происхождения.

На основе статистического аппарата анализа выживаемости разработана и внедрена в информационную систему контроля качества методика сравнительной оценки свойств длинного трепаного льноволокна, позволяющая осуществлять оперативный анализ при контроле качества в лабораториях входного контроля сырья в производственных условиях [3].

На основе накопленных данных о физико-механических свойствах и качественных характеристиках длинного трепаного льноволокна, чесаного льноволокна и льняного очеса урожая 2013 и 2014 годов, разработана новая методика оценки прядильной способности длинного трепаного льноволокна, обеспечивающая точность оценок качества длинного трепаного льноволокна выше, чем у методики, утвержденной действующим отраслевым стандартом [4].

Дальнейшее развитие информационной системы контроля качества предполагает включение в нее всех технологических переходов, задействованных при формировании льняной пряжи мокрым способом прядения на второй и третьей фабрика комбината.

Список использованных источников

1. R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/

2. Дягилев, А. С. Исследование качественных характеристик белорусского длинного трепаного льноволокна урожая 2013 года / А. С. Дягилев, А. Н. Бизюк, А. Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2014. – Вып. 27. – С. 31–37.
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. Оценка прядильной способности длинного трепаного льноволокна/ А. С. Дягилев, А.Н. Бизюк, А.Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета . — 2015. — № 28. — С. 61.

УДК 745.522/.524

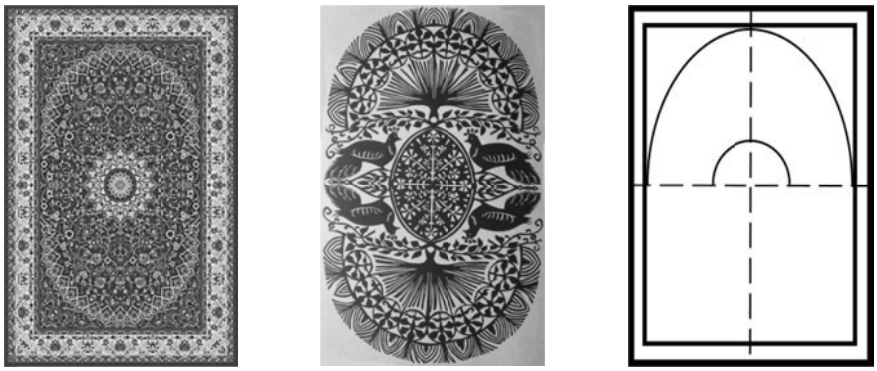
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ СХЕМ КОВРОВЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И БЕЛОРУССКИХ ВЫТИНАНОК

Захарова А.А., студ., Лисовская Н.С., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *композиция, схема, вытинанка, ковер.*

Реферат. В данной работе проводится сравнительный анализ композиционных схем ковровых текстильных изделий и белорусских вытинанок, используются схемы ковров и аналогичные схемы вытинанок: с вертикальной и горизонтальной осями симметрии, раппортным повторением элементов, розеткой. Работа иллюстрирована фотографиями классических ковров ОАО «Витебские ковры» и вытинанок белорусских авторов: Горовой Людмилы, Вяль Светланы и Мулицы Станислава и др. Были созданы авторские рисунки ковра и печатных ковровых изделий по мотиву «Дрэва жыцця» с учетом пластики и форм, характерных для традиционного изображения древа в белорусской вытинанке.Эскиз ковра выполнен в материале на ОАО «Витебские ковры» на двухполотном рапирном ковроткацком станке фирмы «SCHONHERR» модели «Альфа-400». Размер шестицветного жаккардового двухполотного ковра 200 Х 300 см. Ковер «Дрэва жыцця» соответствует модным тенденциям в текстильных интерьерных изделиях. При проектировании текстильных рисунков на основе национальной культуры существует бесконечное количество вариантов, множество творческих источников: художественные ремесла и промыслы, мифология, фольклор, архитектура и другие. Изучение и использование наследия народных традиций в сочетании с современными формами очень актуально в оформлении текстиля.

В данной работе проводится сравнительный анализ композиционных схем ковровых текстильных изделий и белорусских вытинанок. Уже имеющиеся узоры вытинанок помимо композиционных особенностей, непосредственно связанных с технологией исполнения, можно разделить на три основные группы. Первую составляют так называемые розетковые композиции (центрические, замкнутые) (рисунок 1,б). Квадратный лист бумаги складывают 4, 8, 16 раз таким образом, чтобы оси симметрии соединялись в его центре. В коврах также выделяется кайма и середина с центром. Вторую группу вытинанок определяет композиция, которую можно назвать симметричной (зеркальной) (рисунок 2, б). Лист бумаги складывают пополам, вырезанный рисунок зеркально повторяется справа и слева от вертикальной оси симметрии. Такая композиция диктует и характер узора. На ее основе строятся традиционные мотивы в виде Древа жизни, “кветак”, известные в ткачестве, вышивке, росписи. Однако, для выразительности и декоративности рисунка только вертикального сложения было недостаточно, лист неоднократно складывают в самых разных направлениях, однако симметричность композиции остается доминирующей. И в коврах, прежде чем заполнить фон орнаментом, его разбивают на большие зоны, часто в виде таких форм как виньетка, медальон, круг, ромб, овал, многоугольник (рисунок 1, а).Третью композиционную разновидность составляют вытинанки раппортного типа (рисунок 3, б). Длинный лист или ленту бумаги складывают гармошкой, в результате чего вырезанный узор с множеством вертикальных осей симметрии несколько раз повторяется по вертикали.Характерным приемом в ковровых композициях является членение плоскости на части и раппортное заполнение орнаментом фона.Данные композиционные схемы, используемые в вытинанках, применяются и при создании рисунков классических ковров ОАО «Витебские ковры». Классический ковровый рисунок имеет одну или две оси симметрии, замкнутую композицию с центром и каймой.

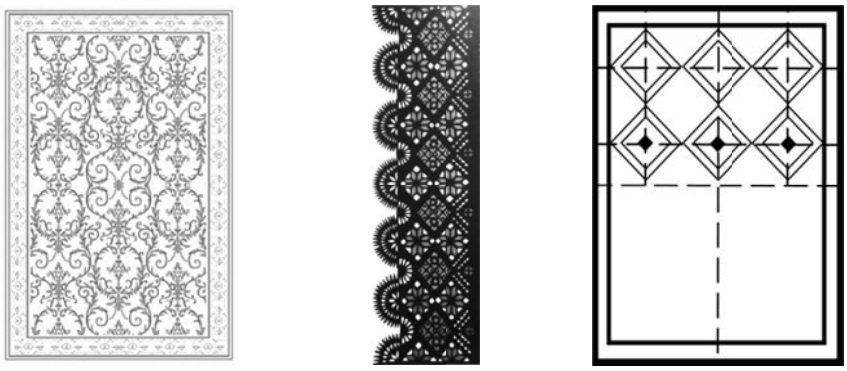


а *б* *в*

Рисунок 1 –ковер (*а*), вытинанка (*б*), композиционная схема построения, вертикальная и горизонтальная оси симметрии, розетка (*в*)

а *б* *в*

Рисунок 2 – ковер (*а*),вытинанка(*б*), композиционная схема построения, вертикальная и горизонтальная оси симметрии (*в*)



а *б* *в*

Рисунок 3 – ковер (*а*), вытинанка (*б*), композиционная схема построения, вертикальная и горизонтальная оси симметрии, раппортное повторение элементов (*в*)

а *б* *в*

Рисунок 4 – авторский ковер, раппортное повторение элементов, розетка (*а*), вытинанка (*б*), композиционная схема построения, вертикальная и горизонтальная оси симметрии (*в*)

В результате проведенного исследования были созданы один авторский рисунок шестицветного жаккардового двухполотного ковра размером 200 Х 300 см и три печатных напольных покрытия с раппортом 50 Х 50 см, с композиционными схемами, используемыми в вытинанках.

Творческим источником для авторского рисунка послужил один из видов народного творчества – вытинанка. Анализируя стилизованные природные мотивы, используемые в вытинанке, следует отметить, что самым популярным из них является мотив «Дрэва жыцця». Классический вариант «Древа жизни» обычно состоит из двух частей: ствола - основы и кроны. Крона - прямоугольная, квадратная, круглая или овальная - украшена мелкими вырезками. При разработке рисунка ковра «Дрэва жыцця» ставилась задача отобразить пластику и форму, характерные особенности и традиции изображения «древа» в классической белорусской вытинанке. Мотив максимально приближается по силуэту к одной из основных геометрических фигур - овалу. В основе эскиза ковра лежит зеркальная композиция с вертикальной осью симметрии, характерной для изображения традиционного «Дрэва жыцця». В самом центре ковра расположена «розетка», т.е. ажурная композиция, где рисунок расходится от центра. В белорусской вытинанке такие произведения называются «сурвэтакамі». Центральной частью эскиза стали силуэтные фигурки птиц, напоминающих голубей или петухов, попарно соединенных клювами. В качестве оформления края использовались так называемые «фіранкі» - бумажные кружевные вытинанки ленточного типа, в которых прослеживаются одинаковые композиционные подходы и сложная техника выполнения плоскости листа: зубцы, прорези, полукруги, изображения птиц. Зубцы по нижнему краю, крупные мотивы

по вертикали получаются в результате складывания бумаги «гармошкой». Кайма в ковре также имеет раппортный повтор элементов. В орнаменте сочетается множество разномасштабных элементов, с дроблением крупных форм на более мелкие. Тип композиции статичный. Используются округлые пластические очертания и линейно-пятновое решение рисунка ковра. Синтез выбранных мотивов (Древо жизни, «сурвэткі», птицы, «фіранкі») позволил творчески подойти к наследию прошлого.

Так как в настоящее время возрастает роль дизайна в культуре, перед дизайнерами-текстильщиками стоит задача создания промышленной продукции в соответствии с конкретными историческими, социально-культурными, национальными традициями страны, с учетом региональных особенностей местности.

Список использованных источников

1. Сахута, Е. Белорусская вытинанка/ Е.Сахута.− Минск: Беларусь, 2008.− 230 с.

УДК 677.11.021.16/.022

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ И ПРЯЖИ В МОКРОМ ПРЯДЕНИИ ЛЬНА

Исаченко В.В., маг.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *трепаный лен, льняное волокно, сорт, физико-механические свойства, линейная неровнота, спектрограмма, оптимизация.*

Реферат. Объектом исследования является льняная пряжа, полученная мокрым способом, полуфабрикаты процесса прядения и их качественные показатели. Целью работы являентся проведение комплексного исследования образцов пряжи, по определению качественных показателей. Проведенный анализ литературных источников позволил определить важнейшие физико-механические свойства, влияющие на качество пряжи. Разработано программное обеспечение, позволяющее рассчитывать периоды возможных гармонических колебаний неровноты, связанных с воздействием рабочих органов оборудования. Проведен анализ влияния физико-механических свойств длинного трепанного льноволокна на его прядильную способность.

Для производства пряжи, в льняной промышленности, используют длинный трепанный лен и короткое льняное волокно. В соответствии со стандартом СТБ 1195-2008[1] трепаный лен, в зависимости от качества, делится на 13 сортов. Для каждого сорта трепаного льна установлены нормы содержания недоработки и костры, при превышении которых снижается оценка волокна. Короткое льняное волокно в соответствии со стандартом ГОСТ 9394-76 [2] делится на 5 сортов. Этим же стандартом установлены нормы по двум показателям: содержания костры и разрывная нагрузка скрученной ленточки.

Для определения основных физико-механических свойств льняного волокна и возможности выработки соответствующей пряжи используется несоответствующая современному уровню методика.

Для определения качественных показателей льняного волокна и пряжи в лаборатории кафедры ТТМ проведены соответствующие исследования. При анализе образцов пряжи, предоставленных РУПТП «Оршанский льнокомбинат» использовалась автоматизированная система контроля неровноты по линейной плотности пряжи и нитей USTER TESTER 5 и автоматизированный комплекс РМ-АВТО.

Для анализа были отобраны 4 вида пряжи, представленные в таблице 1:

Таблица 1 – Исследуемые образцы пряжи

№ образца	T, текс	Прядильная машина	№ фабрики	$T_{ровницы}$, текс
№1	42	ПМ-88-Л10	2	667
№2	42	Texita	3	667
№3	42	Texita	3	667
№4	42	Мекки	3	476

С помощью автоматизированного комплекса РМ-АВТО были определены фактическая разрывная нагрузка и разрывное удлинение.

Полученные результаты занесены в таблицу 2.

Таблица 2 − Результаты исследования образцов пряжи на автоматизированном комплексе РМ-АВТО

№ образца	$T_ф$, текс	$P_ф$, сН	$P_у$, сН/Текс	L, %	$CV_{P_ф}$, %	CV_L, %
№1	42,9	726,0	16,9	2,0	15,7	10,7
№2	42,5	786,8	18,51	2,0	15,3	11,1
№3	41,8	712,5	17,04	1,5	25,1	21,3
№4	41,2	662,9	16,1	2,0	22,1	17,8

Используя данные из таблицы 2 в соответствии с ГОСТ 10078-85 проведена классификация образцов пряжи по показателю разрывной нагрузки P_y и CV:

- образец №1: 1 сорт ОЛ
- образец №2: 1 сорт СрЛ
- образец №3: 2 сорт ОЛ
- образец №4: 2 сорт ОЛ

С использованием Uster Tester 5 - S400 было проведено комплексное исследование образцов пряжи, по определению структуры и степени неровноты, в результате чего были получены следующие результаты:

Таблица 3 − Результаты исследования на USTER TESTER 5 льняной пряжи образцов №1-№4

Номер образца	$T_ф$, текс	U, %	CVm, %	CVm 3m, %	CVm 10m, %	Thin -40% /km	Thin -50% /km	Thick +35% /km	Thick +50% /km	Neps +140% /km	Neps +200 % /km	Neps +280 % /km
№1	42,9	25.24	32.98	8.59	5.48	7691	3709	5764	3544	8526	3753	1574
№2	42,5	24,14	31,55	9,17	5,99	7916	3327	5741	3445	10470	4674	1948
№3	41,8	26,83	34,95	8,14	4,82	9538	4779	6364	4216	11410	5485	2435
№4	41,2	23,72	30,82	9,93	6,40	6182	2692	5332	3087	6812	2252	787

Анализируя данные из таблицы 3 можно сделать вывод о том, что полученные образцы пряжи харктеризуется высоким значением линейной неровноты U, которая характеризует среднеарифметическое отклонение показателя в процентах относительно среднего значения. Так же из таблицы видно, что пряжа содержит в себе большое количество утолщений, утонений и непсов что значительно снижает ее качество.

Любую периодическую функцию, встречающуюся при исследовании неровноты продуктов прядения, можно приближенно выразить рядом Фурье с конечным числом членов [5].

На рисунках 1 − 4 изображены спектрограммы масс, представляющие собой зависимость квадратической неровноты, вносимой периодическими колебаниями с длиной волны λ, от длины волны. Основным применением спектрограммы является возможность определения места или нескольких мест периодических колебаний линейной плотности пряжи. [7].

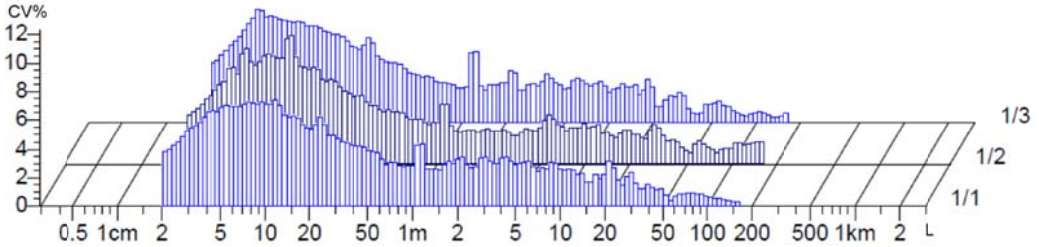


Рисунок 1 − Спектрограмма масс образца №1

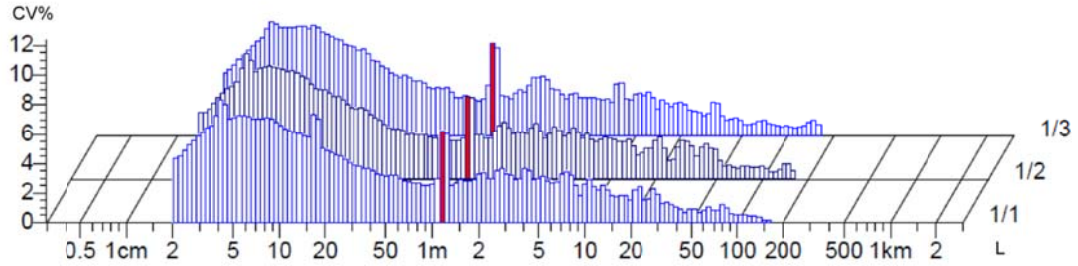


Рисунок 2 − Спектрограмма масс образца №2

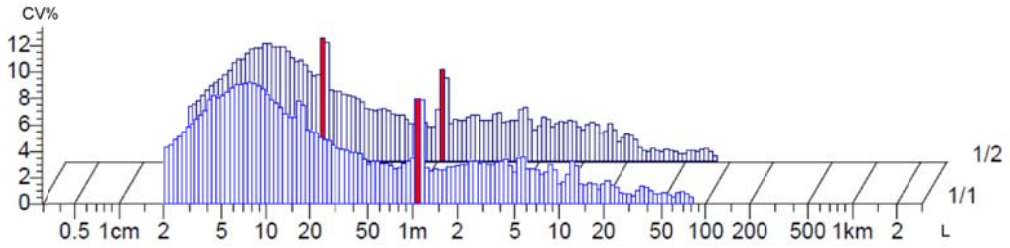


Рисунок 3 − Спектрограмма масс образца №3

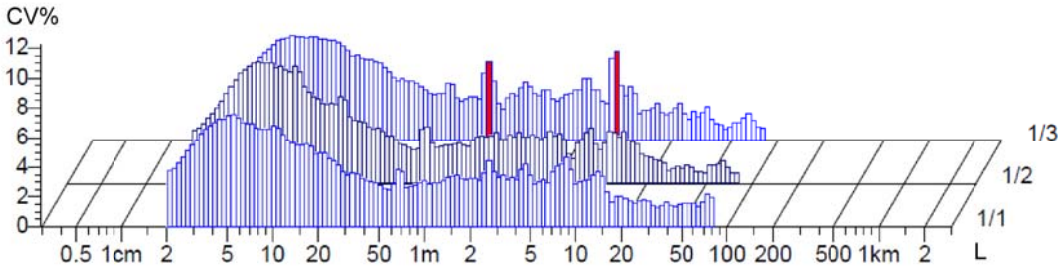


Рисунок 4 − Спектрограмма масс образца №4

где L – длина волны в лагорифмическом масштабе, CV% – квадратическая неровнота, вносимая периодическими колебаниями.

Из рисунков 1-4 видно, что в представленных образцах пряжи присутствуют резко выделяющиеся «пики», что свидетельствует о наличии периодического дефекта. Также на спектрограмме присутствуют волны неровноты от вытягивания – в виде “горбов”, максимум которых соответствует средней длине волны от вытяжки.

Причинами возникновения периодического дефекта могут быть эксцентриситет вращения цилиндров, валиков и других рабочих органов, износ или низкое качество изготовления цилиндров и валиков вытяжных приборов, дефекты кинематических передач.

При анализе спектрограммы неровноты пряжи можно ориентироваться на следующие диапазоны длин волн, соответствующие возможному месту возникновения периодического дефекта:

- прядильная машина – от 18 см до 2 м;
- ровничная машина – от 1.8 м до 23.7 м;
- ленточная машина последнего перехода – от 21.8 м до 230 м.

В результате исследования установлено:

В образцах №1 отсутствуют периодические колебания неровноты. Это свидетельствует о том, что оборудование задействованное в производстве данной пряжи не имеет дефектов.

Во всех початках пряжи образцов №2 и №3 присутствует периодическая неровнота с периодом 1 м., что свидетельствует о дефекте питающего цилиндра прядильной машины Texita. Так же в одном из початков присутствует неровнота с периодом 18 см, связанная с дефектом выпускного валика машины Texita.

В одном из початков образца №4 присутствует неровнота с периодом 1 м., связанная с тем, что питающий валик прядильной машины Мекки имеет дефект. Так же в технологической цепочке производства пряжи образца №4 присутствует дефект питающего валика ровничной машины.

Данная методика может быть использовано для исследования и оптимизации процессов производства льняной пряжи средних линейных плотностей по мокрой системе прядения и дает возможность оперативно устранить неполадки, которые приводят к появлению неровноты. Уменьшение неровноты приведет к повышению качества пряжи и снижению обрывности в прядильном производстве.

Список использованных источников

1. СТБ 1195-2008 Волокно льняное трепаное длинное [Электронный ре-сурс] // Режим доступа http://gost-snip.su/document/stb_1195_2008_volokno_lnyanoe_trepanoe_dlinnoe_tehnicheskie_usloviya – Дата доступа: 15.09.2015.
2. ГОСТ 9394-76 Волокно льняное короткое [Электронный ресурс] // Режим доступа http://files.stroyinf.ru/Data1/10/10909/ – Дата доступа: 15.09.2015.
3. Справочник по прядению льна / Б. Н. Фридман [и др.] ; под общ. ред. С. В. Тарасова. – Москва : Легкая индустрия, 1979. – 376с.
4. Назаров, Р. В. Исследование и разработка автоматизированных методов контроля характеристик продуктов прядения : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук : спец 05.13.06 / Р. В., Назаров; МГТУ им. А.Н. Косыгина. - Москва, 2009. –3 с.
5. Севостьянов, А.Г. Методы исследования неровноты продуктов прядения / А.Г., Севостьянов. − Москва: Ростехиздат, 1962.
6. Иванов, С.С. Зависимость неровноты по весу от длины отрезков / С.С. Иванов // Текстильная промышленность. – 1953. – № 2.
7. Рыклин, Д.Б. Технология и оборудование для приготовления волокнистого настила / Д.Б. Рыклин. – Витебск: ВГТУ, 2010.
8. Севостьянов, А.Г. Неровнота, обусловленная дефектами деталей вытяжного прибора / А.Г., Севостьянов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1960. – № 5.

УДК 677.024.1: 004

РЕКОНСТРУКЦИЯ КУНТУШЕВОГО СЛУЦКОГО ПОЯСА ИЗ СОБРАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО МУЗЕЯ В ВАРШАВЕ

Казарновская Г.В., доц., Абрамович Н.А., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *слуцкие пояса, переплетения, технический рисунок.*

Реферат. Предметом исследования является кунтушевый слуцкий пояс, изготовленный на слуцкой мануфактуре способом ручного ткачества в первой половине XIX века, который в настоящее время хранится в собрании Национального музея в Варшаве. Разработанная технология позволила воспроизвести слуцкий пояс на современном ткацком оборудовании с использованием информационных технологий. Созданы файлы для программного управления работой станка: работа платин жаккардовой машины, челночных коробок, товарного регулятора, остановы станка для смены цвета нитей в челночных коробках.

Одежда магнатов, шляхты и городской знати развивалась в русле западноевропейской моды. В 1640-ые годы среди шляхты на территории Речи Посполитой распространяется новый вид верхней одежды – кунтуш, который был перенят у венгров, а в Венгрии пришел с Востока. Это был кафтан с характерными откидными рукавами, которые пожилые уважаемые люди закидывали за плечи. В сочетании с жупаном и длинными штанами, которые заправлялись в сапоги, он скоро стал основным костюмным комплексом всей шляхты, верхушки горожан и служащих городских магистратов почти до конца XVIII века. Кунтуш перевязывали мягким восточного типа поясом, чаще всего персидским золототканым или сребротканым.

Такие пояса производились и на слуцкой мануфактуре. Выполняя свою утилитарную функцию – перевязывание жупана или кунтуша, слуцкие пояса декларировали социальную принадлежность и богатство того, кто их носил, характер того или иного момента жизни (свадьбу, траур), должны были гармонировать с другими деталями костюма.

В октябре 2015 года шесть кунтушевых слуцких поясов прибыли из Варшавы для экспонирования в Национальном художественном музее Беларуси. Пояса Слуцкой мануфактуры - экспонаты из богатейших коллекций Национального музея в Варшаве. Собрание музея насчитывает 300 кунтушевых поясов, из которых 58 - слуцких. Пять поясов, представленные на выставке выполнены в период, когда предприятием руководили Ян и Леон Маджарские (1767-1807), один пояс создан после 1807 года. Пояса были приобретены музеем у частных лиц в 1940-1960-е годы. Выставка слуцких поясов из Национального музея в Варшаве реализуется согласно Государственной программе возрождения старинного мастерства ткачества. Это не первый выставочный проект, когда слуцкие пояса временно возвращаются на родину. Кунтушевые пояса по праву стоят в одном ряду с высочайшими достижениями мировой культуры благодаря своеобразной изысканной орнаментике, композиционной гармонии, природному чувству цвета, тонкому художественному вкусу.

Благодаря реконструкции технологии производства поясов, они в качестве копий обретут свое место на Родине.

Реконструкция и производство копии слуцкого пояса требует скрупулезного научного исследования. Целью данной работы является изучение структуры, цветовых и ткацких эффектов для создания технологии кунтушевого слуцкого пояса, представленного на рисунке 1.

Рисунок 1 – Двухсторонний четырехлицевой кунтушевый слуцкий пояс из собрания Национального музея в Варшаве

В поясе присутствует 6 цветовых эффектов и 22 ткацких. Для всех цветовых эффектов технического рисунка (рис. 2) разработаны модельные переплетения для выработки пояса на современном ткацком станке фирмы «MAGEBA».

Рисунок 2 – Фрагмент технического рисунка

В структуре пояса принимают участие: настилочная основа линейной плотностью 30 текс, прижимная основа линейной плотностью 10 текс, общая плотность по основе 32 нит/см, соотношение между основами 1:1; шесть видов уточных нитей, пять из которых шелковая нить линейной плотностью 10 текс черного, оранжевого, голубого, оливкового и белого цвета, шестой уток – золотая нить линейной плотностью 40 текс. Уточные нити распределены по челночным коробкам следующим образом:

– первая челночная коробка – золотая нить;
– вторая челночная коробка – черная шелковая нить;
– третья челночная коробка – оранжевая шелковая нить;
– четвертая челночная коробка – голубая шелковая нить;
– пятая челночная коробка – оливковая шелковая нить;
– шестая челночная коробка – белая шелковая нить.

В заправке для выработки слуцкого пояса должно быть 1120 платин для нитей основы фона, 4 – вспомогательных для кромок. На ткацком станке установлено четыре навоя, два для настилочной основы, два для прижимной, на каждом навое по 280 нитей основы.

Для достижения ширины заправки по кассейной доске 35 см предложена следующая схема заправки платин:

- один ряд – 30, 32 – кромка;
- двадцать шесть рядов – 1, 18, 4, 21, 7, 24, 10, 27, 13, 30, 32, 16 по 12 платин;
- шестьдесят два ряда – 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29 по 8 платин;
- двадцать шесть рядов – 1, 18, 4, 21, 7, 24, 10, 27, 13, 30, 32, 16 по 12 платин;
- один ряд – 30, 32 кромка.

Проект по разработке технологии изготовления исторических аналогов слуцких поясов на современном ткацком оборудовании реализован с использованием программного продукта «DesignScope victor» фирмы EAT (Германия), управляющего работой ткацкого станка.

В файл, адаптированный для программного управления работой станка – *.jc5, входит программирование работы платин в соответствии с разработанной заправкой нитей основы. На рисунке 3 представлен код работы челночных коробок, работы товарного регулятора.

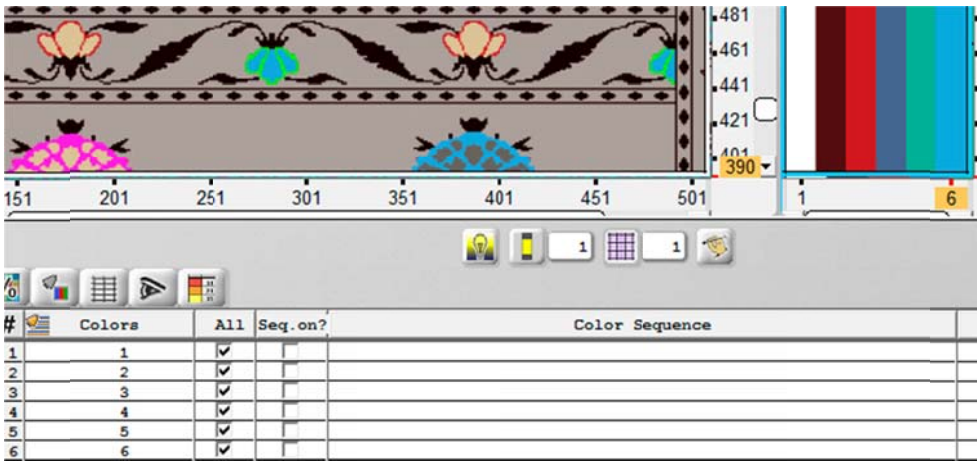


Рисунок 3 – Код работы челночных коробок, работы товарного регулятора.

В настоящее время технология производства кунтушевого слуцкого пояса внедряется на РУП «Слуцкие пояса».

Список использованных источников

1. Казарновская, Г. В. Технология слуцких поясов на современном ткацком оборудовании : Материалы Международной научной конференции // Художественная культура армянских общин на землях Речи Посполитой. – (Минск, 9 – 11 октября 2012) / Г. В. Казарновская. – Минск: Арт Дизайн, 2013. – с. 22–23.
2. Г. В. Казарновская, Н.А. Абрамович. Технология изготовления копий исторических поясов, произведенных на Слуцкой мануфактуре // Вестник Витебского государственного технологического университета . – 2014. – № 26. – С. 44.
3. Г. В. Казарновская, Н.А. Абрамович. Технология изготовления копий исторических поясов, произведенных на Слуцкой мануфактуре // Вестник Витебского государственного технологического университета . – 2014. – № 26. – С. 44.

УДК 677.017.2/7

КОНЦЕПЦИЯ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ НИТЕЙ

Карпушенко И.С., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *текстильная нить, технологическая надежность, трикотажное производство.*

Реферат. Концепция оценки технологической надежности нити основана на учете условий ее технологической переработки. Для количественной оценки технологической надежности с помощью анализа размерностей построена математическая модель, включающая критерии технологической надежности, имеющие четкий физический и технологический смысл. Предлагается выделять комплексный, обобщенный, единичные критерии технологической надежности, выраженные через показатели физико-механических свойств нитей и параметров режима их переработки.

На сегодня проблема обеспечения качества выпускаемой продукции стоит перед каждым предприятием и понимается не как техническая функция, а как систематический процесс, пронизывающий всю организационную структуру производства.

Технологический процесс является частью производственного цикла и подразумевает конкретные действия по изменению и последующему определению состояния предмета производства, т.е. техпроцесс реализуется комплексным взаимодействием его элементов, для трикотажного производства это – нить, оборудование, персонал, готовая продукция. Технологический процесс вязания в рамках трикотажного производства следует рассматривать как ключевой, а задачу повышения качественных показателей вырабатываемых изделий как задачу оптимального управления процессом вязания.

Как бы ни был стабилен технологический процесс, воздействия различного характера выводят его динамическое равновесие за допустимые пределы. Поэтому в функции производственной системы входит выбор желательного хода процесса, контроль его состояния и воздействия, обеспечивающие его желательный ход. Поскольку процесс вязания механический, его свойства будут определяться характеристиками элементов, которые его реализуют, а также общими характеристиками организации производства. Именно среди них для осуществления управляющего воздействия на процесс вязания необходимо выбрать наиболее значимые. По данным исследований проф. Цитовича И.Г. отходы трикотажного производства как следствие неудовлетворительного протекания процесса вязания на 60 – 80 % обусловлены качеством сырья [1]. Т.е. наиболее эффективное управляющее воздействие на процесс вязания можно производить за счет свойств нити, характеризующих ее проведение в этом технологическом процессе. Этот факт подтверждается в работе ряда ученых [2, 3].

«Поведение» нити в процессе вязания кроме собственных свойств определяется рядом параметров оборудования. Поскольку эти элементы, определяющие процесс вязания, неоднородны, они должны быть увязаны «рациональными» соотношениями связей. Необходимость такой увязки послужила предпосылкой к созданию в рамках диссертационной работы методов и средств оценки пригодности нити, как ключевого элемента процесса вязания, к переработке.

В структуре производственного процесса решение о возможности переработки нитей на имеющемся оборудовании принимается на стадии входного контроля. Поэтому именно в рамках этого технологического перехода существует возможность создания информационного ресурса, обеспечивающего надежность процесса вязания и других этапов жизненного цикла продукции.

Информация о качестве сырья формируется данными по показателям, характеризующим свойства нитей. Важно отметить, что в условиях производства главное не только установить соответствует ли качество нити требованиям ТНПА, но и может ли данное сырье быть переработанным на имеющемся оборудовании. Т.е понятие «качество» в данном случае приобретает четкий технологический аспект.

Анализ литературных источников позволил установить, что существует подход к трактовке понятия «качество нити» как степени ее пригодности к технологической переработке [1 – 3]. По мнению автора наиболее точным термином, определяющим понятие «качество нити» является термин «технологическая надежность нити».

При разработке метода оценки технологической надежности нитей встает вопрос выбора таких показателей свойств нитей, которые бы отражали не столько качество нитей с материаловедческих позиций, сколько степень ее пригодности к технологической переработке в конкретных производственных условиях.

Используемая на трикотажных предприятиях номенклатура показателей свойств нитей – это результат синтеза требований ТНПА и опыта переработки. Выбирая из этой номенклатуры показателей лишь те, которые наилучшим образом способны отразить переработочную способность конкретной нити в конкретном технологическом процессе, возможно

принять решение о ее переработке, основанное на фактах. При этом вероятность получения продукции с требуемым уровнем качества и приемлемыми производственными издержками, будет наибольшей.

Руководствуясь такой идеей, из системы показателей свойств нитей и характеристик процесса вязания, были выбраны девять, которые наиболее полно отражают технологическую надежность нитей:

$$\lambda = f(P, r, V, T, t, P', P'', q) \quad (1)$$

где λ – длина участка нити, переработанного между двумя последовательными отказами;
P – разрывная нагрузка нити;
V – скорость движения нити;
T – линейная плотность нити;
t – время наблюдения;
P” – натяжение нити в зоне вязания;
r – удельная работа разрыва;
P’ – входное натяжение;
q – скорость образования отходов.

В качестве объясняемой переменной выбрана λ, интерпретируемая как характеристика нити, отражающая надежность процесса вязания, ведь чем она больше, тем стабильнее и эффективнее процесс вязания. Важно отметить, что в комплексе объясняющих переменных выбранные показатели «охватывают» весь технологический процесс вязания, т.е. содержат показатели свойств нити, ее характеристики в процессе вязания и по его окончании.

По отношению к выбранным показателям сделана попытка их сведения в единый показатель, который выступал бы как обобщенная мера технологической надежности нити в процессе вязания. Подход к технологической надежности нити как комплексной характеристике определил необходимость разработки ее критериев, из которых один можно выбрать как обобщенный, а остальные, функционально с ним связанные, рассматривать как единичные, отображающие специфику влияния различных свойств.

Математическая модель технологической надежности нити была построена методом анализа размерностей:

$$K_1 = f(K_2, K_3, K_4, K_5), \quad (2)$$

где $K_1 = \lambda / V \times t$; $K_2 = P''/P$; $K_3 = P''/ r \times T$; $K_4 = q / V \times T$; $K_5 = P'/ P''$

Каждая из безразмерных комбинаций этой модели трактуется как критерий технологической надежности нити в процессе вязания: K_1 – обобщенный; K_2, K_3, K_4, K_5 – единичные. Установлено, что каждый из них имеет четкий физический и технологический смысл, и все они физически нормированы.

K_1 интерпретируется как вероятность безотказной переработки участка нити длиной λ. K_2 рассматривается как мера запаса прочности нити в цикле петлеобразования (или мера отбора, а при определенных условиях мера потери прочности). K_3 трактуется как критерий запаса энергии связей элементов нити в процессе вязания или критерий энергетического уровня напряженно-деформированного состояния нити в период вязания. K_4 интерпретируется как доля отходов нити, возникающих при вязании, которая в свою очередь может рассматриваться как оценка вероятности появления отходов. K_5 есть мера влияния всех тех факторов, действие которых приводит к появлению разности натяжений входной и выходной ветвей нити при ее перемещении по рабочим кромкам петлеобразующих деталей. Важно отметить, что все критерии характеризуют процесс вязания с точки зрения его стабильности и устойчивости.

Список использованных источников

1. Цитович, И. Г. Технологическое обеспечение качества и эффективности процессов вязания поперечновязаного трикотажа. – Москва : Легпромбытиздат, 1992 – 240 с.
2. Перепелкин, К. Е. Дефектность и технологическая работоспособность нитей – основные факторы стабильности процессов их получения и переработки // Вестник МГТА, №4, 1994. – С.139 – 151.
3. Матуконис, А. В. Изучение свойств текстильных материалов с учетом их высокопроизводительной переработки. //Текстильная промышленность – 1985, №9 – С. 59 – 61

УДК 677.21.021.186

ТЕХНОЛОГИЯ ГРЕБЕННОЙ ПРЯЖИ ИЗ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПКА

Катович О.М., к.т.н., асс., Медвецкий С.С., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *технология, гребнечесание, средневолокнистый хлопок, пряжа.*

Реферат. Статья посвящена разработке сокращенного технологического процесса получения гребенной пряжи линейной плотности 11,8 – 29 текс с использованием средневолокнистого хлопка для тканей, трикотажных изделий бытового и одежного назначения, а также медицинских перевязочных материалов. Предметом исследований является гребенная пряжа из средневолокнистого хлопка.

Разработанная технология позволяет получать гребенную пряжу на современном технологическом оборудовании фирм Rieter (Швейцария) и Zinser (Германия), соответствующую мировым требованиям качества.

Одним из приоритетных направлений развития текстильной промышленности Республики Беларусь является импортозамещение гребенной хлопчатобумажной пряжи для производства тканей и трикотажных изделий широкого ассортимента. Повышение качества пряжи до уровня мировых стандартов, расширение и обновление ее ассортимента

является одним из условий эффективной работы отечественных текстильных предприятий. Конкуренция со стороны товаров из России, Средней Азии, Турции и Китая требует от текстильных предприятий разработки нового ассортимента высококачественных конкурентоспособных изделий.

В результате комплексного анализа потребности белорусских предприятий в гребенной пряже установлено, что такая пряжа в Республике Беларусь выпускается в ограниченном объеме. Это обусловлено ее высокой ценой за счет использования дорогостоящего длинноволокнистого хлопка. Производство средневолокнистого хлопка в мире составляет около 85 %, в то время как на долю длинноволокнистого приходится только 15 %. Это приводит к тому, что цена длинноволокнистого хлопка значительно превышает цену средневолокнистого. Кроме того, уровень качества выпускаемой отечественной пряжи не всегда соответствует современным требованиям, предъявляемым потребителями.

В Витебском государственном технологическом университете совместно со специалистами ОАО «Гронитекс» разработан сокращенный технологический процесс получения гребенной хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 11,8 – 29 текс из средневолокнистого хлопка на технологическом оборудовании фирм Rieter (Швейцария) и Zinser (Германия), схема которого приведена на рисунке 1.

Основным преимуществом данной технологии является более низкая себестоимость пряжи, которая достигается за счет использования менее дорогостоящего средневолокнистого хлопка вместо длинноволокнистого и использования прогрессивного технологического оборудования, что позволило сократить количество ленточных переходов.

Сокращение одного из ленточных переходов после гребнечесания стало возможным за счет:

– использования вместо лентосоединительных машин холстоформирующих Unilap E32, на которых установлены вытяжные приборы, что позволило увеличить число сложений с 24 до 28 и повысить распрямленность волокон в холстике с 0,7 до 0,8;

– использования гребнечесальных машин E66, на которых увеличено число сложений с 4 до 8 и мощность вытяжного прибора с 9 до 19, что стало возможным за счет использования двухзонного вытяжного прибора вместо однозонного;

– использования после гребнечесания ленточных машин с авторегулятором вытяжки; оптимизации параметров работы технологического оборудования по всем переходам.

Данная технология подходит для получения пряжи трикотажного и ткацкого назначения в диапазоне линейных плотностей 11,8 – 29 текс.

Рисунок 1 – Схема технологического процесса получения гребенной пряжи

В производственных условиях ОАО «Гронитекс» проведен комплекс теоретико-экспериментальных исследований, направленный на оптимизацию технологического процесса производства гребенной пряжи из средневолокнистого хлопка.

Для анализа физико-механических свойств пряжи наработаны опытные образцы гребенной хлопчатобумажной пряжи линейной плотности от 9,1 до 22 текс. Пряжа нарабатывалась в соответствии с разработанными оптимальными технологическими режимами работы приготовительного и прядильного оборудования.

Испытания опытных образцов пряжи проводились в производственной лаборатории ОАО «Гронитекс» и в лаборатории кафедры «Технология текстильных материалов» УО «ВГТУ» на приборе USTER® TESTER 5 [2].

Проведен анализ физико-механических свойств опытной гребенной пряжи и показателей ее неровноты. Для определения качества полученной пряжи осуществлено сравнение ее свойств с уровнями качества по бюллетеням Uster Statistics 2013 [3].

Оценка качества гребенной пряжи линейной плотности 16,5 текс из средневолокнистого хлопка представлена в таблице 1.

В результате установлено, что пряжа, произведенная по разработанной технологии, может быть отнесена к 45 % лучших мировых образцов, испытываемых на приборах USTER® TESTER, в то время как до проведения экспериментальных исследований пряжа находилась в среднем на уровне качества 90 %.

Проведенные исследования позволили:

- увеличить относительную разрывную нагрузку пряжи с 14,8 сН/текс до 16,1 сН/текс;
- снизить коэффициент вариации по линейной плотности пряжи на коротких отрезках на 3,2 %;
- снизить коэффициент вариации по разрывной нагрузке пряжи на 4,3 % и выйти на уровень качества ≤ 5 %.

Таблица 1 – Оценка качества гребенной пряжи линейной плотности 16,5 текс из средневолокнистого хлопка согласно Uster Statistics 2013

Наименование показателя	Требования Uster Statistics 2013 для уровня качества 50 %	Фактические значения показателя для опытного варианта пряжи	Уровень качества по Uster Statistics 2013, %	Фактический уровень показателя по данным Uster Statistics, % (до исследований)
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	17,0	16,1	57	83
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	7,9	5,5	≤5	>95
Коэффициент вариации по линейной плотности на коротких отрезках, %	13,4	12,43	25	>95
Коэффициент вариации по линейной плотности на отрезках 1 м, %	3,8	3,8	50	–
Коэффициент вариации по линейной плотности на отрезках 3 м, %	2,96	2,91	46	–
Утонения, -40 %, количество на 1 км	79	23	≤5	>95
Утонения, -50 %, количество на 1 км	3	0	≤5	>95
Непсы, +200 %, количество на 1 км	92	147	68	>95

Разработанная технология внедрена в производство ОАО «Гронитекс» и признана экономически целесообразной. Гребенная пряжа из средневолокнистого хлопка используется для производства верхнего и летнего трикотажа, бельевых изделий на ОАО «8 Марта», ОАО «Бобруйсктрикотаж», тканей для постельного белья на ОАО «БПХО», а также медицинских перевязочных материалов на ОАО «Лента».

На основании анализа результатов опытной переработки установлено, что разработанные текстильные материалы удовлетворяют требованиям нормативных документов, а гребенная хлопчатобумажная пряжа из средневолокнистого хлопка соответствует требованиям, предъявляемым к пряже при ее переработке в трикотажном и ткацком производствах.

Список использованных источников

1. Бадалов, К.И. Проектирование технологии хлопкопрядения : учебник для вузов / К.И. Бадалов, А.Н. Черников, А.Ф. Плеханов, Л.А. Трусова, А.С. Смирнов, Т.А. Дугинова. – Москва : МГТУ им А. Н. Косыгина, 2004. – 601 с.
2. USTER TESTER 5 : Application Handbook. – Uster, 2007.
3. Материалы официального сайта компании Uster Technologies AG / Uster Statistics 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.uster.com. – Дата доступа : 05.01.2014.

УДК 677.017:621.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗРАБОТАННОГО АССОРТИМЕНТА ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕЙ ПРЯЖИ

Костин П.А., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *электропроводящая пряжа, медная микропроволока, экранирование, антистатика.*

Реферат. Научный доклад посвящен исследованию электрофизических свойств разработанного ассортимента электропроводящей пряжи большой и средней линейных плотностей, где в качестве электропроводящего элемента используется медная микропроволока. Определение электрофизических характеристик электропроводящей пряжи и исходных компонентов осуществлялись в соответствии с ГОСТ 19806 – 74. В докладе приведен сырьевой состав исследуемой комбинированной электропроводящей пряжи средней и большой линейной плотности. Описаны результаты исследования по определению поверхностного электрического сопротивления готовой пряжи, применяемой для изготовления напольных покрытий и текстильных материалов, обладающие экранирующими и антистатическими свойствами, из которых изготавливается защитная спецодежда, обладающая высокой удельной проводимостью, для людей, работающих в условиях повышенной опасности: в нефтеперерабатывающей отрасли, на газо- и бензозаправочных станциях, в условиях мощного электромагнитного излучения. Сделан вывод, что введение микропроволоки в структуру пряжи приводит к снижению электрического сопротивления последней на 7–10 порядков, а удельного электрического сопротивления на 8–11.

На кафедре ТТМ УО «ВГТУ» разработаны несколько способов получения комбинированной электропроводящей пряжи: большой линейной плотности по аппаратной системе прядения шерсти с помощью тростильно-крутильных машин и средней линейной плотности по кардной системе прядения хлопка с использованием пневмомеханических прядильных машин, где в качестве электропроводящего элемента используется медная микропроволока. Этот выбор обусловлен тем, что медная микропроволока обладает высоким поглощением и низким отражением электромагнитной энергии, а также лучшими электрическими свойствами по сравнению с другими металлами. Материалы с высокими потерями за счет поглощения и низкой отражательной потерей очень эффективны для экранирования электромагнитной энергии.

Для электропроводящей пряжи средней и большой линейных плотностей, используемой в тканях с антистатическими, экранирующими свойствами и напольных покрытиях с антистатическим эффектом, главным требованием является низкое удельное поверхностное электрическое сопротивление. Следовательно, необходимо провести исследования по определению поверхностного электрического сопротивление готовой пряжи. Сырьевой состав исследуемой пряжи представлен в таблице 1.

Для определения электрофизических свойств электропроводящей пряжи и исходных компонентов в соответствии с ГОСТ 19806 – 74. «Метод определения удельного электрического сопротивления химических нитей» проведены испытания по определению электрического сопротивления [1].

Натяжение нити или пряжи измеряется тензиометром. Регулировка натяжения пряжи осуществляется шайбовым нитенатяжителем.

Таблица 1 – Сырьевой состав исследуемого ассортимента электропроводящей пряжи

Компонент	Комбинированная электропроводящая пряжа Т=520 Текс		Комбинированная электропроводящая пряжа Т=40 Текс		Комбинированная электропроводящая пряжа Т=60 Текс	
	Текс	%	Текс	%	Текс	%
Медная микропроволока	18	3,5	18	45	18	30
Смешанная пряжа (нитрон, капрон, шерсть)	165*3	96,5	—	—	—	—
Хлопковая мычка	—	—	22	55	—	—
Арселоновая мычка	—	—	—	—	42	70

Электрическое сопротивление пряжи длиной 1 см (R_1см, Ом) вычисляется по формуле

$$R_{1CM} = R_{изм} \cdot n_1 \cdot n_2 \ , \qquad (1)$$

где $R_{изм}$ — среднее арифметическое значение результатов измерений всех единиц измерения, Ом; n_1— число контактных групп в датчике, (40); n_2 — число витков пряжи на датчике, (50).

Физические свойства исследуемых материалов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физические свойства исследуемых материалов

Вид пряжи	Число волокон в пряже, n	Плотность вещества компонента ρ, г/см^3
Хлопчатобумажная пряжа Т=22 текс	130	1,55
Комбинированная хлопкосодержащая электропроводящая пряжа Т=40 текс	131	5,22
Смешанная пряжа (нитрон, капрон, шерсть) Т=165 текс	152	1,23
Комбинированная электропроводящая пряжа (нитрон, капрон, шерсть, медная микропроволока) Т=520 текс	457	1,5
Арселоновая пряжа Т=42 текс	247	1,2
Комбинированная арселонсодержащая электропроводящая пряжа Т=60 текс	248	1,54

Удельное поверхностное электрическое сопротивление нити или пряжи ($R_{УДS}$,Ом) вычисляется по следующей зависимости:

$$R_{УДS} = \frac{0,01 \cdot R_{1СМ}}{l} \cdot \sqrt{\frac{n \cdot T}{\rho}}, \qquad (2)$$

где l —длина нити или пряжи, равная расстоянию между электродами (1 см); n — число волокон в пряже; T — номинальная линейная плотность пряжи, текс; ρ — плотность вещества компонента, г/см^3.

Используя формулы 1, 2 и данные таблицы 2 рассчитываем среднее арифметическое результатов испытаний электрического сопротивления пряжи. Среднее арифметическое результатов испытаний электрического сопротивления пряжи представлено в таблице 3.

При анализе результатов экспериментальных данных (таблица 3) установлено, что введение микропроволоки в структуру пряжи приводит к снижению электрического сопротивления последней на 7–10 порядков, а удельного электрического сопротивления на 8–11.

Таблица 3 – Среднее результатов измерений всех единиц измерения

	Среднее значение сопротивления $R_{изм}$, Ом	Среднее электрическое сопротивление пряжи длиной 1 см $R_{1СМ}$, Ом	Среднее удельное поверхностное электрическое сопротивление пряжи $R_{УДS}$, Ом
Хлопчатобумажная пряжа Т=22 текс	$2,6 \cdot 10^8$	$0,52 \cdot 10^{12}$	$1,02 \cdot 10^{11}$
Комбинированная хлопоксодержащая электропроводящая пряжа Т=40 текс	$0,78 \cdot 10^2$	$1,56 \cdot 10^4$	$2,31 \cdot 10^4$
Смешанная пряжа (нитрон, капрон, шерсть) Т=165 текс	$3,42 \cdot 10^{11}$	$3,42 \cdot 10^{14}$	$4,38 \cdot 10^{14}$
Комбинированная электропроводящая пряжа (нитрон, капрон, шерсть, медная микропроволока) Т=520 текс	$0,41 \cdot 10^2$	$1,56 \cdot 10^4$	$1,46 \cdot 10^5$
Арселоновая пряжа Т=42 текс	$2,8 \cdot 10^8$	$1,52 \cdot 10^{12}$	$2,3 \cdot 10^{11}$
Комбинированная арселонсодержащая электропроводящая пряжа Т=60 текс	$0,62 \cdot 10^2$	$1,76 \cdot 10^4$	$3,82 \cdot 10^4$

Таким образом, использование в напольных покрытиях комбинированной электропроводящей пряжи большой линейной плотности (520 Текс) позволяет улучшить электрофизические характеристики покрытий: уменьшить их удельное электрическое поверхностное сопротивление и уровень напряженности, тем самым предотвратить возможность накопления статического электричества на поверхности текстильных материалов.

Разработанный ассортимент комбинированной электропроводящей пряжи средней линейной плотности (40 и 60 Текс) направлен на расширение ассортимента изделий, обладающих антистатическими, экранирующими и термостойкими свойствами.

Список использованных источников

1. ГОСТ 19806 – 74. Метод определения удельного электрического сопротивления химических нитей. – Введ. 1976 – 01. –21. – Москва : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1974. – 4 с.

УДК 677.025:677.025.072.78

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ НИТЕЙ В ТРИКОТАЖНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Кукушкин М.Л., доц., Никуленко М.С., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *комбинированная нить, вязание, заправка, образец, термоусадка, объемный эффект.*

Реферат. На вязальном полуавтомате получены образцы полотен из сочетания высокоусадочных комбинированных нитей и хлопчатобумажной пряжи. С целью исследования образования рельефных эффектов вязание выполнено различными переплетениями. Выбор переплетений позволяет оценить влияние плотности вязания, порядка чередования видов сырья, порядка работы игл на термоусадку образцов. Проведена термоусадка образцов по режиму с разработанными параметрами. Оценено изменение свойств образцов. Выполнена комплексная ранговая оценка качества полученных образцов с учетом потребительских свойств и эффективности их получения на заданном оборудовании. Даны рекомендации по дальнейшему использованию полученного материала.

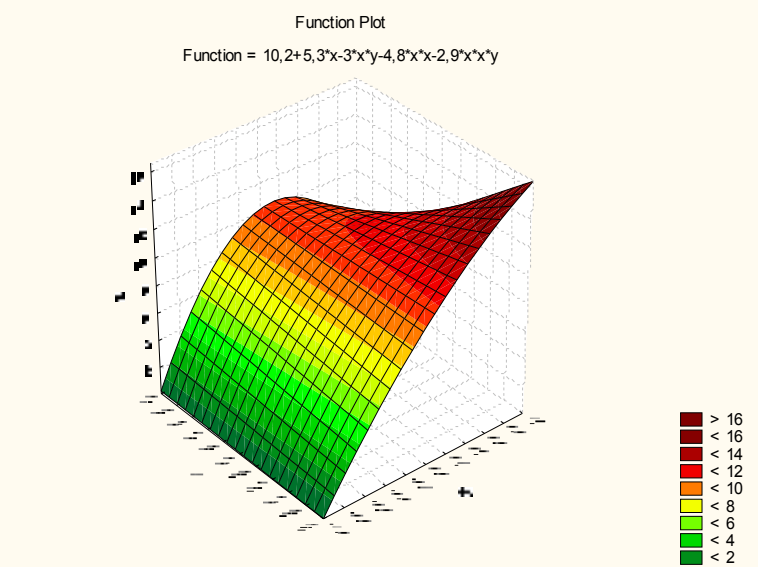
Современные условия хозяйствования диктуют жесткие требования к уровню качества текстильных изделий. Потребитель постоянно требует новых видов изделий. Разнообразие одежды достигается изготовлением новых моделей, применением новых материалов, созданием новых технологий производства текстильных материалов.

Производство комбинированных нитей является одним из источников увеличения разнообразия сырьевой базы. Такие нити и пряжа позволяют получить материал со свойствами, зачастую недостижимыми в случае использования однородного сырья. Комбинированное текстильное сырье и изделия из него обладают свойствами, присущими и натуральным и химическим волокнам, обладают хорошими гигиеническими свойствами, высокой устойчивостью к истиранию и многократным деформациям растяжения и изгиба, малой сминаемостью и имеют хороший внешний вид.

Целью выполненной работы является исследование вязальной способности комбинированной высокоусадочной нити и исследование объемных эффектов, возникающих при усадке трикотажного полотна.

Комбинированная нить с использованием высокоусадочного компонента и волокнистого покрытия изменяет свои свойства после термообработки. Повышенная усадка может использоваться для изменения внешнего вида полотна и придания ему новых свойств. Использование в переплетениях комбинированной нити в чистом виде после обработки приводит к увеличению плотности вязаного материала, что не всегда приводит к улучшению свойств полотна. Поэтому целесообразно использовать комбинированную высокоусадочную нить в сочетании с традиционными видами нитей и пряжи.

Для изучения усадочных свойств высокообъемной нити проведены эксперименты по ее термоусадке. Условия усадки нити имитировали воздействие температуры и влаги в условиях производства. Проверен режим усадки в кипящей воде, имитирующий воздействие на материал при крашении полотна в красильной машине. Вторым режимом обработки выбрана имитация работы сушильно-ширильной машины. Для этого нить подвергалась воздействию сухого воздуха в термошкафу. Проведены замеры длины образцов до и после термообработки. При обработке кипящей водой наблюдали зависимость величины усадки нити от времени обработки. При усадке в печи за влияющие величины приняты время обработки и температура воздуха. Поверхность отклика, построенная по результатам эксперимента в печи, представлена на рисунке 1.



где ось X – изменение температуры, от 60 до 220 °С;
ось Y – изменение времени обработки, от 2 до 20 минут
ось Z – изменение усадки, от 0 до 16%.

Рисунок 1 – Графическое отображение результатов эксперимента

Из результатов эксперимента следует, что время воздействия мало влияет на величину усадки нити, а в случае высоких температур приводит к обратному эффекту. При высокой температуре и воздействии в течение длительного времени усадка нити снижается. После анализа данных эксперимента выбраны наиболее эффективные параметры термообработки для двух режимов.

Для определения вязальной способности изготовлены 14 образцов комбинированных переплетений. Для проявления объемного эффекта высокоусадочный компонент сочетался с традиционной хлопчатобумажной пряжей.

В одной группе образцов выполнялось сочетание видов сырья по сторонам полотна (одна сторона – высокоусадочная нить, другая сторона – чередование такой нити с пряжей в различных пропорциях). В другой группе образцов чередование сырья выполнялось в пределах одного элемента полотна с различным количественным соотношением. Пропорция изменялась добавлением к петлям набросков из другого вида сырья. Число набросков на петлях доходит до четырех. Для лучшего проявления свойств нити часть образцов изготовлена на неполной расстановке игл.

Полученные образцы испытаны по комплексу показателей и выполнена сравнительная ранговая оценка образцов. За решающие параметры приняты внешний вид, поверхностная плотность, объёмность, технологичность.

Внешний вид оценивался социологическим методом. Группа потребителей оценивала полученный материал визуально и располагала образцы в ряд по ухудшению внешнего вида. Поверхностная плотность полотна характеризует его материалоемкость и является негативным показателем. За показатель объемности в данном случае принято относительное изменение толщины полотна после термообработки (показатель позитивный). Условным показателем технологичности является расчетное время изготовления образца длиной один метр на плоскофанговой машине. Поскольку образцы трикотажа изготавливались на полуавтомате МПФ-4, технологичность связана с высотой петельного ряда комбинированного переплетения и числом ходов каретки для получения одного ряда. Холостые ходы каретки вызваны необходимостью захвата нитеводов, а также особенностями образования набросков на имеющейся замочной системе.

Ранжирование показало, что пропущенные петельные столбики способствуют проявлению объемного эффекта при термоусадке полотна. Проявляющиеся эффекты слабо зависят от процентного соотношения видов сырья в полотне. Линейный модуль петли не является определяющим при усадке полотна, однако способствует увеличению толщины полотна и, соответственно, напрямую определяет параметр объемности. При получении разного количества набросков на петле выраженного увеличения объемности не выявлено. В то же время при чередовании петельных рядов из разного вида сырья наблюдаем резко выраженное увеличение рельефного эффекта в виде объемных валиков поперек полотна. Усадка образцов вдоль петельного столбика превышает усадку вдоль петельного ряда от полутора до трех раз в зависимости от вида переплетения. Не существует ярко выраженной зависимости между видом переплетения и соотношением коэффициентов усадки по ширине и длине.

В целом при ранжировании наблюдается большой разброс показателей. Образцы обладают хорошим объемом, но либо имеют неудовлетворительный внешний вид, либо слишком тяжелые, либо трудоемки при изготовлении. Наиболее удовлетворительными признаны два образца с сочетанием видов сырья по сторонам полотна.

Результаты работы показали, что возможно изготавливать переплетения с объемным эффектом, сочетающие комбинированную нить с другими видами сырья. В силу особенностей технологии получения нить не подвергается запариванию и крашению, а используется в суровом виде. Из-за этого комбинированная нить является неравновесной, что приводит к перекосу петельных столбиков полотна, а также к образованию сукрутин в полотне. Эти факторы не позволяют использовать подобный вид сырья в производстве трикотажного материала для одежды. Использование специфических свойств комбинированной нити возможно в изделиях специального назначения (технические, медицинские и др.), где определяющими являются функциональные показатели материала, а внешний вид полотна решающего значения не имеет.

УДК 677.074:677.11

ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛЬНЯНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ТКАНЕЙ РАЗРЕЖЕННО-УПЛОТНЁННОЙ СТРУКТУРЫ

Куландин А.С., маг., Акиндинова Н.С., ст. преп., Коган А.Г., проф.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *ткань, структура, ткацкий станок, заправочный расчёт, бердо, пряжа.*

Реферат. Целью проводимых исследований является определение особенностей изготовления льняных декоративных тканей разреженно-уплотнённой структуры для оформления окна в интерьере. В работе определены основные структурные характеристики тканей – наиболее рациональные плотности нитей на разреженных и уплотнённых участках, позволяющие сохранить технологичность процесса заключительной отделки тканей данного вида.

Гардинные полотна из синтетического сырья – лёгкие и прозрачные многие годы используются в жилом интерьере. Но в солнечную погоду они не могут защитить от яркого света, поэтому не только в помещениях офисного характера, но и в жилых помещениях становится нормой использовать жалюзи. Декоративные льняные ткани с продольными и поперечными полосами различной фактуры и свето-пропускающей способности, полученными как за счёт разработки сложной проборки нитей в бердо, так и благодаря применению пряж различного вида, сырьевого состава и линейной плотности, позволяют оформлять окно в интерьере с имитацией жалюзи, создавая атмосферу домашнего уюта. Использование для этих целей натурального природного сырья отечественного производства позволит не только улучшить экологичность жилого пространства, но и, позволит создавать новый ассортимент экспорт ориентированной продукции. Производство широких гардинных полотен разреженно-уплотнённой структуры из натурального сырья позволит использовать данный вид продукции в помещениях офисного характера, расширив сферу применения льняных тканей.

Существуют различные способы получения разно-уплотнённых участков в одной ткани:

− использование на разных участках одной и той же ткани различной плотности ткани по основе и (или) по утку при одинаковой линейной плотности основных и уточных нитей в полосах;

− использование нитей различной линейной плотности при одинаковой плотности ткани по основе и по утку; использование различной плотности ткани по основе и (или) по утку в сочетании с нитями различной линейной плотности;

− использование в ткани участков с различными переплетениями, имеющими разную степень наполнения слоёв (при сочетании однослойных и двухслойных переплетений);

− использование полотняного переплетения в сочетании с просвечивающимися;

− сочетание всех перечисленных способов в одной ткани.

При наработке гардинных тканей из пряжи малой линейной плотности повышается просвечивающая способность гардинных тканей.

Выбор способа зависит от возможностей имеющегося на предприятии ткацкого оборудования, от предпочтений покупателей, от предполагаемого вида отделки и функционально-конструктивных особенностей использования разрабатываемых тканей.

Для производства гардинных полотен с высокими просвечивающими свойствами лучше использовать чистольняную пряжу малой линейной плотности. Но при использовании совместно этих двух видов пряжи в одной ткани становится возможным получить структуру, полностью имитирующую жалюзи. На предмет ширины используемых в рисунке полос – при использовании продольных полос с отсутствием основных нитей, необходимо уплотнять края малоуплотнённых участков с целью исключения перемещения нитей и нарушения ритма рисунка. При этом, чем шире малоуплотнённый участок, тем шире высоко уплотнённая полоса. В качестве закрепления можно использовать высоко уплотнённые полосы по утку, если такая функция предусмотрена используемым оборудованием. Уплотнённые полосы по утку, создающие эффект рисунка клетки в сочетании с разно уплотнёнными участками по основе предотвращают возникновение хаотичных перемещений нитей основы и утка. Разно уплотнённые участки лучше всего располагать равномерно по всей ширине ткани для гарантирования хороших эксплуатационных свойств гардинных чистольняных тканей.

Использование различных переплетений в полосах возможно при использовании ткацких станков с электронной кареткой или с жаккардовой машиной.

В условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат» установлены современные ткацкие станки фирмы Picanol с электронным управлением, позволяющие вырабатывать ткани с различной плотностью нитей в полосах по утку, что даёт возможность получать эффект поперечных разно-уплотнённых полос. За счёт использования различной проборки нитей в зуб берда, требующей дополнительных расчётов, становится возможным получение продольных полос, а в сочетании с поперечными полосами – клеток. Так как на данном виде ткацкого оборудования установлены кулачковые зевообразовательные механизмы, ограничивающие выбор ткацких переплетений, то получение необходимого эффекта предполагается получать без использования сочетания различных переплетений в одной ткани.

Научно-исследовательская работа проводилась в условиях фабрики №3 РУПТП «Оршанский льнокомбинат», в основе и в утке опытного и базового образцов используется чистольняная пряжа. В основе опытного образца используется пряжа линейной плотности 38 текс, в утке - 30 текс.

Для выбора ширины разреженных и уплотнённых полос, необходимо определить плотность нитей на каждом участке, которая обеспечит устойчивость материала, стабильность отделочных операций и одновременно создаст светопропускающую способность разреженных фрагментов. Для этого в условиях производства РУПТП «Оршанский льнокомбинат» проведён предварительный эксперимент по поиску рациональной плотности по утку. Было изготовлено 7 опытных образцов, имеющих различную плотность по утку. Опытные образцы исследованы в лаборатории предприятия, результаты исследований обработаны в соответствии с методами статистической обработки и по средним значениям показателей построены графики и проанализированы зависимости физико-механических свойств и структурных характеристик тканей от плотности по утку.

Анализ графических зависимостей показал, что обрывность ткани, как по основе, так и по утку растёт с увеличением плотности по утку. Это обусловлено истиранием и процессами деформации нитей в процессе воздействия на них зубьев берда. При плотности ткани по утку 98 нитей/10 см наблюдается самая низкая обрывность, при плотности 151 нити/10 см – самая высокая, но не выходящая за пределы требования НТД. Оптимальной плотностью для уплотнённых участков можно считать плотность 140 нити/10 см, для разреженных – 98 нитей/10 см. При этом, при наличии в ткани уплотнённых и разреженных участков одинаковой ширины, средняя плотность по утку составит 119 нитей на 10 см.

Разрывные нагрузки по основе так же зависят от степени износа нитей основы вследствие воздействия на них зубьев берда, этот показатель уменьшается с увеличением плотности ткани по утку. Тенденция изменения значений разрывной нагрузки по утку прямо противоположная – она увеличивается по мере увеличения плотности по утку, что закономерно. При этом все опытные образцы соответствуют нормативным требованиям – не менее 98 Н. При увеличении плотности по утку разрывное удлинение по основе увеличивается.

Анализ исследований опытных тканей показал, что все образцы могут быть использованы для дальнейшего проектирования, так как соответствуют требованиям. С точки зрения производительности ткацкого станка наиболее оптимальной является плотность по утку 119 нитей/10 см, так как с дальнейшим увеличением плотности возрастает обрывность нитей основы. На участках с повышенной плотностью нити основы пробраны по три нити в галево ремизки, благодаря чему структура разреженно-уплотнённых тканей стабилизировалась, в отделочном производстве в процессе мокрой обработки перекосов не наблюдалось, все показатели тканей соответствуют требованиям Технических условий РБ 300051814.170-2001.

Список использованных источников

1. Казарновская, Г. В. Художественное проектирование гобеленовых тканей на базе современных информационных технологий / Г. В. Казарновская, Н. А. Бугаёва // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-99) : тезисы докладов всеросс. науч. конф., Москва, 23-24 ноября 1999 г. – Москва, 2000. – С. 217.

2. Николаев, С. Д. Влияние вида переплетения на параметры строения тканей / С. Д. Николаев, Н. А. Михеева, О. В. Парфенов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности / Ивановская гос. текстильная акад. – Иваново : ИГТА, 2008. – № 2 (307). – С. 59-60.
3. Сокова, Г. Г. Прогнозирование порядка фазы строения льняных тканей с учетом изгибной жесткости пряжи / Г. Г. Сокова, А. А. Бейтина // Известия вузов. Технология текстильной промышленности / Ивановская гос. текстильная акад. – Иваново : ИГТА, 2007. – № 3. – С. 50-52.

УДК 677

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ СПЕЦОДЕЖДЫ И ТЕХНИЧЕСКОГО ТЕКСТИЛЯ

Лаврентьева Е.П., зам. генерального директора, к.т.н.
ОАО «Инновационный научно-производственный центр текстильной и легкой промышленности»,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *ткани, спецодежда, технический текстиль.*

Реферат. Текстильная промышленность в целом потенциально является весьма рентабельной отраслью с высокой оборачиваемостью финансовых ресурсов, имеет относительно небольшую потребность в оборотных средствах и может обеспечить высокий уровень поступления средств в федеральный и местный бюджеты. Сохранение и развитие производственного потенциала отрасли – основа социальной стабильности общества и экономической безопасности страны.

Производство технического текстиля – одно из наиболее динамично развивающихся направлений в текстильной промышленности России. В настоящее время всё большее значение для высокотехнологичных отраслей промышленности приобретают композиционные материалы. Основу для композиционных материалов составляют технические текстильные материалы. В мировой практике расширению сфер использования технического текстиля в последние годы способствует создание ассортимента аксиальных текстильных полотен, состоящих из нескольких слоёв нити, ориентированных в различных направлениях.

Решая проблемы инновационного развития текстильной отрасли, Инновационный научно-производственный центр текстильной и легкой промышленности значительное внимание уделяет разработке материалов, обеспечивающих защитные функции, в т.ч. созданию материалов для спецодежды и средств индивидуальной защиты. За последние три года разработаны следующие материалы и технологии.

1. Огне-, термозащитные ткани

Огне-, термозащитные ткани предназначены для защиты от воздействия открытого пламени и высоких температур, теплового, от конвективной теплоты при контакте с нагретыми поверхностями, от искр, брызг расплавленного металла и окалины. Ткани созданы на основе использования российских высокомодульных, высокопрочных и огне-, термостойких волокон и нитей, имеющих высокий кислородный индекс, и могут использоваться для спецодежды сварщиков, металлургов, боевой одежды пожарных, водителей бронетанкового вооружения и техники (БТВТ), сотрудников МЧС. Огне-, термозащитные ткани характеризуются высокими показателями огнезащитных свойств, выдерживают контакт с пламенем в течение 30 сек и после этого не имеют остаточного горения и тления, имеют высокий кислородный индекс на уровне 36-44%. Стойкость к прожиганию до 82,5-121,5 сек.

Ткани выдерживают тепловое излучение интенсивностью от 2,0 кВт/м^2 до 5,0 кВт/м^2, устойчивость к воздействию теплового излучения – 95%.

Уровень защиты от конвективной теплоты при контакте с нагретыми до 100^{0}С поверхностями – 2 балла. Эксплуатационные характеристики тканей: разрывная нагрузка: по основе – 2460-3685 Н, по утку – 1200-2740 Н; раздирающая нагрузка: по основе – 163-355 Н, по утку – 118-330 Н.

2. Высококомфортные огне- и термозащитные трикотажные средства индивидуальной защиты

Разработаны новые виды и технологии изготовления огне- и термостойких комфортных трикотажных полотен двуластичных и футерованных из смесовой пряжи с содержанием модакриловых и хлопковых волокон, отличающихся высокими гигиеническими свойствами (гигроскопичность 8,5%, воздухопроницаемость 350 дм^3/м^{2}с) для бельевых изделий и подшлемников и ластичные полотна метаарамидной пряжи для шлем-масок.

Для комплектации СИЗ с учётом их назначения на базе обработки современных конструкций и высококачественных процессов швейной обработки, включая применение плоских шестиниточных швов для соединения деталей, разработаны комфортные огне- и термозащитные трикотажные изделия:

бельё нательное, зимнее, кислородный индекс – 28,9%; время нагрева тыльной стороны изделия до температуры не выше 60^{0}С – $t_н$ = 65 минут;

подшлемники (7 видов) одинарные, двухслойные, двойные на подкладке из хлопчатобумажного, огнестойкого полотна оригинальной конструкции с воротником-пелериной для дополнительной защиты шеи и плеч; кислородный индекс – 28,3%; время нагрева тыльной стороны изделия до температуры не выше 60^{0}С – $t_н$ = 30 минут;

шлем-маски (2 вида) двойные на подкладке из хлопчатобумажного полотна; кислородный индекс – 29,3%; время нагрева тыльной стороны изделия до температуры не выше 60^{0C} – $t_н$ = 30 минут;

удлинённые носки; кислородный индекс – 30,3%; время нагрева тыльной стороны изделия до температуры не выше 60^{0}С – $t_н$ = 90 минут;

перчатки двойные на хлопчатобумажной подкладке, кислородный индекс– 29,3%; время нагрева тыльной стороны изделия до температуры не выше 60^{0}С – $t_н$ = 75 минут.

3. Хлопчатобумажная ткань технического назначения с комплексом защитных свойств от агрессивных сред и нефтепродуктов

Изделия из новой ткани обеспечивают безопасность условий труда, сохраняют работоспособность человека в течение всего рабочего времени, защищая одновременно от комплекса вредных воздействий в условиях промышленных производств, и отвечают требованиям экологического стандарта ЭКОТЕКС 100.

Ткань обеспечивает следующие специальные свойства:

- кислотонепроницаемость (60%-я серная кислота) более 24 часов (по ГОСТ Р 12.4.248-2008, п.5.2.3 не менее 6 часов);
- потеря прочности от воздействия нефтепродукта, %: основа – 3,9; уток – 2,0;
- разрывная нагрузка 900 – 1000 Н;
- раздирающая нагрузка 42-45 Н;
- стойкость к истиранию по плоскости – 2 500 - 2 700 циклов.

Новая ткань обладает хорошими гигиеническими свойствами:

- воздухопроницаемость – 120 $дм^3/м^2$;
- гигроскопичность ткани – 18,3 %.

4. Инновационные текстильные материалы, обладающие пролонгированной биоактивностью, для медицинских изделий

Текстильные материалы медицинского назначения обладают пролонгированными биоактивными свойствами. Новые биоактивные материалы способствуют защите человека от воздействия патогенных микроорганизмов, повышая его иммунный статус, улучшают самочувствие и создают более комфортные условия для его жизнедеятельности.

Новая биоактивная продукция с пролонгированными биоактивными свойствами является одним из средств борьбы с внутрибольничными инфекциями за счет задержки роста микроорганизмов. Она защищает от переноса бактерий, снижает риск контактного инфицирования, характеризуется гигиеническими и комфортными свойствами, не требует утилизации по сравнению с одноразовыми медицинскими изделиями из синтетических нетканых материалов, обладает повышенной износостойкостью, имеет повышенный срок эксплуатации, не уступает аналогичным импортным биоактивным материалам.

Биоактивные свойства инновационных текстильных материалов до и после 20-ти стирок подтверждены исследованиями испытательных центров ФБГУ «НИИЭМ» им. Н.Ф. Гамалеи» и ФГБУ институт хирургии им. А.В. Вишневского в отношении 6-ти штаммов микроорганизмов: E.coli, Staphylococcus Epidermidis, Streptococcus intermedius, Pseudomonas aeruginosae, Candida albicans, Staphylococcus aureus.

Инновационные биоактивные текстильные материалы с пролонгированными свойствами предназначены для использования в медицинских центрах инфекционных больницах, родильных домах, ожоговых центрах т.п. в качестве постельного и нательного белья, средств индивидуальной защиты для медперсонала лечебных учреждений и т.д.

5. Новые армирующие текстильные материалы для композиционных изделий

В настоящее время всё большее значение для высокотехнологических отраслей промышленности приобретают композиционные материалы (КМ). Основу для композиционных материалов составляют технические текстильные материалы.

В мировой практике расширению сфер использования технического текстиля в последние годы способствовало создание ассортимента аксиальных текстильных полотен. Аксиальное полотно – это текстильный материал, состоящий из нескольких слоёв нити, ориентированных в различных направлениях.

Преимущества аксиального технического полотна:

- возможность получать заданные прочностные характеристики в соответствии с заданной схемой армирования, рассчитанной исходя из будущих нагрузок на изделие;
- пластичность полотна, способность принимать заданную форму.

За последние 10 лет у ведущих мировых производителей аксиальное техническое полотно является основой композиционных материалов (КМ). Анализ мирового рынка показал, что рост потребления композитов вызван ключевыми макроэкономическими тенденциями: экономией энергии, функциональностью дизайна, заботой об экологии.

Благодаря своим уникальным свойствам (возможность получить заданные прочностные характеристики в определенном направлении), аксиальные полотна завоевывают все большую популярность в ряде отраслей промышленности (судостроение, ЖКХ и химическая промышленность, строительство, автомобилестроение). В то же время, существует ряд потенциальных рынков, где мультиаксиальные полотна либо еще ждут своего часа, либо находятся на ранних стадиях внедрения (вагоностроение, тракторостроение, авиация, космос, ветроэнергетика, спортивный инвентарь, медицина).

Аксиальные, биаксиальные и мультиаксиальные текстильные полотна являются новыми для российского рынка. Всего потенциальная потребность российского рынка в мультиаксиальных материалах на данный момент составляет в районе 6-7 тыс. тонн в год (при использовании стекловолокна, арамидных и углеродных волокон), но рост рынка очень значителен – до 20% в год.

В настоящее время объём российского производства аксиальных полотен составляет около 1,5 тыс. тонн в год, ассортимент полотен ограничен, и внутренний спрос на аксиальные полотна на 95% покрывается импортом, отсутствует научно-техническая база.

Импортные мультиаксиальные материалы обладают лучшими прочностными характеристиками и сродством к смолам, чем отечественные, но стоимость их в России более чем в полтора раза превышает материалы отечественных производителей, так что зачастую всё ещё используются стеклоткани и рубленные маты.

Таким образом, актуальным является проведение работ, направленных на создание российской прогрессивной технологической базы по производству аксиальных текстильных полотен, обладающих новыми техническими и эксплуатационными характеристиками для современных композиционных материалов.

УДК 745. 52

ХУДОЖЕСТВЕННАЯ СТИЛИЗАЦИЯ ЦВЕТОЧНОГО МОТИВА СЛУЦКОГО ПОЯСА

Мандрик А.В., асп., Казарновская Г.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *стилизация, слуцкий пояс, композиция.*

Реферат. Цель работы заключалась в создании современных тканей по мотивам слуцких поясов. При художественной переработке соблюдались основные принципы размещения флоральных рисунков, их соразмерность, контурная пластика. В результате получены изображения, главная характеристика которых: четкость, графичность цветов, соблюдение пропорциональных особенностей. Художественная стилизация проводилась для дальнейшего создания образцов тканей, которые будут использоваться при разработке коллекции декоративных сумок.

Формирование художественного образа нового изделия невозможно без традиций. Они прослеживаются во всем: устоявшиеся системы цветовых синестезий, простое заимствование элементов, ритмических структур и их взаимодействий. Новые виды всегда рождаются на базе старых, частично используются уже известные переплетения, фактуры.

Слуцкий пояс – уникальный образец культурного наследия нашей страны. Преобразовываясь за сотни лет, находя нужные пропорции, элементы, отсекая все лишнее, он стал своеобразным источником вдохновения для многих поколений. Это не просто пример узорного ткачества – это целая композиционная система, где есть место грамотной стилизации, удачной компоновки, ритмической организованности, гармоничного цветового сочетания. Прослеживая эволюцию в формировании особенностей данного аксессуара, следует обратить внимание на выбор мотива, его построение в орнамент, подчинение правилам динамики и статики. Благодаря выразительным художественным элементам, которые являются определяющей характеристикой, шелковый пояс становится знаковым историческим отличием.

Целью данной работы является создание коллекции современных тканей по мотивам слуцких поясов.

Для разработки декоративных тканей характеризовалась орнаментальная композиция концов двух поясов Слуцкой мануфактуры 1770-1790 -х г.

Рассмотрим один из образцов изделий слуцкой мануфактуры. Пояс, который по времени своего изготовления имеет отношение к периоду расцвета слуцкой мануфактуры, имеет наиболее сложную вариацию композиции. В поясе (как и во всех образцах мануфактуры) присутствует разделение на три части: два прямоугольных завершения ("головы") основная часть ("середник") и бордюр. Все части полностью орнаментированы. "Голова" пояса основана на изображении медальонов, которые построены на системе горизонтальных и вертикальных осей симметрии (рис.1, а). Они гармонично вписаны в прямоугольный абрис, состоящий из элементов со стилизованными листьями. Центральную плоскость заполняет композиция из шестилепестковой овальной розетки, которая состоит из цветочных стебельных мотивов и зубчатых листьев, расположенных по контуру центрального овала. Между частями розетки симметрично относительно горизонта размещены три крупных стебельных цветка.

а

б

Рисунок 1 − Вариант орнаментальной композиции концов пояса:
а − овальный медальон, образованный мелкими цветами и цветущими веточками, которые лучеобразно расходятся из его центра, *б* − цветочная композиция с ярко выраженной осью симметрии в виде стебля.

В построении орнаментальной композиции концов второго пояса (рис. 1, б) участвуют цветочные мотивы различной величины и характера, расположенные по вертикальной оси симметрии. "Голова" пояса представляет собой большие парные цветочные композиции вытянутых пропорций. Для них характерна ярко выраженная ось симметрии в виде стебля, общая направленность масс снизу вверх. Букет образован большими плоско стилизованными цветами разной формы и цвета, которые отходят от центральной прямой ветки. Рисунок сгармонирован, композиция концов пояса уравновешивается как крупными, так и мелкими элементами, центральный стебельный рисунок создает статическое равновесие.

Рисунок на поясе всегда имел определенный ритм, чередование и соотношение элементов, поэтому при художественной переработке соблюдались основные системы его построения. В результате тщательного анализа элементов слуцкого пояса были созданы стилизованные цветочные композиции (рис. 2), которые будут использоваться для дальнейшей разработки новых тканых образцов.

При изучении композиции пояса учитывались принципы размещения флоральных рисунков, их соразмерность, контурная пластика и чередование элементов. Благодаря правильному найденному ритму получены изображения, главные характеристики которых: четкость, некая графичность растительных побегов, цветов и плодов, подчиненность второстепенных мотивов главным, соблюдение пропорциональных особенностей.

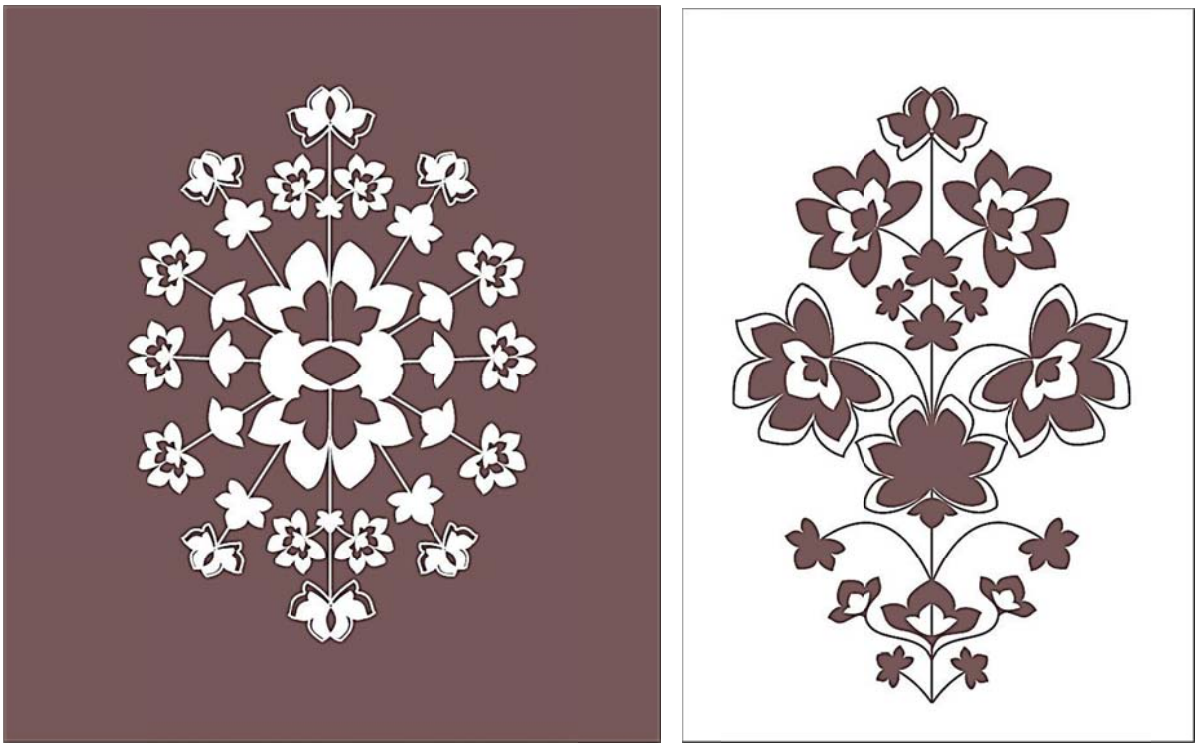


Рисунок 2 − Художественная стилизация цветочных мотивов концов слуцких поясов

Художественная стилизация цветочных мотивов слуцких поясов проводилась для дальнейшего создания образцов современных тканей, которые будут использоваться при разработке коллекции декоративных сумок и упаковочных к ним материалов.

Список использованных источников

1. Лазука Б.А. Слуцкія паясы: Адраджэнне традыцый / Б. А. Лазука - Мінск, "Беларусь", 2013.
2. Лазука, Б.А. Гісторыя беларускага мастацтва : у 2 т. / Б.А. Лазука. Мінск: Беларусь, 2007, Т.2.

УДК 677.021.17

ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЫ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НИТЕЙ

Махкамова Ш.Ф., ст. преп., Валиева З.Ф., асс.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *квадратическая неровнота, прочность, относительная разрывная нагрузка.*

Реферат. Данная научно-исследовательская работа выполнена в лаборатории при кафедре «Технология шёлка и прядения». Для этого, были исследованы физико-механические свойства нитей, полученных в процессе прядения при изменении производительности прядильной машины 50, 55, 60 и 65 кг/час. Полученные результаты испытаний показа-

ли, что при производительности чёсальной машины 55 кг/час, многие показатели нитей, такие как прочность, относительная разрывная нагрузка оказались выше, особенно при производительности 60 кг/час квадратическая неровната по прочности в сравнении с другими нитями оказалась ниже. Основываясь на результатах испытаний, для выработки качественной нити, был рекомендован оптимальный вариант производительности чёсальной машины.

В текстильной промышленности прядильное предприятие считается основной отраслью. В настоящее время растет потребность населения в товарах текстильной промышленности. Для улучшения качества выпускаемой продукции и расширения ассортимента необходимы высокоразвитые прядильные предприятия.

В настоящее время прядильные предприятия оборудованы техникой и технологией всемирно известных фирм «Rieter» (Щвейцария), «Truetzchler» (Германия), «Marzoli» (Италия), «Savio» (Италия), «Murata» и «Tayota» (Япония).

В прядильных фабриках пряжа получается посредством скручивания различных волокон, имеющих различное назначение. Помимо этого, в прядильных предприятиях в процессе получения нитей используются однородные волокна или смеси различных волокон. Эти нити отличаются друг от друга по целевому назначению.

Один из основных показателей нити его неравномерность, то есть неравномерность нитей по толщине считается важным качественным показателем. В результате увеличения неравномерности нитей ткани, получаемые из них, имеют переслежистость, возрастает их дефектность, что отражается на внешнем виде тканей. Увеличение неравномерности по линейной плотности нити приводит к уменьшению прочности, что ухудшает механические свойства и приводит к повышению числа обрывов в процессе ткачества и перемотки.

Например, минимальное количество волокон в поперечном сечении нити с минимальной линейной плотностью бывает изменчиво. Тонкие по толщине волокна имеют свои отрицательные стороны. Такие волокна в процессе прядения легко запутываются, образуя узелки, в результате ухудшается внешний вид и качественные показатели нитей.

Были проведены научно-исследовательские работы по выработке качественных нитей в прядильном производстве. Для чего, были исследованы физико-механические свойства нитей в испытательной лаборатории «CentexUz» при ТИТЛП, полученные при изменении производительности чесальной машины в следующих диапазонах 50, 55, 60 и 65 кг/час.

Полученные результаты приведены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Влияние производительности чесальной машины на квадратическую неровноту по линейной плотности и числа кручений

При сравнении полученных результатов испытаний с чёсальной машины при производительности 50 кг/час и 55 кг/час квадратическая неровнота по линейной плотности уменьшилась на 9,1% и квадратическая неровнота по числу кручений уменьшилась на 17,8%, при производительности чёсальной машины 60 кг/час у полученных нитей показатель квадратической неровноты по линейной плотности повысился на 6,1%, квадратическая неровнота по числу кручений уменьшилась на 9,3%, при производительности чёсальной машины 65 кг/час квадратическая неровнота по линейной плотности повысилась на 13,5%, квадратическая неровнота по числу кручений уменьшилась на 7,0%. Из анализа результатов испытаний видно, что при увеличении производительности чёсальной машины наблюдается повышение показателей квадратической неровноты по линейной плотности и числу кручений. Подводя итоги, можно сказать, что при увеличении производительности чесальной машины до 55 кг/час квадратическая неровнота по линейной плотности и числу кручений с 9,1% меняется до 17,8% то есть, показатели нити относительно уменьшаются и наоборот при увеличении производительности чёсальной машины наблюдается увеличение показателя квадратической неровноты по линейной плотности и числу кручений.

В настоящее время технология применения современных прядильных машин осуществляется посредством автоматического управления, что приводит к выработке качественной продукции при максимальном снижения количества обрывов во время технологических переходов. В прядильном производстве процесс выработки из хлопкового волокна пряжи является сложным технологическим процессом. Потому что, разная длина волокон предполагает выработку нитей по различным системам прядения. Для выработки качественной нити в процессе прядения важную роль играет качество самого волокна.

При выработке и при использовании текстильных нитей важное значение имеют их механические свойства. Потому что, механические свойства характеризуют износостойкость и при оценке сортности текстильных материалов показатель прочности считается одним из основных.

В прядильном производстве оценка качества хлопкового волокна и его неравномерность играют немаловажную роль. Показатели прочности, линейной плотности и удлинения при разрыве имеют квадратическую неровноту. В зависимости от того насколько волокна равномерно расположены относительно друг друга, настолько увеличивается вероятность выработки пряжи с меньшей неравномерностью.

Помимо этого, по мере увеличения производительности чесальной машины были определены механические свойства нитей и полученные результаты испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние производительности чесальных машин на механические свойства нитей

п/н	Производительность чесальной машины кг/час	Прочность нити, сН	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	Квадратическая неровнота по прочности нити %	Удлинение при разрыве %	Квадратическая неровнота по удлинению при разрыве %
1.	50	192,39	10,40	7,03	5,21	9,79
2.	55	203,26	11,24	9,13	4,89	11,06
3.	60	197,88	10,58	5,83	4,09	10,99
4.	65	187,73	10,31	8,43	4,59	16,21

При сравнении полученных результатов при производительностях чёсальной машины 50 кг/час и 55 кг/час показатели повысились на 5,4% по прочности нитей, на 7,5% по относительной разрывной нагрузке, на 23,1% по квадратической неровноте, показатели по прочности, удлинению при разрыве уменьшились на 6,2%, квадратическое отклонение удлинения при разрыве повысилось на 11,5%, при производительности чёсальной машины 60 кг/час показатели прочности повысились на 2,5%, относительной разрывной нагрузки повысились на 1,8%, квадратаческая неровнота по прочности уменьшилась на 17,1%, показатель удлинения при разрыве уменьшился на 21,5%, квадратическая неровнота по удлинению при разрыве повысилась на 10,9%, при производительности чёсальной машины 65 кг/час у выработанных нитей показатели прочности - на 2,6%, относительной разрывной нагрузка - на 0,9% уменьшились, квадратическая неровнота по прочности повысилась на 16,7 %, удлинение при разрыве уменьшилось на 11, 9%, квадратическая неровнота по удлинению при разрыве увеличилась на 39, 6%. Анализ результатов испытаний показал что, про производительности чесальной машины 65 кг/час механические свойства нитей ухудшаются, квадратические отклонения по многим показателям увеличиваются.

Список использованных источников

1. Павлов Ю.В. и др. Теория процессов технология и оборудование прядения хлопка и химических волокон. Иваново, 2000 г.
2. Павлов Ю.В. и др. Получение пряжи большой линейной плотности. Иваново, 2004.

УДК 677.024

РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРОВ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССА ШЛИХТОВАНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ

Назарова М.В. зам. директора по научной работе, Завьялов А.А. зав. лаб.
Камышинский технологический институт (филиал) «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин, Российская Федерация

Ключевые слова: *шлихтование, математическая модель, оптимизация.*

Реферат. В статье приведены результаты оптимизации процесса шлихтования хлопчатобумажной пряжи на шлихтовальной машине фирмы «Karl Mayer», установленной в приготовительном цехе ткацкого производства ООО «Камышинский Текстиль». В качестве метода исследования был использован пассивный эксперимент. В результате эксперимента получена математическая модель устанавливающая зависимость между заправочными параметрами шлихтовальной машины и обрывностью нитей в ткачестве. В качестве заправочных параметров были выбраны - глубина погружения основы в шлихту, концентрация шлихты в шлихтовальном корыте, среднее давление пара в сушильных барабанах, вытяжка основы, влажность нитей основы на сновальных валах, температура шлихты, скорость шлихтования. На основе полученной математической модели с использованием метода канонического преобразования модели разработаны оп-

тимальные заправочные параметры технологического процесса шлихтования, обеспечивающие минимальную обрывность нитей в ткачестве.

В настоящее время проблема импортозамещения ставит перед текстильной промышленностью ряд задач, связанных с производством высококачественных тканей, конкурентоспособных по потребительским и ценовым показателям с их зарубежными аналогами. Одним из путей решения этих задач является повышение качества текстильной продукции за счет установки современного высокопроизводительного оборудования и разработки эффективных технологических режимов, [1].

Аналогичные задачи стоят перед текстильными предприятиями города Камышина, на которых в настоящее время происходит перевооружение парка прядильного и ткацкого оборудования с установкой машин зарубежных фирм. В ткацком производстве ООО «Камышинский Текстиль» в 2014 году приобретены новые сновальные и шлихтовальные машины фирмы «Карл Майер», заключены контракты на покупку ткацких станков фирмы «Тойота». Приобретенное оборудование позволит повысить производительность труда, а также качество выпускаемой продукции, [2,3].

Как известно, одним из важнейших процессов, обеспечивающих высокое качество ткани, является технологический процесс шлихтования основ. Целью данного процесса является повышение устойчивости пряжи к трению и многоцикловым нагрузкам при прохождении ее на ткацком станке и создание паковки, необходимой для процесса ткачества. .[4]

На процесс шлихтования влияют многие технологические параметры: глубина погружения основы в шлихту, концентрация и температура раствора в клеевой ванне, давление пара в сушильных барабанах, вытяжка нитей основы, влажность нитей основы, [5]. Кроме того, на качество технологического процесса шлихтования влияют факторы, не поддающиеся контролю – техническое состояние оборудования, качество пряжи, температурно-влажностный режим в цехе. Таким образом, процесс шлихтования является многофакторным технологическим процессом, имеющим сложную взаимосвязь между факторами, а также характеризующийся наличием внешних возмущающих воздействий, носящих случайный характер.[6] Установка и поддержание параметров шлихтования на оптимальном уровне обеспечивают получение ошлихтованных основ высокого качества.

В настоящее время на ООО «Камышинский текстиль» установлены отечественные многобарабанные шлихтовальные машины ШБ-11/180-3 и новая шлихтовальная машина марки Карл Майер – SMR-E-F-1800. На шлихтовальной машине фирмы Карл Майер перерабатывается хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 25 текс.

В настоящее время актуальной для предприятия является задача определения оптимальных заправочных параметров процесса шлихтования для вновь установленной шлихтовальной машины.

В данной работе устанавливалась взаимосвязь между величиной обрывности пряжи в ткачестве Y от заправочных параметров процесса шлихтования:

X_1 – глубина погружения основы в шлихту, мм;

X_2 – концентрация шлихты в ванне, %;

X_3 – среднее давление пара в сушильных барабанах, атм;

X_4 – вытяжка основы, %;

X_5 – влажность нитей основы на сновальных валах, %;

X_6 – температура шлихты, ^oC;

X_7 – скорость шлихтования, м/мин.

В качестве метода исследования был использован пассивный эксперимент, в результате которого были получены средние значения заправочных параметров, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Средние значения заправочных параметров

Параметры процесса	Обозначение	Значение параметров
глубина погружения основы в шлихту, мм	X1	120
концентрация шлихты в шлихтовальном корыте, %	X2	6
среднее давление пара в сушильных барабанах, атм	X3	2,5
вытяжка основы, %	X4	2,5
влажность нитей основы на сновальных валах, %	X5	5,5
температура шлихты, ^oC	X6	88
скорость шлихтования, м/мин	X7	50

В результате проведенного эксперимента на ЭВМ в среде программирования MathCad получена математическая модель второго порядка, описывающую влияние факторов X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7 на выбранный параметр оптимизации Y и имеющая следующий вид:

$$Y=14,69 + 0,022X_1 + 0,325X_2 - 1,01X_4 -1,13X_5- 0,104 X_7$$

В полученном уравнении величина коэффициента при аргументе характеризует силу влияния данного параметра, а знак коэффициента определяет направление эффекта. Анализе полученной математической модели показал, что наибольшее влияние на обрывность нитей основы оказывает влажность нитей основы на сновальных валах, вытяжка основы и концентрация шлихты в шлихтовальном корыте, а наименьшее влияние оказывает скорость шлихтования и глубина погружения основы в шлихту, причем с увеличением глубины погружения основы в шлихту и концентрации шлихты в шлихтовальном корыте приклей увеличивается, а при увеличении вытяжки основы, влажности нитей основы на сновальных валах и скорости шлихтования приклей уменьшается.

На основе полученной математической модели с использованием метода канонического преобразования модели разработаны оптимальные заправочные параметры технологического процесса шлихтования, обеспечивающие минимальную обрывность нитей в ткачестве. Таким образом, на ткацком станке СТБ-190 при выработке ткани миткаль необходимо на шлихтовальной машине фирмы Карл Майер установить следующие заправочные параметры:

– глубина погружения основы в шлихту − 110 мм;
– концентрация шлихты в ванне − 7,2 %;
– среднее давление пара в сушильных барабанах − 2,5атм
– вытяжка основы − 1,25 %;
– влажность нитей основы на сновальных валах − 5,3%;
– температура шлихты − 88 ^{o}C;
– скорость шлихтования −55 м/мин.

Установка вышеуказанных параметров на шлихтовальной машине фирмы Карл Майер позволит уменьшить обрывность нитей основы в ткачестве в пределах от 0,19-0,23 обрыва на 1 метр ткани.

Выводы по работе:

1) произведен анализ парка технологического оборудования установленного в шлихтовальном отделе ткацкого производства установленного на ООО «Камышинский Текстиль».

2) с целью оптимизации технологического процесса шлихтования хлопчатобумажной пряжи 25 текс на машине фирмы Карл Майер в результате эксперимента получена математическая модель устанавливающая зависимость между заправочными параметрами шлихтовальной машины и обрывностью нитей в ткачестве.

3) на основе полученной математической модели с использованием метода канонического преобразования модели разработаны оптимальные заправочные параметры технологического процесса шлихтования, обеспечивающие минимальную обрывность нитей в ткачестве в диапазоне 0,19-0,23 обрыва на 1 метр ткани.

Список использованных источников

1. Исследование качества и эффективности переработки пряжи на шлихтовальной машине фирмы "Карл Майер" / М. В. Назарова, А. А. Завьялов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2014.-№ 12 (часть 1). - С. 33-35.
2. Об эффективности модернизации парка ткацкого оборудования на ООО "Камышинский текстиль" / М. В. Назарова, А. А. Завьялов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2014.-№ 12 (часть 1). - С. 28-32.
3. Исследование уровня повреждаемости нитей основы линейной плотности 29 текс на шлихтовальной машине "Karl Mayer" / М. В. Назарова, А. А. Завьялов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2015.-№ 9. - Часть 3. - С. 426-429.
4. Разработка метода оценки качества подготовки основных нитей в приготовительном отделе ткацкого производства на основе анализа повреждаемости нитей по ширине заправки ткацкого станка [Электронный ресурс] / М. В. Короткова, М. В. Назарова, В. Ю. Романов // Современные проблемы науки и образования . - 2011.-№ 6.
5. Исследование уровня повреждаемости нитей основы на шлихтовальной машине в условиях ООО "ТК "КХБК" / М. В. Назарова, М. Г. Березняк // Современные проблемы науки и образования. - 2009.-№5.
6. Оптимизация процесса шлихтования основ / И. Д. Сычевская // М. ЦНИИТЭИ Легпром, - 1972.

УДК 658.562

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЛЕГКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Науменко А.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *качество, оптимальность, системный анализ, рамочная оптимизация.*

Реферат. Понятие качество органично входит в понятие оптимальность, которая является его смыслообразующим стержнем. Дисциплиной, которая самым естественным образом гармонизирована с задачами оптимизации, является системный анализ, который требует выхода за рамки объекта, учета внешних связей. Во многих случаях процесс оптимизации реальных систем завершается до того как будет достигнута полная оптимальность. В связи с этим предлагается ввести понятие рамочной оптимизации. В соответствие с достаточно установившимся содержанием понятия “рамочный”. На этапе рамочной оптимизации в качестве ключевых (рамочных) выделяются лишь некоторые параметры системы или показатели ее функционирования. Основным требованием к ним является то, что все они должны входить в выражение для критерия оптимальности системы. Решение задачи оптимизации вначале на рамочном уровне облегчает ее выполнимость, а в отдельных случаях оно может оказаться окончательным.

ВВЕДЕНИЕ

Важным элементом исследований в области оценки качества систем является, по нашему мнению, необходимость разграничения понятий «оптимальность», «эффективность» и «качество» в процессе их экстраполяции на технологические системы. Как отмечалось в ряде литературных источников, понятие эффективности всегда, так или иначе, корреспондирует с понятием конкретной цели и соответствующего конкретного результата. Критерии эффективности, имея четко персонифицированную привязку, вряд ли способны дать целостную картину будущего состояния системы (результатов деятельности). В этом отношении оптимальность и ее критерии имеют несколько другое предназначение: в самом понятии оптимальности – и это самое важное – присутствует указание на необходимость достижения (обеспечения) баланса, гармонии всех составляющих процесса управления, развития или элементов системы, в том числе, что особенно важно, как объективных, так и субъективных. В данном случае мы, по меньшей мере, избавляемся от очень

важного и отрицательного фактора, когда при определении эффективности (ее прогнозировании, моделировании) различные заинтересованные лица настаивают на приоритете (преимуществе) той или иной цели или группы целей, соотносимых, прежде всего, с их интересами, что вполне согласуется с понятием эффективности. Что же касается понятия качества, под которым понимается степень, с которой совокупность собственных характеристик объекта выполняют требования, то оно не совпадает ни с эффективностью, ни с оптимальностью, хотя оба тесно связаны с ним. И, тем не менее, – и в этом едва ли не самое существенное в различении понятий эффективности и оптимальности, – именно оптимальность органично включает в себя категорию качества уже по одной причине: отсутствие качественных параметров (т.е. параметров, характеризующих требуемую степень полезности, ценности системы, применяемых средств и методов деятельности, есть свидетельство отсутствия и оптимума. Следствием этого будет установление такого состояния (результата), которое не будет иметь конструктивного характера. Иначе говоря, оптимальность выступает существенным, можно даже сказать, смыслообразующим стержнем комплексной характеристики качества.

1. ОПТИМИЗАЦИЯ С ПОЗИЦИЙ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Представления об оптимальном непрерывно изменялись. Одной из движущих причин такого изменения является расширение числа областей человеческой деятельности, где оно оказывалось актуальным. С другой стороны, расширение масштабов человеческой деятельности привело к росту объемов ресурсов, необходимых для достижения поставленных целей, постановке актуальных практических задач, появлению новых областей знаний.

Системный анализ – именно та дисциплина, которая самым естественным образом гармонизирована с задачами оптимизации. На первом этапе своего развития (50-е годы 20-го столетия) системный анализ базировался главным образом на применении сложных математических приемов. Спустя некоторое время стало ясно, что математика неэффективна при анализе широких проблем со множеством неопределенностей, которые характерны для исследования и разработки систем как единого целого. Об этом говорят многие ведущие специалисты-системщики. Поэтому стала вырабатываться концепция такого системного анализа, в котором делается упор преимущественно на разработку таких принципов логического анализа сложных объектов, в рамках которых учитываются взаимосвязи изучаемых систем с другими системами. При таком подходе на первый план выдвигаются уже не математические методы, а сама логика системного анализа, упорядочение процедуры принятия решений. В полной мере это относится к задачам оптимизации. И видимо, не случайно, что в последнее время системный подход все чаще используется при их решении.

Органическая связь системного анализа с задачами оптимизации просматривается уже на уровне его принципов. Однако на современном этапе системные принципы далеко не систематизированы, полностью не раскрыты и не развиты до вида, удобного для практического применения. Одним из них является принцип оптимальности – один из необходимых принципов системного анализа. Если раньше оптимизация была связана в основном только с анализом систем, то в настоящее время она невозможна при требовании своей полноты без системного анализа.

Еще одним принципом, являющимся дальнейшим развитием оптимальности, является принцип эмерджентности. Этот сравнительно новый и малоизвестный принцип системного анализа выражает следующее важное свойство системы: чем больше система и чем больше различие в размерах между частью и целым, тем выше вероятность того, что свойства целого могут сильно отличаться от свойств частей. Данный принцип подчеркивает возможность несовпадения локальных оптимумов целей отдельных частей с глобальным оптимумом цели системы. Поэтому он указывает на необходимость в целях достижения глобальных результатов принимать решения и вести разработки по совершенствованию систем не только на основе данных анализа, но и их синтеза.

Принцип системности предполагает подход к новой технике как к комплексному объекту, представленному совокупностью взаимосвязанных частных элементов (функций), реализация которых обеспечивает достижение нужного эффекта, в минимальные сроки и при минимальных трудовых, финансовых и материальных затратах, с минимальным ущербом окружающей среды... Он предполагает исследование объекта, с одной стороны, как единого целого, а с другой стороны, как части более крупной системы, в которой анализируемый объект находится с остальными системами в определенных отношениях. Таким образом, принцип системности охватывает все стороны объекта и предмета в пространстве и во времени.

Представленные аргументы показывают, что оптимизация систем и процессов, выбор оптимальных решений требуют выхода за их рамки, учета внешних связей, т.е. системного подхода. Только в таком случае оптимизация приведет к верному, устойчивому и справедливому решению практических задач.

2. РАМОЧНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ

Оптимизация системы, по существу, – это ее модификация для улучшения интересующих нас интегративных характеристик, например, эффективности, результативности, экономичности, управляемости. Хотя целью оптимизации является получение оптимальной системы, истинно оптимальная система в процессе оптимизации создается далеко не всегда. Оптимизированная система обычно является оптимальной только для одной задачи. Кроме того, не существует и универсального метода решения задач оптимизации. Это особенно касается многокритериальных задач, в которых получают оптимальные решения только по основным параметрам. Поэтому процесс оптимизации реальных систем завершается до того как будет достигнута полная оптимальность. В практике ведущих зарубежных фирм известно высказывание, что оптимизация должна производиться с осторожностью: преждевременная оптимизация – это корень всех бед.

В связи со сказанным выше нами предлагается ввести понятие рамочной оптимизации. В соответствие с достаточно установившимся содержанием понятия “рамочный” на этом этапе оптимизации в качестве ключевых (рамочных) выделяются лишь некоторые параметры системы или показатели ее функционирования. Основным требованием к ним является то, что все они должны входить в выражение для критерия оптимальности системы. На эти величины и должны быть наложены ограничения, определяемые конкретикой оптимизируемой системы. В дальнейшем рамочные условия по отношению к оптимизируемой системе могут рассматриваться как обязательные. Решение задачи оптимизации вначале на рамочном уровне облегчает ее выполнимость, делает задачу более компактной, а также облегчает выбор подходящих методов ее окончательного решения.

Таким образом, рамочная оптимизация, с одной стороны, может рассматриваться как предварительная, которая проводится с целью упорядочить систему, привести ее в состояние, которое станет отправным на основном этапе оптимиза-

ции. Часть условий, установленных при рамочной оптимизации, могут не рассматриваться как окончательные, детализированные. С другой – рамочная оптимизация позволяет отыскать те отдельные существенные условия, в частности, значения параметров и показателей работы системы или целесообразные соотношения между ними, которые должны оставаться неизменными по завершении и основного этапа оптимизации.

Данный пример показывает, насколько плодотворна концепция рамочной оптимизации, и в какой мере целесообразно осуществлять оптимизацию ТС в два этапа.

Представленный поход позволяет несколько иначе ставить и решать задачу оптимизации ТС, оптимизируя систему вначале (рамочно) по характеристикам, выделенным в качестве главных, и тем самым подготавливая ее к завершающему этапу оптимизации. Можно вполне допустить, что рамочная оптимизация во многих задачах оптимизации окажется и окончательной.

Список использованных источников

1. Науменко, А.А. Устойчивость технологических систем в трикотажном производстве / А.А. Науменко. – Витебск: ВГТУ, 2007. – 178 с.
2. Постон Т., Стюарт И. Теория катастроф и ее приложения. – М: Мир, 1980. – 608 с.

УДК 677.024

ОСОБЕННОСТИ САПР ТКАЦКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Невских В.В., доц., к.т.н., Кветковский Д.И., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *ткацкий станок, контроль, система управления, автоматизация.*

Реферат. Современную производственную деятельность невозможно представить без использования информационных технологий и прикладных программ, направленных как на повышение эффективности производства, так и на подготовку и принятие управленческих решений. Информационные технологии в ткацком производстве реализуются в виде автоматизированной системы управления. Кроме этого ткацко-приготовительное оборудование фирм Karl Mayer, Dornier, Picanol, Toyota и пр. имеет высокий уровень компьютеризации для получения тканей отличного качества при высокой производительности. Внедрение этого оборудования и систем управления на белорусским предприятих позволит значительно повысить конкурентноспособность выпускаемых тканей.

Система автоматизированного проектирования (САПР) – комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с подразделениями или коллективом специалистов (пользователей системы), выполняющих автоматизированное проектирование. САПР объединяет технические средства, математическое, программное, методическое, информационное, лингвистическое и организационное обеспечения, параметры и характеристики которых выбирают с максимальным учетом особенностей задач проектирования и конструирования.

Основная функция САПР – выполнение автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования объектов и их составных элементов.

Актуальность САПР – позволяет найти оптимальное из множества решений, в значительной мере влияющих на процесс производства – снизить транспортные расходы, улучшить регулирование микроклимата, увеличить рабочие и обслуживающие зоны станков, и по этой причине повысить производительность труда и технико-экономическими показателями внедрения новых технологий в производство, улучшить качество производимой ткани.

Надежность процесса ткачества обеспечивается качеством подготовки основы.

Ведущий производитель приготовительного оборудования Karl Mayer представляет новую платформу для управления сновальными и шлихтовальными машинами KAMCOS®. Система автоматически онлайн контролирует и поддерживает расчетные показатели процессов снования и шлихтования: контроль обрыва и натяжения нитей (laserstop), контроль скорости вращения рабочих органов (motion control), влажности и клейкости, давления валов и т.д. Все данные сохраняются в базе данных шаблонов образцов (pattern control). Управление машинами происходит через ЖК дисплей на основе новейших сетевых технологий и выходом в интернет.

Программное обеспечение Teleservice обеспечивает прямой доступ специалистов Karl Mayer в Обертсхаузене к соответствующим данным машины заказчика и обмен информации ее настроек для быстрого решения проблем.

Сам процесс ткачества также характеризуется высоким уровнем компьютеризации и внедрением САПР на современном оборудовании.

Еще в 1989 году фирма Dornier (Германия) представила на рынок электронику ткацкого станка с контроллером локальной сети CAN-Bus. Благодаря этому все агрегаты ткацкого станка фирмы Dornier охвачены процессами управления, регулирования и контроля.

На дисплей системы управления станком можно вывести руководство по эксплуатации, каталог запасных частей или параметры станка и сразу отправить через Интернет. Экранные меню могут быть доступны специалистам сервисного обслуживания фирмы Dornier, т.е. возможен анализ работы станка в режиме онлайн (глобальная коммуникационная сеть DoNet).

Цветной графический дисплей, эргономичная структура меню обеспечивают быстрый вызов наиболее важных данных для управления станком: частота вращения, плотность по утку и натяжение основы, можно свободно задавать и сохранять с привязкой к виду выпускаемой ткани. Перенос производственных данных, образцов и параметров настройки производится через модем или с помощью обычных недорогих дискет. Право доступа различного уровня обеспечивается с помощью бесконтактных карточек-ключей, не подверженных износу.

Фирма Picanol (Бельгия) предлагает полный набор инструментов для управления настройками машины с Picanol Style Administration (PS Suite) при помощи экрана управления Fix a Mark, создание новых тканей и редактирование имеющихся шаблонов с использованием Picanol Pattern Editor, получение доступа к ткацкому станку с центрального компьютера используя LoomGate, доступ к руководству пользователя и возможность удаленной поддержки когда машина подключен к локальной сети или посредством отправки системного файла клиенту Picanol услуг для анализа при помощи Picanol Bluebox System.

Ткацкое оборудование группы компаний Itema (Италия) оснащено современными сенсорными экранами и новой платформой управления станком (State of the Art) на базе микропроцессорной техники под управлением Windows CE. Имеет возможность передачи настроек станка по сети или при помощи карт памяти USB (рис. 1).

Рисунок 1 – Управление станком сенсорным дисплеем и перенос настроек станка при помощи Memory Stick USB

Программа Itema Loom Browser позволяет контролировать, загружать или изменять настройки станка или новые переплетения простым нажатием интерактивного дисплея.

При наличии интернета возможна удаленная диагностика станка с использованием службы удаленного программного обеспечения World Wide Service Network Itema.

Внутри каждого станка JAT фирмы Toyota (Япония) находится инновационная экспертная система для управления процессом ткачества WAS (Weave Assist System). WAS имеет простой интерактивный пользовательский интерфейс с большим 12-дюймовый дисплеем. В дополнение к стандартным функциям, которые обеспечивают оптимальные условия для ткачества и устанавливаются автоматически, путем простого выбора параметров ткани, система помогает оператору. Отслеживает параметры системы подачи воздуха (чрезмерное потребление воздуха, параметры прокладывания утка), ведет учет ошибок и нарушений, а также предупреждает и выключает машину для предотвращения возникновения дефектов, при этом сохраняя высокий уровень качества текстиля.

Фирма Toyota разработала систему управления ткацким предприятием, основанную на системе мониторинга TMS (Toyota Monitoring System).

Для работы TMS все станки должны быть соединены в Ethernet сеть. Сеть может быть в пределах компании (местной) или между производственными площадками в разных местах (глобальной). Обслуживающий персонал может получить доступ к каждой машине, которая находится в этой сети не только с офисных компьютеров, но через планшетные компьютеры.

TMS контролирует множество параметров, анализирует график остановки станков, показывает фактический уровень выработки с плановым и прочее. Обеспечивает Кросс-сравнение параметров работы с другими станками предприятия, сравнение локальных участков производства или других производств. TMS производит оценку полученных машинных данных и представляет ее в виде отчетов данных, графиков и протоколов в стандартном MS Excel (рис. 2).

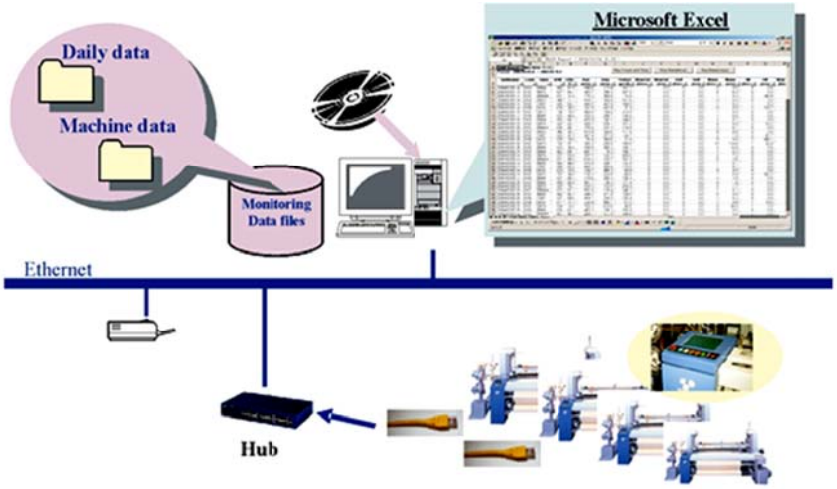


Рисунок 2 – Схема системы управления ткацким предприятием TMS

УДК 677.055

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕМОТКИ ПРЯЖИ ДЛЯ ВЯЗАНИЯ НА КОНИЧЕСКИЕ БОБИНЫ

Орловский Б.В., д.т.н., проф., Дворжак В.Н., к.т.н., доц.
Киевский национальный университет технологий и дизайна,
г. Киев, Украина

Ключевые слова: *пряжа, перемотка, моделирование, трубчатые поверхности.*

Реферат. Рассмотрено компьютерное моделирование намотки пряжи на конические бобины на основе аналитического метода построения трубчатых поверхностей как частного случая каналовых поверхностей. При этом форма направляющей представляет собой коническую винтовую линию, по которой движется образующая в виде окружности, диаметр которой равен условному диаметру пряжи и задается с использованием подвижного базиса Френе. Полученные выражения позволяют построить 3D графики визуализации в MathCAD трубчатой поверхности, представляющей слои намотки пряжи на конический патрон, определить длины отдельных слоёв намотки, а также общую длину намотки без учета «splice-участков».

При подготовке пряжи к вязанию на вязальных машинах её перематывают из входных паковок на конические патроны посредством процесса крестовой перемотки, в результате чего получают конические бобины с крестовой намоткой пряжи.

Для компьютерного моделирования витков намотки пряжи воспользуемся выражением [1], описывающим в MathCAD в нашем частном случае положение точек поверхности, образующих витки намотки пряжи, вдоль конической винтовой направляющей линии, по которой движется образующая в виде окружности диаметром, равным условному диаметру пряжи:

$$S_1(u,v) = PL_1(u) + \frac{d_{fil}}{2}\cdot \upsilon(PL_1,u)\cdot\cos(v) + \frac{d_{fil}}{2}\cdot \beta(PL_1,u)\cdot\sin(v); \qquad (1)$$

где $PL_1(u)$ – радиус-вектор, зависящий от углового параметра u и определяющий координаты точек конической винтовой направляющей линии; годограф радиус-вектора $PL_1(u)$ представляет собой осевую линию трубчатой поверхности;

u – угол поворота проекции радиус-вектора $PL_1(u)$ на горизонтальную плоскость, отсчитываемый от оси абсцисс;

d_{fil} – условный диаметр пряжи;

v – параметр, определяющий угол поворота радиус-вектора с модулем равным d_{fil} и отсчитываемым от вектора υ в сторону вектора β против часовой стрелки;

$\upsilon(PL_1,u)$ – орт вектора нормали базиса Френе;

$\beta(PL_1,u)$ – орт вектора бинормали базиса Френе.

Для определения ортов базиса Френе $\tau(PL_1,u)$, $\upsilon(PL_1,u)$ та $\beta(PL_1,u)$, воспользуемся известными из дифференциальной геометрии выражениями [2], записанными в программный код в соответствии с требованиями MathCAD, используя так называемые функции пользователя для определения производных радиус-вектора r, заданного в параметрическом виде:

$$r'(r,u) = \begin{bmatrix} \frac{d}{du}(r(u)_X) \\ \frac{d}{du}(r(u)_Y) \\ \frac{d}{du}(r(u)_Z) \end{bmatrix}; \quad r''(r,u) = \begin{bmatrix} \frac{d^2}{du^2}(r(u)_X) \\ \frac{d^2}{du^2}(r(u)_Y) \\ \frac{d^2}{du^2}(r(u)_Z) \end{bmatrix}; \qquad (2)$$

$$\tau(r,u) = \frac{r'(r,u)}{|r'(r,u)|}; \quad \beta(r,u) = \frac{r'(r,u)\times r''(r,u)}{|r'(r,u)\times r''(r,u)|}; \quad \upsilon(r,u) = \beta(r,u)\times\tau(r,u). \qquad (3)$$

Для вычисления радиус-вектора $PL_1(u)$, следует ввести исходные данные. Тело намотки представляет собой коническую поверхность, образованную при намотке пряжи на конический патрон. Рассмотрим частный случай, когда в процессе намотки патрон совершает лишь вращательное движение, в результате чего торцы бобины имеют плоскую поверхность, а не сферическую, как если бы патрон и вращался и совершал поступательное движение вдоль оси вращения в сторону торца с большим диаметром. Для моделирования поверхности конического патрона введем радиусы R_1 большего и r_1 меньшего его торцов расположенные на расстоянии высоты намотки h_1. Количество витков намотки, вмещающихся на высоте h_1, обозначим n_1. Зададим дискретную переменную n, определяющую номер слоя намотки:

$$n = n_0..n_{\max}; \qquad (4)$$

где n_0 и $n_{\max}$ – соответственно номер начального и конечного слоев с шагом равным единице.

Для моделирования конических поверхностей, трубчатых поверхностей и конических винтовых линий будем применять матрицу поворота вектора, лежащего в плоскости XY вокруг оси Z:

$$T_Z(u)=\begin{bmatrix}\cos(u) & -\sin(u) & 0\\ \sin(u) & \cos(u) & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix};\quad M_1(u,v)=\begin{bmatrix}R_1 - v\cdot\dfrac{R_1-r_1}{h_1}\\ 0\\ v\end{bmatrix}. \tag{5}$$

где $M_1(u,v)$ – уравнение конуса (конического патрона) в параметрической форме.

Для визуализации конического патрона на 3D графике MathCAD запишем следующее выражение:

$$Plot_1 = CreateMesh(M_1,0,2\pi,0,h_1,36,10); \tag{6}$$

где параметр u лежит в интервале: $0 \le u \le 2\pi$ (количество линий сетки равно 36); параметр v лежит в интервале: $0 \le v \le h_1$ (количество линий сетки равно 10).

Запишем уравнение линии намотки пряжи на коническую поверхность в параметрической форме:

$$P_1(u,n)=T_Z(u)\cdot\begin{bmatrix}R_1+\dfrac{d_{fil}}{2}+(n-1)\cdot d_{fil}-\dfrac{p_1\cdot u}{2\cdot\pi}\cdot\dfrac{R_1-r_1}{h_1}\\ 0\\ \dfrac{p_1\cdot u}{2\cdot\pi}\end{bmatrix}; \tag{7}$$

где p_1 – шаг витка намотки; $p_1 = h_1/n_1$.

В качестве параметра в выражении (7), кроме угла u, введен номер слоя n, что позволяет моделировать на графике визуализации в MathCAD соответствующий слой и вычислять длину как каждого из слоев, так и сумму длин слоёв, и общую длину намотки.

Для вычисления длины слоев намотки введем соответствующую функцию пользователя, основанную на известной формуле для определения длины пространственной кривой заданной в параметрическом виде [2]:

$$Length_1(r,\alpha_1,\alpha_2,n)=\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\sqrt{\left(\frac{d}{du}\left(r(u,n)_X\right)\right)^2+\left(\frac{d}{du}\left(r(u,n)_Y\right)\right)^2+\left(\frac{d}{du}\left(r(u,n)_Z\right)\right)^2}\,du. \tag{8}$$

Используя выражение (8), определим функцию длины отдельного слоя намотки в зависимости от номера слоя n:

$$L_1(n)=Length_1(P_1,0,2\pi\cdot n_1,n). \tag{9}$$

Общая длина намотки определяется из выражения:

$$L_{SUM}=\sum_n L_1(n). \tag{10}$$

В выражении (9) длина n слоя из n_1 витков вычисляется в интервале $0 \le \alpha \le 2\pi n_1$.

Для моделирования первого слоя намотки на 3D графике визуализации MathCAD введем выражение:

$$PL_1(u)=P_1(u,1). \tag{11}$$

Любой другой интересующий слой можно ввести согласно выражению (11), заменив индекс 1 и значение параметра 1 на номер интересующего слоя.

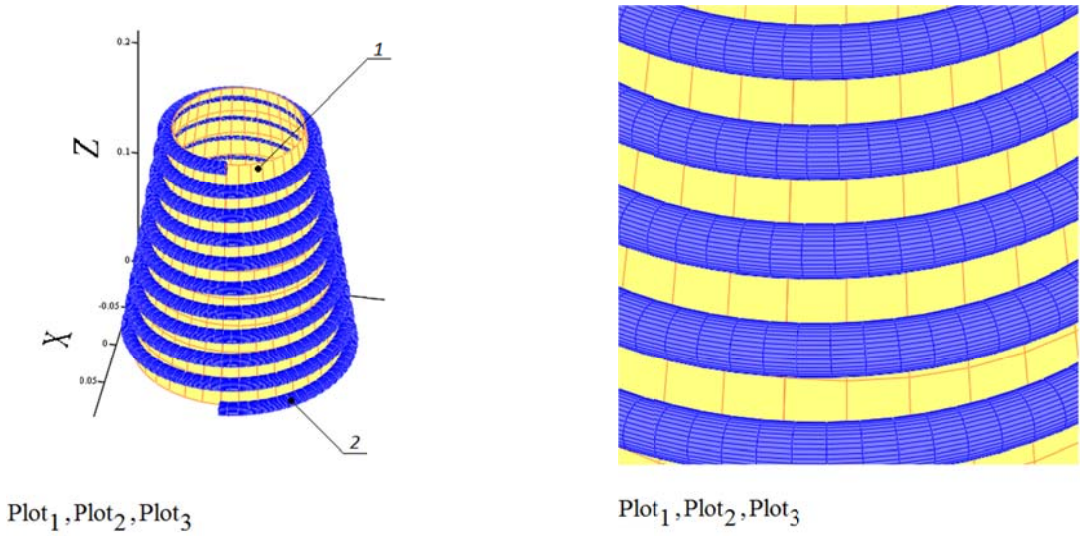
Сам график визуализации средней (осевой) линии первого слоя и график трубчатой поверхности, представляющей пряжу, строится по таким выражениям:

$$Plot_2 = CreateSpace(PL_1,0,2\pi\cdot n_1,36\cdot n_1); \tag{12}$$

$$Plot_3 = CreateMesh(S_1,0,2\pi\cdot n_1,0,2\pi,36\cdot n_1,36). \tag{13}$$

Аналогично выражениям (12) и (13)можно записать выражения для построения графиков других слоев намотки.

Следует отметить, что на графике визуализации отсутствуют «splice-участки» слоев намотки, построение которых является предметом отдельных исследований и в настоящей работе не рассматривается.



а *б*

Рисунок 1 − Графики визуализации первого слоя намотки пряжи на конический патрон:
а – конический патрон; *б* – пряжа в виде трубчатой поверхности

Список использованных источников

1. Митюшов Е. А. Кинематический метод построения каналовых поверхностей [электронный ресурс] / Е. А. Митюшов, З. В. Беляева // Прикладная геометрия. – 2010. – Выпуск 12. – № 25. – Режим доступа к журналу.: http://www.apg.mai.ru/Volume12/Number25/bel1225.pdf.
2. Пришляк О. О. Диференціальна геометрія [курс лекцій] / О. О. Пришляк. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2014. – 68 с.

УДК 677.021.17

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ГИБРИДОВ КОКОНОВ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

Очилов Т.А., доц., Усмонова Ш.А., асс.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *гибрид и порода, кокон, моток, перемоточная способность.*

Реферат. В данной научно-исследовательской работе на современных приборах были исследованы физико-механические свойства шёлка-сырца линейной плотностью 3,23 текс, полученных из гибридов коконов, выращиваемых в нашей Республике пород Узбекистан и Китай. Для получения качественного шёлка-сырца в условиях рыночной экономики рекомендованы коконы определённых пород и гибридов. Полученные результаты испытаний показали, что у шёлка-сырца, полученного из гибридов коконов Китай показатели по степени очистки от мелкого и крупного сора, относительной разрывной нагрузке, удлинению при разрыве больше в сравнении с шёлком-сырцом, полученным из гибридов коконов Узбекистан.

В настоящее время в нашей Республике выращивают много разновидностей гибридов коконов тутового шелкопряда различных пород. Соответственно, у различных гибридов показатели шелконосности, массы кокона и коконной оболочки различны, и процесс оживление грены протекает по-разному. Но, надо отметить, что коконы, выращиваемые в нашей Республике, по массе отличаются друг от друга. Обычно, чем больше и здоровее грены тутового шелкопряда, тем крупнее и шелконоснее получаемые из них коконы. При этом, у гусениц, выкормленных листьями, обогащёнными питательными элементами и обеззараженными антисептическими средствами, получаются коконы с большей массой.

Основная задача, стоящая перед шелководческой промышленностью заключается в выработке качественной и конкурентоспособной продукции из шёлка-сырца и в насыщении внутреннего рынка Республики и зарубежных государств не только сырьём, но и экспортом готовой продукции.

Известно, что резкая перемена параметров внешней среды оказывает влияние на развитие любого живого организма в период жизнедеятельности и приводит к физиологическим, биохимическим изменениям. Эти законы природы считаются важными для грен тутового шелкопряда, потому что многие процессы, происходящие в организме тутового шелкопряда, протекают под воздействием условием внешней среды.

Наряду с этим, температура и относительная влажность воздуха помещения влияют не только на эмбриональном периоде развитии тутового шелкопряда, но и играют важное значение в период личиночного развития. Многими учеными были проведены научно-исследовательские работы по изучению влияния температуры воздуха на тутового шелко-

пряда, однако нет достаточных сведений о влиянии резко отличающихся температур и относительной влажности воздуха на показатели тутового шелкопряда современных гибридов и пород.

В условиях рыночных отношений для получения качественного сырья на кокономотальных фабриках, были изучены качественные показатели шёлка-сырца, выработанного из различных гибридов тутового шелкопряда.

Полученные результаты испытаний приведены в рисунках 1-3.

Рисунок 1 − Изменение массы коконов и коконной оболочки различных пород и гибридов тутового шелкопряда

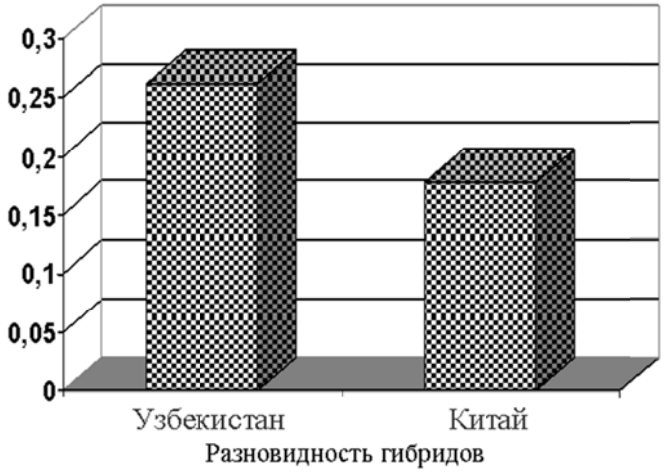


Рисунок 2 − Изменение средней объёмной массы коконов различных пород и гибридов тутового шелкопряда

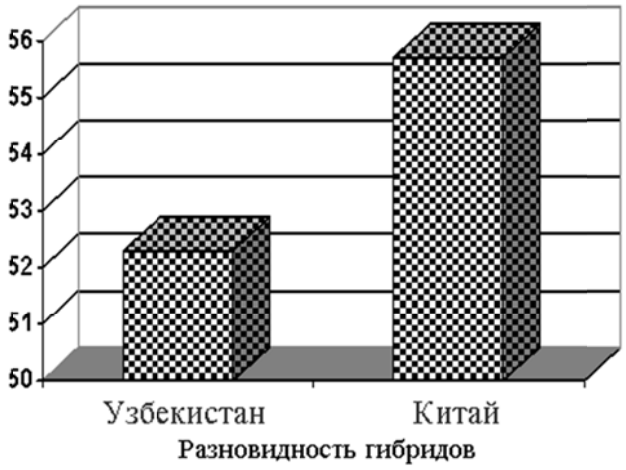


Рисунок 3 − Изменение шелконосности коконов различных пород и гибридов тутового шелкопряда

При сравнении результатов испытаний у гибридов коконов Китай масса коконов на 28,9 %, масса коконной оболочки на 24,3 % больше, чем у гибридов Узбекистан, шелконосность коконной оболочки на 6,1 % меньше, а объёмная масса больше на 32,4 %.

Помимо этого, были определены физико-механические свойства шёлка-сырца. Полученные результаты испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение физико-механических свойств различных гибридов тутового шелкопряда

Показатели	Гибриды коконов тутового шелкопряда	
	Узбекистан	Китай
Относительное отклонение по кондиционной линейной плотности, %	+2,1	+1,0
Неровнота по линейной плотности, %	+8,5	+2,4
Перемоточная способность, количество обрывов 1кг шёлка-сырца	9	8
Чистота по крупным порокам, %	86	96
Состояние мотка, балл	2,7	2,5
Чистота по мелким порокам, %	90	93
Относительная разрывная нагрузка, г с/текс	30,0	35,0
Удлинение при разрыве, %	17	19
Ход каретки	50,0	52

При сравнении полученных результатов испытаний у гибридов коконов Узбекистан относительно гибридов Китай количество обрывов, приходящихся на 1 кг шёлка-сырца, на 11,1% выше, показатели чистоты по мелким порокам - на 3,2%, чистоты по крупным порокам - на 10,4% ниже, состояние мотка выше на 7,4%, показатели относительной разрывной нагрузки – на 14,3% , удлинение при разрыве – на 10,5% и ход каретки на 3,2% ниже.

Подводя итоги, можно сказать, что у шёлка-сырца, полученного из гибридов Китай, показатели чистоты по мелким и крупным порокам, относительной разрывной нагрузке, удлинению при разрыве и ходу каретки выше, чем у гибридов, полученных из коконов Узбекистан.

Список использованных источников

1. Алимова Х.А. Проблемы создания безотходной технологии производства и переработки натурального шелка (Обзор).- Ташкент: ГФНТИ-1994.

УДК 677.021.166:677.072

КОМПЬЮТЕРНАЯ ОЦЕНКА СМЕШАННОСТИ ВОЛОКОН В ПОПЕРЕЧНОМ СРЕЗЕ ПРЯЖИ

Павлов С.В., к.т.н., доц.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *волокно, поперечное сечение, пряжа, секториальная неровнота, радиальная неровнота.*

Реферат. Разработан метод компьютерного полуавтоматического анализа смешанности волокон разного природного происхождения по цифровому фотоизображению поперечного сечения пряжи, позволяющий определить значения секториальной и радиальной неровноты, индекс миграции, процентное соотношение волокон в смеси.

Разработан метод по оценке качества смешивания волокон различных видов по цифровому изображению поперечного среза пряжи, который позволяет в полуавтоматическом режиме рассчитать такие показатели смешанности как: процентное соотношение волокон, радиальную и секториальную неровноту расположения волокон в поперечном сечении пряжи, индекс миграции волокон [1,2]. Использовали суровую хлопколавсановую пряжу линейной плотностью Т=25 текс. Для получения среза поперечного сечения пряжу заправляли в капсулу и через отверстие в ее дне заливалась эпоксидным клеем. Из затвердевшего блока готовится пирамидка и на ультрамикротоме УМТ-2 сколом стеклянного ножа делаются срезы. Срез помещается между лабораторными стеклами и закладываются под микроскоп, на конце которого располагается фотоаппарат, позволяющий под увеличением сделать фотографию поперечного сечения (среза) пряжи. Полученная фотография сохраняется как изображение в формате jpg, удобное для дальнейшей его обработки. Полученное изображение на компьютере открывали в специальной компьютерной программе, позволявшую в полуавтоматической форме обработать фотографию и рассчитать показатели распределения волокон в поперечном сечении пряжи, на которую получено Свидетельство о регистрации [3]. Проведем описание работы в программе при количественной оценки волокон и расположения их относительно центра поперечного сечения. Чтобы открыть рисунок и начать работу, необходимо выбрать в контекстном меню на «ветви» «Изображение» пункт «Открыть». После этого появится диалог выбора изображения (рис.1). Выбранное изображение появляется на рабочей панели. После этого оператор может приступать к добавлению компонентов, выбору типа сетки для расчетов или переопределить границы рабочей области. Для этого ему нужно выделить на «ветке» «Рабочая область» и выбрать в контекстном меню пункт «Добавить границу».

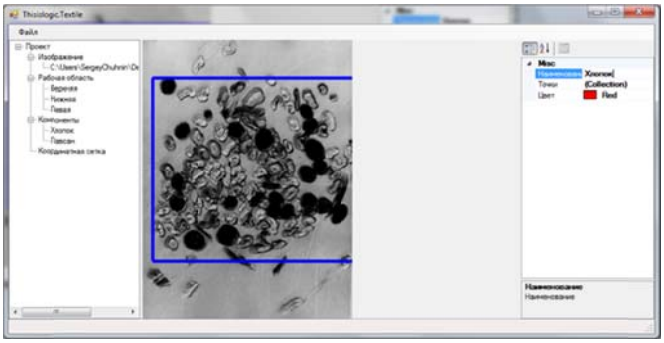


Рисунок 1 − Добавление границ

После выбора необходимой границы оператор кликает на то место на изображении, где должна находиться граница (рис. 1). Изменить положение границы можно, либо удалив границу, и снова добавив ее, либо в свойствах границы. Он учитывает, что в свойствах позиция обозначается в пикселях, а началом координат служит левый верхний угол изображения. Чтобы добавить компоненты в проект, оператор выбирает на «ветке» «Компоненты» и в появившемся диалоге выбирает количество компонентов. В свойствах компонента можно задать имя и изменить цвет. Чтобы начать добавление точек, оператор на «ветке» «Компоненты» выбирает «Начать рисование». После этого программа перейдет в режим рисования, в котором оператор выделяет точки-волокна на рисунке. Оператор, выбрав волокна конкретного вида, выделяет их с помощью компьютерной мыши (рис. 2). Затем аналогичным образом выделяет волокна другого волокна. Чтобы выйти из режима рисования, нужно на «ветке» «Компоненты» выбрать «Закончить рисование». Для оценки неровноты расположения волокон по сечению пряжи оператор на «ветке» «Координатная сетка» и выбирает «Добавить координатную сетку». В появившемся диалоге выбирает тип сетки (кольцевая или секторная) и количество секторов. Удаление, изменение вида сетки и количества секторов оператор может в свойствах сетки.

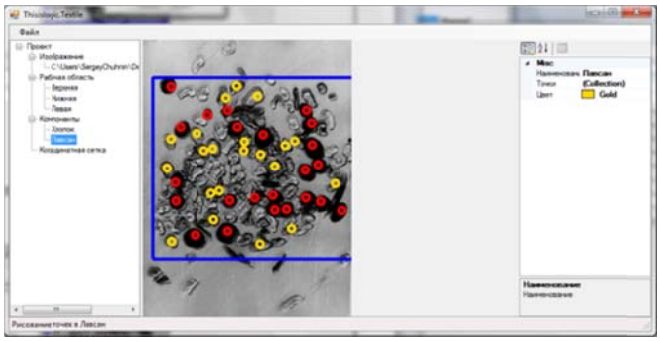


Рисунок 2 − Выделение волокон разными цветами

Так для оценки радиальной неровноты расположения волокон в рабочем окне программы выбирается операция «Тип сетки, кольцевая» (рис. 3), после чего программа в автоматическом режиме делит поперечное сечение на 5 колец одинакового размера в соответствии с размерами выделенного сечения, заданными ранее. Далее при нажатии клавиши «Произвести расчет» программа в автоматическом режиме вычисляет радиальную неровноту. Для хлопкового волокна она составила 54%, а для лавсана 46%. Такие значения означают, что волокна хлопка и лавсана расположены относительно центра сечения пряжи очень неравномерно. Для оценки секториальной неровноты смешанности волокон в рабочем окне программы выбирается операция «Тип сетки, секторная» (рис. 4). После нажатия клавиши программа в автоматическом режиме зарисовывает сетку из 12 одинаковых секторов центром в сетки в центре поперечного сечения пряжи. Далее при нажатии клавиши «Произвести расчет» программа в автоматическом режиме вычисляет секториальную неровноту. При выполнении указанных действий программа определила, что секториальная квадратическая неровнота по хлопковому волокну составляет 38%, а по лавсановому волокну 39%. Получив такие результаты, был сделан вывод о том, что неровнота секториального расположения волокон хлопка и лавсана очень высокая.

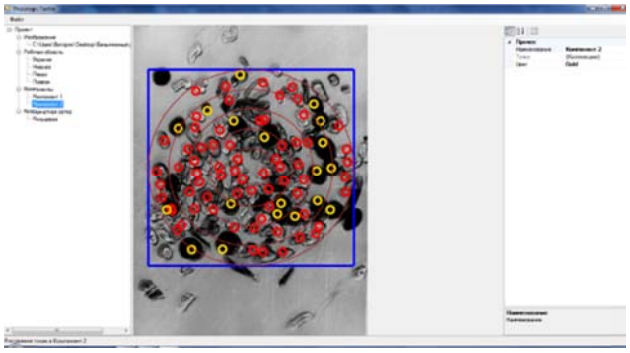


Рисунок 3 − Определение радиальной неровноты

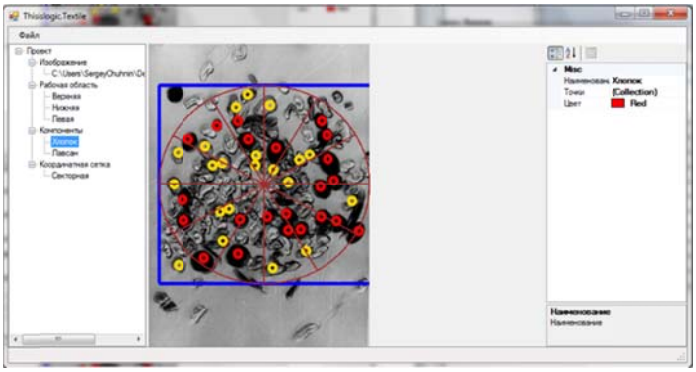


Рисунок 4 − Определение секториальной неровноты

Кроме этого, программа в автоматическом режиме по заведенным в нее формулам рассчитывает индекс миграции, который для хлопка составил 12%, а для лавсана − 7%. На основании полученных значений делаем вывод, что миграция компонента хлопка происходит в наружные слои пряжи, а компонента «лавсан» происходит во внутренние слои пряжи. Имея данные о количестве волокон хлопка и лавсана в поперечном сечении, программа определяет процентное соотношение смеси волокон. Поскольку общее количество волокон в сечении составляет 132 волокна и из них хлопка 104, а лавсана 28, то процентное соотношение составит: хлопка – 78%, а лавсана − 22%.

Список использованных источников

1. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение (волокна и нити): Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1985.
2. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности, 2007 г.
3. Свидетельство регистрации электронного ресурса №19244 в ИНПИ «ОФЭРНиО». Программа оценки радиальной и секториальной неравномерности расположения волокон в поперечном сечении пряжи / Мякишева О.А., Павлов С.В. – Регистр. 27.05.2013 г.

УДК 677.017.636

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ СЛОИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Панкевич Д.К., асп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *водозащитные материалы, водонепроницаемость, прибор.*

Реферат. Водозащитные композиционные материалы с мембранным полиуретановым слоем производятся в Республике Беларусь более 10 лет. На текстильном предприятии ОАО «Моготекс», г. Могилев, налажен выпуск таких материалов для специальной одежды. Показатель водонепроницаемости является одним из определяющих и обязательных для контроля показателей качества материалов для специальной водозащитной одежды. Современные водозащитные материалы способны выдерживать гидростатическое давление свыше 5 000 мм водяного столба. На сегодняшний день применяются различные приборы для определения водонепроницаемости в зависимости от уровня водозащитных свойств материалов. Водонепроницаемость материалов до 1500 мм в. ст. оценивают с помощью кошеля-пенетрометра, свыше 1500 мм в. ст. – с помощью других приборов, отличающихся габаритностью, значительным весом и энергоемкостью. В связи с этим актуальной задачей является совершенствование средств оценки водонепроницаемости материалов в направлении расширения диапазона измерений, уменьшения размеров и веса.

На кафедре «Стандартизация» УО «Витебский государственный технологический университет» разработан портативный прибор для определения водонепроницаемости материалов методом гидростатического давления, который характеризуется широким диапазоном измерений, позволяющий проводить испытания на куске материала без вырезания образца [2]. Проведено параллельное исследование водонепроницаемости водозащитных материалов с помощью разработанного прибора в лаборатории кафедры «Стандартизация» и с помощью кошеля-пенетрометра и прибора ФФ-13 в лаборатории ОАО «Моготекс».

Цель исследования – сравнительный анализ результатов испытаний, полученных по стандартным методикам на различном испытательном оборудовании. Сделан вывод о возможности применения разработанного прибора для определения водонепроницаемости материалов и о согласованности результатов исследования, полученных с помощью различных видов оборудования.

Было исследовано 10 видов материалов. Определение водонепроницаемости в зависимости от свойств различных видов материалов проводилось в лаборатории ОАО «Моготекс» на различных видах испытательного оборудования вследствие ограниченности предела измерений приборов. Материалы с предположительной водонепроницаемостью до 1500 мм в. ст. испытывали с помощью кошеля-пенетрометра согласно ГОСТ 3816 [2], а свыше 1500 мм в. ст. – с помощью прибора ФФ-13 в соответствии с ГОСТ 413 – 91(ИСО 1420 – 87) [3].

Для проведения испытаний с помощью разработанного прибора применялись различные манометры для определения величины гидростатического давления в зависимости от предположительного уровня водонепроницаемости материала. Так, для материалов, испытанных в лаборатории ОАО «Моготекс» методом кошеля – пенетрометра, применялся манометр, позволяющий фиксировать значения водонепроницаемости от 0 до 2000 мм в. ст.. Для второй группы материалов использовался манометр с максимальным значением шкалы 10 000 мм в. ст. Ткани перед испытанием выдерживали в развернутом виде не менее 24 ч в климатических условиях (по ГОСТ 10681):

- относительная влажность воздуха – (65±2) %,
- температура воздуха – (20±2) ºС.

В этих же условиях проводили испытание.

За окончательный результат испытания было принято среднее арифметическое результатов десяти измерений. Данные представлены в таблице 1.

№ образца	Водонепроницаемость, мм в. ст.		
	Приборы лаборатории ОАО «Моготекс»		Портативный прибор кафедры «Стандартизация» УО «ВГТУ»
	Кошель-пенетрометр	ФФ-13	
1	780	-	800
2	710	-	750
3	520	-	550
4	800	-	800
5	650	-	650
6	-	4500	4550
7	-	4800	4850
8	-	7000	7100
9	1005	-	1100
10	780	-	800

Анализ таблицы 1 позволяет сделать вывод о согласованности результатов испытаний, так как различие в результатах исследования водонепроницаемости материалов составляет не более 6%, что сопоставимо с ошибкой опыта.

Проведение испытаний с помощью разработанного прибора показало функциональность всех узлов: прибор не протекает в зажимном устройстве, регистрация проникания воды через материал – автоматическая, узел повышения давления удобен в эксплуатации. Смена манометров при переходе на испытания материалов с более высоким уровнем водонепроницаемости не оказывает отрицательного действия на качество испытаний.

Следует отметить, что применение портативного прибора не требует вырезания образцов и подключения к электросети, прибор можно использовать вне условий испытательной лаборатории, что расширяет его функциональные возможности. Разработанный прибор может быть использован в качестве средства оценки водонепроницаемости материалов.

Список использованных источников

1. Пат. 10690 Республика Беларусь, МПК G 01N 15/08. Прибор для определения водонепроницаемости материалов методом гидростатического давления / авторы, заявители и патентообладатели: Д. К. Панкевич, А. Н. Буркин, Р. С. Петрова, В. Д. Борозна - № u 20150006; заявл. 2015.01.05; опубл. 2015.06.30, бюллетень №3/2015. – С. 156.
2. ГОСТ 3816-81. Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств. – Введ. 1982-07-01. – ИПК Издательство стандартов, Москва, 1998. – 14 с.
3. ГОСТ 413 – 91(ИСО 1420 – 87). Ткани с резиновым или пластмассовым покрытием. Определение водонепроницаемости. Введ. с 27 июля 1991г, ИПК «Издательство стандартов», 1990 – 6 с.

УДК 677.017.87

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРОПРОНИЦАЕМОСТИ ВОДОЗАЩИТНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ СЛОИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Панкевич Д.К., асс., Лобацкая Е.М., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *композиционные материалы, мембрана, способ производства, структура, паропроницаемость.*

Реферат. Водозащитные композиционные материалы с мембранным слоем утвердились на лидирующих позициях среди материалов для спорта, активного отдыха и специальной одежды как обладающие высокими защитными и гигиеническими свойствами. В силу особенностей производства (наличия мембранного слоя) эти материалы обладают очень низкими значениями воздухопроницаемости и слабо выраженными сорбционными свойствами, поэтому показатель паропроницаемости используют для установления наиболее общего представления об их гигиенических свойствах.

Среди полимеров, используемых для получения мембранного слоя композиционных материалов, полиуретаны являются наиболее популярными, поскольку мало подвержены старению, имеют низкую температуру стеклования и высокую устойчивость к воздействию окружающей среды, способны образовывать тонкие эластичные пленки и, в зависимости от химической природы составляющих компонентов, могут приобретать требуемые свойства – гидрофильность, гидрофобность, пористость, твердость.

На кафедре «Технология текстильных материалов» УО «Витебский государственный технологический университет», проведено исследование паропроницаемости и структуры различных по способу производства водозащитных композиционных слоистых материалов, имеющих мембранный полиуретановый слой.

Цель исследования – оценка влияния способа производства и связанных с ним особенностей структуры на паропроницаемость водозащитных композиционных материалов, содержащих мембрану. Проведена микроскопия образцов материалов, исследована их паропроницаемость и сделан вывод об уровне гигиеничности различных по способу производства и структуре композиционных материалов.

Исследованию подвергались водозащитные композиционные материалы различных способов производства:

Тип 1: Материалы с микропористым полиуретановым гидрофобным покрытием, мембранный слой которых получен в результате термокоагуляции вспененного полиуретана на поверхности полиэфирной текстильной основы;

Тип 2: Материалы с гидрофильной монолитной полиуретановой мембраной, соединенной с полиэфирной текстильной основой посредством вспененного гидрофобного полиуретана в процессе его термокоагуляции на поверхности текстильной основы;

Тип 3: Материалы, содержащие лицевой и изнаночный текстильные слои, между которыми располагается полиуретановая гидрофобная микропористая мембрана, соединенные между собой посредством температуры и давления.

Тип 4: Материалы, полученные баротермическим соединением текстильной основы и двухслойной мембраны, содержащей тонкий монолитный гидрофильный и толстый гидрофобный микропористый слои. В отличие от материалов типа 2, коагуляция микропористого мембранного слоя производилась на поверхности монолитного мембранного слоя, а не на текстильной основе.

Микроскопия срезов образцов проводилась методом темного поля в отраженном свете с помощью металлографического микроскопа. Изображение с цифровой фотокамеры микроскопа обрабатывалось с помощью пакета прикладных программ.

Для исследования паропроницаемости материалов был выбран гравиметрический метод, реализованный с помощью испытательного комплекта «Sampler 2000», прилагающегося к анализатору влажности «Radwag» M-50. Устройство основано на прецизионных весах с дискретностью 1 мг и сушильной камере с датчиком температуры, электроникой преобразования сигнала и цифровым дисплеем.

Метод является разновидностью метода Тейлора и основан на измерении убыли влаги при испарении из емкости, герметично закрытой исследуемым материалом. Температура в камере прибора контролируется в течение всего опыта и составляет 40 ^{0}С. Время испытания – 1 час.

Методика проведения испытания предусматривает предварительное кондиционирование и вырезание образцов круглой формы площадью s_0, проведение «холостого» испытания без материала для расчета массы испарившейся при заданных условиях влаги (m_0), а также выполнение действий, описанных в инструкции по эксплуатации прибора. Сущность испытания сводится к тому, что до начала испытания определяют массу кондиционированного образца материала (M_1) и массу воды в испытательной чаше (m_1), затем проводят испытание при заданных условиях, снова определяют массу образца материала (M_2) и массу воды в испытательной чаше (m_2). По результатам проведения испытаний определяют следующие характеристики:

Абсолютная паропроницаемость, Па, г/м^2*сутки - по формуле 1

$$П_a = \frac{(M_1 + m_1) - (M_2 + m_2)}{s_0} * 24 \qquad (1)$$

Относительная паропроницаемость, По, % - по формуле 2

$$П_o = 100 * \frac{(M_1 + m_1) - (M_2 + m_2)}{m_0} \qquad (2)$$

Результаты отражены в таблице 1.

Анализ результатов эксперимента показывает, что в группах материалов, выделенных по принципу общности процесса получения, наблюдается следующее:

− образцы типа 1 демонстрируют высокую относительную паропроницаемость - от 42% до 55%. Микроскопия этих материалов показывает, что они имеют развитую пористую структуру мембранного слоя. Наблюдаемый размер пор – от 10 до 30 мкм (макропоры).

− образцы типа 2 и 3 характеризуются более низкими значениями паропроницаемости - от 13% до 33%. Микроскопическое исследование позволило установить, что в материалах типа 2 текстильная основа сильнее, чем в материалах типа 1, погружена в полиуретановый слой, а наблюдаемый размер пор меньше, около 10 мкм. В материалах типа 3 текстильные слои значительно толще мембранного слоя, а поры мембранного слоя значительно меньше, чем во всех остальных типах – до 3 мкм (мезопоры).

Таблица 1 – Результаты испытаний

№ образца	Тип материала	Поверхностная плотность, г/м^2	Толщина, мкм	Толщина мембраны (гидрофобного слоя + гидрофильного слоя), мкм	Абсолютная паропроницаемость, $П_а$, г/м^2*сутки	Относительная Паропроницаемость, $П_о$, %
1	1	115	240	50	4508	51,4
2		133	230	55	3652	41,7
3		147	220	75	4842	55,2
4	2	169	270	115 (90+25)	1847	21,1
5		211	290	80 (64+16)	2003	22,9
6		266	440	129 (105+24)	1617	18,5
7	3	151	290	13,5	2129	24,3
8		121	250	15,5	2901	33,1
9		204	550	18	1816	20,7
10		272	890	15	1169	13,3
11	4	136	190	70 (50+20)	3162	36,1
12		132	190	75 (60+15)	3120	35,6
13		137	200	98 (70+28)	3558	40,6

− Образцы № 11,12,13 принадлежащие типу 4, показывают средние значения паропроницаемости – от 36% до 41%. Типы 2 и 4 структурно очень близки, но различны по способу получения, а паропроницаемость типа 4 значительно выше. В процессе производства материалов типа 4 пористый слой не проникает в монолитный слой и не пропитывает текстильную основу, сохраняя развитую пористую структуру.

Таким образом, паропроницаемость водозащитных композиционных слоистых материалов, содержащих мембранный полиуретановый слой, возрастает в ряду: тип 2, тип 3, тип 4, тип 1.

Анализ таблицы 1 показывает, что наибольшим значением абсолютной паропроницаемости (4842 г/м^2*сутки) в группе исследуемых материалов обладает образец №3. Однако, согласно данным источников [1, 2], для обеспечения приемлемых параметров микроклимата под одеждой активно движущегося человека необходима паропроницаемость свыше 7600 г/м^2*сутки. Следовательно, исследуемые материалы не могут быть рекомендованы для изготовления спортивной и специальной одежды, условия эксплуатации которой предполагают высокую физическую активность. Применение этих материалов допустимо в том случае, если вентиляция пододежного пространства будет обеспечена конструктивно.

Список использованных источников

1. 1 Williams, J. T. Textiles for cold weather apparel // Woodhead Pablishing Ltd: Elsevier, 2009, 432 p.
2. 2 Holmes, D. A. Waterproof breathable fabrics / in book: Handbook of technical textiles // Edited by A. Richard Horrocks, Subhash C. Anand, The Textile Institute, Cambrige, England: Elsevier, 2000, 576 p.

УДК 677.024:677.074

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТКАНЕЙ ИЗ АРАМИДНОЙ ПРЯЖИ

Поликарпов А.В., Озеркова Д.В., Грачева Е.Е., Ткаченко П.А.

Московский государственный университет технологии и дизайна, г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *арамидная пряжа, прогнозирование, технология, процессы, ткачество.*

Реферат. В работе приведен порядок проектирования арамидной ткани из регенерированной пряжи, определены основные параметры, определяющие технологический процесс изготовления ткани.

Часто спроектированную ткань не удается выработать на станке, так как при ее проектировании не учитывается ряд факторов. Бывает, что параметры строения спроектированной ткани не соответствуют реальным. Происходит это потому, что при проектировании не учитываются технологические особенности изготовления ткани.

На кафедре ткачества Московской государственного текстильного университета разработан метод проектирования технологического процесса изготовления тканей с заданными свойствами. Он включает в себя несколько блоков [1-6].

Необходимо спроектировать ткань по одному из известных методов проектирования тканей. Таких методов много. Они хорошо проработаны, изложены в литературе, имеются соответствующие программы расчета на современных ПЭВМ. Это методы проектирования тканей, как по заданным свойствам, так и по заданным параметрам. В результате проведения расчетов по этому блоку будут известны все параметры строения ткани и ее заправочные параметры. В работе предложен ряд новых методов проектирования тканей.

Необходимо знание свойств используемых нитей. В предлагаемом методе проектирования надо знать следующие свойства: вязкоупругие параметры нитей при растяжении и сжатии; параметры долговечности нити; стойкость нитей к истиранию и их выносливость на многократное растяжение.

Причем можно самим определить эти параметры, а можно использовать уже имеющуюся статистику данных, полученных ранее в результате проведенных НИР на кафедре ткачества МГТУ имени А.Н.Косыгина.

По разработанной программе при известных параметрах заправки ткани и ее параметрах строения, а также ткацком станке, на котором будет изготавливаться ткань, рассчитываются технологические параметры (натяжение основы и утка при прибое). При этом используются формулы, полученные при решении дифференциальных уравнений изгиба осевых линий нитей основы и утка в тканях различного переплетения. Расчеты, проведенные в этом блоке, позволяют графически получить геометрические модели строения тканей с реальными размерами и формами сечений нитей.

Учитывая тип ткацкого станка, его скоростной режим работы, зная закономерности изменения натяжения основы и утка за цикл тканеформирования и распределение натяжения нитей по глубине заправки, проводится расчет заправочных натяжений основы и утка, которые необходимо для того, чтобы получить ткань заданного строения. Уже на этом этапе можно прогнозировать возможность изготовления ткани заданного строения. И можно вносить соответствующие коррективы. Выбрать другой тип станка. Изменить скоростной режим ткацкого станка. Или внести какие-то другие изменения.

Проводится расчет повреждаемости основных нитей на ткацком станке. Расчет проводится для основных нитей, так как они более напряженны. Введено понятие повреждаемости нитей, равное 0 до начала нагружения и 1 в процессе разрушения образца. При расчете используются критерии длительной прочности В.Москвитина или Бейли. При расчете учтена неравномерность свойств текстильных материалов, это учитывается соответствующим коэффициентом, зависящим от типа ткацкого станка, его ширины и свойств используемых нитей. Если повреждаемость нитей основы меньше 1, то ткань на станке выработать невозможно. Чем меньше повреждаемость основных нитей, тем легче условия выработки ткани на ткацком станке.

Рассчитывается обрывность нитей основы и утка. При этом учтено, что обрывность нитей подчиняется нормальному закону распределения вероятностей. Расчет обрывности основы проводится по двум характеристикам: стойкости нитей к истиранию и выносливости к многократному растяжению. При этом учтено, что эти характеристики подчиняются логарифмически нормальному распределению. Расчет обрывности утка проводится по разрывной нагрузке и разрывному удлинению нитей утка, определенных при большой скорости деформирования на разрывной машине, соизмеримой со скоростью прокладывания утка. При этом учтено, что эти характеристики подчиняются нормальному закону распределения вероятностей.

Нами спроектирована арамидная ткань, которая имеет следующие характеристики: линейная плотность основы и утка – 30х2 текс; плотность ткани по основе – 180 нит./дм; плотность ткани по утку – 200 нит./дм; поверхностная плотность ткани – 250 г/м^2; уработка основы – 5%; уработка утка – 6%, переплетение - полотняное.

Вязкоупругие параметры арамидной пряжи оказались следующими: Е=40000 МПа, А=0,022; α = 0,126; β =0,429, где: Е – модуль упругости нити, А, α и β - вязкоупругие параметры нити.

Параметры строения ткани определены в ходе проектирования ткани – порядок фазы строения ткани: 4,65; высота волны изгиба – 0,267 мм, высота волны изгиба утка – 0,298 мм.

Ткань вырабатывалась на бесчелночном ткацком станке СТБ, частота вращения главного вала – 200 мин$^{-1}$.

Расчет натяжения основы и утка в зоне формирования ткани при прибое дал следующие результаты: натяжение основы – 150 сН, натяжение утка – 140 сН.

Анализ напряженно-деформированного состояния нитей основы и утка по глубине заправки дал следующие результаты: заправочное натяжение основы – 40 сН, натяжение основы при зевообразовании – 66 сН, натяжение основы при прибое – 75 сН, натяжение утка перед прокладывание утка – 35 сН, натяжение утка при прокладывании и сматывании утка с бобины – 45 сН, натяжение утка при прокладывании и действии уточного тормоза – 70 сН, натяжение утка при разгоне – 70 сН.

Параметры долговечности оказались равными: m=0,095; B=7,34x10^{8,69}, b=5,07. Коэффициент повреждаемости при таких условиях, определенный по критерию длительной прочности В.В.Москвитина оказался равным 0,43. Это свидетельствует о возможности переработки арамидной пряжи на ткацком станке.

Экспериментальные исследования при наработке образцов тканей подтвердили правильность теоретических положений.

Список использованных источников

1. Николаев С.Д. Прогнозирование технологических параметров изготовления тканей заданного строения и разработка методов их расчета. Дис. … док. техн. наук. – М.: МТИ, 1988 – 470 с.
2. Назарова М.В. Разработка автоматизированных методов проектирования технологических процессов изготовления тканей заданного строения. – Дис. … докт. техн. наук – М., МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2011г.
3. Павлихина И.Ю. Разработка многослойных кремнеземных тканей разреженных структур. Дис. … канд. техн. наук. – М., 2012г
4. Сафонов П.Е. Разработка оптимальных технологических параметров изготовления арамидных тканей технического назначения. Дис. … канд. техн. наук – М., 2013 г.
5. Николаев С.Д., Мартынова А.А., Юхин С.С., Власова Н.А. Методы и средства исследования технологических процессов в ткачестве. М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2003г. – 336 с.
6. Николаев С.Д. Прогнозирование изготовления тканей заданного строения / Учебное пособие. – М.: МГТА, 1989. – 62 с.

УКД 617.542.5

СТЕНТ-ГРАФТЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АНЕВРИЗМ ГРУДНОЙ И АБДОМИНАЛЬНОЙ ЧАСТЕЙ АОРТЫ

Пронько Е.В., инж.-технолог
РИУП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»
г. Минск, Республика Беларусь

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

Реферат. Очередь на хирургическую операциюпо лечению аневризм грудной и абдоминальной частей аорты могла бы быть очень большой, если бы болезнь давала шанс каждому нуждающемуся дождаться помощи. Но аневризма аорты не умеет долго ждать. Без хирургического лечения смертность от некоторых разновидностей этой болезни через 24 часа после того, как возникает острая ситуация, составляет 25 процентов, а через 3 месяца в живых остается лишь один из десятка больных. В прежние годы проблема заключалась в чрезвычайной сложности хирургической операции по исправлению патологии аорты и несовершенстве методов лечения. Сегодня же, когда появились эффективные эндопротезы, так называемые стент-графты, медики страдают от их постоянного дефицита. Стент-графт — широко используемое в мировой медицинской практике кардиохирургическое устройство, производимое только в США, Великобритании 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. Каждый стент-графт соответствует морфологическим особенностям аневризмы аорты пациента и поставляется вместе с системой доставки, использующей баллонный катетер. Баллонный катетер обеспечивает безопасный и простой способ доставки. Эндопротезы производятся на высококачественном немецком оборудовании фирмы «Mageba», которое было закуплено благодаря инновационному фонду и поддержкой государства, по мнению специалистов белорусские стент-графты превосходят зарубежные аналоги.

Очередь на хирургическую операцию по лечению аневризм грудной и абдоминальной частей аортымогла бы быть очень большой, если бы болезнь давала шанс каждому нуждающемуся дождаться помощи. Но аневризма аорты, то есть опасное расширение самого крупного кровеносного сосуда, не умеет ждать долго. Без хирургического лечения смертность от некоторых разновидностей этой болезни через 24 часа после того, как возникает острая ситуация, составляет 25 процентов, а через 3 месяца в живых остается лишь один из десятка больных. Кардинально помочь врачи в состоянии далеко не всем. В прежние годы проблема заключалась в чрезвычайной сложности хирургической операции по исправлению патологии аорты и несовершенстве методов лечения. Сегодня же, когда появились эффективные эндопротезы для восстановления функций главного кровеносного сосуда, так называемые стент-графты, медики страдают от их постоянного дефицита. Стент-графт — широко используемое в мировой медицинской практике кардиохирургическое устройство, производимое только в США, Великобритании и Германии, — представляет собой трубочку из непроницаемой для крови биосовместимой ткани, армированную сложной проволочной конструкцией из сверхупругого сплава. При операции искусственный сосуд вводится в сжатом состоянии в аорту. Оказавшись там, где она предательски вздулась, расправляется до нормального диаметра, то есть до 2—3 сантиметров, и принимает на себя нагрузку. Больного, только что балансировавшего между жизнью и смертью, после такой имплантации обычно выписывают из клиники уже через несколько дней. Внешняя простота стент-графта обманчива. На самом деле это наукоемкое изделие. И не случайно цена одной такой трубочки вместе с системой доставки — специальным зондом — доходит до 15 тысяч евро. Поэтому 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 (а) и система его доставки (б)

Материалы, входящие в состав стент-графта:

• Нитинол – проволока, из которой изготовлен стент (Ø 0.25-0.35мм).

• Полиэстерная макропористая ткань (PES) - графт (толщина = 0.30 mm). Покрывает каркас стента снаружи.

• Поливиниловый иденфтор (Polypropylene monofilblue) Ø = 0.145 mm (USP 5-0) – нить, фиксирующая графт на каркасе стента.

• Золото – рентгеноконтрастные метки.

Каждый стент-графт соответствует морфологическим особенностям аневризмы аорты пациента. Поставляется вместе с системой доставки, использующей баллонный катетер. Баллонный катетер обеспечивает безопасный и простой способ доставки. Стент-графт предназначен для лечения аневризмы брюшной аорты, псевдоаневризмы или анатомиче-

ской псевдоаневризмы без каких-либо признаков воспаления. Также он может использоваться для закрытия кровотечения в случае диссекции аорты, произошедшей в нижней части грудной или в брюшной аорте или для закрытия полой фистулы аорты. Спроектирован в форме искусственной стенки аорты с расширенной краниальной частью и предназначен для имплантации в абдоминальную и, в частности, в инфраренальную, часть аорты.

Стент-графты производится в следующих формах:

а) Аорто-аортальный стент-графт тубулярный, используется при прямой конфигурации аорты (рис.2).

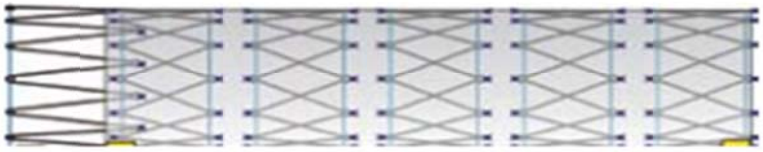


Рисунок 2

б) Аорто-подвздошный стент-графт конический, устанавливается в аорту и подвздошную артерию. Используется вместе с окклюдером, который перекрывает вторую подвздошную артерию (рис.3).

Рисунок 3

в) Аорто-подвздошный бифуркационный стент-графт (рис.4). Состоит из двух частей:

• бóльшая, бифуркационная часть для имплантации в аорту и подвздошную артерию;

• меньшая (цилиндрической формы) для имплантации во вторую подвздошную артерию.

Имплантирование стент-графта осуществляется через разрез бедренной артерии, контралатеральная ножка при имплантировании бифуркационного стент-графта вводится пункционно во вторую бедренную артерию.

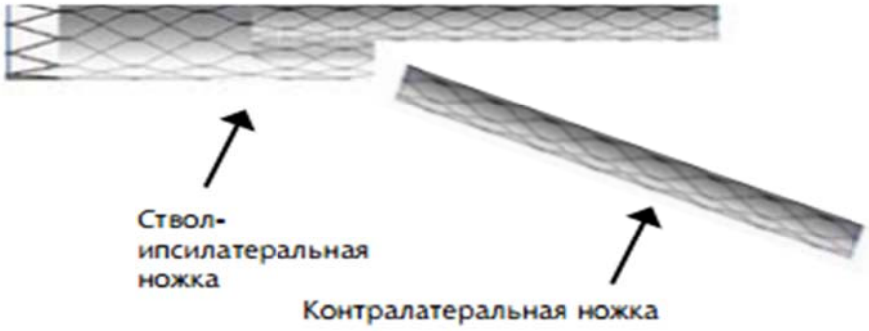


Рисунок 4

Точность измерений и четкое планирование разрезов стнт-графтов является основной для положительных долговременных результатов. Морфология инфраренальной аневризмы абдоминальной части аорты и тазовых сосудов определяет тип стент-графта.Импланировани естент-графта осуществляется через разрез бедренной артерии, контралательная ножка при имплантировании бифуркационного стент-графта вводится пункционно во вторую бедренную артерию.

Данные эндопротезы производятся на высококачественном немецком оборудовании фирмы «Mageba», которое было закуплено благодаря инновационному фонду и поддержкой государства, по мнению специалистов белорусские стент-графты превосходят зарубежные аналоги. В июне Научно-технологический парк БНТУ "Политехник", осваивающий выпуск стент-графтов, изготовил 20 комплектов таких систем, и передал в РНПЦ "Кардиология" для клинических испытаний. Затем будет организовано массовое производство. При этом мы надеемся не только удовлетворить внутренний спрос, но и поставлять свою продукцию на экспорт. Причем предполагается, что их цену, доходящую у зарубежных аналогов до 15000 евро за штуку, удастся снизить, как минимум, вдвое. Это позволит со временем заметно сократить и даже ликвидировать многотысячную очередь на проведение подобных операций.

УДК 697.9

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА НА ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Романов В.Ю., доц.
Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, г. Камышин, Российская Федерация

Ключевые слова: *автоматизация, кондиционирование и доувлажнение воздуха, текстильное предприятие.*

Реферат. В статье приведены результаты разработки программы для автоматизированного расчета систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях. В результате анализа программного обеспечения для разработки автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха, была выбрана программа Mathcad, так как она ориентирована в основном на пользователей-непрограммистов, а значит более проста и удобна в применении.

Программа позволяет определять поступление тепла от различных источников, потери тепла, производит расчет систем кондиционирования для теплого и холодного периода года, количества воздухопроводов и расчет систем доувлажнения воздуха в цехе. Разработанная программа была апробирована в условиях ткацкого цеха ООО «Камышинский Текстильный Комбинат».

Автоматизация представляет собой качественно новый способ усовершенствования производственных процессов. В автоматизированном производстве человек не принимает непосредственное участия в управлении процессом, так как управление осуществляется автоматическими устройствами, которые в определенном отношении обладают большими возможностями и обеспечивают получение более высоких показателей работы [1-2].

В современных условиях инженер тратит большую часть своего времени на расчёты технологических параметров по переходам ткацкого производства, технико-экономические расчёты и расчёт инженерных сетей, к которым в частности относятся расчёты систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, поэтому использование ЭВМ позволяет эффективно использовать рабочее время, тем самым повышая производительность труда.

Кроме того, целесообразно и экономически оправданно централизованное диспетчерское управление системами вентиляции и кондиционирования воздуха, особенно на крупных предприятиях и в общественных зданиях. В этом случае обеспечивается оперативность контроля и управления, сокращается штат обслуживающего персонала и экономятся энергоносители [8].

Системы вентиляции обеспечивают поддержание допустимых метеорологических параметров в помещениях различного назначения, что необходимо для нормального самочувствия работающих, правильно протекания технологических процессов, для сохранения строительных конструкций зданий [5].

Наиболее актуальной для предприятий является промышленная приточно-вытяжная вентиляция, которая в активном режиме проводит замещение воздушных масс в цеховых помещениях. При этом загрязненный воздух сбрасывается в атмосферу, заменяясь на более чистый, обеспечивая адекватные условия для труда и безопасности рабочих.

С помощью системы доувлажнения осуществляется дополнительное увлажнение воздуха непосредственно в производственных помещениях наряду с увлажнением воздуха в оросительных камерах кондиционеров. Применение систем доувлажнения путем испарения воды позволяет существенно снизить воздухообмен в помещениях, а также улучшить электрическое состояние воздушной среды. При распылении воды с температурой 15 – 30° С образуются отрицательные ионы, благоприятно действующие на организм человека [6-7].

В настоящее время на ООО «Камышинский Текстильный Комбинат» планируется перевооружение ткацкого производства с установкой в ткацком цехе станков фирмы TOYOTA JAT810/190, для эффективной работы которых необходимо поддержание в цехе заданного температурно-влажностного режима.

В связи с вышеизложенным разработка алгоритма автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях является актуальной задачей, так как это позволит эффективно использовать рабочее время, тем самым повысится производительность труда.

Поэтому целью данной работы является разработка алгоритма автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях, а также разработка программы для автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях.

Научная новизна работы заключается в разработке программы «Расчет систем кондиционирования и доувлажения воздуха на текстильных предприятиях» и в разработке методических указаний к этой программе.

Практическая значимость заключается в использовании программы автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях и в учебном процессе.

Проанализировав программное обеспечение для разработки автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха, была выбрана программа Mathcad, так как она ориентирована в основном на пользователей-непрограммистов, а значит более проста и удобна в применении [3-4].

Базой исследования в данной работе является ООО «Камышинский Текстильный Комбинат», а объектом исследования являются системы кондиционирования и доувлажнения воздуха, на данном предприятии. ООО «Камышинский Текстильный Комбинат» представляет собой одноэтажное кирпичное здание, закрытого типа, с верхним светом через фонари типа «шед», ориентированных остекленением на север. Вентиляция производственных цехов на ООО «Камышинский Текстильный Комбинат» осуществляется кондиционерами. В ткацком цехе установлены кондиционеры марки КТЦ, а для доувлажнения применяют новую систему InterFog.

Для решения поставленной задачи в данной работе был разработан алгоритм автоматизированного расчета системы кондиционирования и доувлажнения воздуха (СКВ):

- Выбор исходных данных: температура наружного воздуха, удельная энтальпия воздуха, тип здания, тип перекрытия и другие.
- Определение поступлений тепла от различных источников.

- Определение потерь тепла.
- Расчет СКВ для теплого периода года.
- Расчет СКВ для холодного периода года.
- Расчет количества воздухопроводов.
- Расчет систем доувлажнения воздуха на предприятии.

В результате произведённых расчётов формируется выходной документ для автоматизированного расчета систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильных предприятиях, который включает в себя все необходимые для главного энергетика данные.

Разработанная программа была апробирована в условиях ткацкого цеха ООО «Камышинский Текстильный Комбинат». Проанализировав системы кондиционирования и доувлажнения воздуха, были даны следующие рекомендации:

использовать разработанную программу для расчета систем кондиционирования и доувлажнения воздуха;

в случае перевооружения ткацкого цеха станками TOYOTA JAT810/190 предлагается использовать 6 кондиционеров КТЦ-250, с целью уменьшения обрывности в ткачестве и повышения производительности, согласно проведенным расчетам.

Выводы:

1. Выполнен анализ систем автоматизации текстильного производства.
2. Выполнен анализ программного обеспечения для автоматизации систем кондиционирования и доувлажения воздуха на текстильном предприятии.
3. Выполнен анализ систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на ООО «Камышинский Текстильный Комбинат».
4. Разработан алгоритм автоматизированного расчета систем кондиционирования и доувлажнения воздуха.
5. Разработана программа «Расчет систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильном предприятии».
6. Разработаны методические указания к программе «Расчет систем кондиционирования и доувлажнения воздуха на текстильном предприятии».

Список использованных источников

1. Назарова М.В. Автоматизация проектирования тканей по заданным параметрам // Известия вузов «Технология текстильной промышленности». - 2008.-№2. - С. 138-140.
2. Назарова М.В. О концепции разработки САПР текстильных предприятий // Известия вузов «Технология текстильной промышленности». - 2008.-№3. - С. 142-143
3. Назарова М.В., Давыдова М.В. О предпосылках создания САПР текстильных предприятий // Современные проблемы науки и образования. - 2008.-№1. - С. 54-59
4. Назарова М.В., Кудинов Д.Н., Давыдова М.В. Разработка алгоритма автоматизированного моделирования оптимальной схемы расстановки оборудования в производственных помещениях ткацкого производства // Современные проблемы науки и образования. - 2007.-№4. - С. 99 – 103
5. Сергеенков А., Вассенховен Х. Системы кондиционирования воздуха в производстве нетканых материалов» (МГТУ имени А. Н. Косыгина) // В мире оборудования. 2006, № 8, с. 20-23
6. Giesel D. Moderne Luftbefeuchtungssysieme – wartungsarm, wirtschaftlich und hygienisch // Metliand Textilber. 2004. Vol. 85, № 9. P. 642-643.
7. Huang Xiang Mian fangzhi jishu // Cotton Text. Technol. 2004. Vol. 32 № 5. P. 261-264
8. Zhao Zhu, Yan Shiwen, Liu Jijiang, Mian fangzhi jishu // Cotton Text. Technol. 2003. Vol. 31, № 6, P. 336-338.

УДК 677.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЛАКТИДА

Рыбаков А.А., директор,
ОАО «Завод горного воска»,
г.п. Свислочь, Республика Беларусь
Криксина Е.А., маг., Чвиров П.В., ст. преп., Щербина Л.А., к.т.н., доц.
Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь

Ключевые слова: *полилактид, прядильный раствор, электроформование.*

Реферат. С целью разработки новых ассортиментов деградируемых нетканых волокнистых материалов медицинского назначения на основе полилактида рассмотрено влияние содержания полимера в прядильном растворе на структуру формируемого нетканого материала. Для приготовления прядильного раствора использовался растворитель, имеющий удельную электропроводность $3\cdot10^{-4} \div 6\cdot10^{-2}$ См/м. Напряжение электрического поля составляло 30 кВ; межэлектродное расстояние – 115 мм. Показана зависимость морфологической структуры нетканого материала от концентрации полимера в прядильном растворе. Определены условия получения нетканого материала с однородной структурой.

Волокнообразующие полилактиды (ПЛА) привлекают к себе все большее внимание, так как для их получения может быть использовано биовозобновляемое, экологически безопасное сырье. Изделия из ПЛА безвредны для окружающей среды и деструктируют до CO_2 и H_2O. Свойства ПЛА можно регулировать в широких пределах путем модификации их первичной структуры. Особый интерес нетканые ПЛА материалы представляют для медицинской практики в качестве одноразовой одежды, марлевых повязок, постельных принадлежностей, рассасывающихся перевязочных, тампонажных и других изделий.

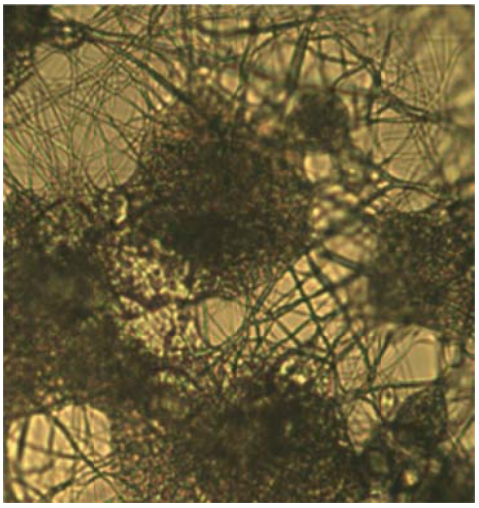
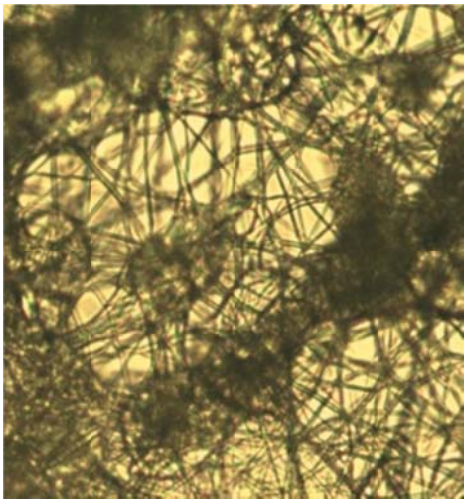
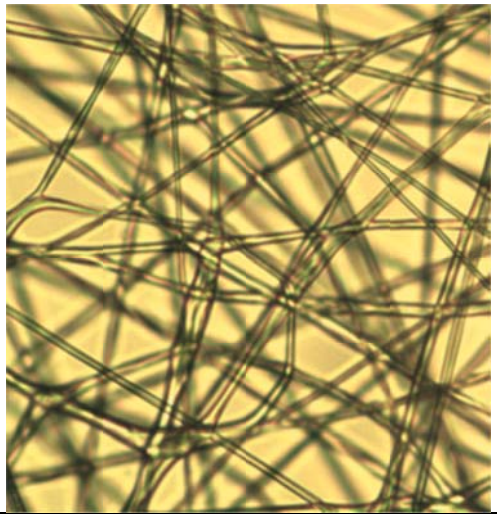
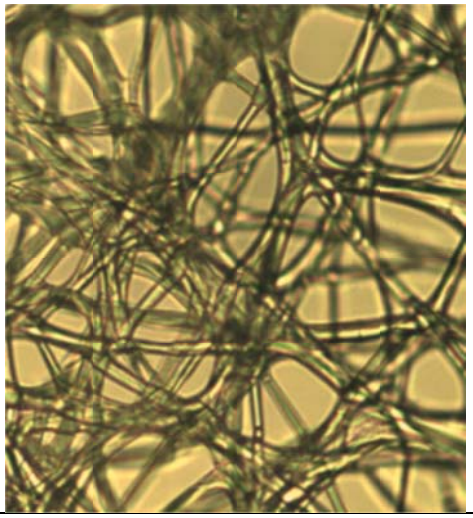
Растворимость ПЛА в различных растворителях позволяет рассмотреть вопрос о получении нетканых ПЛА материалов методом электроформования. Фактически процесс электроформования волокнистых материалов можно отнести к сухому безфильерному методу, в котором деформация и растяжение струй прядильного раствора осуществляются в электрическом силовом поле. Поэтому важнейшим параметров прядильной жидкости является ее электропроводность. Для электроформования пригодны жидкости, имеющие удельную электропроводность в диапазоне $1 \cdot 10^{-6}$ – $1 \cdot 10^{-2}$ См/м. Поэтому для получения прядильных растворов на основе ПЛА был подобран растворитель, имеющий удельную электропроводность $3 \cdot 10^{-4} \div 6 \cdot 10^{-2}$ См/м. Напряжение электрического поля составляло 30 кВ, а межэлектродное расстояние равнялось 115 мм.

Следующим важнейшим параметром прядильных растворов является их вязкость. При малой вязкости прядильная жидкость будет распыляться. При слишком большой вязкости сил притяжения разноименных электрических зарядов будет не достаточно для преодоления высокоэластических сил и сил внутреннего трения, развиваемых в жидкости для ее деформирования и вытягивания в струю. Вязкость прядильных жидкостей определяется химической природой полимера и растворителя, молекулярной массой полимера, его содержанием в прядильном растворе, а также температурой. В данной работе варьируемым параметром было содержание полимера в прядильном растворе. Это связано с тем, что в научно-технической литературе отсутствуют однозначные сведения о реологических свойствах рассматриваемых прядильных растворов ПЛА и их влиянии на стабильность процесса электроформования и свойства формирующегося нетканого материала. С целью поддержания динамической вязкости прядильной жидкости в диапазоне от 0,05 до 1,00 Па·с, рекомендуемом для электроформования, содержание полимера в ней варьировалось от 8 до 14 % (масс.).

Анализ реологического поведения этих прядильных растворов методом ротационной вискозиметрии показал, что при увеличении содержания в них полимера до 12 % (масс.) включительно аномалия вязкостных свойств у них практически не проявляется. При содержании полимера 14 % (масс.) и выше у прядильных растворов отмечено наличие аномалии вязкостных свойств.

Исследование процесса электроформования нетканых материалов на основе ПЛА показало (таблица 1), что подходящими для получения полилактидных материалов являются прядильные растворы, содержащие 12 – 14 % (масс.) ПЛА. В этом случае нетканый материал имеет большую структурную однородность.

Таблица 1 – Зависимость морфологии нетканого полилактидного материала от содержания полимера в прядильном растворе

8 % прядильный раствор	10 % прядильный раствор
	
12 % прядильный раствор	14 % прядильный раствор
	

УДК 677.024

РАЗРАБОТКА ХУДОЖЕСТВЕННО-КОМПОЗИЦИОННОГО РЕШЕНИЯ МЕБЕЛЬНО-ДЕКОРАТИВНОЙ ТКАНИ

Самутина Н.Н., к.т.н., доц., Глушненок А.Г., инж.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *художественно-композиционное решение, мебельно-декоративная ткань, мотив узора.*

Реферат. Элементы декора позволяют придать помещению своеобразный характер и особое настроение, поэтому, для того, чтобы создать действительно уютное и комфортное для проживания место нельзя обойтись без применения высококачественных и стильных тканей. В любом интерьере ткани будут всегда присутствовать в обивке мебели или в качестве декоративных полотен. Вследствие чего, расширение ассортимента этих текстильных материалов актуально в настоящее время. В работе представлены результаты проектирования художественно-композиционного решения мебельно-декоративной ткани для жилой комнаты гостиной. Кроме того в исследовании были решены следующие задачи: проанализированы виды орнаментов, используемых в тканях для интерьера и основные направления моды для мебельных текстильных материалов; изучены особенности создания декоративных полотен; предложены цветовые решения коллекции тканей. Для разработки художественно-композиционного решения был выбран комбинированный орнамент, состоящий из природного и геометрического. Раппортная схема – в виде сетчатого раппорта, стандартная для крупноузорчатых рисунков декоративных и мебельных тканей. При этом используется два элемента узора, которые располагаются в узлах шахматной сетки. Результаты создания художественно-композиционного решения внедрены в учебный процесс УО «ВГТУ».

Главным выразительным средством в дизайне художественно-выразительного облика интерьера являются декоративные ткани, которые применяются для окончательного оформления мебели, играют важную роль в эстетическом восприятии изделий. Их фактура, цвет, пластические особенности вдохновляли как мастеров былых эпох, так и дизайнеров XXI века на создание новых образов мебели и поиск оригинальных решений для пошива подушек, покрывал, скатертей, салфеток и многого другого. Сегодня для того, чтобы создать действительно уютный и комфортный для проживания интерьер просто невозможно обойтись без применения высококачественных и стильных тканей. Элементы декора позволят придать жилью некий своеобразный характер и особое настроение.

Цель работы – спроектировать художественно-композиционное решение мебельно-декоративной ткани для жилого интерьера гостиной. Задачи исследования: проанализировать виды орнаментов, используемых в тканях для интерьера и основные направления моды для мебельных тканей; изучить особенности создания декоративных полотен; предложить цветовые решения коллекции тканей.

Анализ информационных источников показал, что каждая эпоха накладывала свой отпечаток на орнаментальное и колористическое решение тканей для интерьера: в одно время на передний план выдвигались утилитарные качества, в другое — декоративные и эстетические. Узоры для мебельно-декоративных тканей можно разделить на следующие виды: цветочные и растительные, стилизованные, «турецкий огурец», геометрические, изобразительные, абстрактные и комбинированные.

В настоящее время актуально создание мебельно-декоративных тканей с использованием натуральных и химических нитей. Большим спросом пользуются декоративные ткани из полиэфирных нитей, которые придают тканям такие ценные свойства, как незначительная сминаемость, отличная свето- и атмосферостойкость, высокая прочность, малая усадка, повышенная стойкость к истиранию и органическим растворителям, а так же низкая цена. Однако, не смотря на большое количество достоинств, полиэфирное волокно трудно окрашивается, только с применением дисперсных красителей под высоким давлением.

Установлено:

− декоративные качества тканей определяются их цветом, рисунком и фактурой. Особенно важно сочетание этих качеств, которое и является решающим при выборе характера и назначения тканей для убранства помещений;

− необходимо учитывать не только утилитарное назначение и декоративные качества каждого отдельного материала, но и их сочетание в помещении, обеспечивающее гармоничное единство всех элементов, формирующих интерьер. При этом важно сочетать материал, цвет и рисунок тканей с назначением и размерами помещения, его ориентацией, освещенностью, отделкой, формой и масштабом мебели, характером и цветом всех остальных тканей и предметов убранства;

− декоративные ткани различаются по материалам, из которых они изготовляются, а также по структуре и способу выработки. Все эти виды тканей могут быть одноцветными и многоцветными, с рисунком или без, гладкими и фактурными.

При выборе цвета декоративной ткани необходимо обращать внимание на материал; один и тот же цвет выглядит по-разному в зависимости от поверхности, на которую нанесен в интерьере, причем преобладающий цвет активен издали, на расстоянии нескольких шагов. Определено, что при работе с любыми мотивами необходимо учитывать основные требования к рисункам декоративных тканей в интерьере: правильный выбор масштаба, выявление его конструктивной основы и четкого ритмического строя, соответствие рисунка структуре ткани и выбор колористического решения, отвечающего общему образному звучанию. Особое внимание следует обращать на разработку крупных орнаментальных форм, монументальность которых можно подчеркнуть сочетанием переплетений в ткани.

При создании художественно-композиционного решения мебельно-декоративной ткани для жилого интерьера гостиной был выбран комбинированный орнамент, состоящий из природного и геометрического орнаментов. Было решено усилить динамический эффект рисунка, для чего использовали приём, характерный для практики художественного оформления тканей – внутреннюю орнаментацию мотивов организовали таким образом, чтобы в мотиве узора присут-

ствовали разные рисунки и разное колористическое оформление объектов, что подчеркнуло задачу максимального усиления и выявления динамического эффекта.

Для проектируемой композиции декоративного полотна выбрана раппортная схема в виде сетчатого раппорта, стандартная для крупноузорчатых рисунков декоративных и мебельных тканей. При организации узора используется два элемента, которые располагаются в узлах шахматной сетки. Размеры раппорта рисунка 24,4х24,6 см, по ширине ткани повторяется шесть раз. Раппорт первого мотива узора разрабатываемой ткани представляет собой композицию, в которой главная роль отводится непрерывному движению, направленному по часовой стрелке. Композиция состоит из трёх элементов, которые можно разделить на три группы: простые, статичные детали замкнутой формы и объекты с элементами динамики.

Статика проявляется в элементе простых форм – пятиконечных звезд — геометрических фигур, которые можно нарисовать одной непрерывной линией. Образуется соединением линий одинаковой длины под углами в 36° в каждой точке. Звезда — один из древнейших общечеловеческих символов, астральной знак, эмблема счастья, вечности, высоких стремлений. Для проектируемой ткани выбрана стилизация звезды в линейном решении. В рисунке мотивы звезд располагаются по часовой стрелке с изменением размеров и расстояний между ними от большого к меньшему, что позволяет увеличивать иллюзию движения от переферии к центру изображения.

Чтобы объединить звёзды, в мотиве узора добавлены элементы волны, расположенные по принципу меандра, но в округлой пластике, которые олицетворяют превратности жизни, изменения, иллюзии, тщеславие и возбуждение. В каждом промежутке между основными мотивами с поворотом по часовой стрелке для создания эффекта динамики в статической раппортной сетке и имитации движения по вертикали расположен элемент волнового движения (1, а). Комбинация звёзд и волн в схеме расположения показывает единство неба и земли, влияние звёзд на приливы и отливы (рисунок 1,б). Предложено графическое решение мотива узора ткани выполнить в линейном решении, при этом фоновое пространство между элементами при жаккардовом ткачестве будет хорошо проявлять фактуру, выявлять рисунок и определять гриф ткани и определять характер негативности в изображении, при использовании минимального количества переплетений для строения ткани.

а *б* *в* *г*

Рисунок 1 – Рисунок пространства между мотивами (*а*), схема расположения элементов (*б*), форэскиз (*в*) и эскиз применения (*г*) декоративной ткани

Рисунок, его ритмическое построение, преобладают над фактурой фона, используется пропорциональное соотношение цветов. В результате, форэскиз ткани в монохромном решении имеет вид, представлен на рисунке 1, в. В разработанной ткани последовательно объединены различные части композиции, образована рельефная фактура за счет использования различных переплетений и пряж разного сырьевого состава. Эскиз применения ткани в интерьере представлен на рисунке 1, г.

При организации цветовой гаммы коллекции тканей предложено основываться на палитре, актуальной и популярной для жилого интерьера в сезоне весна – лето 2015 года. Для комнаты, способной вызвать любопытство, предложено использовать ахроматические цвета, а для спокойного, расслабленного и стабилизированного помещения – пастельные оттенки, способные зажечь симпатии у большинства людей. Если необходимо в интерьере добиться спокойствия, сосредоточения, активизации мыслительного процесса, а так же чувства безмятежности – оттенки холодных тонов синего цвета, которые способствуют понижению артериального давления, благотворно влияют на общее состояние человека. Результаты создания художественно-композиционного решения мебельно-декоративной ткани внедрены в учебный процесс УО «ВГТУ».

Список использованных источников

1. Самутина, Н. Н., Глушненок, А. Г. Художественно-композиционное решение декоративной ткани / Н. Н. Самутина, А. Г. Глушненок. – Тезисы докладов 48 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвящённой 50-летию университета / УО «ВГТУ». — Витебск, 2015. — С. 125-126.

УДК 677.074

ПРИМЕНЕНИЕ МОТИВОВ ТРАДИЦИОННОГО БЕЛОРУССКОГО ОРНАМЕНТАЛЬНОГО ТЕКСТИЛЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ТКАНЕЙ

Самутина Н.Н., к.т.н., доц., Минин С.Н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *белорусский орнамент, бытовые ткани, проектирование узора.*

Реферат. В настоящее время эпоха ручного домашнего ткачества, практически подошла к своему завершению. Если в прошлом белорусский орнамент нес в себе обрядовый смысл, выполняя на ряду с утилитарной и эстетическую функ-

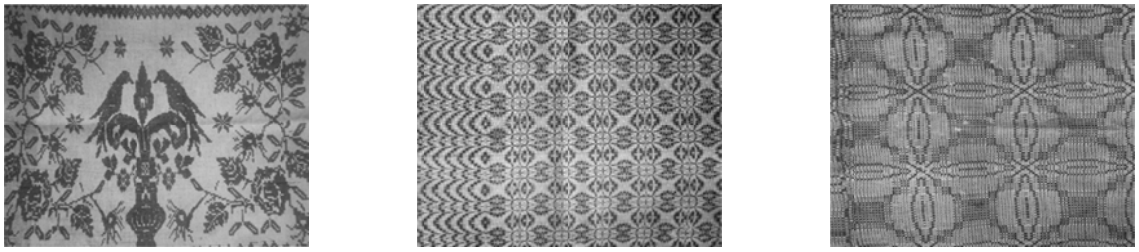
ции, то, с течением времени, он утратил свое первоначальное значение, сохранив только декоративность и самобытность. В народном орнаменте скрыта вековая мудрость народа. Поэтому актуальным является вопрос осмысления и анализа художественных процессов народной культуры в сфере промышленного производства, выявления социально-культурных и других факторов, которыми они были обусловлены. В связи с этим, в исследовании была поставлена цель – изучить мотивы декоративного убранства сельского интерьера Витебской области на примерах орнаментов Витебской области, а также исследовать возможность применения классических народных узоров в художественно-композиционном решении современных тканей бытового назначения различных ассортиментных групп. Для этого различными графическими средствами выполнены копии фрагментов традиционных белорусских орнаментов образцов домотканых постилок, относящихся к концу XIX века, сохранившихся в музее кафедры дизайна УО «ВГТУ». Дальнейшая работа заключалась в создании форэскизов мебельно-декоративных, портьерных тканей и скатертных полотен.

На протяжении нескольких столетий в изобразительном искусстве Белоруссии были созданы произведения большой художественной ценности. Они свидетельствуют об удивительной одаренности белорусского народа. В белорусском народном текстиле материализовались базисные категории этнической культуры и воплотились новые художественные формы. В наши дни практически завершена эпоха ручного домашнего производства тканей, ориентированного на собственные потребности сельской среды. Поэтому актуальным является вопрос осмысления и анализа художественных процессов народной культуры в сфере промышленного производства, выявления социально-культурных и других факторов, которыми они были обусловлены. В связи с этим, в работе была поставлена цель – применить мотивы традиционного белорусского орнаментального текстиля в проектировании тканей. Задачи исследования: исследовать орнаментальные мотивы Витебской области; выполнить копии фрагментов орнаментов различными графическими средствами; переработать копии орнаментальных мотивов в форэскизы тканей различных ассортиментных групп.

Анализ информационных источников показал, что в настоящее время еще не утеряна возможность эмпирического наблюдения аутентичного бытования объекта изучения – текстильных артефактов и их художественных комплексов (народного костюма и декоративного убранства сельского интерьера Витебской области и других районов Республики Беларусь). В прошлом белорусский орнамент нес в себе обрядовый смысл. Но с течением времени он утратил свой первоначальный смысл, сохраняя лишь декоративность. А между тем в народном орнаменте как в древних письменах отложилась тысячелетняя мудрость народа, зачатки его мировоззрения и первые попытки человека воздействовать на таинственные для него силы природы [1].

Изучение традиционного белорусского орнамента на примерах трех образцов текстильных постилок, относящихся к текстильному наследию Витебской области конца XIX начала XX века показало, что орнаментика белорусских узоров в этом регионе носит преимущественно геометрический характер. Обычные вариации ромба и квадрата иногда используются в комплексе с растительными мотивами, в которых присутствуют изображение «древа жизни», стилизованного в виде креста или вазона с цветами, антропоморфные фигуры в бордюрах, птицы, восьмилепестковая розетка, различные по рисунку укрупненные геометрические фигуры с отростками. Установлено, что «древо жизни» символизирует бесконечность и вечную жизнь, пожелание предков современникам быть здоровыми, богатыми, иметь урожай, плодородных и сытых животных [1].

В музее кафедры дизайна УО «ВГТУ» сохранились уникальные носители художественно-ремесленных традиций, которые на наших глазах становятся уже историей. Белорусский народный текстиль, как репрезентант этноопределяющих особенностей и этнокультурных символов, сохраняет свое основополагающее значение в развитии национальной культуры и создании визуального имиджа Беларуси. В представленных образцах народного ткачества показанные мотивы можно разделить на несколько групп: геометрические, растительные, зооморфные, комбинированные (рисунок 1). Для трех исследуемых образцов отличием являются орнаментальные мотивы и используемая цветовая гамма, а общие элементы композиционного построения следующие: все орнаменты в силу особенностей их получения на ручном ткацком станке являются двухлицевыми, при этом лицевая сторона является негативом изнаночной и наоборот; образцы выработаны чистошерстяными нитями, окрашенными вручную, устойчивость окраски достаточно низкая, так как при стирке происходило затекание красителя с нитей более темного на светлый цвет; колористическое решение двухцветное; присутствует кайма с четырех сторон образцов.



а *б* *в*

Рисунок 1 – Образцы постилок (*а – в*)

Поверхность образцов определена законами зеркальной симметрии или представляет собой квадрат с расположенными в узлах сетки геометрическими узорами. В народном ткачестве растительные мотивы представляют группу оберегов. В представлении народов Восточной Европы большой обереговой силой обладали листья, ягоды и почки рябины, семена льна. Растения лука и чеснока, обладающие острым вкусом и запахом, представлялись отгоняющими всякую нечисть. Мак, полынь и мята употреблялись у славян в качестве оберега в семейных обрядах. Растения, имеющие колючки и шипы, например роза, шиповник, репейник в народной традиции служили также оберегами (рисунок 1, а). Широкое распространение в орнаментальных мотивах получили также изображения калины, барвинка, руты, василька, об-

ладающие апотропейными функциями, а также символизирующими любовь и брак. Зооморфные мотивы голубя представлены в зеркально отражении, что в христианской символике означает благую весть, а в народной – любовь и привязанность (рисунок 1, а). Мотив вазы проникает в народный текстиль в XVIII веке и символизирует здоровье, полную и счастливую жизнь. Таким образом, комбинированное сочетание вазы с голубями в окружении роз символизирует пожелание любви в супружестве, добра и мира. Проведенные исследования показали, что данная постилка могла служить атрибутом обряда свадьбы или подарком молодоженам с пожеланиями долгой совместной и счастливой жизни [1].

Среди геометрических мотивов наиболее часто встречаются мотив ромба, креста (рисунок 1, б, в). Их можно отнести к солярным символам, характерным для всех славянских народов. Крест – один из древнейших символов человечества, возникших еще в доисторическое время, как знак Солнца и произошел от изображения двух перекладин, спиц «солнечного колеса». В языческих солнечных культах крест или перекрещенное колесо служат как знаки Солнца – символы жизни, ибо солнце и свет – есть жизнь (рисунок 1, б, в). В христианской символике крест также символизирует жизнь или спасение ради жизни загробной, сохранил и сейчас свое жизнеутверждающее значение.

Мотив восьмиконечной звезды в народном белорусском ткачестве появляется в XVII веке после церковного раскола в России с приходом на территорию Речи Посполитой церковников-старообрядцев (рисунок 1, в). Восьмиконечный семантический знак использовался в русской иконописи и христианской православной символике дониконианских времен и сохранился в искусстве старообрядцев Русского Севера и Беларуси [1].

В декоративном решении обычно использовался зеленый верхний четырехугольник и красный цвет, подстилающий его. Проведенный анализ образцов показал, что постилки на рисунке 1,в могли служить атрибутом оберега жилища, предметом интерьера, носящим сакральный, обрядовый смысл, защитой от потусторонних сил и связующим звеном с загробной жизнью. В рамках исследования была проведена работа по выполнению копий фрагментов образцов текстиля различными графическими средствами. Далее, на основе фрагментов мотивов узора, присутствующих в образцах постилок, созданы форэскизы портьерных, мебельно-декоративных тканей и скатертных полотен. Для ткачества характерной особенностью является использование натурального цвета материала: сурового тона льняной нити, коричневых оттенков шерстяной пряжи. Частыми сочетаниями цветов в тканях были красный и зеленый с синим или белым, черный с желтым. Со временем пришли в забвение символический смысл древних мотивов и традиционные композиционные взаимосвязи между отдельными элементами орнамента разрушались. В настоящее время традиционный геометрический орнамент был заменен на растительный, знаковые абстрактно-универсальные форм орнаментики – на конкретно-изобразительные мотивы, а символической гармонии белого и красного цвета на буйную полихромию. Это и было взято в основу колористического решения форэскизов разрабатываемых тканей [2]. В результате проведенной работы мотивы традиционного белорусского орнаментального текстиля были применены в проектировании тканей различного назначения цветовой гаммы, актуальной для сезона весна – лето 2015 года.

Список использованных источников

1. Самутина, Н. Н. К вопросу проектирования тканей по мотивам орнаментов витебской области / Н. Н. Самутина. – Молодые ученые – развитию текст.-промышл. кластера (ПОИСК - 2015): сб. матер. межвуз. науч.-технич. конф. аспир. и студ. с междунар. участием. Ч. 1. – Иваново: Иванов. гос. политехн. ун-т, 2015. – С. 114-115
2. Самутина Н. Н., Минин, С. Н. Исследование мотивов традиционного орнаментального текстиля витебской области для дальнейшего их применения в проектировании тканей / Н. Н. Самутина, С. Н. Минин. – Матер. докладов 48 Междунар. науч.-технич. конф. преподавателей и студентов, посвященной 50-летию университета. В 2 т. Т 2 / УО «ВГТУ». ─ Витебск, 2015. ─ С. 169 - 171

УДК 677.074.15

О СПОСОБАХ УЛУЧШЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ БЫТОВОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Сафарова Т.Г., доц., Джафаров Э.Н., доц.

Азербайджанский государственный экономический университет, г. Баку, Азербайджан

Ключевые слова: *микроволокна, полиэстеровые волокна, наполнительные нити, слоисто-каркасная ткань.*

Реферат. Ткани из микроволокна характеризуются множеством положительных характеристик. Однако за счет их высокой стоимости более целесообразно введение полиэстеровых волокон в состав смесок из натуральных волокон, а также в состав смесок из других химических компонентов. Введение микроволокон может осуществляться на последних стадиях формирования пряжи из натурального волокна или же при формировании ткацкого станка: введением определенного количества наполнительных нитей из полиэстерового волокна между запланированными основными нитями.

Развитие рыночной экономики и расширение ассортимента текстильных материалов населения приводит к росту конкуренции предприятий по производству этих материалов.

Разработка достаточно качественного материала со сбалансированным комплексом всех потребительских требований является одной из важных задач. Комплекс потребительских требований разнообразен и зависит от назначения, условий эксплуатации и ряда других факторов.

Для тканей бытового назначения на ведущем месте стоят различные свойства материалов, такие как: волокнистый состав, показатели ширины, поверхностной плотности, устойчивость окраски и художественно-эстетические показатели. Для правильного выбора ткани на одежду следует обращать внимание также на объективные и субъективные показатели материалов.

К объективным показателям тканей для одежды относится фактура поверхности, жесткость, драпируемость, цвет, блеск, прозрачность, рисунок, осыпаемость, образование пилинга, паро- и воздухопроницаемость, электризуемость, несминаемость.

Нормы на общие и дополнительные показатели качества ткани устанавливаются в соответствии с назначением и условиями их эксплуатации, видом сырья, строением, способом производства, основной и дополнительной обработки.

Оценка качества ткани, в конечном счете, сводится к численному результату показателей, которые и характеризуют степень удовлетворительности тех или иных потребительских показателей.

Однако оценка качества ткани только по показателям технических свойств и сенсорно зрительских ощущений является недостаточной для прогнозирования пригодности данной ткани для потребительских нужд.

В последнее время жалобы на возникновение аллергических реакций на некоторые виды тканей сильно возросли. Как известно, шерстяное волокно занимает первое место в списке аллергенов. Влияние шерстяного волокна на кожные ощущения изменяется в зависимости от параметров волокна, структуры пряжи, переплетения и отделочных работ.

Исследования показывают, что ткани с однородной структурой из разных шерстяных волокон могут оказывать разные тактильные ощущения. Внешняя упаковка и ярлыки на одежде не дают полной информации о свойствах ткани, в частности о ее тактильных свойствах.

Раздражение кожи синтетической тканью тоже достаточно распространенное явление. Оно может быть вызвано не только синтетическим волокном, но и красящими веществами, которыми обрабатывают ткань. Краситель для синтетики плохо впитывается в волокно, в основу материала, и при соприкосновении с кожей на чувствительных участках вызывает сыпь, покраснение. Некоторые вещества, входящие в состав химического волокна, могут вбирать влагу из верхнего слоя кожи и способствовать высыханию, шелушению и зуду.

Самые распространенные виды нитей, используемые при шитье одежды из синтетики, это полиэстер – эластичный, мягкий, но недостаточно гигроскопичный материал.

После ацетатного волокна, хорошо сохраняющего форму, податливого и близкого по свойствам к вискозе, идет акриловая нить. Акрил – продукт нефтяной промышленности, прочный и стойкий материал. Однако он плохо пропускает воздух, плохо впитывает пот и сильно электризуется.

При выборе одежды знание этих свойств имеет большое значение. Характеристики ткани, определяемые на ощупь, могут быть самыми разными: мягкий, грубый, сухой, влажный, гладкий или шероховатый, шелковистый, зернистый, персиковый, скользящий, ворсистый, шелестящий.

Тактильные ощущения воспринимаются с помощью аналитической работы головного мозга, который создает ощущения приятности или дискомфорта от соприкосновения с материалом одежды.

Для улучшения поверхностного ощущения ткани и повышения потребительских качеств, в частности гигроскопичности, паро- и воздухопроницаемости, высокого показателя абсорбции потовых выделений и т.п., предусматривается возможность добавления в пряжу нити микроволокна из полиэстера.

Как известно, в производстве микроволокна используют полиамиды и полиэфиры. Современная нить микроволокна при длине 100 000 метров весит всего 6 граммов. Каждая микронить имеет высокую впитывающую способность.

Полиэстеровую нить в форме микроволокна, получаемую специальной технологией, используют, в основном, в товарах для уборки, а иногда для тканей на одежду. Ткань получается губчатой. Обладает способностью хорошо сохранять тепло. При этом одежда может быть более легкой и тонкой по сравнению с другими материалами.

Микроволокно придает тканям мягкость и нежность шелка, большую прочность, долговечность, износостойкость. Кроме того, полиэстеровое микроволокно гипоаллергенно и имеет статические свойства. Способность микроволокна впитывать влагу (пот) с кожи обеспечивает приятность носки. Все эти полученные качества сопутствуют микроволокнам и все больше расширяют сферу их применения.

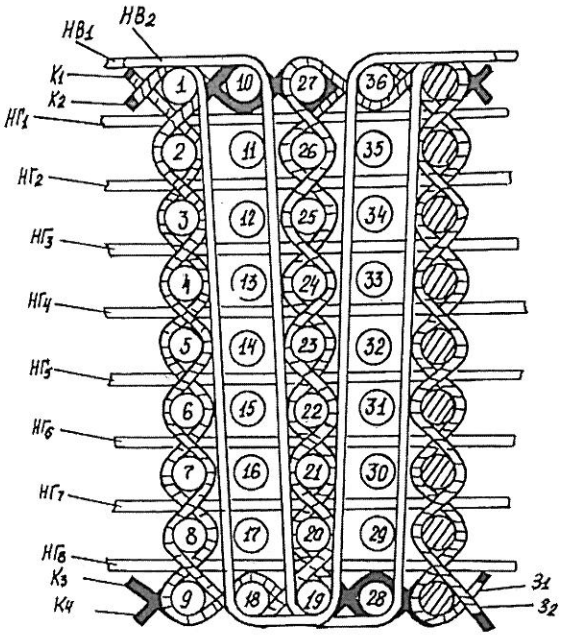
Таким образом, ткани из микроволокна обладают всеми положительными качествами, которые мы ценим в обычных синтетических тканях. К недостаткам микроволокна можно отнести высокую стоимость, обусловленную дорогой технологией производства. Поэтому наиболее целесообразным можно считать не изготовление тканей из микроволокна, а введение полиэстеровых волокон в состав смесок из натуральных волокон, а также в состав смесок из других химических компонентов.

Наряду с улучшением физико-механических свойств, полученных таким образом тканей, можно добиться несущественного изменения себестоимости изделия. Введение полиэстерового волокна может осуществляться на последних стадиях формирования пряжи из натурального волокна или же при формировании ткацкого станка: введением определенного количества наполнительных нитей из полиэстерового волокна между запланированными основными нитями.

Полиэстеровые нити в качестве наполнительных основных нитей целесообразно использовать и в слоисто-каркасных композиционных материалах технического назначения с целью повышения их долговечности, легкости и других показателей.

В зависимости от условий эксплуатации композиционного материала и назначения, введение наполнительных нитей из полиэстерового волокна может осуществляться в различных слоях, количествах и разных структурных элементах.

Расположение наполнительных нитей в вертикальном и горизонтальном направлениях позволит получить однородную тканую структуру необходимой толщины, а сочетание его с каркасными и заполнительными слоями повысит прочность соединения его в структуре изделия. На рисунке 1 изображен продольный разрез слоисто-каркасной ткани с вертикальными и горизонтальными наполнительными нитями.



$К_1$– $К_2$ – каркасные основные нити;
$З_1$– $З_2$ – заполнительные основные нити;
$НГ_1$ – $НГ_8$ – наполнительные горизонтальные нити;
$НВ_1$ – $НВ_2$– наполнительные вертикальные нити;
1 – 36 – уточные нити

Рисунок 1 – Продольный разрез слоисто-каркасной ткани

Учитывая индивидуальные условия работы каждой системы основных нитей, на ткацком станке необходимо установить четыре навоя.

В данной структуре ткани наполнительные нити образуют продольные и поперечные плоскости, закрепленные в структуре ткани тканными каркасными и заполнительными слоями. Пространственная параллельность наполнительных поверхностей достигается за счет общих уточных нитей.

УДК 677.826

ТЕКСТИЛЬНЫЕ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ МЕДИ

Семёнов А.Р., асп., Коган А.Г., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *фильтровальные материалы, наноструктурированные покрытия, бактерицидные свойства, антистатические свойства.*

Реферат. По оценкам экспертов в 2015 году доля импорта на рынке фильтровальных материалов превысила 87 %. При этом фильтровальные тканые и нетканые материалы для производства воздушных фильтров занимают второе место в объеме импорта. По прогнозам до 2020 г. объем рынка фильтровальных материалов для производства воздушных фильтров будет увеличиваться, поскольку ожидается активный рост спроса на фильтровальные материалы в легкой, пищевой, химической и других отраслях промышленности. Одна из ключевых проблем для РБ – отсутствие производств фильтровальных материалов высокого качества (обладающие биозащитными, электропроводными, обеззараживающими, антистатическими, с высокими термофизиологическими , иммуномодулирующими и другими свойствами). На сегодняшний день развитие производства высококачественных фильтровальных материалов с наноструктурированными покрытиями металла сдерживает отсутствие систематических исследований в этой области. [2]

Для получения высококачественных фильтровальных материалов, на кафедре «ТТМ» УО «ВГТУ» совместно с НИЦ «Плазмотег» НАН РБ производятся опытные наработки текстильных фильтровальных материалов с наноструктурированными покрытиями меди.[1]

Технологический процесс нанесения наноструктурированных покрытий на текстильные фильтровальные материалы осуществляется в соответствии с разработанным алгоритмом ТТП в НИЦ «Плазмотег» на модернизированной и усовершенствованной вакуумно-плазменной установке УВНИПА-1 – 001. Нанесение покрытия меди наносились в вакууме и в присутствии реакционноспособного газа (углекислого газа) на текстильные фильтровальные материалы. Схема процесса нанесения покрытий показана на рисунке 1.

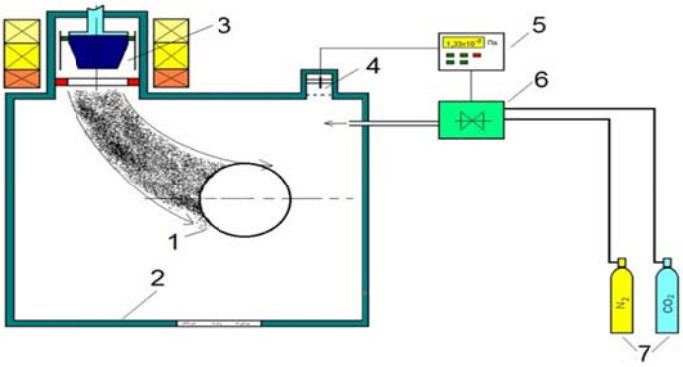


Рисунок 1 − Схема процесса нанесения наноструктурированных покрытий:
1 – образец текстильного материала (подложка); 2 – вакуумная камера; 3 – источник металлической плазмы; 4 – датчик вакуума; 5 – вакуумметр; 6 – система напуска газа; 7 – газовый баллон

Значения основных технологических параметров осаждения покрытий приведены в таблице 1.

Таблица 1 − Параметры процесса нанесения медных покрытий

Параметры	Диапазон
Ток дуги, А	55
Остаточное давление	$3\cdot10^{-3}$ Па
Реакционный газ	CO_2
Давление углекислого газа, Па	$1{,}5\cdot10^{-2}$–$5{,}0\cdot10^{-1}$
Время осаждения, мин	5 – 40
Расстояние от торца катода до образцов, мм	200 – 400
Толщина покрытий, нм	40– 1000

Внешний вид полученных текстильных фильтровальных материалов с наноструктурированными покрытиями меди представлен на рисунке 2.

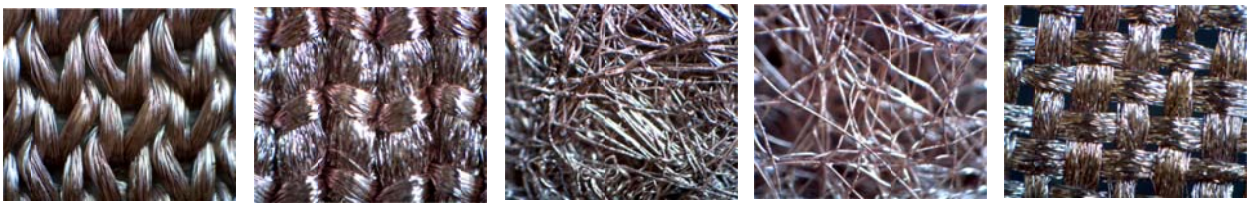


Рисунок 2 – Внешний вид текстильных фильтровальных материалов с наноструктурированными покрытиями меди

Полученные текстильные фильтровальные материалы с наноструктурированными покрытиями меди были исследованы на бактерицидные и антистатические свойства.[3]

Результаты проведения экспериментальных исследований текстильных фильтровальных материалов на бактерицидные свойства представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты экспериментальных исследований текстильных фильтровальных материалов на бактерицидные свойства

№ п/п,	Наименование фильтровального материала	Материал покрытия, время нанесения покрытия	Результаты бактериологического исследования
1	Ткань фильтровальная полиамидная артикул 13С16-ВШ	без покрытия	имеется рост микроорганизмов вблизи образца и под ним (единичные колонии микроорганизмов)
		медь, 20мин	микроорганизмы не растут под образцом и в пределах 2-3 мм от края
2	Нетканый фильтровальный материал «Акваспан» 150 г/м^2	без покрытия	имеется рост микроорганизмов как вблизи образца, так и под ним (множественные колонии микроорганизмов)
		медь, 15 мин	имеется рост микроорганизмов вблизи образца и отсутствует под ним
3	Трикотажный фильтровальный материал ВФ-21	без покрытия	имеется рост микроорганизмов вблизи образца и под ним (единичные колонии микроорганизмов)
		медь, 15 мин	микроорганизмы не растут под образцом и в пределах 2-3 мм от края

Проведенные исследования выявили что, образцы с наноструктурированным покрытием меди обладают ярко выраженными бактерицидными свойствами, угнетая развитие микроорганизмов, как на самих образцах, так и в пределах 2-3 мм от края фильтровального материала.

Для исследования антистатических свойств текстильных фильтровальных материалов с медным наноструктурированным покрытием проводились испытания на определение удельного электрического поверхностного сопротивления наработанных образцов текстильных фильтровальных материалов.

В таблице 3 представлены результаты исследований удельного электрического поверхностного сопротивления наработанных образцов текстильных фильтровальных материалов.

Таблица 3 – Значение удельного электрического поверхностного сопротивления фильтровальных материалов

№ п/п	Наименование фильтровального материала	Состав ткани	Материал покрытия	Результаты испытаний, Ом
1	Ткань фильтровальная полиамидная артикул 13С16-ВШ	полиамид	без напыления меди	$5.93*10^{12}$
			медь	$4.61*10^{6}$
2	Нетканый фильтровальный материал «Акваспан» 150 г/м^2	полиамид	без напыления меди	$3.30*10^{11}$
			медь	$3.32*10^{6}$
3	Трикотажный фильтровальный материал ВФ-21	полиамид	без напыления меди	$3,5*10^{12}$
			медь	$1,6*10^{6}$

Анализ проведения испытания на антистатические свойства показывает, что наименьшим удельным электрическим поверхностным сопротивлением 10^6Ом обладают опытные образцы с медным наноструктурированным покрытием. Для них характерно снижение удельного поверхностного сопротивления на 5 порядков по сравнению с обычным фильтровальным материалом. Такой эффект влияет на пониженную способность фильтровального материала накапливать статическое электричество на всей своей поверхности.

По полученным результатам можно сделать следующий вывод, что после нанесения наноструктурированных покрытий меди на текстильные фильтровальные материалы, полученные образцы обладают бактерицидными и антистатическими свойствами. В связи с этим использование наноструктурированных покрытий меди на текстильные фильтровальные материалы для придания бактерицидных и антистатических свойств целесообразно и является актуальной темой.

Список использованных источников

1. Берлин Е.В, Вакуумная технология и оборудование для нанесения и травления тонких пленок /Двинин С.А., Сейдман Л.А.// М.: Техносфера, 2007.- 176 с.
2. Лякишев, Н.П. Наноматериалы конструкционного назначения /Н.П. Лякишев, М.И. Алымов// Российские нанотехнологии.2006. Т.1-2. С. 71-81
3. Калмыкова Е.А. Методики оценки специфических свойств новых текстильных материалов: Методические указания по курсу «Текстильное материаловедение». / ВГТУ. - Витебск: МОРБ, 1999. - 14 с.

УДК 677.024:677.074

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗКОУПРУГИХ ПАРАМЕТРОВ УГЛЕРОДНЫХ И КВАРЦЕВЫХ НИТЕЙ ДЛЯ МНОГОСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ

Сергеев В.Т., соис.

Московский государственный университет технологии и дизайна, г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *вязкоупругие свойства, кварцевые, углеродные нити.*

Реферат. Приведены результаты исследования вязкоупругих свойств углеродных и кварцевых нитей и показана на аналитическом уровне возможность их переработки на ткацком станке при изготовлении многослойных тканей.

Для текстильных нитей и тканей зависимость между напряжением и деформацией включает время. Поэтому их можно отнести к вязкоупругим. Для описания процессов деформирования вязкоупругих материалов Людвиг Больцман разработал теорию наследственной вязко-упругости, основанную на принципе суперпозиции. Он использовал две гипотезы: упругие силы зависят не только от мгновенно полученных смещений, но и от предшествующих деформаций, которые оказывают тем меньшее влияние на них, чем больше времени прошло с момента предшествующих деформаций; влияние полученных в разное время деформаций складывается. [1, 2].

Вязкоупругие параметры для натуральных и ряда химических текстильных нитей изучены в ряде работ [1-11]. Использованные в нашей работе кварцевые и углеродные нити практически не изучены.

Для определения вязкоупругих параметров этих нитей возьмем применяемые ранее слабосингулярное ядро А.Р. Ржаницына и резольвенту М.А. Колтунова [12].

Последние два ядра являются слабосингулярными функциями и обеспечивают выполнение требований, предъявляемых к текстильным материалам. Пример определения резольвенты по известному ядру приведен в работах М.А. Колтунова. [12,13]. Для этого он использует преобразование Лапласа - Карсона.

В работах проф. В.П. Щербакова [14] и проф. С.Д. Николаева [1] для определения вязкоупругих параметров применен метод логарифмических совмещений. Однако он требует наличия достаточно большого количества кривых релаксации напряжения или ползучести деформации, что требует больших затрат времени, специальных таблиц и графиков.

На кафедре ткачества Московского государственного текстильного университета для определения параметров сингулярного ядра и резольвенты, а также модуля упругости проф. С.Д. Николаевым предложен более простой метод [1, 9-11,15]. Сущность его заключается в измерении нагрузки при заданной деформации во времени. Нить основы и утка на универсальной разрывной машине FP-100 доводится до деформации ε, машина останавливается и далее через определенные промежутки времени t фиксируется нагрузка. По формулам, приведенным в работах [1, 9-11,15] проводится расчет. Расчет вязкоупругих параметров целесообразно проводить в системе MathCAD.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что напряжения, возникающие в углеродных и кварцевых нитях, значительные, но релаксационные процессы протекают в них значительно медленнее, чем в нитях из натуральных, синтетических и искусственных волокон.

Текущий модуль упругости кварцевых и углеродных нитей значительно снижается при увеличении нагрузки.

На основе испытаний на разрывной машине и используя основные положения наследственной теории вязкоупругости Больцмана – Вольтерры ФП-100 получены значения вязкоупругих параметров для углеродной нити линейной плотности 612 текс и кварцевой нити линейной плотности 410 текс при различных нагрузках, которые используются для создания многослойно комбинированной ткани специального назначения.

Установлено, что модуль упругости кварцевых и углеродных нитей при изменении приложенных нагрузок значительно изменяется. Так при увеличении деформации углеродных нитей линейной плотности 205×2 текс (410 текс) с 0,1 до 0,5% модуль упругости уменьшается в 2,41 раза, а кварцевых нити линейной плотности 68×3×3 текс (612 текс) в 1,74 раза; для одиночных нитей это изменение меньше (для стеклянных нитей линейной плотности 205 текс – в 2,40 раза, для кварцевых нитей линейной плотности 68 текс – в 1,71 раза).

Модуль упругости основных нитей (на катушках) как кварцевых, так и углеродных, несколько больше модуля упругости уточных нитей (на шпуле) соответственно на 3,77% (кварцевых нитей) и 0,63% (углеродных нитей).

Характер изменения модуля упругости кварцевых и стеклянных нитей свидетельствует о том, что при описании напряженно-деформированного состояния нитей основы и утка следует использовать нелинейную наследственную теорию вязкоупругости.

Изменение нагрузки на нити при изучении релаксационных процессов (для кварцевых нитей на 2.59-2,99%, для углеродных нитей на 2,54-3,38%) позволяет при описании напряженно-деформированного состояния нитей основы и утка на ткацком станке использовать формулы теории упругости, подставляя в них текущий (а не мгновенный модуль упругости), соответствующий прилагаемой нагрузке.

Список использованных источников

1. Николаев С.Д. Прогнозирование технологических параметров изготовления тканей заданного строения и разработка методов их расчета. Дис. … док. техн. наук. – М.: МТИ, 1988 – 470 с.
2. Щербаков В.П. Научные основы переработки нитей в трикотажном производстве. – Дис. … докт.техн.наук. – М.: МТИ, 1983. – 331с.
3. Щербаков В.П. Введение в наследственную механику текстильных материалов / Учебное пособие. – М.: РИО МГТА, 1996. – 42 с.
4. Щербаков В.П., Болотный А.П., Цыганов И.Б., Полякова Т.И. Вычисление критериев длительной прочности при нагружении нити основы на ткацком станке // Известия вузов. Технология текстильной промышленности.- Иваново: ИГТИ, 2011.-№6.- с.129-135
5. Назарова М.В. Разработка автоматизированных методов проектирования технологических процессов изготовления тканей заданного строения. – Дис. … докт. техн. наук – М., МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2011г.
6. Юхин С.С. Разработка метода прогнозирования технологии изготовления тканей нетрадиционных структур. Дис. … докт. техн. наук, 1996г. – 400с.
7. Павлихина И.Ю. Разработка многослойных кремнеземных тканей разреженных структур. Дис. … канд. техн. наук. – М., 2012г
8. Сафонов П.Е. Разработка оптимальных технологических параметров изготовления арамидных тканей технического назначения. Дис. … канд. техн. наук – М., 2013 г.
9. Николаев С.Д., Мартынова А.А., Юхин С.С., Власова Н.А. Методы и средства исследования технологических процессов в ткачестве. М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2003г. – 336 с.
10. Николаев С.Д. Прогнозирование изготовления тканей заданного строения / Учебное пособие. – М.: МГТА, 1989. – 62 с
11. Николаев С.Д., Юхин С.С. Оценка напряженно-деформированного состояния нитей при выработке тканей различных переплетений // Известия вузов. Технология текстильной промышленности.- Иваново: ИГТИ, 1998.-№6.- с.37-39
12. Колтунов М.А. Прочностные расчеты изделий из полимерных материалов - М.: Машиностроение, 1983. - 336 с.
13. Колтунов М.А. Ползучесть и релаксация - М.: Высшая школа, 1976. - 276 с.
14. Щербаков В.П. Прикладная механика нитей. – М.: МГТУ, 2000.– 302 с.

УДК 677.024:677.074

САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТКАНИ ДЛЯ ПОШИВА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ

Сильченко Е.В., соис., Николаев С.Д., проф.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *ткань, испытания, свойства, защита человека.*

Реферат. Приведены результаты токсилогических испытаний специальной ткани для защиты персонала от электрического поля. Ткань арт. 89001 выпускается на ООО «Текстильная компания «Чайковский текстиль» и соответствует требованиям.

Для исследования взята ткань арт.89001 для пошива специальной и профессиональной одежды: куртка (комбинезон) с капюшоном, брюки, накасник, перчатки и рукавицы токопроводящие, ботинки кожаные экранирующие. Данная ткань применяется для пошива одежды для защиты электротехнического персонала от влияния электрического поля. Характеристика ткани представлена в таблице 1. Испытания проведены в соответствии с ГОСТАМИ в нормальных климатических условиях в соответствии с существующими документами [1-5].

Проверялись следующие санитарно-химические показатели: изменение pH вытяжки, ультрафиолетовое поглощение, восстановительные примеси. При испытаниях использованы: стационарный микропроцессорный зР-метр ph 211; спектрофотометр СФ-2000, весы лабораторные электронные ВСЛ-200/01 А; секундомер двухстрелочный 30-секундный «С-11-1б»; бюретка 2-2-5-0,02 с притертым краном; посуда мерная лабораторная, химические реактивы.

Таблица 1 − Характеристика ткани для защиты персонала от влияния электрического поля

Параметр	Размерность	Значение параметра
Ширина ткани	см	150
Поверхностная плотность	г/м^2	235
Линейная плотность основы, утка	текс	20х3, 20х3
Плотность ткани по основе/по утку	нит/дм	177, 195
Уработка по основе/по утку	%	5, 6
Разрывная нагрузка ткани по основе/по утку, не менее	Н	1330/1335
Раздирающая нагрузка ткани, по основе/по утку	Н	65/69
Стойкость к истиранию по плоскости	циклы	7000
Воздухопроницаемость	дм^3/м^{2}с	133
Массовая доля волокон	%	ПЭ-81, антист.нить-19
Изменение размеров после мокрой обработки при 60°С, по основе/по утку	%	-0,5/+0,5
Содержание свободного формальдегида	Мкг/г	Не обнаружен
Маслоотталкивание, до стирки/после 5 стирок	баллы	5/4
Водоотталкивание: до стики/после стирки	Усл.ед,	100/100

Проводились следующие токсилогические испытания:

− раздражающее действие на кожу:, проводилась оценка выраженности эритемы и отека кожи, в баллах (0 - отсутствие действия; 1- слабая реакция, розовый тон, слабый отек; 2 – умеренная реакция (розово-красный тон, умеренный отек; 3 – выраженная реакция, красный тон, выраженный отек; 4 – резко выраженная реакция, ярко-красный тон, выраженный отек);

− стабилизирующее действие: провокационная внутрикожная проба – положительная, отрицательная; весовые коэффициенты селезенки, наличие достоверных сравнительно с контролем изменений – есть, нет. Испытания проводили на белых крысах.

Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Допустимое значение	Результаты испытаний	Выводы
Санитарно-химические			
Изменение pH вытяжки	1	0,69	Соответствует
Восстановительные примеси	1,00 мм	0,02	Соответствует
Ультрафиолетовое поглащение	0,3	0,015	Соответствует
Содержание формальдегида, мг/л	0,1	0,039	Соответствует
Токсилогические			
Раздражающее действие на кожу в баллах:	0,1	0	Соответствует
клинические симптомы интоксикации	нет	нет	Соответствует
Сенсибилизирующее действие			
Внутрикожная проба: положительная - отрицательная	отрицательная	отрицательная	Соответствует
Весовые коэффициенты селезенки (наличие достоверных сравнительно с контролем изменений: есть - нет	нет	нет	Соответствует

Результаты таблицы показывают, что ткань артикул 89001 для пошива специальной и профессиональной одежды для защиты электротехнического персонала от влияния электрического поля нетоксична, соответствует требованиям нормативной документации.

В работе [6] показана область использования данной ткани. Результаты сравнительной оценки влияния на эффективность экранирования материала первичной и повторной санитарной обработки показали, что, несмотря на некоторое снижение коэффициентов экранирования после первичной и повторной обработки, их значения меняются неравномерно по частотным диапазонам. В наименьшей степени они изменяются на частотах до 900 МГц, несколько больше на частотах больше или равной 1800 МГц. Тем не менее, значения снижения коэффициентов экранирования не превышает 10% от исходных величин. Проведенные исследования показали, что электрическое сопротивление ткани неустойчиво и изменяется в зависимости от механического воздействия. Применение исследованных образцов металлизированной ткани «ScreenTex 240», арт.89001, предназначенных для применения в производстве экранирующих комплектов для защиты человека от воздействия электромагнитных полей, приводит к значительному снижению уровней ЭМП радиочастотного диапазона (170 – 2800 МГц) в связи с высокими коэффициентами экранирования; наибольшая степень экранирования отмечается на частоте 2800 мГц.

Первичная и повторная санитарная обработка материала приводит к незначительным изменениям коэффициента экранирования, не превышающим 10% от исходных значений.

Данные испытаний экранирующих свойств исследуемой металлизированной ткани показывают, что они полностью соответствуют СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях» [7].

Исследуемая металлизированная ткань, предназначенная в производстве экранирующих комплектов для защиты человека от воздействия электромагнитных полей может быть использована в качестве средства обеспечения защиты человека от неблагоприятного влияния ЭМП радиочастного диапазона.

Параметры материала по электрическому сопротивлению свидетельствуют о недопустимости ее использования в экранирующих комплектах, применяемых для защиты персонала от воздействия электрических полей промышленной частоты 50 Гц, так как не обеспечивает защиту человека от токов смещения, импульсных токов, а также токов, вызванных наведенным напряжением; металлизированная ткань «ScreenTex 240» не может быть использована под рабочим напряжением промышленных частот, так как не соответствует требованиям ГОСТ 12.4.172087 ССБТ п.2.11 [8].

Список использованных источников

1. ГОСТ Р ИСО 10993-2009 «Оценка биологического действия медицинских изделий»: «Ч.1. Оценка и исследования»; «Ч.2. Требования к обращению с животными»: «Ч.10. Исследование раздражающего и сенсибилизирующего действия»; «Ч.12. «Приготовление проб и контрольные образцы»; «Ч.18. Исследование химических свойств материалов».
2. ГОСТ Р 52770-2007 «Изделия медицинские. Требования безопасности. Методы санитарно-химических и токсилогических испытаний».
3. ГОСТ Р 51148-98 «Изделия медицинские. Требования к образцам и документации, представляемым на токсилогические, санитарно-химические испытания, испытания на стерильность и пирогенность».
4. Сборник руководящие методических материалов по токсилого-гигиеническим исследованиям полимерных материалов и изделий на их основе медицинского назначения. МЗ СССР, 1987.
5. Николаев С.Д., Мартынова А.А., Юхин С.С., Власова Н.А. Методы и средства исследования технологического процесса ткачества// Монография М.: МГТУ им.А.Н.Косыгина. 2003. – 336 с.
6. С.Д.Николаев, Е.В.Сильченко. Новая ткань для защиты человека от воздействия электромагнитных полей. Вестник ДИТИ, Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Россия, г. Димитровград2014, №3, с.122-127.
7. СанПиН 2.2.4.1191-03; ТР ТС 019.2011 Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности средств индивидуальной защиты».
8. ГОСТ 12.4.172087 ССБТ «Комплект экранирующий для защиты от электрических полей промышленной частоты».

УДК 677.023.75

ПОДГОТОВКА ОСНОВНЫХ НИТЕЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ В ТКАНИ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Скобова Н.В., доц., Калач В.В., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *шлихта, технические ткани, физико-механические свойства, технологический процесс.*

Реферат. Объектом исследования является технологический процесс шлихтования полиэфирных комплексных нитей, предназначенных для выработки тканей технического назначения на шлихтовальной машине фирмы «Karl Mayer» SMR–E–F3000/1000 в условиях ОАО «ВКШТ». Проведены теоретико-экспериментальные исследования процесса шлихтования, определена зависимость истинного приклея от концентрации применяемого препарата, выбраны оптимальные значения концентрации применяемого шлихтовального препарата, определены оптимальные технологические режимы заправки шлихтовальной машины: натяжения по зонам шлихтовальной машины, вытяжки нитей основы, скорости шлихтования, температуры сушки отшлихтованных основ.

Для бесперебойной наработки тканой основы, используемой для производства тканей технического назначения, нити основы должны удовлетворять следующим требованиям:

– незначительная ворсистость;
– достаточная прочность к износу;
– хорошая способность образования зева.

Следовательно, чтобы с такой нитью не возникло проблем в процессе ткачества (расслоение элементарных нитей, высокая обрывность) ее необходимо подвергнуть процессу шлихтования [1].

В производственных условиях ОАО «ВКШТ» шлихтование полиэфирных нитей линейной плотности 93,5 текс осуществлялось на шлихтовальной машине фирмы «Karl Mayer» SMR–E–F3000/1000.

Учитывая особенность выбранного сырья – многофиламентность (192 филамента) – процесс приготовления шлихты является важным этапом в разработке технологии шлихтования. Т.к. комплексная нить состоит из большого числа элементарных нитей, то необходимо подобрать оптимальную рецептуру шлихты, которая обеспечит достаточную величину приклея.

Небольшой процент приклея может быть недостаточным для образования защитной пленки на поверхности нитей, а большой процент – делает нити ломкими, что увеличивает их обрывность, вызывает проблемы в процессе наработки ткани – усложняет зевообразование, образует залипы.

В связи с вышеуказанным проведены исследования, направленные на определение оптимальных технологических параметров процесса шлихтования полиэфирных комплексных нитей основы.

В качестве шлихтовального препарата использовался «Тубофлекс SP 80» (г. Углич, Россия). Применение данной шлихты позволяет уменьшить пенообразование в процессе шлихтования, что влияет на снижение расхода шлихтующего материала и не требует затрат на пеногаситель.

Проведены экспериментальные исследования по выбору оптимальной концентрации наносимого препарата на комплексные полиэфирные нити линейной плотности 93,5 текс: В качестве входного фактора выбрана концентрация на 100 литров готового шлихтовального раствора (%); выходным параметром выбран процент истинного приклея.

Графическая зависимость величины истинного приклея от концентрации представлена на рисунке 1.

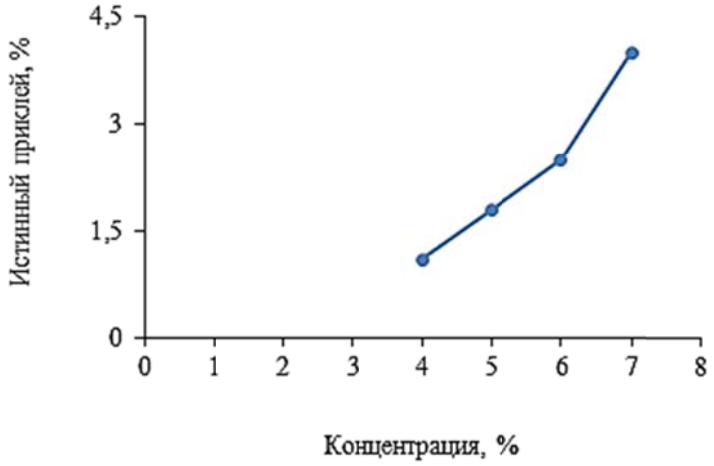


Рисунок 1 − Зависимость истинного приклея от концентрации

Анализируя данные литературы [2], установлено, что концентрация шлихты для полиэфирных комплексных нитей изменяется в диапазоне 4,1 – 6,8 %, а значение истинного приклея - варьируется в пределах от 2 до 5%. Тогда, согласно полученной зависимости, можно рекомендовать для обработки полиэфирных комплексных нитей концентрацию препарата 5,3 – 6,8 %. Для практического применения выберем среднее значение из диапазона –5,9%: при данной концентрации, согласно графику, величина истинного приклея составит 2,3 %.

Отжим является одним из главных факторов, определяющих результаты шлихтования. Степень отжима принято характеризовать количеством шлихты, уносимой нитями. Между степенью отжима, величиной концентрации шлихты и приклеем существует строгая зависимость, % [3]:

$$О = \frac{П_и \cdot 100}{К}, \qquad (1)$$

где $П_и$ – истинный приклей, %; $К$ – концентрация, %.

Подставляя экспериментальные данные в формулу получаем степень отжима равную 42,4 %.

В ходе проведенной работы проведен расчет и установка основных технологических режимов заправки шлихтовальной машины:

− натяжение в мокрой зоне – 2,5 % от разрывной нагрузки основы (при разрывной нагрузке нити основы 93,5 текс – 7720 сН, натяжение составит 191,6 сН);

− натяжение основы в сухой зоне должно составлять 2 – 6 % от разрывной нагрузки основы (составит 385 сН при 5%);

− натяжение основы в зоне «выпускной вал – ткацкий навой» должно быть постоянным и составлять 12 % от разрывной нагрузки основы (составит 924 сН).

Оптимальный технологический режим шлихтования полиэфирных комплексных нитей основы 93,5 текс представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический режим шлихтования нитей основы 93,5 текс

Наименование параметров	Значение
Линейная скорость шлихтования, м/мин	200,0
Вытяжка нитей основы, %	1,5
Влажность основ, %	1,5 - 4
Концентрация шлихты, %	5,9
Истинный приклей,%	2,3
Видимый приклей, %	4,0
Количество вводимых клеящих веществ, кг	7,5
Степень отжима, %	42,4
Температура высушивания, ^{0}С	80
Удельная плотность намотки, г/см^3	0,67

Список использованных источников

1. Савеко, С.Н. Технология и оборудование ткацкого производства : учебное пособие / С.Н. Савеко. – Моршанск : Федеральное агентство по образованию, ГОУ СПО Моршанский текстильный техникум, 2007. – 56 с.
2. Башметов, В.С. Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству : учебник / В.С. Башметов, Т.П. Иванова, В.В. Невских. – Витебск : УО «ВГТУ», 2009. – 363 с.
3. Назарова, М.В. Теория процессов подготовки нитей к ткачеству : учеб. пособие / М.В. Назарова, В.Ю. Романов. – Волгоград : ВолгГТУ, 2006. – 68 с.

УДК 7.05

ДВУХПОЛОТЕННЫЕ ЖАККАРДОВЫЕ КОВРЫ

Толобова Е.О., доц., Зарянкина Д.В., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *жаккардовые ковры, ахроматическая гамма, индастриал.*

Реферат. Использование полипропиленовой нити Frize в качестве сырья для производства ковровых двухполотенных жаккардовых изделий позволяет добиться оптимального соотношения цены и качественных характеристик. Разработанная коллекция в стиле индастриал достаточно конкурентоспособна на рынке.

Актуальность разработки коллекции двухполотенных жаккардовых ковров, выполненных на предприятии ОАО «Витебские ковры», определяется тем, что ковер снова в тренде, он снова является неотъемлемой частью интерьера современного дома или квартиры.

Графическая часть построена на прямолинейных и криволинейных контрастных с тоном фона линиях. Коллекция выполнена в ахроматической гамме. Колористическое решение построено на контрасте темного и светлого, используется богатая палитра серых оттенков. Такие сочетания всегда смотрятся строго, лаконично. В рисунке используются как статичные, так и динамичные элементы.

Творческим источником коллекции являются элементы стиля индастриал: мотивы города, фабрик, уличной подворотни, дымящие трубы, кирпичная кладка, обилие стекла и бетона – черты любого мегаполиса. Индастриал – многогранное и неординарное стилистическое направление в дизайне. Стиль несколько мрачный, но притягивающий своим нетривиальным звучанием. Урбанистический пейзаж с заводскими трубами, булыжными мостовыми и ретромеханизмами, затянутый производственной дымкой, смогом и туманом – это картинка, положенная в основу оформления интерьера в таком стиле. По своей идее он объединяет в единое русло два взаимосвязанных течения жизни: прошлое и будущее. Старые, казалось бы, отжившие свой век предметы быта и детали превращаются в полезные вещи или оригинальные элементы декора. Этот стиль отожествляется с дымом и паром, будто бы скрывающим картину альтернативной реальности, - вот причина, повлиявшая на формирование основной палитры оттенков в индастриал-дизайне. Интерьер в урбанистической стилистике очерчен углем, сепией и графитом.

Коллекция выполнена в темных тонах. Количество цветов, используемых в изделии, сведено к минимуму, что придаёт ему большую выразительность. В основе развития коллекции лежит использование различных по глубине и насыщенности темно-серых оттенков. Темные тона в интерьере способны создать спокойную и умиротворяющую атмосферу, подчеркнуть контрасты и придать изысканности стилю. Палитра серых оттенков крайне богата и разнообразна: грифельный, пепельный, жемчужно-серый, французский серый, известковый, льняной, мышиный, угольный, серебряный, цвет мокрого асфальта, дымчатый, антрацитовый с металлическим оттенком, барвинковый, маренго, свинцовый и стальной. Используемые в работах цвета подчеркивают контрастность светлых линий, придают коллекции четкость и выразительность, а также акцентируют внимание на строгой графике элементов композиции. Основное внимание уделено графической подаче работ. Линейная графика – основная техника исполнения чертежа, эскиза, рисунка. Обычно с линии, как средства изображения, начинается процесс проектирования, и именно линия выступает средством выражения идеи художника. Графика несёт не конкретный, реальный образ вещи, а как бы уподобление, иносказание, превращение,

в произведениях графики возникает колебание между образом и знаком. Существенным и характерным признаком искусства графики следует считать лаконизм, простоту и ясность выразительного языка.

Вся коллекция жаккардовых двухполотенных ковров состоит из асимметричных монокомпозиций.

Ткачество жаккардового коврового изделия осуществлялось на двухполотенном рапирном ковроткацком станке CRP-92-400 фирмы «Wan de Wiele». Преимуществом этой технологии по сравнению с прутковыми является возможность получения ковров шириной более 2,5 м с уменьшенным расходом ворсовой основы. Эта возможность достигается за счет того, что нерабочие нити ворсовой основы делятся на 2 полотна.

Ковровое двухполотенное жаккардовое изделие изготовлено из полипропиленовой нити Frize. Данный вид сырья является наиболее качественным и отличается толщиной ворса, следовательно своей износостойкостью. Также материал обладает теплосберегающим эффектом. При этом демократичная отпускная стоимость изделия позволяет рассчитывать на то, что данная коллекция будет достаточно конкурентоспособна на рынке и найдет своего целевого покупателя. Данное изделие доступно для потребителей со средним и даже низким уровнем доходов. Изделие является эстетически выразительным, соответствует модным тенденциям сезона и отличается хорошим качеством.

Патронирование коврового изделия осуществлялось при помощи программы VISION TEXCELLE.

Список использованных источников

1. Ковешникова Н. История дизайна. Учебное пособие.-М.:Омега-Л., 2015, 256 с.
2. Макарова В. Дизайн помещений. Стили интерьера на примерах.- М.: Строительство и архитектура,-2011,160 с.
3. Якимович А. К. Искусство непослушания. О художественном процессе нового времени / Вопросы Философии, 2006. - №5.

УДК 677.024

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТКАНИ ВЕЛЬВЕТ-КОРД

Трифонова Л.Б., вед. инж., Фефелова Т.Л., преп.

Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, г. Камышин, Российская Федерация

Ключевые слова: *ткачество, вельвет-корд, поверхностная плотность, основа, уток, разрывная нагрузка.*

Реферат. В статье приведены результаты исследования по оценке влияния величины линейной плотности уточных нитей на физико-механические свойства ткани вельвет-корд, вырабатываемой на ткацком станке СТБ-2-216. В результате экспериментальных исследований на ткацком станке СТБ-2-216 было выработано 8 образцов ткани вельвет-корд с использованием в утке пряжи различной линейной плотности. По существующим стандартным методикам в лаборатории «Испытания текстильных материалов» кафедры «Технология текстильного производства» КТИ (филиала) ВолгГТУ были исследованы физико-механические свойства ткани вельвет-корд, такие как: поверхностная плотность ткани, разрывная нагрузка полосок ткани по направлению основы и утка, разрывное удлинение полосок ткани по направлению основы и утка, плотность ткани по основе и утку. Полученные математические модели позволят прогнозировать физико-механические свойства ткани вельвет-корд.

Хлопчатобумажная отрасль – самая крупная из отраслей текстильной промышленности России. Ассортимент хлопчатобумажных тканей очень разнообразен. Широкое применение хлопчатобумажных тканей обусловлено низкой стоимостью, высокой прочностью, износостойкостью и легкостью, разнообразием переплетений и хорошими гигиеническими свойствами. [1]

В последнее время пользуются спросом джинсовые и ворсовые ткани. Ткани ворсовой группы (вельвет-корд, вельвет-рубчик, полубархат, бархат) используют при изготовлении женского и детского платья, костюмов и брюк.

Вельвет-корд - это ткань с узкими ворсистыми продольными полосами, с высотой ворса до 1,5 мм. Вельветы вырабатывают из крученой кардной пряжи линейной плотностью 18,5 х 2 текс или гребенной пряжи линейной плотностью 11,7 х 2 текс или 15,4 х 2 текс в основе и однониточной пряжи в утке линейной плотностью от 15,4 до 41,7 текс. [2]

При вступлении России в ВТО актуальной является задача повышения качества выпускаемых тканей и снижение ее материалоемкости за счет замены традиционно используемой пряжи на пряжу меньшей линейной плотности. Но при этом необходимо сохранить физико-механические свойства ткани. Кроме того, с целью снижения материалоемкости ткани возникает возможность замены натурального сырья химическим с одновременным улучшением внешнего вида и потребительских свойств ткани, а также получением нестандартных внешних эффектов. Но следует учитывать, что замена натурального сырья химическим ведет к снижению гигиенических свойств ткани, поэтому для исследуемой ткани такая замена не рекомендуется. [3]

Анализ ранее проведенных работ показал, что одним из основных факторов влияющих на строение и свойства ткани вельвет-корд является соотношение диаметров основных и уточных нитей, использованных для выработки ткани. Так как диаметры нитей непосредственно зависят от линейной плотности основных и уточных нитей, то изменяя линейную плотность уточных нитей можно изменять строение и свойства вырабатываемой ткани. [4]

В данной работе решалась задача исследования влияния величины линейной плотности уточных нитей на физико-механические свойства ткани вельвет-корд. Ткань вельвет-корд относится к тканям бытового назначения, поэтому к ним предъявляются различные эстетические и гигиенические требования, такие как: мягкость, шероховатость и т.д. [5] Поэтому целесообразно, в данной исследовательской работе в качестве выходных параметров использовать такие физико-механические свойства ткани вельвет-корд, как:

− поверхностная плотность ткани, г/м^2;

− разрывная нагрузка полосок ткани по направлению основы и утка, кгс;
− разрывное удлинение полосок ткани по направлению основы и утка, мм;
− плотность ткани по основе и утку, н/дм.

Базой для проведения исследований по определению влияния линейной плотности хлопчатобумажной пряжи по утку на физико-механические свойства ткани вельвет-корд являлась лаборатория ткачества кафедры «Технология текстильного производства» КТИ (филиала) ВолгГТУ.

Объектом исследования являлся технологический процесс выработки ткани вельвет-корд на ткацком станке СТБ-2-216, с использованием в утке пряжи различной линейной плотности.

В качестве средств исследования, для определения физико-механические свойства ткани вельвет-корд использовались: мотовило, весы, разрывная машина РТ-250, ткацкая лупа. Разрывная нагрузка, разрывное удлинение, плотность ткани по основе и утку, поверхностная плотность полученных образцов ткани определялись по существующим стандартным методикам в лаборатории «Испытания текстильных материалов» кафедры «Технология текстильного производства» КТИ (филиала) ВолгГТУ. [6]

В результате экспериментальных исследований было выработано 8 образцов ткани вельвет-корд с использованием в утке пряжи различной линейной плотности. Далее были определены физико-механические свойства полученных образцов ткани.

По полученным экспериментальным значениям на ЭВМ в были получены математические модели (1-6) зависимости разрывной нагрузки по направлению основы (Y1), разрывной нагрузки по направлению утка (Y2), разрывного удлинения по направлению основы (Y3), разрывного удлинения по направлению утка (Y4), плотности ткани по утку (Y5), поверхностной плотности ткани (Y6) от линейной плотности уточных нитей.

$$Y1=45,04+0,23x \quad (1)$$
$$Y2=72,54-25,98x+8,27x^2-0,58x^3 \quad (2)$$
$$Y3=12,97+1,48x-0,35x^2+0,03x^3 \quad (3)$$
$$Y4=19,41+2,05x-0,1x^2+0,004x^3 \quad (4)$$
$$Y5=44,84-0,34x \quad (5)$$
$$Y6=131,07+15,80x \quad (6)$$

Выводы:

1.В данной работе проведены исследования по оценке влияния величины линейной плотности уточных нитей на физико-механические свойства ткани вельвет-корд, вырабатываемой на ткацком станке СТБ-2-216.

2. В результате экспериментальных исследований на ткацком станке СТБ-2-216 было выработано 8 образцов ткани вельвет-корд с использованием в утке пряжи различной линейной плотности.

3. По существующим стандартным методикам в лаборатории «Испытания текстильных материалов» кафедры «Технология текстильного производства» КТИ (филиала) ВолгГТУ были исследованы физико-механические свойства ткани вельвет-корд, такие как: поверхностная плотность ткани, разрывная нагрузка полосок ткани по направлению основы и утка, разрывное удлинение полосок ткани по направлению основы и утка, плотность ткани по основе и утку.

4. Полученные математические модели зависимости разрывной нагрузки по направлению основы(Y1), разрывной нагрузки по направлению утка (Y2), разрывного удлинения по направлению основы(Y3), разрывного удлинения по направлению утка(Y4), плотности ткани по утку (Y5), поверхностной плотности ткани (Y6) от линейной плотности уточных нитей позволят прогнозировать физико-механические свойства ткани вельвет-корд.

Список использованныз источников

1. Назарова М.В., Бойко С.Ю. Короткова М.В. Исследование зависимости влияния заправочных параметров ткацкого станка на физико-механические показатели двухполотенной основоворсовой ткани // Фундаментальные исследования. - 2008.-1. - С. 72-73.
2. Назарова М. В., Бойко С. Ю., Романов В.Ю.. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани обладающей теплозащитными свойствами // Международный журнал экспериментального образования. - 2013.-№ 10 (часть 2). - С. 391-396.
3. Назарова М.В., Романов В.Ю. Исследование влияния вида уточных нитей на несминаемость ткани бельевой группы // Успехи современного естествознания. - 2013.-№ 12. - С. 70-72.
4. Назарова М.В., Романов В.Ю. Определение оптимальных заправочных параметров строения петельной ткани // Современные проблемы науки и образования. - 2007.-4. - С. 92-98.
5. Романов В.Ю. Определение оптимальных параметров изготовления хлопчатобумажной ткани // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2008. № 2С. С. 64-66.

УДК 687.1.004.12

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕРМОКЛЕЕВЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ушаков Е.С., маг., Соколова Е.М., асп., Зимина Е.Л., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *Нетканые материалы, клеевые материалы, пакет одежды, параметры дублирования.*

Реферат. Применение для соединения деталей одежды нетканого материала с клеевым компонентом в виде ультратонких синтетических волокон, введенных на стадии получения нетканого материала, в количестве 10-30 % дает ряд

преимуществ: повышение качества товаров народного потребления, расширение ассортимента отечественных термоклеевых материалов и температурного диапазона дублирования, исключение закупки материалов по импорту, а также улучшение условий труда, за счет замены клеевого компонента, наносимой из токсичных растворов, на УСВ.

Клеевые материалы на основе синтетических полимеров широко применяются в отечественной и зарубежной практике изготовления одежды.

В настоящее время отечественной промышленностью выпускается очень ограниченный ассортимент полимерных клеевых материалов, как по используемым полимерам, так и по ширине, толщине, поверхностной плотности и окраске. Они характеризуются узким температурным диапазоном дублирования, низкой устойчивостью клеевых соединений к влажно-тепловой обработке (ВТО) и стирке.

В качестве клеевых материалов применяются нетканые материалы (НМ) из текстильных отходов, на которые путем распыления наносится раствор, содержащий клеевой компонент, используемые растворы очень токсичны, создают тяжелые условия труда и в основном приобретаются за рубежом.

Существуют нетканые материалы на основе волокнистого холста, используемые в качестве клеевого материала при изготовлении верхней одежды. Нетканый материал, получаемый таким способом, представляет собой однослойный или многослойный холст из различных полимеров (полиуретан, полипропилен, полиэтилен, сополимер этилена с винилацетатом, полиамид, полиэфир, стирольные сополимеры, виниловые сополимеры, эластомеры или другие аналогичные материалы), который в процессе дублирования придает швейным изделиям устойчивую форму. Этот материал имеет внутреннюю и наружную поверхности, обеспечивающие одностороннюю склейку материала с изделиями. Клеевой компонент наносится в виде последовательных точек (линий) или квадратов на защитный слой. Основным недостатком таких материалов является то, что клеевое покрытие проявляется на лицевой стороне изделий в процессе эксплуатации и ухода за ними (стирка, влажная тепловая обработка и т.д.).

Известен нетканый материал из хаотически расположенных волокон, скрепленных между собой. Клеевой компонент в виде капель термопластичного полимера диаметром 0,3-1,0 мм наносится на холст и образует упорядоченно расположенные многоугольники. Материал обладает основным недостатком, присущим термоклеевым материалам с точечным покрытием, а именно, в процессе эксплуатации и ухода за шейными изделиями на лицевой части изделия проявляются места склейки, что ухудшает их внешний вид и затрудняет дальнейшее использование. Это особенно усиливается с увеличением диаметра капель клеевого покрытия выше 0,3 мм.

Целью разработки перспективных методов изготовления термоклеевых нетканых материалов является повышение качества материала, расширение его функциональных возможностей и температурного диапазона обработки.

Поставленную цель можно достигнуть тем, что в нетканый материал, состоящий из волокнистого наполнителя и связующего из полимерных фибриллированных волокон можно добавлять ультратонкие волокна с микрофибриллами в количестве 10-30% от массы материала. Ультратонкие синтетические волокна (УСВ) с уникальной структурой поверхности: каждое волокно покрыто микрофибриллами по всей его поверхности получаются при переработке расплава смеси полимеров, когда в условиях течения полимер дисперсной фазы образует в матричном компоненте сотни тысяч микроволокон, ориентированных в направлении экструзии. Ультратонкие синтетические волокна, формуемые из расплавов смесей полимеров, имеют в своем составе 1-2% грубых волокон (диаметр 15-20 мкм) и 98-99% микроволокон с диаметром от десятых долей микрона до нескольких микрон. Из этих 98-99% примерно 60-70% приходится на волокна строго определенного диаметра (например 3,3 мкм).

Известно, что дисперсное состояние полимера существенно изменяет условия его кристаллизации, приводит к образованию мелких и несовершенных кристаллов, в результате чего температура плавления резко понижается. Как уже отмечалось, применяемые УСВ характеризуются разбросом по диаметрам, так что непременно присутствует определенная доля грубых волокон, основная же масса волокон характеризуется микронными размерами.

Учитывая изложенное, используемые УСВ имеют 3 основных температуры плавления: температура плавления грубых волокон, равная $T_{пл}$ исходного полимера; температура плавления микроволокон (на 10-20°С ниже $T_{пл}$ грубых волокон) и микрофибриллы с температурой плавления на 20-30°С ниже $T_{пл}$ микроволокон [6].

Такой нетканый материал будет отличаться тем, что в качестве фибриллированных волокон (клеевого компонента) используются УСВ с диаметром волокон от десятых долей до нескольких микрон с уникальной структурой и свойствами. Клеевой компонент вводится на стадии чесания в процессе изготовления нетканого материала в количестве 10-30 мас.% от массы холста. Клеевой компонент равномерно располагается в структуре нетканого материала.

Сущность предложенного технического решения заключается в том, что при нагревании швейного изделия и термоклеевого материала под давлением, создаваемым прессом, микрофибриллы УСВ, имеющие температуру плавления ($T_{пл}$) на 20-30°С ниже, чем ультратонкие волокна, плавятся и распадаются на тончайшие капельки (средний диаметр около 0,001 мкм), которые при охлаждении закрепляют поверхности изделия, образуя клеевое соединение. Такая точечная ювелирная склейка обеспечивает однородность структуры склеиваемых поверхностей, сохраняет комфортность и эластичность тканей, придает элегантность изделиям и может быть применена для соединения самых тонких тканей и исключает проявление мест склейки в процессе стирки и ВТО изделий. При повышении температуры обработки склеиваемых деталей изделий (до $T_{пл}$ ультратонких волокон) происходит плавление и распад на капли самых ультратонких волокон. Степень дисперсности капель также очень высокая, их средний диаметр составляет от десятых до нескольких микрон. При этом капли ранее расплавившихся микрофибрилл проникают в структуру ткани, и получается более прочное клеевое соединение.

Применение УСВ в качестве клеевого компонента в нетканом материале позволяет расширить и регулировать температурный диапазон процесса дублирования за счет того, что УСВ и микрофибриллы плавятся при разных температурах, при которых обычные синтетические волокна из того же материала, что и УСВ не плавятся.

Таким образом, использование предлагаемого нетканого материала с ультратонкими синтетическими волокнами в качестве клеевой компоненты в производстве швейных изделий обеспечивает их хорошую формоустойчивость при многократных влажно-тепловых обработках и стирках, при этом клеевая компонента не теряет клеящей способности и не проявляется на лицевой стороне изделий, что сказывается на внешнем виде швейных изделий. Длительностью и темпе-

ратурой процесса дублирования можно регулировать прочность клеевого соединения и жесткость изделия. Нетканый термоклеевой материал может содержать 10-30 % УСВ. При содержании ультратонких волокон менее 10 % эффект дублирования проявляется слабо, не достигается необходимая прочность клеевого соединения. Увеличение содержания клеевого компонента выше 30 % приводит к повышенному расходу УСВ и резкому росту прочности клеевого соединения, однако, при этом ухудшаются эластичность изделий и их гигиенические свойства, так как между материалом изделия и нетканым материалом образуется сплошная тонкая эластичная полимерная пленка.

Параметры процесса дублирования и свойства получаемого клеевого соединения представлены в табл.1 и 2.

Таблица 1 – Характеристика параметров дублирования и клеевого соединения

Количество термоклеевой компоненты, %	Количество обычных волокон, %	Температура дублирования, °С	Прочность при расслоении, даН/см	Наличие и отсутствие точек клейки на пов-ти изделия после ВТО
7	93	90	0,08	-
10	90	90	0,1	-
20	80	90	0,16	-
25	75	90	0,21	-
30	70	90	0,25	-

Таблица 2 – Характеристики НМ параметров дублирования и клеевого соединения

К-во клеевой компоненты, %	К-во обычных волокон, %	$T_{пл}$, °С			Температура дублирования, °С	Прочность при расслоении, даН/см	Наличие (+) и отсутствие (-) точек клейки на поверхности изделия после ВТО и стирки
		Обычные волокна	УСВ	Микрофибриллы			
20	80	132	110	90	90	0,16	-
20	80	132	110	90	110	0,24	-
20	80	132	110	90	135	0,27	-

Таким образом, применение для соединения деталей одежды нетканого материала с клеевым компонентом в виде ультратонких синтетических волокон, введенных на стадии получения нетканого материала, в количестве 10-30 % имеет ряд преимуществ: повысить качество товаров народного потребления, расширить ассортимент отечественных термоклеевых материалов и температурный диапазон дублирования, исключить закупки материалов по импорту, а также улучшить условия труда, за счет замены клеевого компонента, наносимой из токсичных растворов, на УСВ. При уменьшении или увеличении содержания УСВ полный комплекс положительных свойств не достигается.

УДК 677.024.1

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫБОРА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Федорченко Е.В., асс., Закора О.В., доц.
Херсонский национальный технический университет,
г. Херсон, Украина

Ключевые слова: *структура ткани, параметры переплетения, комбинированные переплетения.*

Реферат. Проведен сравнительный анализ методов определения структуры тканей комбинированных переплетений, которые базируются на расчетах коэффициентов переплетения, связности, изогнутости нитей и уплотненности ткани. В результате предложены рекомендации по использованию данных расчетов для проведения экспертизы тканых полотен.

Экспертная оценка строения тканей комбинированных переплетений представляет собой сложный процесс в отличие от тканей полотняного переплетения. Однако так как эти ткани составляют большую группу в ассортименте одежных тканей и имеют большой спрос у потребителей, то является целесообразным проведение анализа существующих методик определения параметров структуры тканей с целью их адаптации для тканей комбинированных переплетений и применения для проектировочных расчетов.

Известно большое количество научных работ по теории строения тканей, которые для расчета структурных параметров в основном базируются на соотношениях диаметров и волн изгибов нитей в ткани. Такой подход применим для тканей главных и некоторых производных переплетений [1]. Комбинированные переплетения отличаются разнообразием возможных комбинаций перекрытий в пределах раппорта. При исследовании структуры строения таких тканей необходимо учитывать множество факторов, на которые влияет вид переплетения. К ним относятся размер раппорта, количество пересечек, количество и длины перекрытий в раппорте, порядок чередования основных и уточный перекрытий.

Для проведения экспертной оценки строения ткани в качестве обобщающего показателя рекомендуется использовать порядок фазового строения, который является комплексным показателем структуры. Однако на этапе экспертизы определить порядок фазового строения сложно, так как сложно определить диаметры и высоту волн изгиба нитей без использования специальных приборов. Поэтому для экспертизы тканей рекомендуется использовать методики, которые опосредовано определяют фазовое строение ткани с помощью специальных коэффициентов.

Анализ научной литературы показал, что в основном для исследования структуры тканей комбинированных переплетений предлагаются четыре коэффициента, которые в той или иной степени используют указанные параметры, характеризуемые видом переплетения. К ним относятся:

− коэффициент переплетения [2]:

$$F = \frac{2R_o R_y}{t'_o + t'_y} \tag{1}$$

− коэффициент связности ткани [2]:

$$C_{тк} = \frac{T_{ср} P_o P_y}{1000F} \tag{2}$$

− коэффициент изогнутости нитей, определяющий степень волнообразности нитей в ткани по основе и по утку и всего переплетения (вычисленный как среднее арифметическое значений Q_o и Q_y) и рассчитывается согласно [3] по формуле:

$$Q_o = \sum_{i=1}^{R_y - 1} \frac{N_{o_i}}{n_{o_i}} \Bigg/ \sum_{i=1}^{R_y - 1} N_{o_i} \quad (3) \qquad Q_y = \sum_{i=1}^{R_o - 1} \frac{N_{y_i}}{n_{y_i}} \Bigg/ \sum_{i=1}^{R_o - 1} N_{y_i}, \quad (4)$$

где n_{o_i}, n_{y_i} - длина отдельных основных и уточных перекрытий и настилов по всему раппорту переплетения вдоль основы или вдоль утка;

N_{o_i}, N_{y_i} - количество перекрытий длиной n_{o_i} и n_{y_i} соответственно;

− коэффициент уплотненности переплетения, определяющий количество свободных полей в границах раппорта и взаимное размещение этих перекрытий [4]:

$$K_{уп} = \frac{6R_o R_y \left(2n_{св} + 0{,}25n_{св1} + 0{,}375n_{св2} + 0{,}5n_{св3} + 0{,}625n_{св4} + 0{,}75n_{св5} + n_{св6}\right)}{6R_o R_y}, \tag{5}$$

где $n_{св}, n_{св1}, n_{св2}, n_{св3}, n_{св4}, n_{св5}, n_{св6}$ - количество свободных полей первого, второго, третьего, четвертого, пятого и шестого вида и общее количество свободных полей соответственно [4].

Для детального анализа методик были рассчитаны параметры структуры 4-х разработанных образцов тканей комбинированных переплетений. Данные ткани имеют одинаковые раппорты переплетения по основе (R_o=12) и по утку (R_y=12). Отличие заключается в разности средних на нить числа пересечек по основе t_o и по утку t_y и, соответственно, числа связей по основе t'_o и по утку t'_y. Также рассматриваемые ткани имеют разный порядок чередования перекрытий: с симметричным расположением перекрытий; с длинными уточными и основными настилами, которые образуют на поверхности ткани квадраты и прямоугольники разного размера. Результаты расчетов представлены в табл. 1, в которой реализован системный подход к выбору методик и параметров структуры, которые они учитывают (знак «-» означает не использование данного параметра переплетения, а знак «+» - использование параметра).

Анализ данных, представленных в табл. 1, показал, что рассчитанные структурные показатели, которые зависят от вида переплетения, уточняют или дополняют значения коэффициента связности. При этом все коэффициенты включают разные параметры структуры. Так, коэффициенты переплетения и связности учитывают только количественные параметры раппорта переплетения, коэффициент изогнутости нитей в ткани учитывает длину уточных и основных настилов в границах рапорта, коэффициент уплотненности переплетения учитывает порядок чередования перекрытий и классифицирует эту взаимосвязь соседних перекрытий между собой, присваивая численный коэффициент. При этом подтверждается тенденция, что с увеличением количества перекрытий в раппорте увеличиваются коэффициенты связности, изогнутости нитей и уплотненности ткани, а увеличение размеров основных и уточных настилов влечет за собой уменьшение этих коэффициентов.

Таблица 1 − Сравнительный анализ методов определения структурных показателей комбинированных тканей

Параметры ткани		Коэффициент			
		переплетения	связности	изогнутости	уплотненности
Линейная плотность нитей, T_o, T_y		-	+	-	-
Плотность ткани, P_o, P_y		-	+	-	-
Раппорт, R_o, R_y		+	+	косвенно	+
Число связей, t'_o, t'_y		+	+	-	косвенно
Длина основных и уточных настилов		-	-	+	косвенно
Количество перекрытий в границах рапорта		-	-	+	-
Закон чередования перекрытий		-	-	-	+
Расчетные значения	ткань 1	4,5	4,5	0,58	0,508
	ткань 2	4,8	4,22	0,51	0,503
	ткань 3	6,545	3,1	0,457	0,37
	ткань 4	7,385	2,75	0,405	0,316

Степень сложности расчетов по данным методикам не одинаковая. Наиболее трудоемкой является методика определения коэффициента уплотненности переплетения. Но при этом она является и самой точной, так как учитывает количественное взаимоотношение основных и уточных перекрытий, а также конфигурацию и порядок чередования всех перекрытий между собой. Наиболее простой является методика определения коэффициента переплетения. Однако данный коэффициент учитывает только число нитей и количество связей в границах раппорта. Данный показатель не достаточно характеризует вид переплетения и по нему нельзя разгруппировать комбинированные переплетения внутри класса.

В результате проведения данной работы можно сделать вывод, что существующие методы определения структурных параметров тканей можно применять для стратифицированных однотипных комбинированных переплетений и на основе их оптимизировать процесс проектирования ткани внутри типов. Использование компьютерных технологий привело к разработке программ автоматизированного проектирования и исследования структуры ткани. Однако большинство программных продуктов не учитывает особенности строения тканей комбинированных переплетений и динамику изменений их структуры от этапа проектирования до получения равновесной ткани. В результате прогнозирование заданного реального строения будущей ткани остается важной задачей теории и практики тканеформирования.

Список использованных источников

1. Грачев В.Н., Степанов О.С. Геометрия нитей в ткани. Тезисы докладов Международной научно-технической конференции «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (ТЕКСТИЛЬ-2009) – М.; ГОУВПО «МГТУ им. А.Н.Косыгина», 2009. – 371 с.
2. Мартынова А.А. Строение и проектирование тканей /А.А. Мартынова, Г.Л. Слостина, Н.А. Власова. М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 1999. – 434 с.
3. Синицын В.А. Основы теории строения и проектирования тканей /В.А. Синицын, Т.И. Шейнова. Иваново: ИГТА, 1994. – 32 с.
4. Склянников В.П. Оптимизация строения и механических свойств тканей из химических волокон. М.: Легкая индустрия, 1974. – 168 с.

УДК 677.023

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ ТКАНИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Фефелова Т.Л., преп.
Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, г. Камышин, Российская Федерация

Ключевые слова: *ткань военного назначения, прочность ткани, ткацкой станок, математическая модель.*

Реферат. В статье приведены результаты выполнения исследовательской работы по математическому моделированию технологического процесса выработки ткани военного назначения с заданными прочностными характеристиками в условиях работы текстильного предприятия города Камышина – ООО «Камышинский текстиль».

Для получения математических моделей, описывающих влияние технологического процесса выработки ткани военного назначения на ее прочностные характеристики, был проведен активный эксперимент по матрице планирования Бокс-3. В качестве выходных параметров приняты прочностные характеристики ткани, такие как разрывная нагрузка ткани по направлению основы и утка, а также разрывное удлинение ткани. На ткацком станке СТБ-2-216 изменялись следующие технологические параметры: заправочное натяжение нитей основы, число уточных нитей на единицу длины ткани и величина заступа.

Полученные в ходе проведения работы математические модели дают представление о влиянии параметров технологического процесса выработки ткани военного назначения на ее прочностные характеристики.

Эксплуатационные показатели материалов военного назначения обусловлены их целевым назначением. К наиболее важным физико-механическим показателям ткани военного назначения относятся такие показатели как прочность ткани, водо- и воздухопроницаемость, линейная усадка от воздействия высоких температур, стабильность релаксационных свойств при работе в условиях нагрузок, не превышающих 10 % от разрывных [1].

В производственной практике и в научных исследованиях в целях определения качества нитей и тканей широко применяются разрывные характеристики механических свойств текстильных материалов.

Поэтому в данной работе решалась задача получения математических моделей, которые описывают технологический процесс выработки тканей военного назначения с заданными прочностными характеристиками. Для решения этой задачи был проведен эксперимент по исследованию прочности ткани военного назначения в условиях работы текстильного предприятия города Камышина – ООО «Камышинский Текстиль». На этом предприятии с 1998 года вырабатываются ткани военного назначения из хлопчатобумажной пряжи на ткацких станках СТБ-2-216, СТБ-2-220.

В качестве объекта исследования выбрана ткань военного назначения полотняного переплетения [2].

Выбранная ткань вырабатывается на бесчелночных ткацких станках СТБ-2-216.

При проведении эксперимента были выбраны входные и выходные параметры. Выходными параметрами эксперимента являются: Y_1 – разрывная нагрузка ткани по направлению нитей основы, сН; Y_2 – разрывная нагрузка ткани по направлению нитей утка, сН; Y_3 – разрывное удлинение ткани по направлению нитей основы, мм; Y_4 – разрывное удлинение ткани по направлению нитей утка, мм [3].

Выбор выходных параметров обусловлен тем, что:

- ткань военного назначения в процессе эксплуатации испытывает значительные деформации по основе и утку, поэтому к ним предъявляются повышенные прочностные требования;

– при переработке ткани в дальнейших технологических переходах она испытывает значительное растяжение по основе и утку (отделочное производство).

При проведении эксперимента для получения математических моделей процесса выработки ткани военного назначения выбран активный эксперимент по матрице планирования Бокс-3.

Из опыта работы текстильных предприятий известно, что наибольшее влияние на процесс формирования ткани оказывают: заправочное натяжение нитей основы, число уточных нитей на единицу длины ткани и величина заступа. Поэтому, в качестве входных параметров эксперимента при выработке ткани военного назначения выбираем: X_1 – заправочное натяжение нитей основы, усл.ед.; X_2 – число уточных нитей на единицу длины ткани, нит/дм; X_3 – величина заступа, град [4].

Опираясь на данные предварительного эксперимента, были определены значения интервалов варьирования и основных уровней варьирования факторов. Эти данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровни и интервалы варьирования факторов эксперимента

Условия проведения эксперимента	Натуральные значения i-го фактора			Кодированные значения i-го фактора		
	X_1, у. е.	X_2, нит/дм	X_3, град	x_1	x_2	x_3
Основной уровень фактора X_{0i}	12	160	10	0	0	0
Интервал варьирования $У_i$	6	60	20	1	1	1
Верхний уровень фактора X_{bi}	18	220	30	+1	+1	+1
Нижний уровень фактора X_{ni}	6	100	350	-1	-1	-1

По матрице планирования Бокс-3 был проведен эксперимент по выработке ткани военного назначения на станке СТБ-2-216. Ткань, полученная в результате эксперимента, была подвергнута испытаниям на разрыв по стандартной методике в лаборатории «Испытание текстильных материалов» кафедры «Технология текстильного производства» Камышинского технологического института (филиала) ВолгГТУ.

Для определения разрывных характеристик ткани военного назначения применялась разрывная машина РТ-250.

Расчеты для построения математических моделей, проверка на однородность дисперсии, значимость коэффициентов регрессии и адекватность полученных уравнений проводились на ЭВМ в среде программирования MathCad отдельно для каждого выходного параметра.

В результате расчетов были получены математические модели, описывающие зависимость разрывной нагрузки ткани по направлению основы (Y_1) и по направлению утка (Y_2) от выбранных факторов, которые имеют вид:

$$Y_1 = 25{,}25 - 1{,}07\,x_1 + 0{,}71\,x_2 + 0{,}36\,x_3 - 0{,}14\,x_1x_2 + 0{,}97\,x_1x_3 + 1{,}54\,x_2x_3 - 4{,}56\,x_1^2 + 2{,}77\,x_2^2 + 3{,}90\,x_3^2$$
$$Y_2 = 17{,}64 - 0{,}69\,x_1 + 8{,}05\,x_2 - 0{,}06\,x_3 - 0{,}37\,x_1x_2 + 2{,}32\,x_1x_3 - 0{,}03\,x_2x_3 + 1{,}39\,x_1^2 - 0{,}11\,x_2^2 + 1{,}10\,x_3^2$$

Математические модели, описывающие зависимость разрывного удлинения ткани по направлению основы (Y_3) и по направлению утка (Y_4) от выбранных факторов, имеют следующий вид:

$$Y_3 = 28{,}22 + 0{,}9\,x_1 + 0{,}32\,x_2 + 0{,}24\,x_3 - 4{,}02\,x_1x_2 + 1{,}02\,x_1x_3 + 2{,}31\,x_2x_3 - 3{,}97\,x_1^2 + 2{,}61\,x_2^2 - 0{,}51\,x_3^2$$
$$Y_4 = 26{,}04 - 0{,}26\,x_1 + 6{,}11\,x_2 - 0{,}76\,x_3 + 0{,}3\,x_1x_2 + 0{,}64\,x_1x_3 + 1{,}26\,x_2x_3 + 1{,}21\,x_1^2 - 0{,}41\,x_2^2 + 0{,}84\,x_3^2$$

Анализ полученных уравнений позволяет сделать следующие выводы:

1. Наибольшее влияние на разрывную нагрузку ткани по направлению нитей основы и на величину разрывного удлинения ткани по направлению основы оказывает заправочное натяжение нитей основы, причем при его увеличении разрывная нагрузка ткани по направлению основы уменьшается, а разрывное удлинение увеличивается.

2. Наибольшее влияние на величину разрывной нагрузки ткани по направлению нитей утка и на величину разрывного удлинения ткани по направлению утка оказывает плотность ткани по утку, причем с увеличением плотности ткани по утку разрывная нагрузка и разрывное удлинение ткани по направлению утка увеличиваются.

Список использованных источников

1. Букаев П.Т. Разработка параметров оптимального процесса бесчелночного ткачества и критериев его оценки. ЛИТЛП. – Дисс. ... канд. техн. наук – Л.: 1984. 402 с.
2. Литовченко А.Г. Разработка метода проектирования и определения оптимальных параметров изготовления ткани из комбинированных нитей. МГТА. – Дисс. ... канд. техн. наук. – М.: 1995. – 195 с.
3. Назарова М.В., Бойко С.Ю., Завьялов А.А. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани, обладающей высокими прочностными свойствами // Международный журнал экспериментального образования. - 2013.-№ 10 (часть 2). - С. 385-390.
4. Новикова О.А. Разработка метода проектирования и определение оптимальных параметров изготовления тканей комбинированных переплетений. МГТА. – Дисс. … канд. техн. наук. – М.: 1996. – 180 с.

УДК 677.025:001

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ КУЛИРНОГО И ОСНОВОВЯЗАНОГО ТРИКОТАЖА РИСУНЧАТЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Чарковский А.В., к.т.н., доц., Мороз Л.В., студ., Кондратенкова Е.В., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *трикотаж, классификация трикотажа, основовязаный трикотаж, кулирный трикотаж, визуальный анализ, рисунчатые переплетения.*

Реферат. Объект исследования – образцы основовязаного и кулирного трикотажа рисунчатых переплетений. В работе описана структурная схема комплекса, содержащего микроскоп МБС - 9, видеоокуляр UCMOS03100KPA и персональный компьютер оснащенный специальным программным обеспечением для получения и сохранения в цифровом формате качественного изображение структуры трикотажа с лицевой и изнаночной стороны в нужном масштабе. Разработана методика выполнения анализа образцов трикотажа с использованием комплекса, включающая последовательность работ, рекомендации по выбору масштабов изображений, освещения образцов с учетом специфики основовязаных переплетений. Выполнен визуальный анализ структур трикотажа рисунчатых переплетений. Создан банк визуальных изображений структур трикотажа различных переплетений, и на основе их анализа выполнены графические записи.

Цель работы – разработка и применение метода визуального анализа структуры трикотажа с использованием компьютерных технологий, а также создания банка визуальных изображений кулирного и основовязаного трикотажа рисунчатых переплетений. Анализ структуры трикотажа выполняется с целью установления вида переплетения и возможного способа получения анализируемого образца на вязальных машинах.

Рисунчатые переплетения широко используются в производстве трикотажа для улучшения внешнего вида изделий и придания им новых свойств, например, уменьшения распускаемости и растяжимости, создания рельефных, оттеночных, ажурных и ворсовых эффектов. Базой для получения рисунков в процессе вязания служат главные переплетения (гладь, ластик, цепочка, трико, атлас) и их производные (производная гладь, производный ластик, производные трико и др.). Рисунчатые переплетения очень разнообразны. Задача анализа – получение достоверной информации о строении и свойствах трикотажа, его сырьевом составе, возможных способах получения на технологическом оборудовании. Разнообразие рисунчатых эффектов, большое число структурных элементов и их небольшие размеры затрудняют выполнение анализа рисунчатого трикотажа. Новые возможности открываются в связи с использованием компьютерных технологий.

Последовательность выполнения анализа следующая:

− подготовка образца к анализу;

− визуальный анализ образца;

− составление графической, а для основовязаного трикотажа и цифровой записи работы гребенок основовязальной машины.

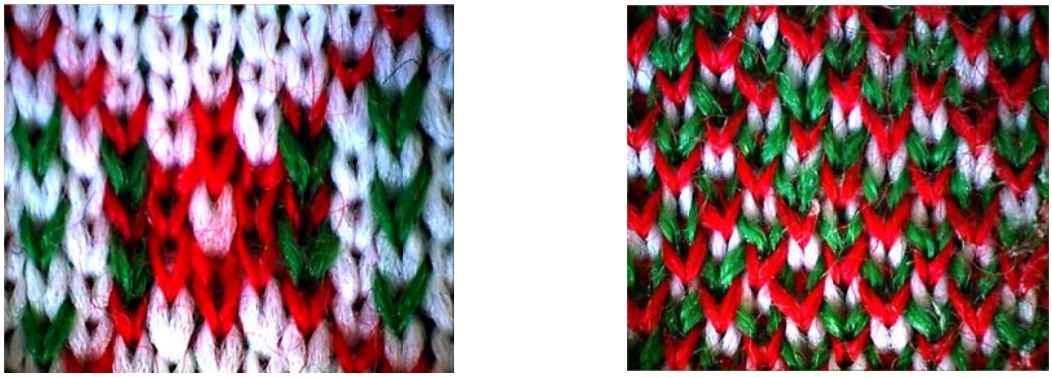
Для визуального анализа образцов трикотажа предлагается использовать комплекс, состоящий из: персонального компьютера с набором специального программного обеспечения, оптического микроскопа МБС-9 и видеоокуляра UCMOS03100KPA.

Подготовка комплекса к работе и получение визуальных изображений образцов трикотажа включает установку видеоокуляра в одну из окулярных трубок микроскопа МБС-9, обеспечении взаимосвязи микроскопа с компьютером, установление компакт-диска с программным обеспечением процедуры получения, хранения, и обработки визуального изображения. Изображение выводиться на монитор компьютера, анализируется, при необходимости корректируется масштаб, освещение рабочей зоны. Микроскоп – это оптический прибор, позволяющий получить обратное изображение изучаемого объекта и рассмотреть мелкие детали его строения, размеры которых лежат за пределами разрешающей способности глаза. UCMOS03100KPA – это цифровая камера, специально предназначенная для микроскопа.

Образец может рассматриваться как в свободном состоянии, так и в растянутом в одном из направлений (вдоль петельных рядов или вдоль петельных столбиков) или в обоих направлениях. Возможна также корректировка изображения, получение изображений продольных и поперечных срезов образцов с целью уточнения пространственной конфигурации петельной структуры, изменение протяжённости отдельных элементов, вывод изображения на печать.

В процессе выполнения работы создан банк визуальных изображений структуры кулирного и основовязаного трикотажа рисунчатых переплетений. Полученный материал предлагается использовать в учебном процессе при проведении занятий с применением мультимедийных средств по дисциплинам технологии трикотажного производства.

На рисунке 1 приведены визуальное изображение лицевой и изнаночной сторон структуры кулирного двойного трикотажа жаккардовых переплетений.



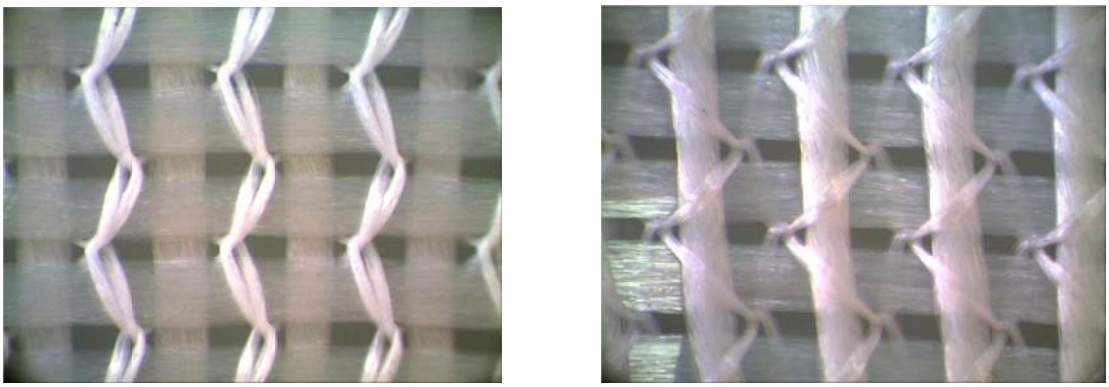
а *б*

Рисунок 1 − Визуальное изображение структуры трикотажа кулирного двойного, трехцветного, нерегулярного, одностороннего, неполного жаккардового переплетения: *а* − лицевая сторона,
б − изнаночная сторона

По визуальному изображению можно нарисовать графическую запись данного переплетения (Рисунок 2).

Рисунок 2– Графическая запись одного полного ряда кулирного, двойного, трехцветного, нерегулярного, одностороннего, неполного жаккардового переплетения

Визуальные изображения трикотажа одинарного основовязаного с продольными и поперечными уточными нитями выполняющими роль каркасных представлено на рисунке 3.

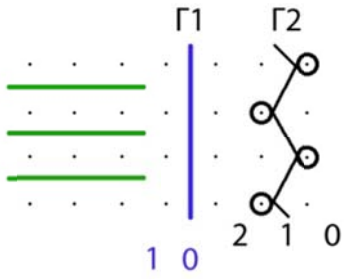


а *б*

Рисунок 3 – Уточный трикотаж с продольными и поперечными нитями: *а* − лицевая сторона,
б − изнаночная сторона

Такой трикотаж имеет тканеподобную структуру.

В результате анализа образца трикотажа сделаны совмещённые графическая и цифровая записи работы обеих гребёнок (рисунок 4).



а

Г1	Г2
0-0-0	1-2-1
0-0-0	1-0-1
0-0-0	1-2-1

б

Рисунок 4 – Уточный трикотаж с продольными и поперечными нитями: *а* – графическая запись переплетения; *б* – аналитическая запись переплетения

В процессе выполнения работы расширен банк визуальных изображений структур кулирного и основовязаного трикотажа рисунчатых переплетений.

Список использованных источников

1. Кудрявин, Л. А. Разработка методов визуализации структуры трикотажа при его автоматизированном проектировании: [монография]/ Л. А. Кудрявин, Е. Ю. Шустов, Ю. С. Шустов.- Москва: [МГТУ им. А.Н. Косыгина], 2005. – 139с.
2. Чарковский, А.В. Технология трикотажа рисунчатых и комбинированных переплетений: учеб.пособие / А. В. Чарковский. – Витебск, УО «ВГТУ», 2003. – 215 с.
3. Далидович А.С. Основы теории вязания: учеб.пособие для вузов /А. С.Далидович – Москва, 1970. – 432с.

УДК 677.024

ТРИКОТАЖ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ДЛЯ БЕЛЬЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Чарковский А.В., к.т.н., доц., Литяго Н.В., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

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

Реферат. Цель работы – разработка трикотажного полотна для бельевых изделий. С учетом исходных требований разработано комбинированное переплетение, относящееся к классу сложных комбинированных переплетений, в раппорте которого есть петли переплетения кулирная гладь, поперечно-соединенного переплетения, жаккардового переплетения. Общая структурная формула переплетения Б+Р+Р, где Б – базисное переплетение, Р – рисунчатое переплетение. С учетом назначения трикотажа и особенностей его структуры для вязания выбраны хлопчатобумажная пряжа, линейной плотностью 20текс и полиэфирная текстурированная цветная нить, линейной плотностью 18,5текс. Выбор полиэфирной нити обусловлен наличием в структуре разработанного переплетения жаккардовых петель высокого, j=5, индекса.

Изготовлены экспериментальные образцы. Изготовление трикотажного полотна производилось по технологической схеме, принятой на предприятии ОАО «Світанак», там же выполнены исследования свойств полученного трикотажа.

Целью данной работы являлась разработка легкого трикотажа бельевого назначения. Известно, что на базе комбинированных переплетений можно получать трикотаж с заданными свойствами.

Одинарные переплетения, к которым относится кулирная гладь, обеспечивает невысокую поверхностную плотность трикотажа.

Наличие в петельной структуре трикотажа жаккардовых петель высокого индекса приводит к образованию отверстий в трикотаже. Это в свою очередь способствует понижению поверхностной плотности и увеличивает воздухопроницаемость трикотажа.

С учетом исходных требований, разработано комбинированное переплетение на базе кулирной глади, рис. 1.

Данное комбинированное переплетение относится к классу сложных комбинированных и его общая структурная формула Б + Р + Р, где Б – базисное переплетение, Р – рисунчатое переплетение. В его структуре есть петли переплетения гладь, поперечно-соединенного трикотажа, жаккардовой петли.

Размер раппорта переплетения – в высоту R=24 ряда, в ширину 14 петельных столбиков.

При заправке вязальной машины использовали хлопчатобумажную пряжу линейной плотностью 20 текс и полиэфирные нити линейной плотностью 18,5 текс.

Применение хлопчатобумажной пряжи и синтетических нитей в одном изделии позволяет сочетать положительные свойства обоих видов сырья: хлопок обеспечивает высокие гигиенические свойства бельевого трикотажа, а синтетические, полиэфирные нити повышают устойчивость к истиранию трикотажа, его прочность и улучшают внешний вид трикотажных изделий.

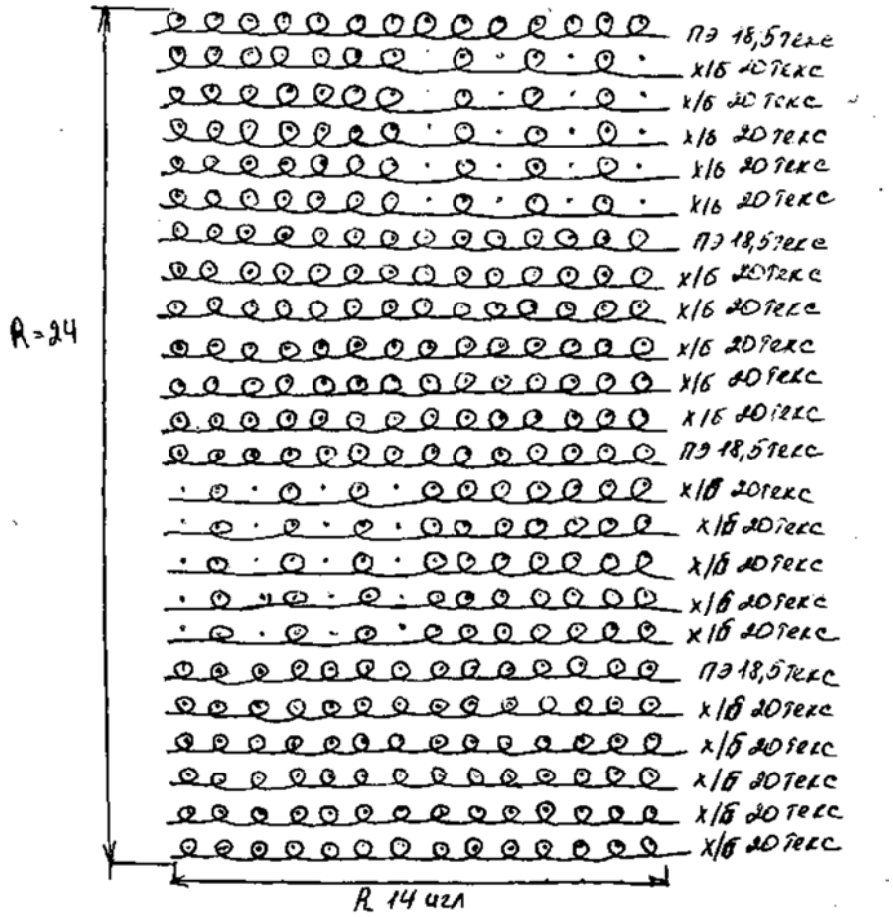


Рисунок 1 – Комбинированное переплетение на базе кулирной глади

При выборе сырья исходили также из того, что хлопчатобумажная пряжа является основным видом сырья для трикотажных бельевых изделий. Полиэфирные нити имеют высокую прочность и петли из нее способны выдерживать при эксплуатации трикотажных изделий повышенные нагрузки. Это особенно важно для жаккардовых петель высокого j=5, как у нас, индекса.

Трикотаж разработанного переплетения вязался на кругловязальной машине высокого класса, таблица 1.

Таблица 1 – Технические характеристики вязальной машины

Оборудование	Класс машины	Диаметр игольницы	Количество систем	Число оборотов в минуту
Однофонтурная машина «Реланит 3.2»	28	762	96	25

Изготовление трикотажного полотна производилось на предприятии ОАО «Світанак», город Жодино по принятой на предприятии технологической схеме.

Исследованы свойства готового трикотажного полотна, результаты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования свойств готового полотна

Поверхностная плотность, г/м^2	158
Разрывная нагрузка в направлении петельных столбиков, Н	197
Определение количества петель на 10 см (плотностей по горизонтали и вертикали).	$П_г = 95 \pm 1$; $П_в = 150 \pm 1$
Группа растяжимости полотна 2-ая растяжимость, %	52
Усадка после мокрой обработки, %	в ширину ±0; в длину – 4,0

Исследование свойств производилось на предприятии-изготовителе ОАО «Світанак».

Список использованных источников

1. Чарковский А.В. Строение и производство трикотажа рисунчатых и комбинированных переплетений. Учебно-методический комплекс : учеб. пособие / А. В. Чарковский. УО «ВГТУ». – Витебск, 2006. – 416 с.
2. Волокна и нити // [электронный ресурс]. – 2015 – режим доступа http://ru.wikipedia.org. – Дата доступа – 28.03.2015.

УДК 677.074-489

НОВОЕ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ ОБОЕВ

Шалашов Д.С., лаб., Коган А.Г., проф., Ясинская Н.Н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *текстильные обои, технология, ткачество.*

Реферат. Научно-технический прогресс в настоящее время практически немыслим без развития производства композиционных материалов, использование которых постоянно расширяется в различных отраслях народного хозяйства. В ассортименте композиционных материалов большой интерес вызывают композиционные текстильные материалы – материалы, в которых в качестве армирующей основы используются текстильные элементы. В результате анализа литературных источников осуществлена общая характеристика композиционных материалов по основным критериям. Рассмотрены композиционные материалы различного назначения. Установлено, что среди композиционных материалов для декоративной отделки помещений широко используются композиционные текстильные материалы. 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.

Текстильные обои являются наиболее стильным видом обойных покрытий, они способны приукрасить интерьер вашего дома, создать в нем уютную и непринужденную обстановку. Текстильные обои производят путем наклеивания на основу специальной фактурной ткани. Подложка может быть различных типов: флизелиновая, бумажная, звукопоглощающая. Благодаря натуральной тканевой основе, эти обои получили статус экологически чистых отделочных материалов. Они позволяют поглощать шум, не притягивают пыль, устойчивы к влаге, к солнечному свету и хорошо удерживают тепло [1].

Готовое настенное покрытие имеет следующие важные физико-механическими и гигиеническими свойства:

– плотное, толстое тканое покрытие обладает тепло- и звукоизоляцией. Тканое полотно не имеет поролоновой или синтепоновой подложки, которая со временем изменяет свою структуру (крошится, отслаивается от натуральной ткани);

– текстильные настенные покрытия устойчивы к воздействию ультрафиолетового излучения;

– использование сочетаний различных типов нитей позволяет не только варьировать технические и эксплуатационные характеристики покрытий, но и обеспечивает разнообразие фактурно-цветовых решений;

– текстильные настенные покрытия имеют достаточную износостойкость;

– срок эксплуатации достигает 10-12 лет [2].

Технология производства текстильных настенных покрытий состоит из нескольких процессов (рисунок 1).

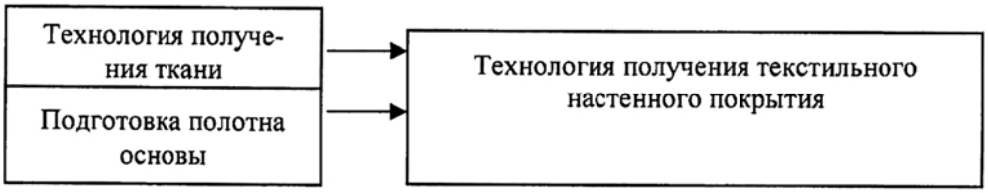


Рисунок 1 – Принципиальная схема получения текстильных настенных покрытий

На кафедре «Технология текстильных материалов» УО «ВГТУ» совместно с ОАО «Витебский комбинат шёлковых тканей» выполнена работа по формированию стиля и концепции ассортимента тканей для текстильных настенных покрытий с использованием полиэфирных нитей, линейных плотностей: основа – 24,5 текс (отбеленная), уток – 25,4 текс (окрашенный пневмосоединенный), изготавливаемых на ОАО "СветлогорскХимволокно".

Выработка тканой основы осуществлялась на рапирном ткацком станке PTS 8/J фирмы «Dornier»: вид зевообразовательного механизма – электронная жаккардовая машина, число крючков – 2640. Следовательно, при данных конструктивных возможностях ткацкого станка, возможности выбора переплетений практически неограничены.

В проектируемых образцах декоративной ткани с жаккардовым рисунком использовались переплетения главного класса: атлас, сатин и полотняное. А также комбинированное переплетение.

На рисунке 2 представлены модельные переплетения, используемые в наработанных образцах ткани.

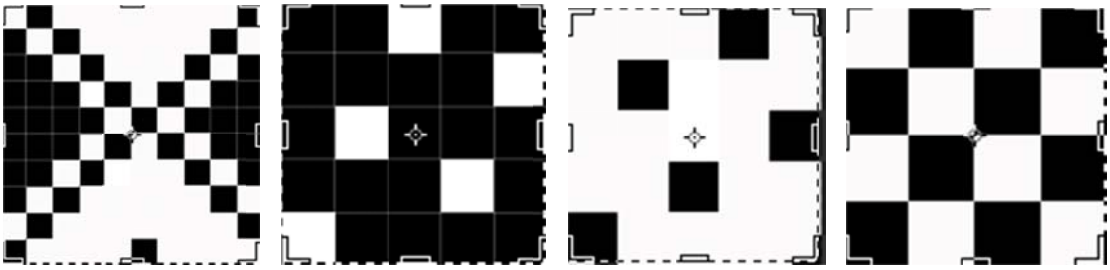


Рисунок 2 – Модельные переплетения

Для соединения компонентов текстильного настенного покрытия (верхний слой – тканое жаккардовое полотно, нижний слов – нетканый материал) используется термопресс TitanJet RTX3-1600PU.

Определена оптимальная температура дублирования и время воздействия нагреваемой поверхности для соединения текстильного полотна и нетканой основы.

Установлено, что при температуре (120^0C) и продолжительности (2 мин) нагрева цилиндров каландрового термопресса, прочность адгезионного соединения компонентов текстильного настенного покрытия достигает своего максимума и составляет 3,6 Н/см. В качестве основополагающих показателей выбраны: жесткость готового настенного покрытия, внешний вид материалов после склеивания и наличие необходимого уровня прочности клеевого соединения [3].

Физико-механические свойства текстильных покрытий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства полученных текстильных настенных покрытий

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение параметров	Методика проведения
Разрывная нагрузка полоски текстильного настенного покрытия размером 50х350 мм, не менее по основе по утку	Н	 1121,2 779	ГОСТ 29104.4-91
Относительное разрывное удлинение полоски текстильного настенного покрытия размером 50х350 мм по основе по утку	%	 51,5 94,5	ГОСТ 29104.4-91
Усилие при расслаивании компонентов текстильного настенного покрытия	Н/см	3,6	Методика Шайдорова [3]
Жёсткость полоски текстильного настенного покрытия размером 160х30 мм по основе по утку	мкН×см^2	 1,9 1,5	ГОСТ 10550-93
Поверхностная плотность текстильного настенного покрытия	г/м^2	227	ГОСТ 3811-72

Внедрение разрабатываемого технологического процесса даст возможность получить настенные покрытия на имеющемся в Республике Беларусь технологическом оборудовании, позволит расширить ассортимент настенных покрытий без существенных капитальных вложений и составить конкуренцию импортной продукции.

Список использованных источников

1. Текстильные обои [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://tvoioboi.com/tekstil-ny-e-oboi.html – Дата доступа: 28.09.2014.
2. Обзор российского рынка обоев // Информационный портал «Система межрегиональных маркетинговых центров» [Электронный ресурс] – 2004. – Режим доступа: http://www.marketcenter.ru/content/doc-0-7627.html – Дата доступа: 14.12.2004.
3. Шайдоров, М.А. Клеевые материалы и клеевые соединения при производстве одежды: учеб. пособие / М.А. Шайдоров. – УО “ВГТУ”. – Витебск, 2003. – 133с.

УДК 677.025.3/.6

ОСОБЕННОСТИ ТРИКОТАЖА ПЕРЕКРЕСТНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ДИЗАЙНЕ ИЗДЕЛИЙ

Шелепова В.П., к.т.н., доц., Луцейкович Т.Н., доц., Добровская А.И., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *верхний трикотаж, перекрестный трикотаж, фанг, полуфанг, дизайн трикотажа.*

Реферат. Цель: Применение специфических особенностей структуры перекрестного трикотажа в дизайне верхних изделий.

Объект исследований: трикотаж перекрестных переплетений.

Методы исследования: теоретические и экспериментальные методы исследования структуры трикотажа.

Основные результаты: На основе аналитического обзора тенденций моды в дизайне верхнетрикотажных изделий установлено, что перекрестные переплетения используются редко, как правило, для создания рисунков в виде зигзагообразных линий из наклоненных петель.

Выполнен анализ закономерностей формирования рисунчатых эффектов перекрестного трикотажа на базе ластика, двойного фанга и полуфанга, неполного ластика, неполного двойного фанга и полуфанга. С учетом правил получения эффекта наклоненной петли на одной из сторон трикотажа и на обеих сторонах, разработаны заправочные таблицы и изготовлены образцы трикотажа с рисунком из наклоненных петель, расположенных по зигзагообразным вертикальным линиям, трикотажа с мелкозубчатыми и крупнозубчатыми боковыми краями. Применение правил получения прямых и наклоненных петель, расположенных в одном петельном ряду неполного фанга и полуфанга, позволило получить рисунки в клетку. Разработаны рекомендации по использованию трикотажа перекрестных переплетений в дизайне изделий. Трикотаж с рисунком в виде зигзагообразных линий и с рисунком в клетку рекомендован для изготовления переда, спинки, рукавов плечевых верхних изделий, шарфов и шапок. Трикотаж с мелкозубчатым краем и в форме параллелограмма – для шарфов. Трикотаж с крупнозубчатым краем в форме двух параллелограммов, направленных в разные стороны – для отделочных деталей: карманов, погон, шевронов, а трикотаж в форме системы чередующихся параллелограммов, направленных в разные стороны – для шапок. Изготовлены образцы изделий (шарф, шапка), отделочных деталей (накладной карман).

Анализ тенденций моды в ассортименте верхнего трикотажа, выполненный на основе обзора коллекций мировых и отечественных производителей, показал, что в группе плечевых изделий значительную долю составляют изделия, изготавливаемые полурегулярным и регулярным способом на плоскофанговом оборудовании [1, 2]. Это обусловлено широкими технологическими и рисунчатыми возможностями современных плоскофанговых машин, позволяющих вырабатывать купоны, детали любого контура и размера с заработанными краями по всему периметру и цельновязаные изделия с использованием различных видов пряжи и нитей, разнообразных рисунчатых и комбинированных переплетений. Анализ коллекций верхнего трикотажа, производимого предприятиям Республики Беларусь, показал, что в настоящее время дизайнеры и технологи редко используют перекрестные переплетения, и, как правило, для создания рисунчатых структурных эффектов в виде наклоненных петель, располагающихся по вертикальным зигзагообразным линиям. В дизайне шарфов этот эффект иногда сочетается с формированием мелкозубчатых продольных краев изделия [1, 2].

Способ получения перекрестного трикотажа реализуется на двухфонтурных плоскофанговых машинах и заключается в том, что после образования петельного ряда трикотажа двойного переплетения производится сдвиг одной игольницы относительно другой на один игольный шаг (иногда на два), благодаря чему лицевые и изнаночные петли перекрещиваются, формируя структурный эффект из наклоненных петель. Получают перекрестный трикотаж на базе ластика, двойного фанга и полуфанга, а также неполного ластика, неполного двойного фанга и полуфанга [3].

Основные правила [3]:

- Если игольница сдвигается после образования на ней петель, ее петли наклоняются в сторону сдвига.
- Если игольница сдвигается после образования на ней набросков, ее петли не наклоняются, а наклоняются петли противоположной игольницы в сторону, противоположную сдвигу.
- При использовании неполных переплетений наклоняются только петли, образованные на иглах, имеющих в другой игольнице иглы, парные в направлении сдвига.

С учетом этих правил разработаны заправочные таблицы для получения трикотажа с рисунчатыми эффектами в виде наклоненных петель, располагающихся по зигзагообразным линиям на одной или на обеих сторонах, с мелким и крупным зигзагом, с сочетанием наклоненных и прямых петель в одном петельном ряду, с мелкозубчатыми продольными краями. Опытные образцы изготовлены на плоскофанговом оборудовании 6 класса из полиакрилнитрильной пряжи линейной плотности 31 текс*2*2. Фотография образца с наиболее интересным и выразительным структурным рисунком в клетку, сочетающим группы прямых и наклоненных петель, расположенные в шахматном порядке, приведена на рисунке 1. Трикотаж рекомендуется использовать для изготовления основных деталей плечевых изделий, шарфов, шапок.

Рисунок 1 – Перекрестный трикотаж на базе неполного двойного фанга с рисунком в клетку

На базе двойного фанга и полуфанга, неполного двойного фанга и полуфанга получены образцы с мелкозубчатыми продольными краями, рекомендуемые для изготовления шарфов. Анализ процесса формирования зубчатых краев, трикотажа в форме параллелограмма позволил выявить возможность получения отделочных цельновязаных деталей с заработанными краями (в том числе и по всему периметру детали): клапана или накладного кармана в форме параллелограмма, накладного кармана V-образной формы. При этом форма детали достигается за счет особенностей структуры перекрестного трикотажа, без изменения числа игл в работе. Фотографии вязаного полуфабриката для клапана и кармана – на рисунках 2 и 3.

Рисунок 2 – Клапан или накладной карман
в форме параллелограмма

Рисунок 3 – Накладной карман
V-образной формы

Трикотажные детали V-образной формы можно использовать также в качестве элементов декора верхних изделий: погоны, шевроны.

Используя принцип получения накладного кармана V-образной формы, разработана и изготовлена детская шапка с крупнозубчатым краем и округлой формой донышка, при этом вязаный полуфабрикат шапки имеет заработанные края по всему контуру и не требует подкроя. Пошив – на кеттельном оборудовании по линиям формирования донышка и по продольной линии, расположенной по центру сзади изделия. Базовое переплетение – двойной фанг Фотография изделия – на рисунке 4.

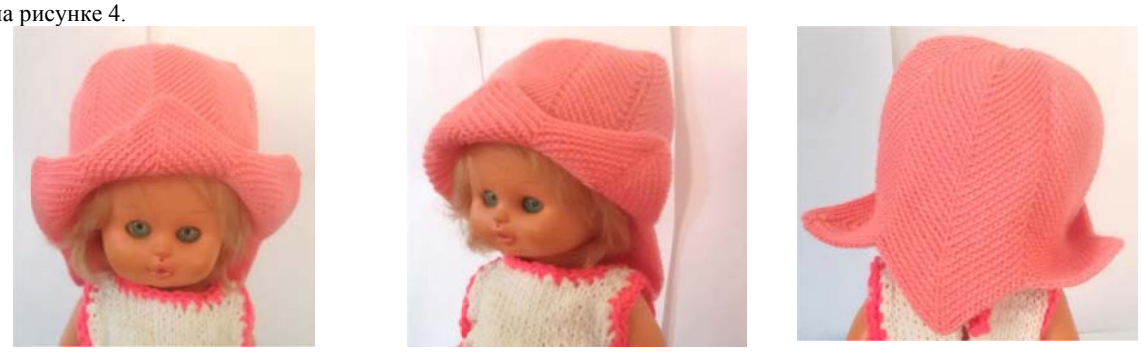


Рисунок 4 – Детская шапка

Таким образом, трикотаж перекрестных переплетений позволяет не только сформировать структурный рисунчатый эффект, но и изменить форму вязаного полуфабриката: получать трикотаж в форме параллелограмма, системы чередующихся разнонаправленных параллелограммов, формируя детали нужной формы и размеров без изменения числа игл в работе. В дизайне трикотажных изделий целесообразно использовать трикотаж перекрестных переплетений, как в основных деталях, так и в отделочных, а также для изготовления штучных изделий: шарфов, шапок

Список использованных источников

1. Ассортимент изделий ОАО «Алеся» // [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.alesyaoao.by / catalog - tovarov/ 2015 – Дата доступа. – 03.10.2015.
2. Ассортимент верхних трикотажных изделий ОАО «Полесье» // [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.polesie.by – Дата доступа. – 14.04.2015.
3. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства : Учебн. пособие для вузов. / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов . – Москва : Легпромбытиздат, 1991. – 496 с.

УДК 677.025.3/.6:687.2

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА ДЛЯ ТЕРМОБЕЛЬЯ

Шелепова В.П., к.т.н., доц., Лобацкая О.В., ст. преп., Гецман М.А., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *кулирный трикотаж, термобелье, свойства трикотажа.*

Реферат. Цель: Оценка специфических особенностей структуры и свойств трикотажа, предназначенного для изготовления термобельевых изделий.

Объект исследований: трикотажное полотно.

Методы исследования: визуальный анализ структуры трикотажа, стандартные методы исследования свойств трикотажа.

Основные результаты: Выполнен аналитический обзор информации в области ассортимента, структуры и свойств трикотажных термобельевых изделий. В ходе экспериментальных исследований проведен визуальный анализ полотна,

изготовленного из хлопчатобумажной пряжи в сочетании с полиэфирными нитями Coolmax компании DuPont комбинированным переплетением на базе сочетания неполного ластика и кулирной глади на ОАО «Світанак», г. Жодино. Установлены особенности полотна: мелкоячеистая структура с наличием ячеек-углублений на одной из сторон трикотажа и множества мелких сквозных пор. Петли из хлопчатобумажной пряжи и полиэфирных нитей чередуются рядами на обеих сторонах полотна. Разработаны предложения по изменению заправки, что позволит вырабатывать двухслойную структуру трикотажа, в котором одна из сторон сформирована петлями из хлопчатобумажной пряжи, другая – из полиэфирных нитей.

Исследованы свойства полотна и определены следующие показатели: плотности по горизонтали и вертикали, поверхностная плотность, толщина, разрывная нагрузка и разрывное удлинение, прочность при продавливании шариком, растяжимость при нагрузках меньше разрывных, остаточная деформация, изменение линейных размеров при мокрых обработках, воздухопроницаемость, паропроницаемость, капиллярность, время высыхания. Установлено, что по комплексу показателей, характеризующих структуру и свойства, исследуемое полотно пригодно для изготовления термобельевых изделий.

Термобельё является перспективной ассортиментной группой бельевых трикотажных изделий. Согласно информационным источникам термобелье – это функциональное нижнее белье, основным назначением которого является сохранение тепла и/или отвод влаги с поверхности тела [1]. Информация об ассортименте, сырьевом составе, особенностях структуры, принципе действия термобелья, его классификации и свойствах приводится в различных источниках [1 – 6]. Термобельё классифицируется по следующим признакам:

− по половозрастному: мужское, женское, детское;

− по видам изделий: плечевые, поясные, для защиты головы и шеи, чулочно-носочные;

− по назначению: для активного отдыха, охоты и рыбалки, повседневной носки, занятий спортом;

− по типу: согревающее, влаговыводящие, комбинированное;

− по сырьевому составу: из натуральных волокон хлопка, шерсти; из синтетических полиамидных, полиэфирных, полипропиленовых волокон и сочетания разных видов сырья, с добавлением эластомерных нитей;

− по видам переплетений: кулирные переплетения с мелкоячеистой структурой («вафельные»), ластичные («в продольный рубчик») и с гладкой поверхностью [5];

− по типу обработки: без специальной обработки (как обычные бельевые изделия) и с антибактериальной обработкой;

− по покрою и качеству пошива: белье обтягивающей формы, бесшовное или с плоскими швами.

Термобельевые изделия производятся, в основном, зарубежными фирмами: «MORGANMILLS»(США), MILLET (Франция), LOWE ALPINE (США), VAUDE (Германия), MJ SPORT (Финляндия), LEVRON (Чехия), MARMOT (Франция), "TG 900 MOIRA" (Чехия), SWEDTEAM (Швеция) и другими. В Республике Беларусь эта группа бельевых изделий производится в ограниченном количестве и ассортименте, из полотен импортного или собственного производства. Оценка качества отечественных изделий выполняется по номенклатуре показателей свойств для повседневного белья, без учета специфики требований к термобелью. Поэтому исследование трикотажа для термобелья, установление номенклатуры показателей его свойств и нормативных значений этих показателей – актуальная научно-техническая задача.

В качестве объекта исследования выбрано трикотажное полотно, изготовленное из хлопчатобумажной пряжи в сочетании с полиэфирными нитями Coolmax компании DuPont комбинированным переплетением на базе неполного ластика и кулирной глади на ОАО «Світанак», г. Жодино. Петли из хлопчатобумажной пряжи и полиэфирных нитей чередуются рядами на обеих сторонах полотна, что обеспечивается соответствующей заправкой пряжи и нитей по вязальным системам круглоластичной машины. Анализ графической записи переплетения полотна и заправки хлопчатобумажной пряжи и нитей Coolmax по вязальным системам машины позволил разработать рекомендации по изменению заправки (без изменения графической запись) для формирования двухслойной структуры трикотажа, у которого одна сторона формируется петлями, образованными из хлопчатобумажной пряжи, другая – петлями из полиэфирных нитей.

Выполнен визуальный анализ полотна и установлено, что благодаря чередованию рядов ластика 4+1 и кулирной глади (через ряд) на одной из сторон полотна формируется мелкоячеистая структура. Смещение рядов ластика в соседних группах рядов раппорта переплетения обусловливает формирование структуры с расположением ячеек-углублений в шахматном порядке. Продольный размер ячеек можно изменять, варьируя число рядов ластика, располагающихся подряд без смещения. На рисунке 1 представлена микрофотография полотна в отраженном свете со стороны расположения ячеек-углублений продолговатой формы, заметных в виде темных участков. В изделии эта сторона – изнаночная, в процессе носки обращенная к телу. Ячейки-углубления играют роль «кармашков», сохраняющих тепло [1].

Микрофотография полотна, выполненная в проходящем свете (рисунок 2), иллюстрирует наличие в нем мелких сквозных пор. Тёмные участки – петли, светлые участки – сквозные поры. Наличие сквозных пор позволяет белью «дышать», обеспечивая необходимую воздухопроницаемость и паропроницаемость.

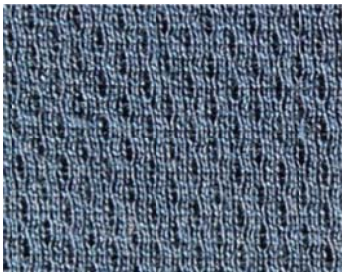


Рисунок 1 – Микрофотография полотна в отраженном свете

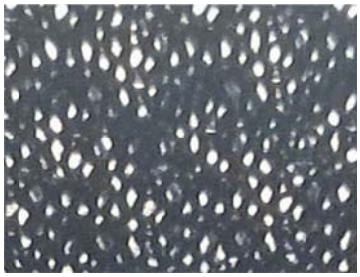


Рисунок 2 – Микрофотография полотна в проходящем свете

Экспериментальные исследования свойств выполнены по методикам, установленным стандартами на испытания трикотажных полотен. Определены следующие показатели:

− плотность по горизонтали Пг=120, по вертикали Пв=140;

− поверхностная плотность полотна 160 г/м^2;

− толщина полотна 0,85 мм;

− разрывная нагрузка вдоль петельных столбиков 320 Н, вдоль петельных рядов 130 Н;

− разрывное удлинение вдоль петельных столбиков 76%, вдоль петельных рядов 168%;

− прочность при продавливании шариком 280 Н, стрела прогиба 26%;

− растяжимость полотна при нагрузках меньше разрывных (6Н) вдоль петельных рядов 590%, вдоль петельных столбиков 170%; и необратимая деформация вдоль петельных рядов 5%, вдоль петельных столбиков 0%;

− изменение линейных размеров после мокрых обработок вдоль петельных рядов +1%, вдоль петельных столбиков -3,5%

− воздухопроницаемость 980 дм^3/(м^2×с);

− паропроницаемость 180 г/(м^2×с), относительная паропроницаемость 77%;

− капиллярность, оцениваемая высотой подъёма жидкости в пробе, погруженной одним концом в жидкость на 1 час, вдоль петельных столбиков 105 мм, вдоль петельных рядов 155 мм;

− скорость высыхания (по методу нанесения капли) 20 мин.

Исследование показали, что прочностные характеристики полотна, изменение линейных размеров при мокрых обработках, остаточные деформации соответствуют требованиям, предъявляемым ТНПА к бельевым изделиям. По показателю растяжимости при нагрузках меньше разрывных полотно соответствует третьей группе растяжимости. Воздухопроницаемость, паропроницаемость и капиллярность, небольшое время высыхания близки по своим значениям к показателям термобельевых изделий [5], что позволяет сделать вывод о пригодности полотна для производства функционального белья.

Список использованных источников

1. Как работает термобельё // [электронный ресурс]. – Режим доступа : http://howitworks.iknowit.ru/paper62.html – Дата доступа. – 15.03.2015.
2. Несколько советов по выбору термобелья // [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.oktopus.ru/article/moira.htm – Дата доступа. – 17.03.2015.
3. О классификации и свойствах функциональных бельевых изделий // [электронный ресурс]. – Режим доступа :http://lpbinfo.ru/index.php/2011-06-09-15-59-27/ro-2012/149-rabochaya-odezhda-2-2012/521-o-klassifikatsii-i-svojstvakh-funktsionalnykh-belevykh-izdelij – Дата доступа. – 20.03.2015.
4. Что нужно знать о термобелье // [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.avp.travel.ru/snar/snar_termobel%27e.htm – Дата доступа. – 25.03.2015.
5. Трикотажное полотно для термобелья // [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://poleznayamodel.ru/model/12/121257.html – Дата доступа. – 11.04.2015.
6. Классификация термобелья // [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.interfax.by/article/2038 – Дата доступа. – 25.04.2015.

УДК 677.024

ЗАВИСИМОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ТКАНИ ОТ ПАРАМЕТРОВ ФОРМИРОВАНИЯ

Юсупова Н.Б., асс., Хамраева С.А., проф., Мусаев Н.М., асс.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *текстильные материалы, волокна, релаксация, линейная плотность, высота изгиба нитей, структура, ширина ткани, натяжение, плотность.*

Реферат. Удовлетворение требований по величине сокращения линейных размеров при стирке ткани имеет первостепенное значение. Установлено, что на усадку тканей большое влияние оказывают параметры формирования ткани: натяжения нитей основы и утка. Исследования показали, что максимальная усадка возникает при такой плотности ткани, когда расстояние между нитями одной системы равно диаметру нити другой системы и при минимальном натяжении, в котором рассматривается усадка.

В системе физической долговечности и в целом качества изделий размеростойкость ткани занимает особое место. При изменении размеров ткани сначала ухудшается удовлетворённость эстетических потребностей человека, а затем может произойти неустранимый отказ вследствие несоответствия изделия антропометрическим и физиологическим требованиям.

Под действием влаги и тепла релаксационный процесс протекает быстрее. Влага, проникая в структуру волокон, ослабляет межмолекулярные связи, а тепло повышает кинетическую энергию молекул и атомов. Всё это способствует снятию внутренних напряжений, возобновлению обратного релаксационного процесса и установлению равновесного состояния. В результате протекания обратного релаксационного процесса происходит укорочение волокон и нитей и перестройка структуры текстильного материала. Приходя в равновесное состояние, нити ткани изменяют высоту и длину изгиба волн. Так как нити основы в ткани напряжены больше, чем нити утка, то при смачивании они релаксируют

сильнее, а при уравновешивании сетчатой структуры ткани получают дополнительный изгиб, приводящий к изменению фазы строения ткани и к большим усадкам ткани в длину, чем в ширину.

По показателю качества льняных костюмных тканей [1] производства Китая и Кореи усадка в направлении основы отвечает предъявляемым требованиям, по утку – не соответствует. Также отмечается [2], что у натуральных тканей (45% ХЛ, 55%Л и 100Л) средние значения по усадке после мокрых обработок составляют по основе 0,25% и по утку 0,88%, что значительно ниже значения усадки натуральных тканей (соответственно 2,6% и 0,4%).

Наибольшее значение имеет стабильность линейных размеров тканей по основе и утку при воздействии многократных стирок.

В связи с этим удовлетворение требований по величине сокращения линейных размеров при стирке ткани по основе и утку (усадка) имеет первостепенное антропометрическое, физиологическое, а также эстетическое значение.

Экспериментально установлено, что на усадку тканей большое влияние оказывают параметры формирования ткани, как натяжения нитей основы и утка, также найдена зависимость усадки ткани от её плотности по основе и утку.

В таблице 1 приведены результаты исследований. Как видно из данных, приведённых в таблице, равноусадочная ткань в равновесном состоянии имеет больший коэффициент усадки, чем в остальных вариантах. Это объясняется тем, что выкроенная ткань, несмотря на форму, после пяти стирок сохраняет свою форму.

Таблица 1 − Изменение размеров ткани после стирки

Натяжение,сН		Разрывная нагрузка пол.25х50 мм после 10 мин истирании на ТОТ-2				Плотность на 10см		Ширина ткани мм	Уработка ,%		Усадка после стирок ,%		С
Основа F_0	Уток F_y	Основа		Уток		по основе	по утку		по основе	по утку	по основе	по утку	
		Р, *гр*	ℓ *,мм*	Р, *гр*	ℓ *,мм*								
Бязь арт.4744													
30	6	19,8	7,0	16,8	8,0	250	229	1452	17,4	15,7	8,2	5,6	0,68
25	12	20,2	7,1	20,0	8,2	253	228	1450	18,2	14,6	8,0	7,7	0,96
20	18	18,7	7,4	17,3	7,3	255	229	1441	20,0	12,7	8,6	7,0	0,80
Сатин 5/2 арт. 520													
23	8	17,7	3,8	13,3	8,2	267	392	1424	6,5	8,8	4,9	3,6	0,73
20	16	16,7	5,4	15,4	7,6	268	390	1418	6,0	8,4	4,8	4,2	0,87
17	22	18,5	7,4	18,3	7,0	270	390	1412	5,4	7,6	4,1	3,8	0,93
Саржа 2/1 арт.3946													
28	10	39,8	9,1	40,2	10,2	386	266	1530	11,5	10,8	6,3	6,0	0,95
23	16	38,6	9,8	33,9	10,4	387	268	1527	12,3	10,6	6,4	5,0	0,780
18	22	35,3	10,0	37,4	9.3	389	268	1524	12,9	9,2	6,7	4,2	0,63

Коэффициент усадки «С» характеризует соотношение усадки ткани по утку к усадке ткани по основе $C = \frac{U_y}{U_O}$, где U_O, U_y,- усадка ткани по основе и утку после стирки, %.

Приведение ткани в равновесное состояние путем стирок и обработка результатов

Для стирки проб применяется стиральная автоматическая бытовая машина типа LG- 5 WD8015 ONU с горизонтально установленным барабаном. Стирку проб проводят по режиму, указанному в таблице 2. После стирки и отжима в центрифуге пробы раскладывают на столе, покрытом хлопчатобумажной не аппретированной тканью, в одинаковых условиях высушивают в течение 1 ч 15 мин – 2,5 ч, после чего гладят. Глажение проб осуществляют с помощью утюга через не аппретированную ткань размером не менее 400 х 400 мм без нажима. В процессе глажения пробы переворачивают. В течение не менее 10 мин после глажения пробы выдерживаются в климатических условиях по ГОСТ 10681-75 в расправленном состоянии в один слой.

После выдерживания пробы укладывают на стол (указатель – линия основы слева) и измеряют расстояния между метками по основе и метками по утку с точностью 0,5 мм в последовательности слева направо и сверху вниз. Замеры проводятся с помощью миллиметровой линейки. Определяют средние значения размеров пробы по основе и утку и по ним рассчитывают процент усадки с округлением до 0,1 %.

Таблица 2 − Режим работы автоматической бытовой машины типа LG- 5 WD8015 ONU

Этапы обработки	Условия обработки
Стирка	По программе стиральной машины
Температура чистой стирки, ^{0}С	40
Модуль ванны, не более	1 ÷ 100
Расход порошка (заполняется ванночка основной стирки)	Три столовых ложки
Полоскание	По программе стиральной машины
Количество циклов полоскания	Три
Отжим	По программе стиральной машины

При суммарной усадке по основе и утку между очередными стирками менее 0,5% стирка прекращается. Кратность стирок – не менее пяти. Исследование показывает, что максимальная усадка возникает при такой плотности ткани, когда расстояние между нитями одной системы равно диаметру нити другой системы и при минимальном натяжении, в котором рассматривается усадка.

Из результатов экспериментальных исследований видно, что равноусадочную ткань бязь арт.4744 можно выработать при натяжении основы F_o=25сН, натяжении утка F_y=12сН, сатин 5/2 арт. 520 при натяжении основы F_o=17сН, утка F_y=22сН, саржа 2/1 арт.3946 при натяжении основы F_o=28сН, утка F_y=10сН (см.табл.1).

На строение ткани сатин арт. 520, приведенной в равновесное состояние, существенно влияет только натяжение нити утка, на саржу арт.3946 влияет только натяжение нитей основы и на бязь арт.4744 влияет натяжение обеих системы нитей, не оказывают существенного влияния положение скало и величина заступа. Улучшение качества тканей связано с улучшением качества их опорной поверхности, так как от ее состояния зависят многие важные потребительские свойства тканей.

Список использованных источников

1. Демократова Е.Б., Белянина Е.А. Оценка качества льняных костюмных тканей //Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности, №3, 2014. –С.17-20.

УДК 677.494

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИАМИДА-6 В МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЕ НА ВЯЗКОСТЬ ПРЯДИЛЬНОГО РАСТВОРА ДЛЯ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ

Ясинская Н.Н., доц., Рыклин Д.Б., проф., Евтушенко А.В., вед. лаб., Джумагулыев Д.Д., маг.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *электроформование, раствор полимера, вязкость.*

Реферат. В работе проведено исследование влияния концентрации низковязкого и высоковязкого гранулята полиамида-6 на вязкость прядильного раствора, предназначенного для получения нановолокнистых покрытий методом электроформования на установке Nanospider компании Elmarco (Чехия). Проанализированы требования, предъявляемые к растворам полимеров для электроформования, в результате чего в качестве растворителя выбрана муравьиная кислота. Экспериментально установлено, что с увеличением содержания в прядильном растворе полиамида-6 происходит существенное повышение его динамической вязкости. Концентрационный диапазон резкого увеличения вязкости составляет 10 – 15 %. Использование высоковязкого гранулята позволяет получить растворы с той же вязкостью, что и в случае применения низковязкого гранулята, но при более низком содержании полиамида-6. Если в качестве нижней границы допустимого диапазона динамической вязкости принять 100 мПа с, можно рекомендовать содержание низковязкого гранулята в прядильном растворе не менее 12 %, высоковязкого гранулята не менее 10 %. При этом более высокая концентрация полимера является предпочтительной, так как способствует повышению производительности установки и обеспечивает стабильное формирование нановолокнистого слоя.

В настоящее время электроформование нановолокнистых покрытий является одним из наиболее перспективных направлений разработки нового ассортимента текстильных материалов со специальными свойствами для различных областей применения.

Известно, что свойства полимерного раствора играют существенную роль в процессе волокнообразования. Состав раствора необходимо оптимизировать для каждого конкретного вида применяемого полимера. Основным критерием оптимальности раствора является достижение растворения полимера в течение определенного времени без установления слишком жестких требований к процессу подготовки растворов (температура и давление).

С учетом особенностей процесса электроформования для получения качественного нановолокнистого покрытия к используемым растворам полимеров, а также непосредственно к растворителям предъявляется ряд специфических требований.

Одним из важнейших свойств 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. 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).

В качестве волокнообразующего полимера при проведении исследований было принято решение использовать полиамид-6. Объектом исследований являлся гранулят двух видов, полученный на линии компании Uhde Inventa-Fischer (Германия). Физико-химические показатели гранулята представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели гранулята полиамида-6

Наименование показателя гранулята полиамида-6	Значение показателя	
	Вариант 1. Гранулят для производства композиционных материалов, нити BCF (низковязкий)	Вариант 2. Гранулят для производства нити технического назначения (высоковязкий)
Размер гранул l x d, мм	(1,9 x 2,5) ±0,2	(1,9 x 2,5) ±0,2
Относительная вязкость в 96% H_2SO_4, отн. ед. (номинальное значение)	2,40-2,80	3,20-3,50
Массовая доля воды, не более, %	0,05	0,05
Массовая доля экстрагируемых веществ, не более,%	0,55	0,50
Содержание гель-частиц (уплотнений), при трех единичных измерениях через час ежесуточно, не более	1	0
Индекс желтизны YD, не более	- 3	- 4
Молярная концентрация аминогрупп NH_2, ммоль/кг	для ŋ 2,40-2,60 – (40-50) для ŋ 2,60-2,80 – (35-45)	32-40

Выбор растворителя в первую очередь зависит от вида растворяемого полимера. Кроме того, давление пара растворителя должно быть таким, чтобы растворитель испарялся достаточно быстро, чтобы обеспечить отверждение волокон пока они достигнут коллектора, но не слишком быстро, чтобы позволить максимальное вытягивание волокон вплоть до нанометрового размера пока они не отвердеют. При проведении исследований в качестве растворителя использовалась муравьиная кислота. Данные, приведенные в таблице 2, подтверждают, что выбранный растворитель удовлетворяет предъявляемым при электроформовании требованиям.

Таблица 2 – Свойства муравьиной кислоты

Наименование показателя	Значение показателя
Плотность, г/см^3	1,22
Температура кипения, $^{\circ 0}$C	101
Давление насыщенного пара при нормальных условиях, кПа	5,3
Коэффициент поверхностного натяжения, Н/м при температуре: 15 $^{\circ}$C 20 $^{\circ}$C 30 $^{\circ}$C	 $3{,}813\times10^{-2}$ $3{,}758\times10^{-2}$ $3{,}648\times10^{-2}$
Относительная диэлектрическая проницаемость	57
Коэффициент поверхностного натяжения, Н/м	0,038

Возможный диапазон концентраций полимера в растворе для формирования нановолокнистого покрытия, как правило, составляет от 3 до 20 %. При этом свойства раствора в значительной степени зависят от выбранной концентрации полимера.

При проведении экспериментальных исследований концентрация низковязкого полиамида-6 (вариант 1) изменялась в диапазоне от 5 до 15 %, а концентрация высоковязкого полиамида-6 (вариант 2) – в диапазоне от 2,5 до 12 %.

Результаты расчетов динамической вязкости на основе полученных экспериментальных данных представлены на рисунке.

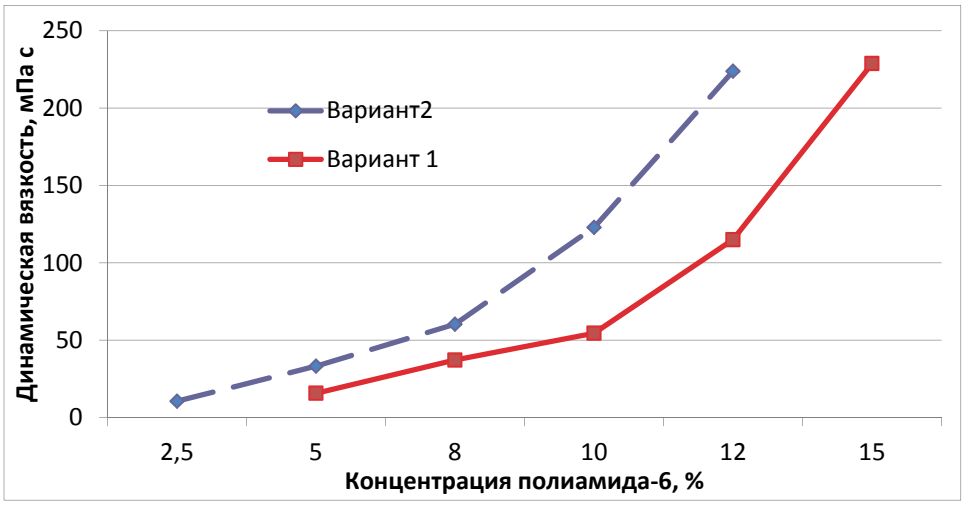


Рисунок – Влияние содержания полиамида-6 в динамическую вязкость раствора

Анализируя полученные результаты можно сделать следующие выводы:

с увеличением содержания полиамида-6 в прядильном растворе происходит существенное повышение его динамической вязкости. Концентрационный диапазон резкого увеличения вязкости составляет 10 – 15 %;

использование высоковязкого гранулята (вариант 2) позволяет получить прядильные растворы с той же вязкостью, что и в случае применения низковязкого гранулята (вариант 1), но при более низком содержании полиамида-6;

если в качестве нижней границы допустимого диапазона динамической вязкости принять 100 мПа с, можно рекомендовать содержание низковязкого гранулята в прядильном растворе не менее 12 %, высоковязкого гранулята не менее 10 %. При этом более высокая концентрация полимера является предпочтительной, так как способствует повышению производительности установки и обеспечивает стабильное формирование нановолокнистого слоя.

Список использованных источников

1. Филатов, Ю. Н. Электроформование волокнистых материалов (ЭФВ-процесс). – Москва : Нефть и газ, 1997. – 297 с.
2. Матвеев, А. Т., Афанасов, И. М Получение нановолокон методом злектроформования - Москва, 2010.

УДК 677.022

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СУШКИ И ТЕРМОФИКСАЦИИ ИК-ИЗЛУЧЕНИЕМ ГЕОКОМПОЗИТНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ясинская Н.Н., доц., Соколов Л.Е., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *геокомпозит, пропитка, аппрет, математическая модель, физико-механические свойства, технологический процесс.*

Реферат. Объектом исследования является технологический процесс формирования, сушки и термофиксации геотекстильных материалов на технологической линии ОАО «ВКШТ». Проведены теоретико-экспериментальные исследования процесса формирования, сушки и термофиксации геотекстильных материалов на основе полиэфирных нитей с обычными и высокоусадочными свойствами, определены наиболее рациональные режимы сушки геокомпозитов с разными видами химических составов аппретирующих препаратов. В производственных условиях ОАО «ВКШТ» осуществлена апробация новых технологических режимов формирования геокомпозитных материалов, исследованы их физико-механические свойства.

Одним из важных этапов отделки геотекстильных материалов является их заключительная пропитка полимерными связующими с последующей сушкой и термофиксацией, в результате чего им придаются важные потребительские, эксплуатационные и технологические свойства. В современном производстве все более широкое применение находит сушка и термофиксация аппретированных текстильных материалов в условиях воздействия ИК-излучением.

Это не только интенсивный метод подвода тепла к обрабатываемому материалу, но и эффективное средство активации процессов полимеризации отделочных препаратов и взаимодействия их с обрабатываемыми материалами. Время воздействия ИК-излучения при фиксации отделочных препаратов намного меньше, чем при использовании традиционных агентов сушки, например, горячего воздуха или пара.

Целью настоящих исследований являлось решение задач по оптимизации технологических режимов сушки и термофиксации геокомпозитных текстильных материалов после их пропитки аппретирующими химическими веществами на технологической линии фирмы «Ontec». Принцип действия инфракрасной сушки: нагрев поверхности происходит излучением, которое нагревает саму поверхность аппретируемого материала. Аппрет выходит на поверхность от внутренних к наружным слоям, обеспечивая равномерное высыхание, увеличивая износостойкость покрытия.

В технологическом процессе формирования геокомпозитного материала полотно проходит через сушильную установку в течение заданного времени.

Основными факторами, влияющими на процесс формирования готового геокомпозита и его свойства, являются: качественный и количественный состав полимерной композиции, температура и продолжительность импрегнирования, сушки и термофиксации, при которых происходит формирование готового полотна, и не происходит пересыхание поверхности материала, разрушение его волокон и нитей, растрескивание структуры и ухудшение физико-механических свойств.

При проведении экспериментальных исследований в качестве одного из исследуемых параметров качества геокомпозитного материала был выбран показатель адгезионной прочности соединения нетканой основы и геосетки, поскольку именно от этого параметра зависят все физико-механические свойства готового геокомпозита.

При исследовании прочности адгезионного соединения за показатель прочностных характеристик принята измеряемая величина усилия при раздирании.

Исследования механизма разрушения адгезионных соединений позволяют определить причины ослабления соединения и оценить влияние каждого его компонента в ослаблении или укреплении разрушаемого соединения. Для определения причин, ослабляющих адгезионные соединения, были изучены результаты экспериментов и визуального обследования внешнего вида каждого компонента соединения после разрушения. Другим важным исследуемым параметром качества геокомпозитного текстильного материала была выбрана жёсткость на изгиб.

В качестве входных факторов были выбраны- температура сушки (140-180 ^{0}C) и время сушки (2-6 мин.).

При проведении эксперимента по оптимизации технологических параметров процесса термообработки использовалась геоткань из полиэфирных нитей, концентрация аппретирующего состава 200 г/л дисперсии стирол – акрилата, 80 г/л ПВХ-пластизоля. По результатам проведенных исследований были получены следующие математические модели процесса сушки и термофмксации геокомпозитного материала:

$$P=348,3-140,0*x1-62,5*x2+178,7*x1*x22$$

$$J=21,7+3,6*x1+3,67*x2+2,8*x12-1,6*x22+2,4*x1*x2,$$

где РР – адгезионная прочность, сН*мм^2, J –жёсткость на изгиб, г, Х1 – температура сушки, ^{o}С, Х2 – время сушки, мин.

Анализ математической модели зависимости адгезионной прочности аппрета к геоткани от входных факторов было установлено, что этот показатель в большей степени зависит от Х2 (времени сушки) и в меньшей от Х1 (температуры сушки). Максимальное значение показатель адгезионной прочности имеет при температуре сушки 150^{0}С при продолжительности сушки 4-5мин.

Анализ математической модели зависимости показателя жёсткости геокомпозита от входных факторов было установлено, что этот показатель в большей степени зависит от показателя Х1 (температуры сушки) и в меньшей от показателя Х2 (времени сушки).

На основании проведенных ранее исследований установлено, что жесткость геокомпозита должна соответствовать 6-8г. Поэтому целесообразно проводить процесс термообработки при температуре сушки 150-160^{0}С в течение 4 мин.

При определении оптимальных параметров процесса термообработки геокомпозитных материалов из химических нитей основным показателем является адгезионная прочность, которая должна иметь максимальное значение. Таким образом, для получения качественных геокомпозитных материалов рекомендуется проводить процесс сушки и термообработки при температуре 150-160^{0}С в течение не менее 5 мин (300 секунд).

Таким образом, в результате оптимизации были определены оптимальные режимы процесса сушки геокомпозитного текстильного материала:

− сушка материала в сушильной инфракрасной камере «Ontec» при температуре 120 °С в течение 280 секунд (11 секций сушильной камеры);

− термофиксация дисперсии аппрета при температуре 160° в течение 22 секунды (1 секция сушильной камеры).

На данных режимах работы сушильной камеры в производственных условиях ОАО «ВКШТ» были наработаны опытные образцы геокомпозитных материалов, исследованы их физико-механические свойства. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Как видно из результатов исследований, физико-механические свойства опытных образцов геокомпозитных материалов отвечают требованиям нормативно-технической документации на данный вид текстильной продукции.

Таблица 1 − Физико-механические свойства геокомпозитных полотен

Характеристика	Свойства	
	Опытный образец	Требования ТУ
Состав	Сетка: полиэфир, подложка: полипропилен	
Пропитка	стинол-акрилат, ПВХ-пластизоль	
Поверхностная плотность, г/м^2	550	550
Размер ячейки, мм	30х30, 40х40,50х50	20х20-50х50
Разрывная нагрузка при испытании на растяжение, кН/м	86	не менее 70
Относительное удлинение при максимальной нагрузке, вдоль/поперек, %	14.3/22.7	не менее 12/19
Максимальное значение линейной жесткости, вдоль/поперек, кН/м	220/280,3	не менее 200/270
Оптимальные значения относительной деформации, вдоль/поперек, %	10/11	не менее 10/11
Состав	Сетка: полиэфир и высокоусадочный полиэфир, подложка: полипропилен	
Пропитка	стинол-акрилат , ПВХ-пластизоль	
Поверхностная плотность, г/м^2	590	600
Размер ячейки, мм	30х30,40х40,50х50	20х20-50х50
Разрывная нагрузка при растяжении, кН/м	65-80	60-75
Относительное удлинение, вдоль/поперек, %	12.4/19.8	не менее 11/18
Максимальное значение линейной жесткости, вдоль/поперек, кН/м	240/290,5	не менее 220/280
Оптимальные значения относительной деформации, вдоль/поперек, %	10-14/9-14	не менее 10/11

Список использованных источников

1. Ясинская, Н.Н. Исследование процесса заключительной отделки вискозных подкладочных тканей // Н.Н. Ясинская, В.В. Базеко, А.Г. Коган / Вестник ВГТУ. – Витебск : УО «ВГТУ», 2011. – Вып. 19. – С. 8-12.

2. Ясинская, Н.Н. Исследование формирования геокомпозитного материала способом пропитки полимерной композицией / Н.Н. Ясинская, Л.Е. Соколов // Материалы докладов 48 МНТК преподавателей и студентов УО «ВГТУ», т. 2. - Витебск : УО «ВГТУ», 2015. – с. 336-338.

УДК 677.494

MICROCAPSULES: MICROPARTICLES TO FUNCTIONALISE GARMENTS FOR TEXTILES

Marilés, Bonet-Aracil; Eva, Bou-Belda; Pablo, Díaz-García: Ignacio, Montava
Departamento de IngenieríaTextil y Papelera,
UniversitatPolitècnica de València, Alcoy, Spain

Key words: *microcapsules, textil, functionalise.*

Summary. Microcapsules are little particles, as little as micrometres which are composed of two parts. The shell, which is polymeric, avoids to lose an active ingredient. They are solid but they usually are presented as a dispersion in an aqueous liquid and can be applied by any finishing process despite being padding the most effective one. In order to enlarge the permanence of microcapsules on fabrics a binder is necessary.

Introduction

Microcapsules are spheres comprised of a shell and a core. Usually the shell is a polymer which protects the active ingredient located in the core. The shape can vary (see figure 1), and it depends on the characteristics of the active ingredient, which can be solid, liquid or gas, but the most important aspect is that the shell must protect the inner part from differentagents.

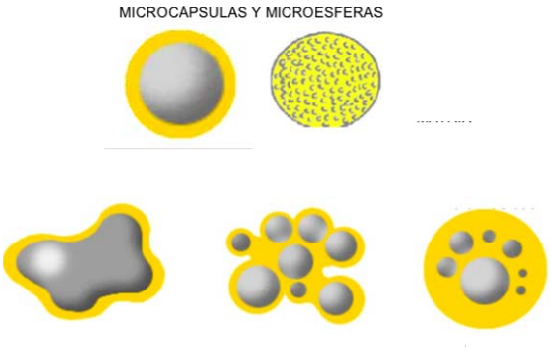


Figure 1 − Microcapsules shape

Microcapsules have been in use for a long time in many fields such as carbonless copying paper, liquid crystals [1], adhesives [2], cosmetics [3,4] insecticides[5,6] pharmaceutics [7–13] , and medicine[3,12] , food [14–19] etc. The last years, microcapsules have increased their importance in textile field, and what some years ago could be considered as merely research, nowadays is becoming into a reality and many products can be found on the market.

Experimental

The way microcapsules can be applied onto textiles depends on the final product. The most spread process is padding, although spraying, printing and coating can be considered as well. Pad dry has shown a huge level of effectiveness compared to bath exhaustion [20].

Figure 2 shows a fabric which contains microcapsules. Focused on enlarging the microcapsules presence on the fabric, a binder can be added. However if there is an excess, which can be observed in figure 3, some properties of the fabric can be modified, for example the touch of the fabric.

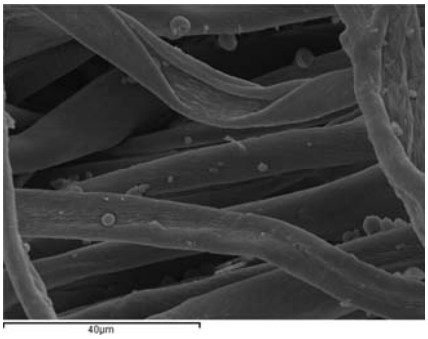


Figure 2 − Microcapsules on cotton

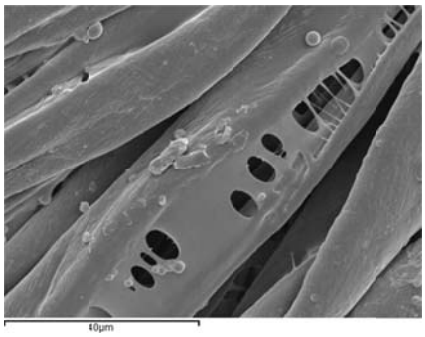


Figure 3 − Microcapsules with aexpcess of binder

Microcapsules from figure 1 and 2 were comprised of an active core base don a moisturising agent. This product allowed to enhance de hydration of the skin in the region where the fabric is in direct contact with the skin [21].However this is not hte only possibility to increase the functionality of textil. Some brands are selling products with E vitamin for the skin, other contain hair growth inhibitors for fuzz, or even anticellulitic agents.

References

1. Ju HK, Kim JW, Han SH, Chang IS, Kim HK, Kang HH, et al. Thermotropic liquid-crystal/polymer microcapsules prepared by in situ suspension polymerization. Colloid PolymSci 2002:879–85.
2. Aitken D, Burkinshaw SM, Griffiths J, Towns AD.Textile applications of thermochromic systems. Rev Prog Coloration 1996;26.
3. Schatzman D. Microencapsulated flavours. Nutritrional Outlook 2002(September).
4. Berger J, Reist M, Mayer JM, Felt O, Peppas NA, Gurny R. Structure and interactions in covalently and ionicallycrosslinked chitosan hydrogels for biomedical applications. Eur J Pharm Biopharm 2004;57:19–34.
5. Nelson G. Microencapsualtion in textile finishing. Rev Prog Coloration 2001;321.
6. deRoos KB. Effect of texture and microstructure flavour retention and release.Int Dairy J 2003;13:349–55.
7. Majeti N, Ravi Kumar V. Nano and microspheres ascontrolled drug delivery devices. J Pharm PharmSci2000;3(2):234–58.
8. OriveGorka, Hernandez RM. Nat Med 2003;9(1).
9. Brannon-Peppas Lisa.Polymers in Controlled Drug Delivery.Med PlastBiomater Mag 1997(November).
10. Kirkpatrick CJ, Krump-Konvalinkova V, Unger RE, BittingerF, Otto M, Peters K. Tissue response and biomaterialintegration: the efficacy of in vitro Methods. BiomolEng2002;19:211–7.
11. Magnin D, Lefebvre J, Chornet E, Dumitriu S. Physicochemical and structural characterization of a polyionic matrix of interest in biotechnology, in the pharmaceutical and biomedical fields. CarbohydPolym 2004;55:437–53.
12. Muzzarelli C, Stanic V, Gobbi L, Tosi G, Muzzarelli RAA. Spray-drying of solutions containing chitosan together with polyuronans and characterisation of the microspheres. CarbohydPolym 2004;57:73–82.
13. Hatefi A, Amsden B. Biodegradabe injectable in situ forming drug delivery systems. J Control Release 2002;80:9–28.
14. HeinzelmannKatrin, Franke Knut. Using freezing and drying techniques of emulsions for the microencapsulation of fish oil to improve oxidation stability. Colloid Surface B 1999;12:223–9.
15. Wibowo S, Velazquez G, Savant V, Torres JA. Surimi wash water treatment for protein recovery: effect of chitosanalginate complex concentration and treatment time on protein adsorption. BioresTechnol 2005;96:665–71.
16. Downham Alison, Collins Paul. Colouring our foods in the last and next millennium. Int J Food SciTechnol 2000; 35:5–22.
17. Dewettinck K, Huyghebaert A. Fluidized bed coating in food technology. Trends Food SciTechnol 1999;10:163–8.
18. Wen-tao Qi, Wei-ting Yu, Yu-bing Xie, Xiaojun Ma.Optimization of Saccaromycescerevisiae culture in alginate-chitosan-alginate microcapsule.BiochemEng J 2005; 25:151–7.
19. GouinSebastien. Microencapsulation: industrial appraisal of existing technologies and trends. Trend Food SciTechnol 2004;15:330–47.
20. M. Bonet; Eva Bou-Belda; P. Monllor; J. Gisbert; P. Díaz; I. Montava; A comparison between padding and bath exhaustion to apply microcapsules onto cotton. Cellulose. 2015; 22.3: 2117-2127.
21. J. Gisbert; F. Ibañez; M. Bonet; P. Monllor; P. Díaz; I. Montava. Increasing hydration of the epidermis by microcapsules in sterilized products. Journal of applied polymer science. 2009. 113.14:2282-2286.

Секция 2
ДИЗАЙН И ПРОИЗВОДСТВО ОДЕЖДЫ И ОБУВИ

УДК 687.18.02 : 677.027.66

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДУБЛИРОВАНИЯ КЛЕЕВЫХ ПАКЕТОВ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Бабичев С.Е., студ., Петрова Р.С., асс., Гарская Н.П., доц.
Витебский государственный технологический университет
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *дублирование, полный факторный эксперимент, оптимальные режимы.*

Реферат. При изготовлении одежды для школьников важную роль играет операция дублирования переда пиджаков и жакетов термоклеевыми прокладочными материалами. Высококачественные изделия могут быть получены только при качественном дублировании. В качестве объекта исследования были выбраны костюмные ткани и термоклеевой прокладочный материал с полиамидным покрытием, широко применяемые в производстве одежды для школьников. Для достижения цели исследования проводился полный факторный эксперимент. Факторы варьировались с учетом опыта работы швейных предприятий. Давление при этом оставалось стабильным и равным 25кПа. Дублирование проводилось в производственных условиях ОАО «Жлобинская швейная фабрика», г.Жлобин. Дублирование осуществлялось на промышленной установке фирмы «OSHIMA». Качество дублирования оценивалось визуально по двум критериям оптимизации: адгезионной прочности и усадке от дублирования. С учётом нормативных требований показателей качества (Упр> 3Н/см, Уус< 2,0%) по совмещённым сечениям поверхностей откликов установлены оптимальные параметры дублирования: температура 120-135° С; время прессования 8,7- 9,3 с. Это позволило при достижении высокого качества дублирования снизить температуру, уменьшить продолжительность прессования тем самым сэкономить время, что приведёт к использованию дублирующих установок при щадящих режимах и снижению себестоимости продукции.

В настоящее время одной из важных задач швейной промышленности является расширение ассортимента и улучшение качества одежды для школьников. Для данного ассортимента одежды в обязательном порядке должны быть использованы натуральные ткани, с добавлением синтетических материалов (нейлона, вискозы) допустимы лишь в незначительных количествах, кроме того она не должна быстро изнашиваться, обладать хорошей формоустойчивостью.

В частности процесс дублирования широко используется для повышения формоустойчивости и улучшения внешнего вида изделий, имеет сложную теоретическую сущность, которая свидетельствует о том, что не всякое увеличение параметров (температуры греющей поверхности, давлении и скорости продвижения) ведёт к улучшению качественных показателей. Выбор оптимальных параметров дублирования является актуальной и непростой задачей, поскольку она содержит противоречие: увеличение значений параметров до некоторых пределов улучшает качество, но увеличивает энергетические затраты, ускоряет износ оборудования, уменьшение значений параметров дублирования, увеличивает трудоёмкость, себестоимость изделия и производственный цикл. Исходя из этого, целесообразно использовать математическое планирование эксперимента, позволяющее решать компромиссные задачи оптимизации параметров дублирования.

В качестве объекта исследования выбраны костюмные ткани и термоклеевой прокладочный материал с полиамидным покрытием, широко применяемые в производстве одежды для школьников (таблица 1, 2).

Таблица 1 − Характеристика исследуемых тканей

Артикул	Ширина, см	Поверхностная плотность, г/м^2	Волокнистый состав, %
10443/5 Образец №1	150	325	Шерсть 80, Вискоза 20
SV 14621 Образец №2	150	326	Шерсть 75, Вискоза 23, Спандекс 2

Таблица 2 − Характеристика прокладочного материала

Артикул	Ширина, см	Поверхностная плотность, г/м^2	Вид клея и геометрия его нанесения
1010	90	80	Полиамид, регулярная точка с прикаткой 11 меш

Для достижения цели исследования проводился полный факторный эксперимент[1], ПФЭ 2^2 (таблицы 3, 4). Факторы варьировались с учетом опыта работы швейных предприятий. Давление при этом оставалось стабильным и равным 25кПа.

Таблица 3 − Управляемые факторы и уровни их варьирования

Наименование и обозначение факторов	Уровни варьирования			Интервал варьирования
	-1	0	+1	
X1- Температура дублирующей поверхности - Т, °С	110	130	150	20
X2- Время прессования, с	8	9	10	1

Таблица 4 – Матрица планирования и рабочая матрица

№ опыта	Матрица планирования				Рабочая матрица	
	Факторы				Температура, °С	Скорость, м/мин
	X0	X1	X2	X1 X2		
1	+	+	+	+	150	10
2	+	-	+	-	110	10
3	+	+	-	-	150	8
4	+	-	-	+	110	8

Дублирование проводилось в производственных условиях ОАО «Жлобинская швейная фабрика», г. Жлобин. Дублирование осуществлялось на промышленной установке фирмы «OSHIMA». Качество дублирования оценивалось визуально, а после 24-х часовой отлёжки при нормальных условиях - по двум критериям оптимизации: адгезионной прочности (Упр, Н/см) и усадке от дублирования (Уус, %).После неразрушающего определения усадки по стандартной методике путём замера расстояний между намеченными точками образцы раскраивались на пробы размером 150х20 мм по нитям основы для определения прочности на расслаивание на разрывной машине РТ-250.

Обработку результатов эксперимента проводилась с использованием пакета прикладных программ «STATISTICA for WINDOWS», которая позволила получить математические модели для адгезионной прочности и усадки:

$$Yус1=1,875-0,125*X1+0,375*X2-0,125X1*X2$$
$$Yус2=1,75+1,01*X1-0,25*X2+0,075X1*X2$$

$$Yпр1 = 3,2875+0,4625*X1+0,6375*X2+0,5625X1*X2$$
$$Yпр2 = 5,6875+0,8625*X1-0,3875*X2+0,2875X1*X2$$

Для поиска области оптимума использовался графический метод совмещения семейства линий (рисунок 1).

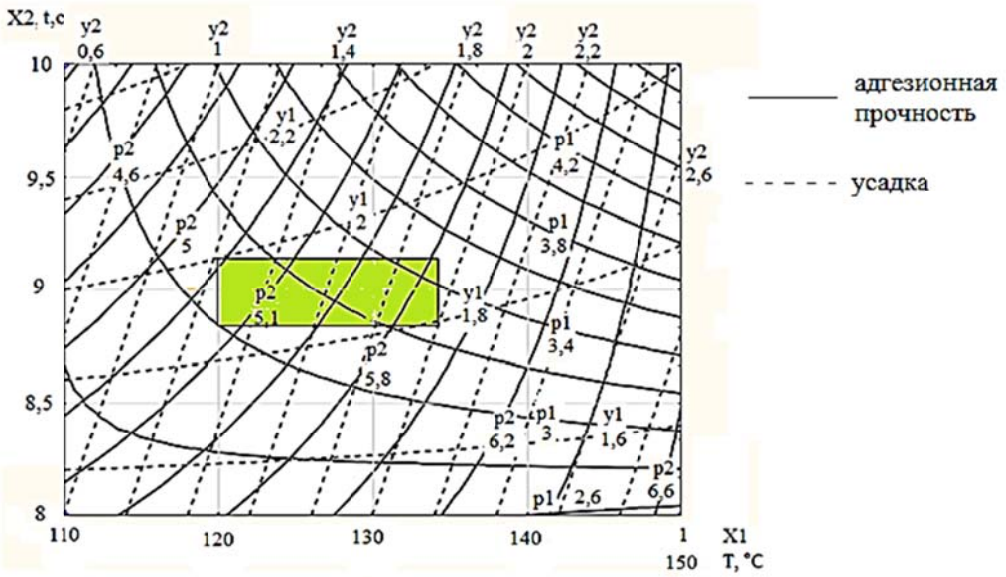


Рисунок 1 – Совмещённые сечения поверхностей откликов

С учётом нормативных требований показателей качества (Упр> 3Н/см, Уус< 2,0%) [2] по совмещённым сечениям поверхностей откликов (рис.1) установлены оптимальные значения управляемых факторов. Оптимальными параметрами дублирования являются: температура 120-135° С; время прессования 8,7- 9,3 с.

Это позволило при достижении высокого качества дублирования снизить температуру, уменьшить продолжительность прессования тем самым сэкономить время, что приведёт к использованию дублирующих установок при щадящих режимах и снижению себестоимости продукции.

Список использованных источников

1. Петрова, Р. С. Анализ режимов обработки стрейч-материалов / Р. С. Петрова, Н. П. Гарская // Тезисы докладов 42 научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». – Витебск, 2009. – С. 145.
2. Анализ процесса дублирования деталей детских сорочек / Р. С. Петрова [и др.] // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности : материалы докладов международной научно-технической конференции, 26-27 ноября 2014 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С. 196-199.

УДК 687.016.5

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ СЦЕНИЧЕСКИХ КОСТЮМОВ В СТИЛЕ КОСМИЧЕСКИЙ ФУТУРИЗМ

Баранова Т.Н., доц.
Киевский национальный университет технологий и дизайна,
г. Киев, Украина

Ключевые слова: *коллекция одежды, футуризм, сценический костюм, методы конструирования.*

Реферат. В статье представлены результаты работы по разработке эскизов и реализации в материале коллекции сценической одежды в стиле космический футуризм. Сфера потребления коллекции – эстрадное искусство, потребитель – профессиональная поп-певица. По результатам исследования моды в сценическом костюме для создания коллекции был выбран стиль – космический футуризм, определены его основные характеристики.

Творческим источником для создания коллекции стали космос, космические корабли и костюмы космонавтов. Коллекция разрабатывалась в соответствии с учетом пространственных и цветовых характеристик данного источника.

Костюмы моделей разработанной коллекции состоят из грации, лосин, плечевых и набедренных накладок, а также шлема. Для моделей характерно большое количество конструктивных и декоративно-конструктивных членений. Разработка представленной коллекции одежды, учитывая сложность моделей, требовала особого подхода при поиске возможных способов конструктивной реализации моделей. В статье обосновано применение сочетания различных методов разработки чертежей деталей конструкций моделей для их реализации в материале, а именно: расчетно-графического, муляжного, метода конструктивного моделирования и метода кокона, что обеспечит качественную посадку изделий на фигуре и соответствие полученной формы эскизам.

Сценический костюм является неисчерпаемым источником для осуществления идей дизайнера. Основной целью является создание индивидуального и яркого образа на сцене. Для создания коллекции одежды в данной работе сферой потребления выбрано эстрадное искусство, а потребителем – профессиональная поп-певица младшей возрастной группы, темпераментная, активная и энергичная. Для создания феерического шоу не достаточно хорошо петь и иметь яркое сценическое сопровождение (фейерверки, декорации, танцоров). Основным приемом создания яркого образа является костюм артиста.

По результатам исследования развития моды в сценическом костюме было определено, что для создания сценического имиджа актуальным является использование фантастических образов в футуристическом стиле, как наиболее ярких и шокирующих, выделяющихся на фоне других, более консервативных, способных привлечь внимание и заинтересовать зрителя. По результатам исследований стиля футуризм в моде были определены его основные характеристики формы, используемых материалов, аксессуары и обувь, макияж и прически, конструкции одежды.

Творческим источником для создания коллекции стали космос, космические корабли и костюмы космонавтов. Коллекция разрабатывалась с учетом их геометрических и цветовых характеристик. Костюмы моделей разработанной коллекции состоят из грации, лосин, плечевых и набедренных накладок, а также шлема. Для моделей характерно большое количество конструктивных и декоративно-конструктивных членений. Форма плеч и бедер объемная, округлой формы (рис. 1).

Рисунок 1 – Эскизы коллекции костюмов женских в стиле космический футуризм

Разработка представленной коллекции, учитывая сложность конструктивного устройства моделей, требует особого подхода при поиске возможных вариантов конструктивной реализации моделей. Для обоснования выбора метода построения чертежей деталей конструкций моделей коллекции были рассмотрены наиболее распространенные методы конструирования одежды, а именно: расчетно-графический, метод конструктивного моделирования, макетный (муляжный) и метод кокона.

Последний - метод кокона [1] - является достаточно новым методом и заключается в получении развертки исходной поверхности путем обвертывания поверхности пищевой пленкой, ее фиксации, нанесении на полученный «кокон» линий развертывания с последующим разрезанием по намеченным линиям, снятием, и построении на основе полученных разверток «нулевой» конструкции деталей изделия.

В коллекции для изготовления грации планируется использование искусственной кожи на натуральной основе, свойства которой позволяют человеку в ней двигаться и при этом сохранять форму костюма, что является важным для артиста. Выбранный материал не позволяет при пошиве изделия применять сметывание и внесение корректировок, поэтому конструкция должна обеспечить высокое качество посадки без примерок. Для определения наиболее рационального метода построения разверток деталей конструкции грации было выполнено наложение чертежей конструкций, полученных разными методами, с совмещением по конструктивным линиям (рис. 2). Результаты свидетельствуют о существенных расхождениях построенных конструкций. По результатам примерки макетов грации на фигуре определено, что наилучшую посадку на фигуре и соответствие линий членения эскизу дал макет, разработанный методом кокона.

Для изготовления лосин костюмов коллекции применяется трикотажное полотно с нашивными декоративными эластичными полосами из искусственной кожи на натуральной основе. Для построения конструкции лосин была выбрана методика [4], в которой используется расчетно-графический метод. В методике учитывается эластичность материала, что обеспечивает качественную посадку изделия на фигуре.

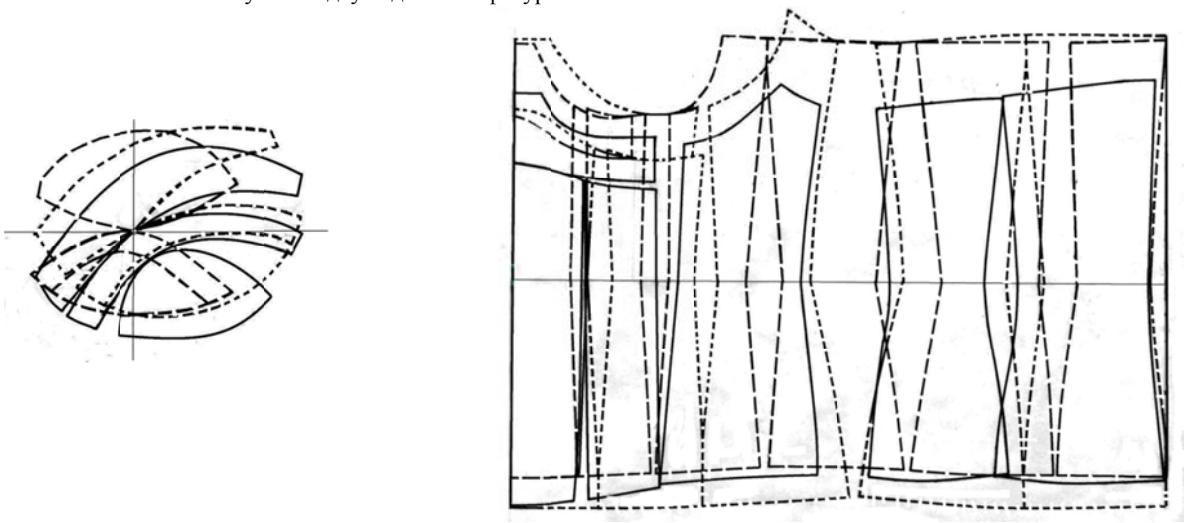


Рисунок 2 – Схема наложения чертежей деталей грации, полученных:

- расчетно-графическим методом по методике [2];
- путем моделюванням базовой конструкции платья [3];
- методом кокона [1]

Декоративные съемные элементы коллекции несут в себе основной характер стиля космический футуризм, придают костюму нестандартный силуэт и форму. Декоративные элементы состоят из сферической формы и основы, которая одевается на опорную поверхность конструктивных поясов фигуры. Декоративные накладки выполняются сочетанием расчетно-графического метода (опорные элементы) и метода кокона (объемные элементы) с последующим моделированием. Конструкция шлема разрабатывается муляжным методом, принимая во внимание ее форму (рис. 3).

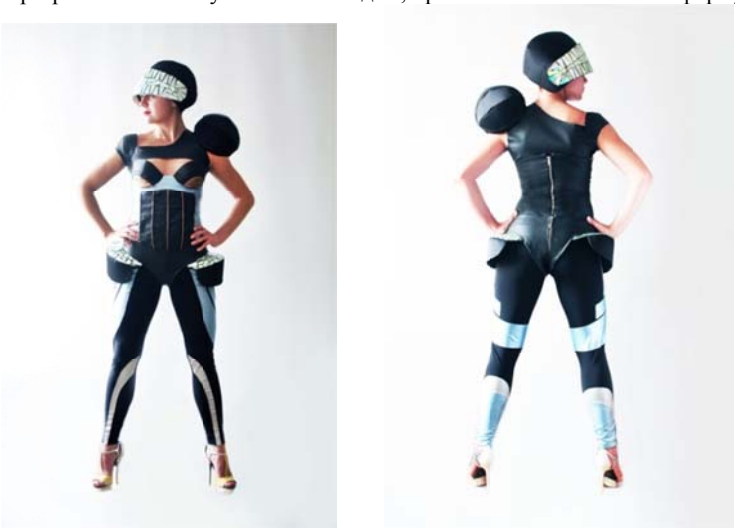


Рисунок 3 – Изображение базовой модели коллекции, изготовленной в материале

Итак, в статье определены подходы к проектированию коллекций сценической одежды в футуристическом стиле и обосновано применение сочетания различных методов разработки чертежей деталей конструкций моделей для их реализации в материале, что обеспечит качественную посадку изделий на фигуре и соответствие полученной формы эскизам.

Список использованных источников

1. Антропометричне забезпечення процесу проектування жіночого плечового одягу [Текст] : автореферат дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 - Технологія швейних виробів / Т.В. Цимбал ; КНУТД. - К. : КНУТД, 2004. - 24 с. - укр. мовою.
2. Кравцова, Т.А., Лукашева И.А. Разработка конструкций корсетных изделий: учеб. пособие. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 1997. – 36 с.
3. М.Мюллер и сын. Платья и блузки. Конструирование. – М.: Эдипресс-Конлига, 2007. – 260 с.
4. М.Мюллер и сын. Юбки и брюки. Конструирование. – М.: Эдипресс-Конлига, 2003. – 208 с.

УДК 687.17:623.77

ЗАЩИТНОЕ ИЗДЕЛИЕ С РЕГУЛИРУЕМЫМИ ЭКРАНИРУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ

Белова И.Ю., доц., Савченко М.М., маг.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *экипировка, маскировка, экранирование, теплосбережение, терморегулирование, инфракрасное излучение, многослойный материал, камуфляж.*

Реферат. Защитное изделие с регулируемыми экранирующими свойствами включает в себя систему регулируемого охлаждения, выполненную в виде защитного плаща с капюшоном и покрывает тело владельца с головы до ног и представлена, по меньшей мере, одним самостоятельным слоем с ячейками, заполненными гидрогелем, а сама система выполнена из текстильного материала с нанесённым на него термопластичным полимером и металлонапылением, при этом ячейки разделены элементами в виде ниточно-клеевых соединений.

Современная боевая экипировка военнослужащих (БЭВ) представляет собой функционально и конструктивно объединенные элементы систем поражения, защиты, жизнеобеспечения и энергообеспечения, предназначенные для выполнения военнослужащим своих функциональных обязанностей [1].

Защитная маскировочная одежда, основанная на цветовом и фактурном слиянии человека с окружающей средой, обеспечивает хороший визуальный камуфляж в дневное и ночное время суток только в том случае, если наблюдатель не оснащён специальными средствами обнаружения, т.е. приборами, детектирующими тепловое (инфракрасное) излучение. Однако представить себе современные технологии ведения боевых действий без специальных средств обнаружения противника в условиях полной темноты и низкой освещенности невозможно. В прицелах ночного видения, предназначенных для ведения наблюдения за объектом в тёмное время суток и прицельной стрельбы, военнослужащий войск специального назначения становится уязвим, так как принцип действия таких приборов основан на улавливании теплового (инфракрасного) излучения биологического объекта, количество и интенсивность которого определяется температурой окружающей среды, теплозащитными свойствами одёжного покрытия, статико-динамическим состоянием биологического объекта и др.

Как известно, любое тело, в том числе и человеческое, нагретое до определенной температуры, излучает в окружающую среду электромагнитные волны в инфракрасном диапазоне спектра. Инфракрасный сигнал в условиях прямой видимости может передаваться на расстояние до нескольких километров и проходить сквозь непрозрачные для видимого излучения материалы. Это явление используется в приборах ночного видения, позволяющих вести наблюдения ночью.

Наибольшего количество изобретений в области производства терморегулирующих специальных изделий (спальных мешков, матрацев, одеял) и одежды предназначены для защиты от холода и направлены на обеспечение теплосбережения. Их эффективность оценивается по критерию суммарного теплового сопротивления. Основу этих изделий составляют материалы верха, ассортимент которых, на сегодняшний день, чрезвычайно широк.

Большую эффективность материалов и изделий экранирующих тепловое излучение придают охлаждающие (теплосъёмные) системы. Источниками производства холода и его распространения по участкам пододежного пространства могут быть различные системы, основанные на разнообразных веществах, обладающих охлаждающим эффектом: обогащенный жидкий воздух, жидкий кислород, аммонийная селитра, фреон, вода, жидкий аммиак, соли кремниевой кислоты, селикагели, углекислый газ, водяной лёд, охлаждающие элементы на основе натриевых солей и водяного льда. Изделия таких сложных конструкций, как правило, громоздки. Большинство из них используют в экстремальных ситуациях в течение краткосрочного отрезка времени.

Авторами разработана конструкция изделия, экранирующего электромагнитное излучение. Данный материал может быть использован при изготовлении швейных изделий предназначенных для электромагнитного камуфляжа, в частности, на инфракрасных длинах волн, а также при изготовлении швейных изделий технического назначения, а именно, мобильных укрытий (палаток, тентов).

Защитное изделие с регулируемыми экранирующими свойствами (рис.1) содержит нижнюю одежду, состоящую, например, из куртки 1 и брюк 2 в летнем или зимнем варианте исполнения в зависимости от сезонного использования с утеплителем или без него. Верхняя одежда в виде плаща с капюшоном состоит как минимум из одного 3 самостоятельного слоя ячеистой структуры, заполненного гидрогелем 4. Гидрогелевая масса необходима, для обеспечения эффекта

экранирования. В качестве гидрогеля можно использовать специальную композицию например, на основе воды, с содержанием этанола, абсорбирующей смолы и целлюлозы в различном процентном соотношении, например 80/16/3/1. В случае использования двух терморегулирующих слоёв ячеистой структуры 3 и 5 гидрогель 4 в них будет разную температуру. Температура того слоя, который находится ближе к телу человека 3 будет постепенно повышаться, передавая тепло на тот слой 5, который обращён наружу, температура гидрогеля 4 в котором первоначально равна температуре окружающей среды.

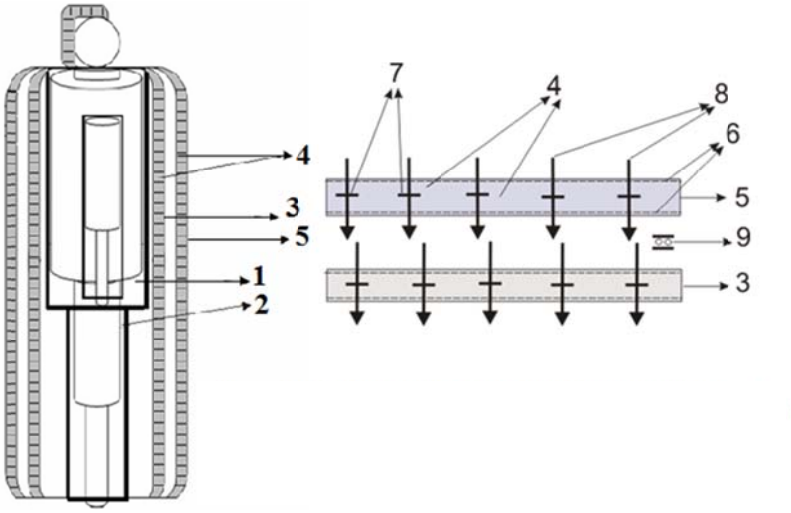


Рисунок 1 – Структура многослойного материала с регулируемыми экранирующими свойствами

Для получения ячеистых слоёв используют многослойные водонепроницаемые композиционные материалы с металлонапылением, например, на основе текстильных материалов, содержащих натуральные и (или) химические волокна и нити (полиэфир, полиамид, шёлк, хлопок и др.) поверхностной плотностью 180-250 г/м^2, с нанесённым на них слоем термопластичного полимера (полиуретан, поливинилхлорид, каучук, полиэтилен и др.) и дополнительным металлизированным слоем 6. Наличие термопластичного полимера на текстильном материале предотвращает протекание гидрогелевой массы наружу, а слой металлонапыления 6 обеспечивает равномерное распределение теплового потока, а также вносит определённый вклад в процесс удержания теплового равновесия в охлаждающей системе. Камуфлирующая раскраска текстильного материала обеспечивает дополнительный камуфлирующий (защитный) эффект. Ячеистую структуру слоёв 3 и 5 получают ниточно-клеевым способом с использованием самоклеющейся плёнки 7 и строчки челночного стежка 8, для предотвращения миграции гидрогеля 4 на лицевую сторону. Для удобства терморегулирующие слои соединяют между собой по внешнему контуру застёжкой «молния» или липкой лентой 9.

Разработанную конструкцию материала предполагается использовать в производстве экранирующих изделий, а именно плащей, обеспечивающих невидимость военнослужащего в прицелах ночного видения.

Защитный камуфлирующий плащ будет имеет форму плаща палатки длиной на 5-10 см выше пяточной точки с капюшоном свободного покроя с плотным прилеганием к корпусу только на участке опорной поверхности. Такое конструктивное решение обеспечивает возможность дозированной потери (уход) избыточных тепловых потоков через низ.

Список использованных источников

1. Власов, А.С. Боец XXI века: комплексная защита и подвижность [Электронный ресурс] /А.Власов, А.Щедрин, А.Юдин, А.Кудрин, В.Ганапольский// Военно-промышленный курьер ВПК. Общероссийская еженедельная газета // http://vpk-news.ru/articles/8859; №18(435). – 09.09.2012 (дата обращения 08.10.14).

УДК 687.002.001.5

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ЗАКАЗА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСКРОЯ

Бовыкина Е.В., маг.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *заказы, раскрой, критерии эффективности.*

Реферат. В работе исследована эффективность процесса выполнения заказов на швейные изделия. На основании многовариантных расчётов заказов, расчёта и анализа критериев эффективности разработаны рекомендации по совершенствованию системы выполнения заказов и процессов раскроя, критерии выбора эффективного заказа. Рассчитаны экономическая эффективность разработанных рекомендаций и потери при выполнении заказов малой величины.

В настоящее время производителям швейной отрасли необходимо подстраиваться под запросы потребителей, расширяя ассортимент, что увеличивает количество моделей по группам изделий и соответственно уменьшает выпуск на модель. Это усложняет работу подготовительного и раскройного производства.

Изготовление небольших заказов, особенно при широкой шкале размеро-ростовочного ассортимента, неэффективно в условиях массового производства. При конкурентной борьбе за заказчика к современному производству предъявляются все более строгие требования, которые должны обеспечить выпуск высококачественной продукции, независимо от величин заказов. Усложняет ситуацию отсутствие конкретных сведений о влиянии размеров заказов на технико-экономические показатели производства. Такая информация необходима для выбора оптимальных условий работы и прогнозирования эффективности технологических процессов.

При выборе, расчете и выполнении заказов должно четко оцениваться снижение показателей эффективности раскроя. Критериями эффективности являются достигаемые показатели трудоемкости раскроя и материалоемкости изделий. Для практического использования показатели эффективности должны быть информативными и нетрудоёмкими при определении и расчетах.

Целью работы является исследование заказов на швейные изделия для выявление потерь при выполнении нерациональных по размеру и структуре заказов.

Объектами являются заказы из коллекций Orby Зима 2013/2014, предоставленные ООО «ППО «Орбита» г. Кострома (детская одежда) и швейной фабрики «Аллегра» г. Иваново (женская трикотажная одежда). Характеристики исследуемых заказов соответствуют современным реалиям работы швейных предприятий. Исследование включает выполнение следующих этапов:

− выбор и обоснование первичных характеристик структуры заказов;
− разработка критериев оценки эффективности выполнения заказов на швейные изделия;
− разработка рекомендаций по совершенствованию системы выполнения заказов и процесса раскроя;
− разработка критериев выбора эффективного заказа.

Первичные характеристики заказов выражены количественной характеристикой заказа - размером заказа, ед. («ППО«Орбита»: 21-1129, «Аллегра»: 30-281), характеристиками структуры заказа- количеством размеро-ростов в заказе («ППО«Орбита»: 8-11, «Аллегра»: 1-4»), количеством единиц на один размеро-рост («ППО «Орбита»: 3-103, «Аллегра»: 24-80), количество исследуемых заказов («ППО «Орбита»- 8, «Аллега»- 12). Изменение эффективности раскроя прослежено на примере заказов на женскую трикотажную одежду.

На рисунке 1 приведены результаты исследования эффективности выполнения заказов разной величины.

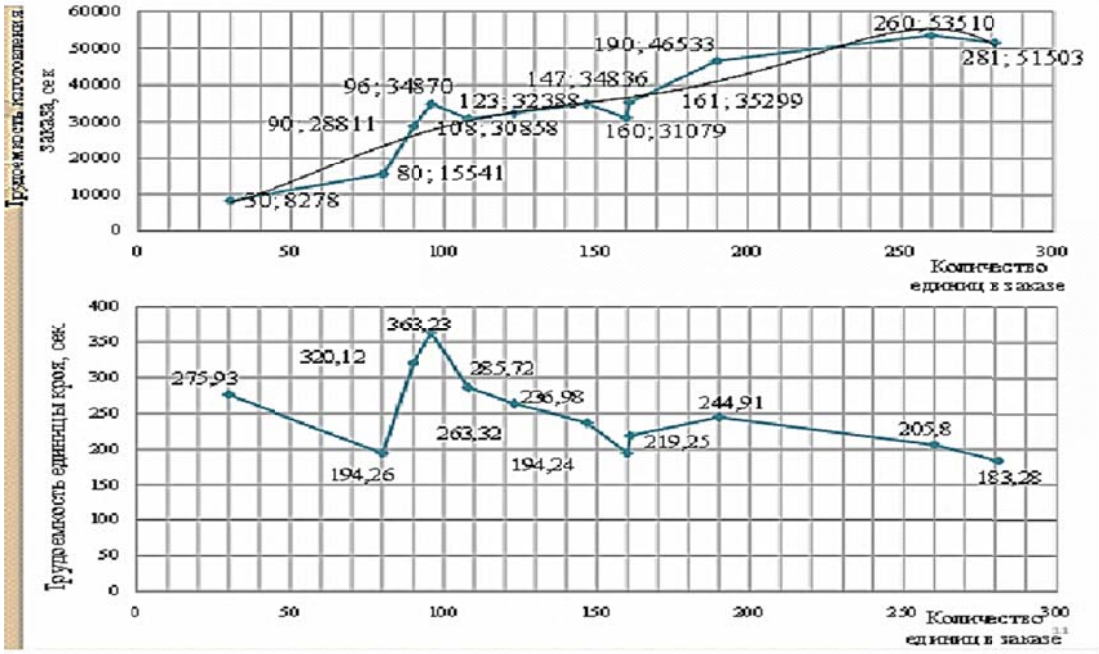


Рисунок 1 − Изменение трудоёмкости выполнения заказов и трудоёмкости единицы кроя

Изменение величин не имеет стабильного характера, так как обе величины зависят не только от размера заказа, но и от его структуры. Однако полученные результаты доказывают четкую тенденцию снижения эффективности раскроя при уменьшении размера заказа. Трудоёмкость раскроя заказов трикотажных изделий выросла почти пропорционально изменению размера заказа, трудоёмкость единицы кроя снижается при этом в два раза.

Исследование заказов на изготовление детской одежды показало еще большее снижение эффективности раскроя при выполнении малых заказов. В исследуемом диапазоне заказов трудоёмкость обработки единицы кроя изменилась в 5раз.

Критерии трудоемкости являются достоверными показателями эффективности заказов, однако имеют высокую трудоемкость определения, поэтому сделана попытка найти косвенные критерии, дающие представление о трудоемкости работ при раскрое заказов. К косвенным критериям отнесены показатели, позволяющие оценить пооперационные и общие объёмы работ при раскрое заказов: количество раскладок, ∑Краск; настилов, ∑Кнаст; пачек, ∑Кпач и средневзвешенные высоты настилов, hср.взв=∑Кпол./ ∑Кнаст и пачек hср.пач= З/∑Кпач. В отличие от прямых показателей они имеют существенно меньшую трудоёмкость определения, однако, недостаточно информативны и позволяют только ориентировочно оценить эффективность заказов. Трудоёмкость раскроя заказов может прогнозироваться на основе знания и изменения косвенных критериев – количества пачек и среднего количества полотен (изделий) в пачке.

Сделанные выводы использованы на следующем этапе исследования, на котором по представленному алгоритму проведены многовариантные расчеты заказов на детские изделия с целью разработки принципов совершенствования системы раскроя заказов. Алгоритм расчёта заказа включается в себя следующие этапы:

− анализ величины и структуры заказа (выпуска);
− определение рациональных условий выполнения заказа на основании научно-технический документации;
− определение содержания раскладок;
− планирование (расчёт) раскроя по каждой раскладке;
− определение общего объема работ при раскрое заказа;
− составление графика раскроя.

Однако, работа по снижению трудоемкости (под контролем изменения косвенных критериев), это только одна из задач повышения эффективности. Поэтому на следующем этапе исследования дополнительно определяли показатель материалоёмкости. Алгоритм оценки материалоёмкости при раскрое заказа:

− расчёт средневзвешенных показателей размера и роста по шкале;
− определение рациональных условий раскроя;
− расчёт заказа;
− выполнение раскладок лекал при выбранной комплектности;
− расчёт средневзвешенного расхода материалов по формуле 1, с учётом показателей расчёта заказов:

$$H\text{ср. взв} = \frac{\sum Hpi*\gamma i}{\sum K\gamma i} = \frac{\sum Hpi*\text{Кизд}i}{\sum \text{Кизд}i}\ , \qquad (1)$$

где Hpi- норма раскладки i комплектности;
γi-удельный вес раскладок i комплектности;
Киздi-количество изделий.

Как известно, показатели трудоемкости и материалоемкости изделий при раскрое часто находятся в противоречии, поэтому при выборе вариантов раскроя приходится решать задачи компромисса или отдавать предпочтения приоритетным требованиям, обусловленным конкретными ситуациями раскроя на предприятии.

На рис. 2 приведены результаты расчета заказа. Во втором варианте достигнуты лучшие показатели по прогнозу трудоемкости заказа, в третьем – по достигаемой материалоёмкости.

№ варианта расчета (раскроя)	Комплектность раскладок	Предпосылки расчета кусков	Характеристика объема работы при раскрое					
			$K_{раскл}$	$K_{полотен}$	$K_{настил}$	$K_{пачек}$	$h_{пачки}$	$H_{ср.}$
1) «Orby»	n= 3;2	1 карта 14	6	536	14	30	37,6	1,18
Объединение смежных размеро-ростов, 3-комплектных раскладок 15%, 2-комплектных 85%								
2)	n= 3;2	1 карта 10	4	403	10	28	40,3	1,16
Объединение по равенству выпусков, 3-комплектных раскладок 87%, 2-комплектных 13%								
3)	n=4;3;2	1 карта 9	4	323	9	30	37,6	1,14
Объединение смежных размеро-ростов с учетом равенства выпусков, 4-комплектных раскладок 74%, 3-комплектных раскладок 15%, 2-комплектных 11%								

Рисунок 2 − Показатели эффективности расчёта (выполнения) заказа

Работа по расчету заказов позволила сформулировать основные принципы совершенствования подходов к расчету (выполнению) заказов:

− обоснование и корректировка шкал размеро-ростовочного ассортимента с учетом требований массового производства (выравнивание выпуска по размеро-ростам),
− обоснованный выбор принципа объединения размеро-ростов в раскладках лекал с учетом приоритетных требований к расчету заказов,
− повышение комплектности лекал в раскладках при гарантии снижения норм расхода и материалоемкости изделий,
− применение неэкономичных (однокомплектных, двухкомплектных - для детских изделий) раскладок лекал в пределах рекомендаций нормативных документов.

Список использованных источников

1. Подготовительно-раскройное производство швейных предприятий: Учеб. пособие/В.Т. Голубкова, Р.Н. Филомоненкова, М.А. Шайдоров и др. – Мн. Выш.шк., 2002. – 206 с.
2. Г. В Колотилова, Е. А Седельникова рациональное использование материалов на швейных предприятиях: Текст лекций. – Иваново: ИХТИ, 1985. – 56 с.

УДК 687.02

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ

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

Ключевые слова: *раскрой, пошив одежды, вспомогательные приемы, автоматизация.*

Реферат. Изготовление одежды состоит из нескольких этапов: подготовка моделей к запуску в производство, подготовка материалов к раскрою, их раскрой и пошив изделий.

Наиболее значимыми с точки зрения эффективности являются процессы раскроя и пошива изделий.

В работе рассмотрены результаты анализа эффективности процессов раскроя (в частности операции настилания) и пошива одежды.

Изучен и проанализирован процесс настилания при внедрении автоматизированного настилочного комплекса GERBER XLS 50 на ОАО «Знамя индустриализации» г. Витебска.

Операция настилания была расчленена на приемы, проведен анализ карт расчета и установлены изменения в структуре операции настилания по основным и вспомогательным приемам. Рассчитана экономическая эффективность от внедрения автоматизированного процесса, а также выявлены резервы его дальнейшего совершенствования.

Проанализированы показатели экономической эффективности в швейном производстве. Сформулированы преимущества использования показателя снижения затрат времени на операцию. Установлено, что снижение времени на операцию при замене оборудования на более скоростное является несущественным.

Эффективность обработки больше всего проявляется в автоматизации вспомогательных приемов.

Таким образом и при раскрое, и при пошиве одежды оптимизировать затраты времени операций можно путем сокращения времени вспомогательных приемов за счет их автоматизации. Это обеспечит рост экономической эффективности процесса производства одежды и повысит конкурентоспособность продукции.

Процесс изготовления одежды состоит из нескольких этапов: подготовка моделей к запуску в производство, подготовка материалов к раскрою, их раскрой и пошив изделий.

Наиболее значимыми с точки зрения эффективности являются процессы раскроя и пошива изделий.

Первой и наиболее трудоёмкой технологической операцией раскройного производства является настилание материалов. Совершенствование этого процесса является актуальной задачей в настоящее время. Одним из путей оптимизации процесса настилания является его автоматизация.

В данной работе представлены результаты совершенствования процесса настилания за счет внедрения автоматизированного настилочного комплекса GERBER XLS 50 на ОАО «Знамя индустриализации» г. Витебска.

Для изучения и анализа факторов, оказывающих влияние на длительность цикла настилания, операция настилания была расчленена на приемы [1]. Проведенный анализ карт расчета на ОАО «Знамя индустриализации» г. Витебска показал, что при ручном настилании время вспомогательных приемов составляет 52,5 % от общего времени настилания [2].

В соответствии с новым вариантом организационно-технологической схемы были установлены изменения в структуре операции настилания по основным и вспомогательным приемам. Рассчитано оперативное время для настилания основной ткани для изготовления пальто мужского на ОАО «Знамя индустриализации». Доля времени вспомогательных приемов по сравнению с общим временем настилания после оптимизации процесса составило 46 %.

Рассчитана экономическая эффективность от внедрения автоматизированного процесса. Снижение длительности настилания при автоматизированном настилании составило 36,4 %, рост производительности труда 57,2 % [2]. Проведенный анализ позволил рассчитать экономическую эффективность автоматизации процесса настилания, а также выявить резервы его дальнейшего совершенствования.

В швейном производстве оценивать эффективность выбранных методов обработки и оборудования принято по таким показателям, как коэффициент механизации, коэффициент использования оборудования, снижение затрат времени.

Коэффициент механизации носит условный характер, так как не всегда учитывает прогрессивности оборудования. При внедрении поузловых полуавтоматов (например, обработка прорезных карманов) трудоемкость обработки снижается за счет уменьшения доли ручных операций (исключаются операции по заутюживанию обтачек кармана, разметке места расположения кармана, разрезанию входа в карман), что отражается в увеличении коэффициента механизации. Внедрение же универсальных швейных машин с автоматизацией вспомогательных приемов позволяет снизить трудоемкость обработки, в то время как время выполнения немеханизированных работ остается без изменения. В результате использование более прогрессивного универсального оборудования приводит к снижению коэффициента механизации. Степень механизации технологического процесса изготовления швейных изделий зависит не только от используемых методов обработки и оборудования, но и от ассортимента одежды. Так коэффициент механизации процесса изготовления мужских сорочек будет значительно выше данного показателя процесса изготовления мужских пальто за счет большого количества и трудоемкости утюжильных операций в последнем. Поэтому вопрос использования коэффициента механизации в качестве показателя эффективности технологического процесса требует тщательной проработки.

Для анализа организации производства на этапе проектирования потоков швейного цеха рассчитывается коэффициент использования оборудования. Как показали исследования [3], данное правило комплектования является самым значимым с точки зрения специалистов швейных предприятий. Удовлетворительной считается такая организации работы, которая обеспечивает использование оборудования в потоке более чем на 80 % (коэффициент механизации при этом должен быть больше 0,8).

Снижения затрат времени можно добиться путем внедрения нового высокопроизводительного оборудования; совершенных методов обработки и сборки с использованием прогрессивного оборудования полуавтоматического действия и средств малой механизации, обеспечивающих снижение доли ручного труда; рациональной организации рабочих мест, обеспечивающей сокращение времени вспомогательных приемов.

При увеличении частоты вращения главного вала на холостом ходу в 1,5 раза уменьшение времени на технологическую операцию составляет порядка 1-2 с. Однако частота вращения главного вала машины влияет только на величину основного машинного времени, которое составляет лишь часть времени технологической операции [4]. Так как при работе на универсальных и специальных машинах основное машинное время составляет около 50 % от времени технологической операции, на отделочных полуавтоматах – 10-25 %; на поузловых полуавтоматах – 35-50 % [5], снижение времени на операцию при замене оборудования на более скоростное является несущественным.

Эффективность обработки больше всего проявляется в автоматизации вспомогательных приемов: обрезке ниток в конце строчки, выполнении закрепки, позиционировании иглы в заданном положении, подъеме и опускании лапки. На некоторых операциях при таких мероприятиях достигается снижение затрат времени до 70 % [6].

С учетом вышесказанного очевидно, что необходимо оптимизировать затраты времени операций раскройного и швейного производства путем сокращения времени вспомогательных приемов за счет их автоматизации. Это обеспечит рост экономической эффективности процесса производства одежды и повысит конкурентоспособность продукции.

Список использованных источников

1. Инструкция по нормированию расхода материалов в массовом производстве швейных изделий. Белорусский государственный концерн по производству и реализации товаров легкой промышленности «Беллегпром». – Минск, 2004. – 40 с.
2. Оптимизация процесса настилания ткани / Р. Н. Филимоненкова [и др.] // материалы докладов 47 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С. 338-340.
3. Бодяло, Н. Н. Анализ показателей эффективности процессов изготовления швейных изделий / Н. Н. Бодяло [и др.] // Новое в технике и технологии текстильной и лёгкой промышленности : материалы международной научной конференции. Витебск, ноябрь 2011 г. В 2 ч. Ч. 1 / УО «ВГТУ». – Витебск, 2011. – С. 152-154.
4. Отраслевые поэлементные нормативы времени по видам работ и оборудования при пошиве верхней одежды. – Минск : Научно-исследовательское республиканское унитарное предприятие «Центр научных исследований лёгкой промышленности», 2008. – 293 с.
5. Бодяло, Н. Н. К вопросу эффективности использования скоростных машин в потоках швейного производства / Н. Н. Бодяло, Р. Н. Филимоненкова, Н. П. Гарская // материалы докладов 45 Республиканской научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной Году книги / УО «ВГТУ». – Витебск, 2012. – С. 420-422.
6. Бодяло, Н. Н. Анализ эффективности процессов изготовления одежды для активного отдыха / Н. Н. Бодяло, Р. Н. Филимоненкова, Н. П. Гарская // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы международной научно-технической конференции. Витебск, ноябрь 2013 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2013. – С. 165-167.

УДК 675.265:675.017

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ФОРМОВАНИЯ ОБЪЕМНЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ

Борозна В.Д., маг., Радюк А.Н., маг., Буркин А.Н., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *оптимизация, технологический процесс, обувь, формоустойчивость.*

Реферат. В статье представлены результаты исследования технологического процесса производства обуви с верхом из искусственных материалов и определены рациональные режимы формования объемных заготовок верха обуви.

Оптимизация технологического процесса позволяет не только улучшить производство, снизить затраты, но и повысить качество производимой продукции и престиж предприятия. Потребитель при эксплуатации обуви оценивает качество готовой продукции визуальным способом и в-первую очередь потребитель замечает пороки, связанные с низкой формоустойчивостью. Изучение процесса формования верха обуви и формовочных свойств материалов является актуальным из-за увеличения выпуска обуви с верхом из искусственных кож (ИК).

В Республики Беларусь достаточно широкое применение в качестве заменителей натуральной кожи получили мягкие ИК с полиуретановым покрытием. Большинство ИК представляют собой тканую основу с полиуретановым покрытием. Формирование полиуретанового покрытия тканой основы осуществляется двумя способами: прямым и переносным. При прямом способе полимерное покрытие наносят на предварительно подготовленную текстильную основу. При изготовлении ИК переносным способом предварительно получают пленочное полимерное покрытие требуемого состава и строения, а затем с помощью каландров, как правило, двухваликовых, такое покрытие дублируют с основой. В последнее время этот вид ИК находит все большее применение в производстве обуви в связи с высокими эксплуатационными свойствами лицевого покрытия.

Для оптимизации технологического процесса производства мужских полуботинок строчечно-литьевого метода крепления использовались технологические карты. Технологическая карта процесса представляет собой относительно простое в использовании средство и превосходный метод поэтапного описания того, как протекает или может протекать

некоторый производственный, технологический или какой-либо другой процесс. Она отражает логическую последовательность операций в сжатой форме, показывая шаг за шагом ход того или иного процесса.

Применяя технологические карты по методу Шеннона были выделены основные технологические операции, влияющие на формоустойчивость обуви: разогрев носочной части заготовки верха; предварительное формование носочной части заготовки, увлажнение заготовки, влажно-тепловая обработка (ВТО) [1]. В таблице 1 представленные значения технологических параметров данных операций и измеренные их значения.

При изучении технологического процесса были проведены измерения температуры и времени её воздействия при выполнении технологических операций. Установлено, что в процессе первой технологической операции материал заготовки разогревается от 20°С до 110°С, при второй операции от 18°С до 39°С, на третьей операции от 22°С до 91°С и после четвертой операции от 22°С до 65°С.

Таблица 1– Параметры технологического процесса

Операция	Значения по технологическим картам	Измеренные значения
1. Разогрев носочной части заготовки верха	$T_э$=(160-200)°С $t_э$ = (15-20) с	$T_э$ = (145-180) °С $t_э$ = (15-25) с
2. Предварительное формование носочной части заготовки	t = (13-18) с	$T_{пуан.}$ = (26-27) °С
3. Увлажнение заготовки	-	$T_{штык}$ = (80-95) °С t = 1 мин 20с.
4.Влажно-тепловая обработка	Т = (160-180) °С Т = (110-130) °С t = (3-4,5) мин	t = 40 с.

В результате чего можно выделить следующие факторы, позволяющие оптимизировать технологический процесс: температура, время, влажность и деформация заготовки. Деформация заготовки зависит от ее конструкции, размеров и формы колодки и пуансонов. Время является фактором производительность труда и объема выпускаемой продукции на потоке. В связи с указанном выше мы застабилизируем деформацию заготовки и время выполнения операций.

Увлажнение заготовок перед формованием позволяет снизить напряжение в верхе при затяжке. Из работы [4] известно, что увеличение влажности вызывает значительное снижение напряжений в материале и повышает остаточную деформацию. Оптимальная влажность для создания хорошей формоустойчивости обуви составляет (25-30) %. Дальнейшее увеличение влажности приводит к незначительному росту пластичности кожи. Деформацию заготовки застабилизируем на уровне 10%, т.к. это средняя величина деформации заготовки при внутреннем способе формовании[2,3]. Температуру будем варьировать в пределах (22-65)°С, т.к. 22°С – это температура воздуха в цехе, а 65°С –это измеренная температура заготовки верха обуви на выходе из ВТО.

Используя таблицу 2 и уравнение 1 рассчитаем статическую формоустойчивость обуви. Для этого воспользуемся данными, приведенными в работе [4, стр. 107].

Таблица 2 – Рабочая матрица и результаты эксперимента (двухосное растяжение)

№ опыта	Рабочая матрица			Значение параметра оптимизации				
	W, %	ε, %	Т, °С	E_1^C	E_2^C	E_3^C	E_4^C	$E_{ср.}^C$
1	20	9,5	80	72,0	71,8	68,6	70,0	70,6
2	30	9,5	80	82,0	80,0	82,2	80,0	81,1
3	20	19	80	68,6	73,4	72,3	71,3	71,4
4	30	19	80	79,0	82,2	79,7	82,3	80,8
5	20	9,5	120	65,8	65,5	66,2	66,7	66,0
6	30	9,5	120	81,4	82,1	80,0	78,1	80,4
7	20	19	120	67,9	68,2	68,6	68,7	67,9
8	30	19	120	77,2	78,4	76,0	75,6	76,8

Рассчитаем значение формоустойчивости для нашего технологического процесса воспользовавшихся уравнением вида [4, стр. 108]:

$$У_C = 74,37 + 5,39X_1 – 1,59X_3 – 0,72X_1X_2 + 0,54X_1X_2X_3. \quad (1)$$

Проверку адекватности проводим по критерию Фишера для 5% уровня значимости: $F_{расч.}$ = 1,41, $F_{табл.}$ = 3,01. Доверительные интервалы для коэффициента регрессии: Δb_J= ±0,52.

Для достижения наилучшей формоустойчивости с помощью уравнением (1) определим оптимальные значения параметров.

Если X_1 = 20%, X_2 = 10%, X_3 = 70°С, то $У_C$ = 69%.
Если X_1 = 20%, X_2 = 10%, X_3 = 80°С, то $У_C$ = 69%.
Если X_1 = 20%, X_2 = 10%, X_3 = 100°С, то $У_C$ = 70%.
Если X_1 = 20%, X_2 = 10%, X_3 = 120°С, то $У_C$ = 67%.

Если X_1 = 25%, X_2 = 10%, X_3 = 70°C, то $У_C$ = 77%.
Если X_1 = 25%, X_2 = 10%, X_3 = 80°C, то $У_C$ = 76%.
Если X_1 = 25%, X_2 = 10%, X_3 = 100°C, то $У_C$ = 74%.
Если X_1 = 25%, X_2 = 10%, X_3 = 120°C, то $У_C$ = 73%.
Если X_1 = 30%, X_2 = 10%, X_3 = 70°C, то $У_C$ = 84%.
Если X_1 = 30%, X_2 = 10%, X_3 = 80°C, то $У_C$ = 83%.
Если X_1 = 30%, X_2 = 10%, X_3 = 100°C, то $У_C$ = 80%.
Если X_1 = 30%, X_2 = 10%, X_3 = 120°C, то $У_C$ = 78%.
Если X_1 = 30%, X_2 = 10%, X_3 = 22°C, то $У_C$ = 84%.

Анализируя полученные значения мы можем говорить чтобы достичь оптимальной формоустойчивости необходимо увлажнять заготовку до (25-30)% влажности.

Таким образом, исследованный технологический процесс не является оптимальным, т.к. не обеспечивается достаточной формоустойчивости обуви (не менее 75%) [5].

С целью повышения качества выпускаемой продукции нужно провести следующие мероприятия: увеличить длительность увлажнения заготовки верха обуви (до 3 минут); увеличить температуру воздуха в ВТО. Однако, как следовало ожидать превалирующим фактором является влажность материала заготовки верха обуви из натуральной кожи. Практически это можно сделать следующем образом – добавить операцию: увлажнение в жидкой фазе с последующей пролежкой заготовки в течение часа.

Список использованных источников

1. Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука / Р. Шеннон. – Москва: Мир, 1988. – 418 с.
2. Зыбин, Ю.П. Технология изделий из кожи: Учебник для студентов / Ю.П. Зыбин.- Москва: Легкая индустрия, 1975. – 464 с.
3. Фукин, В.А. Технология изделия из кожи: Учебник для вузов / В.А. Фукин, А.Н, Калита . – Москва: Легпромбытиздат, 1988. – 272с.
4. Буркин, А.Н. Оптимизация технологического процесса формования верха обуви: моногр. / А.Н. Буркин. – Витебск: УО «ВГТУ», 2007. – 220 с.
5. Файбишенко, М. А. Влияние различных факторов на формоустойчивость обуви / М. А. Файбишенко // Кожевенно-обувная пром-ть. – 1965. – № 9. – С. 27−33.

УДК 687.02

РАЗВИТИЕ ПРИНЦИПОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЕДОМСТВЕННОЙ И БЫТОВОЙ ОДЕЖДЫ

Ботезат Л.А., к.т.н., доц., Никитко Н.И., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *конструкция, проектирование, унификация.*

Реферат. В работе рассмотрено создание информационного обеспечения, позволяющего унифицировать процесс проектирования моделей одежды как бытового, так и специального назначения. Показано, что внедрение элементов ведомственной одежды в бытовую способствует развитию принципов проектирования современных швейных изделий, а также снижению сроков конструкторской подготовки новых моделей. Данный подход позволяет решать задачи расширения ассортимента моделей одежды при минимальных затратах на конструкторскую и технологическую подготовку производства, совершенствования качества изделий и их эстетических показателей. Практическая реализация указанных принципов способствует улучшению условий для создания новых моделей одежды на базе известных вариантов, устранению их дублирования, сокращению сроков проектирования. Представленная база данных типовых конструкторских решений дает возможность получения разнообразных моделей одежды. Информационное обеспечение, сочетающее разработки в области создания моделей одежды как бытового, так и специального назначения, активизирует переход системы процесса проектирования одежды на уровень, позволяющий уменьшать временные затраты и получать оптимальные результаты. Перспективным направлением является дальнейшее исследование вариантов проектно-конструкторских решений, их постоянное дополнение, обновление и использование как в массовом, так и в индивидуальном производстве.

Для снижения сроков конструкторской подготовки новых моделей необходим большой объем информации, быстрый его поиск и обработка, многократное применение наработанных данных, создание на их основе новых информационных массивов, использование стандартных решений.

Внедрение элементов ведомственной одежды в бытовую является комплексной задачей, решение которой способствует развитию принципов проектирования современных швейных изделий.

Актуальной является разработка информационной модели процесса проектирования, отражающей стабильные параметры и конструктивные особенности изделия заданной ассортиментной группы.

Проектирование швейных изделий различного назначения объединяет использование общей размерной характеристики тела человека, типовых членений, в ряде случаев элементов кроя и модельных решений, колористического оформления, свойств материалов и др. В качестве дополнительных средств дизайна используются оригинальные художественно-конструкторские решения.

Целью работы является разработка концептуальной и информационной модели процесса проектирования современной бытовой одежды с элементами специальной ведомственного назначения.

Задачи исследования:

- выполнить анализ информационных источников по использованию типизации конструктивных элементов;
- предложить концепцию развития принципов проектирования, заключающуюся в адаптивном применении отдельных конструктивных решений одежды специального и бытового назначения;
- разработать исходную базу данных для проектирования.

Указанные задачи были решены на примере изучения конструктивного построения мужских курток [1-3]. При том использовалась определенная стратегия, позволяющая унифицировать конструктивные элементы, выполняющие одинаковые функции в изделиях.

Анализ информационных источников по использованию типизации конструктивных элементов показал:

- ассортимент специальной одежды разнообразен, но модели кардинально не отличаются друг от друга, что можно объяснить широким использованием типизации конструктивных элементов;
- много общего для различных изделий имеют дизайн, конструкция, технология изготовления, используемые материалы;
- для повышения экономичности процесса проектирования целесообразна систематизация исходной информации и представление ее для практической реализации;
- интенсификации процесса конструкторской подготовки производства способствует создание баз данных для проектирования на основе систематизации исходной информации с последующей ее унификацией.

Установлено, что исходная база данных должна содержать:

- сведения о моделях-аналогах специальной одежды (изображения моделей, стилевая направленность, а также оригинальные конструкторские решения – наличие или отсутствие утеплителя, съемных элементов, знаковых отличий и др.);
- характеристику типовых решений моделей-аналогов одежды бытового назначения.

Исходная база данных может быть использована для обоснования выбора проектно-конструкторских решений на всех стадиях выполнения работ.

Поскольку исходная база данных содержит наиболее характерные типовые конструкторские решения, она может быть использована для создания изделий массового и индивидуального производства.

Концепция развития принципов проектирования предусматривает адаптивное применение проектируемых элементов специального и бытового назначения, при этом:

- анализируются художественные, конструкторские и технологические варианты специального назначения; осуществляется их классификация и выделяются наиболее характерные элементы конструкции;
- выполняется адаптация выбранных вариантов: учитываются те или иные количественные различия между конструктивными решениями специальной и бытовой одежды;
- при построении алгоритма процесса адаптации учитывается различие факторов, влияющих на изменения конструкций; выполняется синтез элементов в единую конструкцию.

Для реализации указанной концепции была разработана исходная база данных для проектирования, которая отражает типовые решения мужских курток бытового и специального ведомственного назначения и содержит классификацию наиболее распространенных конструктивных элементов мужских курток ведомственного назначения, позволяющих применять их в бытовой одежде.

В процессе разработки новых моделей мужских курток бытового назначения выбирался вариант постановки задачи проектирования, определяющей его этапы по созданию принципиально новых моделей изделий или модификации ранее созданных:

1 – значительные изменения в модели и конструкции,

2 – небольшие внешние изменения формы изделия.

Во втором случае актуально использование модульного принципа с добавлением оригинальных или унифицированных элементов и узлов.

Проведенный сравнительный анализ системы проектирования мужских курток различного профессионального назначения показал, что в их основе лежат базовые формы конструкций, дающие возможность создавать множество последующих вариаций, не имеющих принципиальных отличий, являющихся, по сути, классическими модификациями.

На основе полученного статистического и графического материала выделены базовые модели-аналоги мужских курток, в которых совпадало максимальное количество конструктивных элементов (основные габариты, пропорции, прибавки, степень прилегания). Выявлено, что базовым вариантом в молодёжной группе потребителей будет утепленная куртка из плащевой ткани, прямого силуэта, с рукавами рубашечного покроя, со съемным капюшоном, с центральной застежкой на тесьму-«молнию». Колористическое решение – в зависимости от специфики назначения.

В результате проведенной работы установлено, что создание базы исходной информации по изделиям различного назначения позволяет более обоснованно подходить к обоснованию их художественного и конструктивного решения.

Необходимыми условиями успешного проектирования являются:

- учёт сведений о состоянии и перспективах развития производства;
- возможность обращения к данным, характеризующим модели-аналоги с преобразованием их в соответствии с современными требованиями;
- выбор наиболее перспективных решений;
- сопоставление полученных данных с основными тенденциями моды и потребительскими предпочтениями.

Альтернативы традиционным способам создания рациональных параметров унифицированных конструктивных элементов одежды создает развитие компьютерных технологий проектирования. Указанное приведёт к получению оптимальных конструкций изделий и повышению уровня экономичности одежды.

Список использованных источников

1. Ботезат Л.А., Никитко Н.И. Анализ художественно-конструкторских решений профессиональной одежды. - Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2015) [Текст]: сборник материалов XVIII международного научно-практического форума (26-29 мая 2015 года). – Иваново: ИВГПУ, 2015. – С. 238-241
2. Ботезат Л.А., Никитко Н.И. Снижение риска в процессе проектирования одежды. - Материалы докладов 48 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной 50-летию университета. В 2 т. Т2 / УО «ВГТУ». ─ Витебск, 2015. ─С. 214-216
3. Ботезат Л.А., Никитко Н.И. Анализ проектно-конструкторских решений одежды - Тезисы докладов 48 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвящённой 50-летию университета / УО «ВГТУ». — Витебск, 2015. — С. 146.

УДК 687.02:004.94

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бусыгина Н.А., асп.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *производство швейного изделия, технологический процесс, имитационное моделирование, виртуальный цех.*

Реферат. Описано направление применения имитационного моделирования при проектировании и анализе процессов изготовления изделий легкого женского ассортимента в условиях массового производства. Использование данного подхода актуально, поскольку выстраиваемые модели позволяют формировать и анализировать общую структуру процесса или отдельных компонентов, выявлять приоритетные направления движения материальных потоков, прогнозировать критические ситуации, объемы выпускаемой продукции, парк оборудования в зависимости от ассортимента и планировочных решений. Представлены результаты анализа вариантов оснащения действующих производств одномодельных и многомодельных потоков. Исходя из данных, полученных по построенным имитационным моделям, предложены изменения: логистических связей между этапами изготовления, что повысило коэффициент загрузки оборудования и выпуск изделий по сравнению с исходным, схемы разделения труда и планировочного решения размещения оборудования для упрощения распределения и передачи работы между исполнителями, состава парка оборудования.

Полученные результаты подтвердили эффективность использования программного обеспечения компании The AnyLogic Company для решения производственных задач при изготовлении швейных изделий.

Повышение мобильности производственного планирования позволяет перейти на более высокий уровень автоматизации процессов изготовления изделия в условиях швейного предприятия. Представленное на рынке предметно-ориентированное программное обеспечение позволяет упростить решение ряда задач, однако использование индивидуальной структуры представления данных усложняет процесс интеграции и обновления информации в короткие сроки. Наиболее динамично во времени изменяются параметры технологического процесса за счет смены модельного ряда, количества рабочих (неявка на работу) и оборудования (замена более технологичным), что требует его оперативной корректировки. При этом внесение изменений может касаться не только схемы разделения труда, но и планировки отдельных этапов.

Актуальным является использование систем имитационного моделирования, которые позволяют формировать и анализировать общую структуру процесса [1, 2] или отдельных компонентов [3], выявлять приоритетные направления движения материальных потоков, прогнозировать критические ситуации, объемы выпускаемой продукции, парк оборудования в зависимости от ассортимента и планировочных решений, формируя единое информационное пространство виртуального производства [4, 5].

Для выстраивания структуры процессов изготовления швейных изделий, визуализации получаемых результатов использованы компоненты программного обеспечения компании The AnyLogic Company. Процесс построения модели состоит из нескольких этапов: вначале выполняется двумерная разметка пространства в соответствии с планом цеха и расстановка оборудования с указанием зон размещения изделия (кроя, полуфабриката) на рабочем месте, затем выстраивается логическая структура, состоящая из функциональных блоков библиотек AnyLogic. Взаимосвязь рабочих мест и логической структуры позволяет анализировать технологические операции, подбирать параметры оборудования, выстраивать логистические цепочки движения изделий, получать статистические данные, многократно вносить изменения в модель процесса.

Выполнено построение имитационных моделей одномодельного и многомодельного потоков по изготовлению изделий легкого женского ассортимента. Задачей построения одномодельного потока являлось оптимизация логистических взаимосвязей этапов изготовления: заготовка, монтаж, контроль качества, упаковка. Модель, построенная по данным действующего технологического процесса, позволила выявить, что не загружены швеи на монтаже и упаковщики (средний коэффициент загрузки 0,31), а также перегружены две швеи и термоотделочник на заготовке, контролеры качества (средний коэффициент загрузки 0,98 при максимуме 1,0). В предложенном варианте модели процесса выполнена перестановка рабочих мест. Одна из швей и термоотделочник с монтажа переведены на заготовку, обновлена схема разделения труда. В результате средний коэффициент загрузки швей монтажа составил 0,75, заготовки – 0,93. Данное изменение не позволило разгрузить контролеров качества и загрузить упаковщиков. Для решения данной задачи в модель про-

цесса внесены следующие изменения: переквалификация одного упаковщика в контролеры качества, сокращение количества упаковщиков до шести человек. В результате корректировок средний коэффициент загрузки всех рабочих мест технологического процесса - 0,89. Анализ показателей трех построенных моделей процессов позволил выявить повышение пропускной способности всех этапов изготовления, что увеличило выпуск готовых изделий на 53% по сравнению с исходными модельными данными.

Анализ планировочных решений и схемы разделения труда выполнен для процесса, в котором изготавливается семь различных изделий на оборудовании шести типов. При анализе исходных данных выявлено, что имеющееся оборудование загружено на 42%, максимальное количество обрабатываемых изделий на рабочем месте - 4, общая длина переходов - 210 м. Одним из критериев изменения процесса изготовления являлось максимальное использование имеющегося парка оборудования. В первой построенной имитационной модели разделение труда выполнено на 22 человека, что позволило сократить количество обрабатываемых изделий на одну единицу. Распределение работ на действующей планировке привело к увеличению длины переходов на 33%, что привело к снижению выпуска продукции по сравнению с исходными данными. Во вторую предложенную имитационную модель внесены изменения в последовательность расположения оборудования в потоке с учетом выявленных оптимальных зон обработки изделий, что привело к сокращению общей длины переходов до 180 м. Кроме этого предложенная схема разделения труда обеспечивает загрузку оборудования на 80% от общего количества. По сформированной зоне статистики выполнена оценка предложенных вариантов. Выпуск изделий увеличился на 5% по сравнению с исходными модельными данными. Однако коэффициент загрузки рабочих показывает, что при предложенной схеме разделения труда на участках пошива более половины загружены менее 30%. По модели выявлена причина нестабильности поступления полуфабрикатов - недостаточное количество машин определенного типа. В связи с этим предложено расширение парка оборудованием, характерным для изготавливаемого ассортимента.

Полученные результаты подтвердили эффективность использования программного обеспечения компании The AnyLogic Company для решения производственных задач при изготовлении швейных изделий.

Список использованных источников

1. Сучилин В.А., Архипова Т.Н. Имитационное моделирование в швейных технологических процессах // Швейная промышленность. 2014. № 2. С. 35-37.
2. Чертовской В.Д. Имитационная модель автоматизированной системы управления производством // Имитационное моделирование. Теория и практика: сб. докл. 6-й Всерос. конф. 2013. С. 297-302.
3. Николаев В.С., Волков В.В., Прошин И.А. Особенности имитационного моделирования технологической машины на примере ленточной машины для хлопка // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2015. № 1. С. 139-143.
4. Тараненко Е.Ю., Мкртчян Т.Р. Интегральная модель оценки совокупного риска виртуального предприятия // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. 2014. № 4. С. 28-33.
5. Бусыгина Н.А., Васильев Д.А., Корнилова Н.Л. Автоматизация производственного планирования швейного предприятия с помощью систем имитационного моделирования // Швейная промышленность. 2015. № 1-2. С. 32-33.

УДК 687.016.5: 687.14

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ВЕНТИЛЯЦИИ ПОДОДЕЖНОГО ПРОСТРАНСТВА СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЫ БАЙДАРОЧНИКОВ

Варивода В.В., асс., Панкевич Д.К., асс., Пантелеева А.В., доц., Овчинникова И.П., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *вентилируемость, экипировка байдарочника, пододежное пространство, воздухозаборные элементы.*

Реферат. Статья посвящена вопросу, касающемуся проектирования спортивной водозащитной экипировки для тренировочной деятельности байдарочников, обеспечивающей надлежащий обмен воздуха внутри пространства под одеждой.

Сущность проблемы состоит в том, что для изготовления спортивной одежды использование водозащитных паропроницаемых материалов, содержащих мембранный слой, является недостаточным для обеспечения оптимального теплового равновесия организма гребца в процессе тренировки.

Обоснована необходимость наличия в наружном слое деталей утепленной куртки нескольких элементов для вентилирования пододежного пространства, которые должны быть размещены на участках тела с повышенным потоотделением.

В начале статьи дается общая характеристика проблемы исследования и определяются цели работы.

В основной части кратко описаны основные направления работы, ведущейся по созданию элементов естественной вентиляции пододежного пространства. Приводится аргументация в пользу использования воздухозаборного элемента типа «жалюзи», представлены иллюстрации внешнего вида элементов вентиляции куртки и сборочная схема узла технологической обработки.

В заключение делается вывод об улучшении вентиляции внутреннего слоя и отведения водяных паров из пододежного пространства ввиду использования предлагаемых воздухозаборных элементов.

Тренировочная деятельность спортсменов-байдарочников проходит в неблагоприятных погодных условиях – при ветре различной скорости, высокой влажности, пониженных температурах воздуха, действии брызг воды, образующихся при гребле.

Двигательная активность спортсмена приводит к образованию тепла и влаги в пододежном пространстве. Одежда при этом является барьером, защищающим от неблагоприятных внешних воздействий, и средством регулирования процесса тепло - и влагообмена между телом и окружающей средой. Для того, чтобы обеспечить удаление лишней влаги и поддержать равновесное состояние микроклимата под слоями одежды, не допустить переохлаждения и намокания тела, поддерживать высокий уровень комфорта спортсмена на протяжении тренировки, необходимо использовать водозащитные паропроницаемые материалы. Благодаря применению мембранных технологий в текстильной промышленности, одежда, выполненная из композиционных материалов, содержащих мембранный слой, может выполнять функцию выведения пота из пододежного пространства наряду с защитой тела от ветра и воды.

Проведенное исследование гигиенических свойств композиционных водозащитных материалов, содержащих мембранный слой, показывает, что средние значения абсолютной паропроницаемости этих материалов не превышают 150 г/м^2*ч [1], что является недостаточным для обеспечения оптимального теплового равновесия организма гребца в процессе тренировки.

Тело человека, по сути, снабжено “механизмами”, которые помогают ему приспосабливаться в отношении температуры к окружающим условиям, в которых он находится. В случае перегрева, например, тело реагирует на это усилением выделения пота, испарением которого можно естественным образом понизить температуру тела. Тепло, создаваемое телом человека, в дополнение к образованию пота, также передается в окружающую среду посредством излучения. Это тепло, которое всегда присутствует, нагревает воздух, находящийся между телом и одеждой; причем указанный воздух, поднимаясь вверх, создает дополнительный перегрев и дискомфорт, например, в области плеч. Если водяные пары не могут выйти из защитного покрытия, которое окружает тело человека (одежда), влажность увеличивается до тех пор, пока пары не начинают конденсироваться и переходить в жидкое состояние пота, пропитывая одежду, начиная с нижнего белья, которое составляет первый слой [3].

На практике, некоторые части одежды всегда плотно прилегают к телу человека (особенно к плечам и грудной клетке), а водяные пары накапливаются между телом и участками одежды, которые не прилегают непосредственно к телу (в основном живот, поясничная область спины и особенно область под подмышечными впадинами). Для того чтобы устранить этот недостаток, необходимо создать или максимизировать эффект вентиляции (смены воздуха) внутри одежды.

В настоящее время работы по созданию элементов естественной вентиляции пододежного пространства ведутся в трех основных направлениях с использованием:

- конструктивных решений воздухозаборных элементов;
- промежуточного гигроскопичного слоя пакета материалов;
- воздухоотводящих (сетчатых) элементов.

Целью настоящей работы является создание спортивной водозащитной экипировки для тренировочной деятельности байдарочников, обеспечивающей надлежащий обмен воздуха внутри пространства под одеждой.

В результате анализа деятельности спортсменов ДЮСШ «Альбатрос» г. Витебска выяснено, что для гребных видов спорта необходимо обеспечить большую теплозащитную и ветрозащитную способность экипировки в сочетании с вентилируемостью и водозащитой. Гребля на байдарках характеризуется тем, что спортсмен, развивая высокую скорость, испытывает действие ветра и брызг воды в основном спереди и сбоку, а активнее всего у него работают мышцы рук и спины. Следовательно, в наружном слое деталей спинки и рукавов утепленной куртки должно быть расположено несколько (от двух и более) элементов для вентилирования пододежного пространства, которые должны быть размещены на разных уровнях участков, соответствующих повышенному потоотделению. Например, одна - на уровне нижней границы опорного участка спинки, вторая – в рукаве, вблизи подмышечных впадин.

В качестве прообраза при проектировании экипировки байдарочника был использован воздухозаборный элемент, предложенный в работе [4], который представляет собой вентиляционную вставку, состоящую из четырехугольных трапециевидных элементов. Элементы соединены между собой внахлест по боковым сторонам, образуя конструкцию типа «жалюзи», за счет чего обеспечивается поступление воздуха в пододежное пространство из окружающей среды.

На рисунке 1 представлен внешний вид элементов вентиляции куртки, а на рисунке 2 – сборочная схема узла технологической обработки.

а

б

Рисунок 1 – Вентиляционные элементы куртки
а) на спинке; *б*) на передней части рукава

Спинка представленной модели куртки проектировалась на основе конструкции покроя реглан-кокетка. Кокетка спинки выполнена цельнокроеной с локтевой частью рукава. Элемент вентиляции верхнего участка спинки переходит на рукав, что создает дополнительную тягу на этом участке и обеспечивает хороший воздухообмен под опорным участком спинки и подмышечной впадины, где наблюдается повышенное потоотделение. Линия нижнего края кокетки спин-

ки расположена на уровне выступающих точек лопаток, линия верхнего края нижней детали спинки – с заходом за край кокетки на 6,0 см, что позволяет минимизировать попадание воды в пододежное пространство.

Второй элемент вентиляции расположен на передней части рукава вблизи подмышечной впадины. Заход верхней и нижней деталей передней части рукава составляет 4,5 см.

Рисунок 2 – Сборочная схема узла обработки вентиляционных элементов

Техническим результатом предложенной конструкции одежды является улучшенная вентиляция внутреннего слоя и отведение водяных паров из пододежного пространства ввиду дополнительной циркуляции воздуха, создаваемой предлагаемыми воздухозаборными элементами.

Список использованных источников

1. Панкевич, Д. К. Исследование паропроницаемости мембранных материалов для одежды экспресс-методом сорбента / Д. К. Панкевич // Материалы докладов 47 международной научно-технической конференции преподавателей и студентов - УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С.335-338.
2. Абрамов, А.В. Проектирование специальной влагозащитной одежды с системой естественной вентиляции пододежного пространства / А.В. Абрамов // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dissercat.com/. Дата доступа: 21.09.2015.
3. Пат. 2232536 Российская федерация, МПК7 A41 D27/28. Воздухопроницаемая одежда для ношения с целью повышения комфорта для тела человека [Текст] / Полегатто Моретти Марио; заявитель ГЕОКС С.П.А. (IT). – № 2002102917/12; заявл. 05.07.2000; опубл. 20.07.2004; приоритет 06.07.1999 (IT). – 19 с.
4. Пат. 1514325 СССР. Брюки [Текст]. МКИ A41 D 1/06/ А.А. Чубуков/ заявлено 16.06.86, бюл. № 38.

УДК 687

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ РАЗВЕРТКИ ТЕЛА С УЧЕТОМ ЧЕТЫРЕХ ВЕДУЩИХ РАЗМЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ

Возвышаева Е.В., асп.
ФГБОУ ВО МГУТУ имени К.Г. Разумовского
(Первый казачий университет), г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *размерные признаки, белье специального назначения, изделия, повторяющие форму тела, развертка поверхности тела человека.*

Реферат. Конструкция одежды и белья специального и медицинского назначения должна иметь эргономическое соответствие фигуре человека. При построении чертежей женской плечевой одежды необходимо учитывать размерные характеристики тела и полноту молочной железы. Для этого проведен анализ зависимости размерных признаков. Выявлена необходимость учета такого размерного признака как Ог4 при проектировании плечевой одежды с чашкой. Предложены интервалы безразличия для ведущих размерных признаков с учетом Ог4.

Анализ спроса на корсетные изделия, надеваемые непосредственно на тело для формирования и коррекции его отдельных участков показал востребованность этих изделий. Изделия, повторяющие форму тела, и применяемых для эстетических или лечебных целей отвечают одновременно нескольким требованиям.

При производстве корсетных изделий проектируется изделия, учитывающие только бюст, либо становую часть без чашки (рис. 1). Но существует потребность в проектировании изделий, включающих в свою конструкцию и плечевой пояс (рис. 2).

Значительный вклад в решение задач конструирования корсетных изделий внесли исследования научных школ МГУДТ, РосЗИТЛП, СПГУТД, ЦНИИШП, ИГТА [1-4] и других, в которых предложены методы их проектирования и изготовления, а также определены критерии оценки функциональных и эргономических параметров.

Выявлено, что в настоящее время отсутствует методика построения развертки поверхности женского тела с учетом полноты молочной железы.

Рисунок 1

Рисунок 2

При проектировании изделий такого типа, невозможно связать между собой размерные признаки и величины приращений по различным участкам. Так же интервал безразличия одного и того же размерного признака по разным методикам имею разную величину интервала безразличия. Так в [5] Ог4 имеет интервал безразличия 4 см, а в [6] интервал – 5 см.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о необходимости рассматривания такого показателя как полнота чашки (ПЧ), определяющегося как разность Ог3 и Ог4.

Следовательно, необходимо выявить зависимость размерных признаков, определяющих на чертеже ширину спины, проймы и полочки (Шг, Шс Оп и dп-зр) от ПЧ. Проведенный анализ показал, что уравнение для расчета подчиненных признаков будет иметь вид:

$$Q = a + b \cdot x + c_1 \cdot y + c_2 \cdot y^2 + d_1 \cdot z + d_2 \cdot z^2 + e_1 \cdot t + e_2 \cdot t^2$$

где Q – подчиненный признак, x – рост, y – обхват груди III, z – обхват бедер, t – обхват груди IV, a – свободный член, $b, \ldots, e_2$ – коэффициенты в уравнении.

Таким образом, уравнения для признаков, зависящих от четырех ведущих признаков будет выглядеть так:

$$Q = a + bx + c_1 y + c_2 y^2 + d_1 z + d_2 z^2 + e_1 t + e_2 t^2$$

В результате обработки данных были выбраны следующие значения интервалов безразличия для ведущих признаков: рост – 6 см, Ог3 – 4 см, Ог4 – 2 см, Об – 4 см

Для апробации данных построения развертки тела выполнено построение на индивидуальную фигуру с основными размерными признаками (рис. 3) Р–158 см, Ог3–90 см, Ог4–78 см, Об – 94 см.

Выполненный в материале макет показал соответствие полученных чертежей форме тела.

Данная методика построения развертки тела может быть применена для проектирования плотно прилегающих и корректирующих форму тела изделий различного назначения и ассортимента – бытовых корсетных изделий, медицинских корсетных и компрессионных изделий.

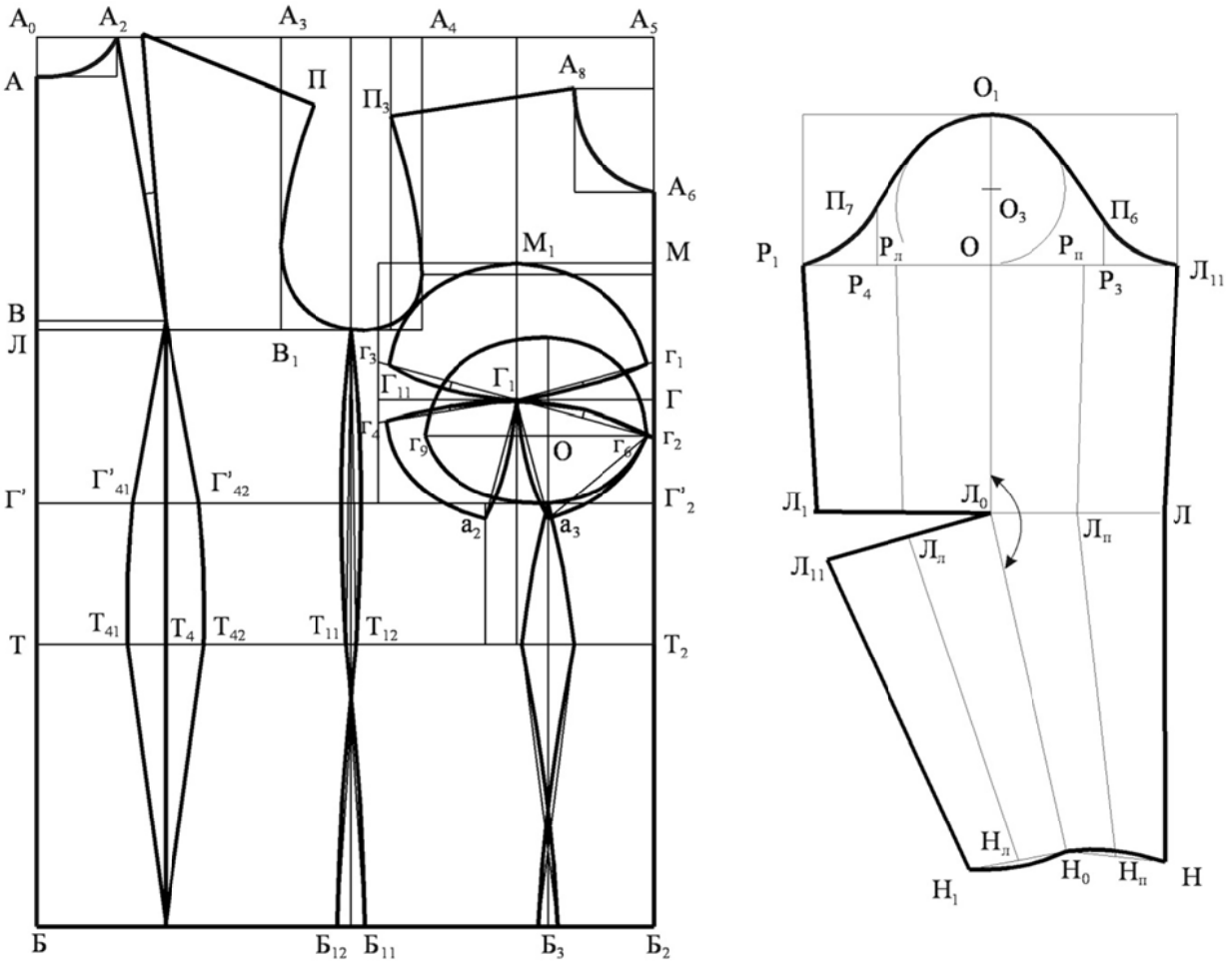


Рисунок 3 – Чертеж развертки тела индивидуальной фигуры 158-90-78-90

Список использованных источников

1. Баландина Г.В. Разработка информационного и методического обеспечения для трехмерного проектирования корсетных изделий: диссертация кандидата технических наук, Иваново, 2009

2. Ивкин М. П. Совершенствование методов эргономического проектирования корсетных изделий с учетом особенностей телосложения женских фигур: диссертация кандидата технических наук, Москва, 2010.
3. Корнилова Надежда Львовна. Разработка и исследование технологии изготовления корсетных изделий специального назначения: диссертация кандидата технических наук, Иваново, 1999
4. Шершнева Л.П., Ларькина Л.В. Конструирование одежды: Теория и практика: Учебное пособие. - М.: ФОРУМ:ИНФРА, 2006.
5. ГОСТ 17522-72. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды.
6. ГОСТ 29097-91 Изделия корсетные. Общие технические условия.

УДК 613 .4(10)

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕТИЧЕСКИХ ВКУСОВ БУДУЩИХ ТЕХНИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Гандзюк Л.А., преп.-методист
Экономико-технологический техникум
Херсонского национального технического университета, г. Херсон, Украина

Ключевые слова: *эстетический вкус, техники-технологи швейного производства, учебно-воспитательный процесс, профессиональная подготовка.*

Реферат. На современном этапе развития украинского общества происходит реформирование социально-экономической сферы, модернизируется система образования, науки и культуры. Приоритетным направлением развития образовательной сферы является подготовка высококвалифицированных специалистов, способных не только работать в рыночных условиях и профессионально решать сложные экономические и производственные вопросы, но и активно осваивать окружающую действительность по законам красоты. Именно поэтому вопросы формирования эстетической культуры специалистов швейного дела приобретают в условиях настоящего актуальное значение. Будущие техники-технологи содействуют эффективному развитию современного производства, изготовлению высококачественных товаров, которые бы отвечали эстетическим критериям и показателям, формированию культуры морально-деловых отношений, выявлению творческих сил и возможностей личности. Профессиональная подготовка специалистов предусматривает решения важных вопросов, среди которых особенно важным является формирование эстетических вкусов будущих техников-технологов швейного производства, ведь при их участии происходит моделирование одежды, определяется внешнее содержание и эмоционально-чувственная красота, создаются условия для обогащения палитры швейных изделий, распространения эстетических ценностей среди широких слоев населения. При таких обстоятельствах техники-технологи швейного производства призваны быть выразителями современных художественно- эстетических идей, дизайнерских решений и творческих программ, направленных на разработку и изготовление высококачественной одежды.

В научной литературе отмеченная проблема нашла определенное освещение, в частности в трудах из философии и эстетики (Л.Антонова, О.Буров, Г.Иваненко, М.Каган, М.Киященко, М.Колесник, М.Лейзеров, О.Лосев, І.Маца, А.Молчанова, В.Разумний, В.Скатещиков, В.Шестаков, Є.Яковлєв и др.) эстетические вкусы рассматриваются с точки зрения их природы, целостной направленности функциональности в структуре общественно-критической связи человека с окружающей действительностью. Возможности эстетических вкусов в процессе культуротворческой деятельности художников находят освещение в трудах из культурологии и искусствоведения (В.Библер, Л.Левчук, В.Малахив и др.). В научных трудах из социологии (В.Дряпика, Є.Квитковський, О.Семашко и др.) определяются особенности проявления вкусов отдельных вековых категорий в сфере художественно-естетической культуры. В исследованиях из психологии (І.Бех, Л.Виготский, С. Рубинштейн и др.) отмечается механизм функционирования эстетических вкусов и их связи с важнейшими составляющими психического развития личности.

Формированию эстетических вкусов ученической и студенческой молодежи посвятили свои труды В.Бутенко, Г.Падалка, С.Мельничук, О.Рудницка, Г.Шевченко и др., акцентируя внимание на актуальности этой проблемы в системе среднего и высшего образования, необходимости педагогического обеспечения процесса формирования эстетических вкусов средствами разных видов искусства.

В то же время проблема формирования эстетичных вкусов будущих техников-технологов швейного производства в процессе профессиональной подготовки еще не получила надлежащего теоретического обоснования и программно-методического обеспечения. На сегодня в научной и научно-педагогической литературе недостаточно освещены вопросы формирования эстетических вкусов будущих техников-технологов швейного производства в процессе профессиональной подготовки. Однако без осмысления вопроса формирования профессиональных эстетических вкусов студентов в условиях учебно-воспитательного процесса нельзя решить практических вопросов воплощения прекрасного в швейные изделия.

В процессе профессиональной подготовки важно научить студентов понимать и воспринимать красоту. Созерцая окружающее человек не может оставаться безразличным, он переживает, чувствуя любовь или ненависть к наблюдаемому. Поэтому важно, чтобы студенты умели различать действительно прекрасное и уродливое. Во время эстетического восприятия возникают определенные эмоции. Задание учебно-воспитательного процесса - создания условий, которые бы способствовали формированию эмоциональной сферы студентов. Богатство эмоциональной сферы личности свидетельствует о ее духовном богатстве. Воспринимая красивое, анализируя увиденное, сравнивая с известным и виденным раньше, человек дает ему определенную оценку. Рядом с развитием эстетического восприятия, прививанием эстетических вкусов в процессе воспитания у студентов формируется эстетическое отношение к окружающей действительности.

Важное значение имеет воспитание у студентов эстетического поведения - аккуратности в одежде, хорошей осанки и манер, умения держаться непринужденно, естественно, культурно и эстетически выражать свои эмоции.

Эстетический вкус служит мерилом завершенности, целостности личности, характеризуя ее внутренний, духовный мир, ее ценности и преимущества. С этой целью в учебно-воспитательном процессе следует учитывать следующие условия педагогического влияния на воспитание эстетических вкусов студентов: внедрение в учебно-воспитательный процесс новейших технологий изготовления одежды; поэтапное формирование эстетических вкусов студентов через постепенное усложнение заданий, которые связаны с их творческим подходом к изготовлению одежды; цикличность, как условие привлечения студентов к разным видам работ по отделке изделий; использование вариативних форм прикладной эстетической деятельности как традиционных, преисполненных национального содержания, так и модифицированных технологий, которые отображают художественные творческие поиски и тенденции настоящего.

Одним из главных путей эстетического воспитания в высшем техническом учебном заведении есть учебная работа. Исключительную роль в эстетичном воспитании студентов играют дисциплины эстетического цикла (рисование, цветоведение, эстетика, композиция, дизайн, живопись). На занятиях из этих дисциплин студенты не только усваивают определенные теоретические знания из конкретных видов искусства, но и приобретают соответствующие практические умения и навыки, развивают свои творческие способности. Весомым дополнением до этого цикла являются занятия из делового украинского языка, культурологии, социологии, на которых студенты усваивают богатство и красоту родного языка, знакомятся с шедеврами родной и мировой культуры. На занятиях естественно-математических дисциплин открываются большие возможности использования красоты природы, формирования бережного отношения к ней. Красота физики и математики - в логической четкости научных построений и доводов, четкости их структуры. Определенное воспитательное значение имеет как эстетика труда студентов и предметов труда, так и умение и навыки, приобретенные в процессе труда, что дают возможность личности творчески проявить себя. В процессе учебы студенты должны усваивать эстетические знания не только в виде смысловой составляющей учебных дисциплин, но и находиться в эстетически оформленных помещениях. В бытовую среду важно вводить элементы эстетизации окружающего мира, которые будут нести эмоциональную, воспитательную, моральную расцветку.

Главными условиями успешного формирования эстетических вкусов у студентов высших технических учебных заведений можно выделить следующие: четкая постановка заданий эстетического воспитания как составной части общей цели учебно-воспитательного процесса; отбор информации, необходимой для будущей успешной профессиональной, эстетически значимой деятельности; выбор форм и методов воспитания, направленных на совершенствование эстетических вкусов и последующей реальной профессиональной деятельности будущих специалистов; мониторинг уровня развития эстетических вкусов студентов. Компетенция эстетичного воспитания студенческой молодежи в условиях возрождения украинского народа аккумулируется в любую деятельность, которая заключается именно в гармоничном развитии личности с высоким национальным потенциалом, развитым чувством прекрасного, с изысканными эстетичными вкусами.

Следовательно, становление и развитие украинского общества на демократических принципах предусматривает проявление усиленного внимания к формированию эстетических ценностей. Лишь при таких условиях общественно-экономические отношения, развитие сферы культуры и образования приобретут важное значение, помогут каждому человеку почувствовать и понять смысл жизни, определить правильные пути эстетического саморазвития. Приоритетным направлением формирования эстетических вкусов у будущих специалистов швейного дела являются целеустремленное воспитание у студентов эстетического отношения к действительности и красоте швейных изделий.

Список использованных источников

1. Национальная доктрина развития образования Украины в XXI веке. – Киев: Школьный свет, 2011.
2. Государственная национальная программа «Освита» (Украина XXI века). – Киев: Радуга, 2004.
3. Алиев, Ю. Ю., Ардоширова Т.Т., Баришникова Л.П. и др. Основы эстетичного воспитания. Пособие для учителя. – Москва : Освита, 1986, – 240 с.
4. Волкова, Н. П. Педагогика : пособие. – Киев : Академвидав, 2002.
5. Шевченко, Г. П. Эстетическое воспитание в школе / Г. П.Шевченко. – Киев : Советская школа, 1985. - С. 144.

УДК 685.81:519.34

ОБ УДОВЛЕТВОРЕНИИ СПРОСА ПОКУПАТЕЛЕЙ НА ОТЕЧЕСТВЕННУЮ ОБУВЬ С УЧЕТОМ ИХ ПРИОРИТЕТОВ

Гладушевская Ю.В., студ., Дуюн Л.В., асп.

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (ф) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация

Ключевые слова: *потребность, спрос, ассортимент, объём продаж, прибыль, убытки, востребованность, стабильность, технико-экономические показатели.*

Реферат. В статье авторы осуществляют анализ реализации обуви в течении всего года на технико-экономические показатели деятельности предприятия. Используя штриховое кодирование, служба маркетинга предприятия имеет результаты продажи изготавливаемой обуви и при снижении прибыли принимать своевременное решение по смене ассортимента, гарантируя предприятию эти высокие технико-экономические показатели.

Покупательский спрос выступает в качестве основного фактора, влияющего на формирование ассортимента, который, в свою очередь, направлен на максимальное удовлетворение спроса населения и, вместе с тем, на активное воздействие на спрос в сторону его расширения.

Для того чтобы определить, какая обувь покупается лучше всего, определим основные критерии, которые покупатель предъявляет к обуви.

Этот набор потребительских требований представлен в таблице 1, которая была сформирована по данным социологического анкетирования 1000 жителей, проживающих в г. Ростове – на – Дону, проведенным сотрудниками института повышения квалификации г. Ростова – на - Дону в 2014 году.

Методика расчёта состояла в том, что количество опрошенных, присвоивших параметру 1-ое место умножается на 9 баллов, как на максимум по девятибалльной системе. Затем количество опрошенных, присвоивших параметру 2-ое место умножается на 8 баллов. После опроса всех анкетируемых по исследуемому параметру определяется сумма баллов. Далее эта сумма делится на 100 для удобства представления. Параметр с наибольшей суммой баллов является наиболее приоритетным, с наименьшей суммой балов – наименее приоритетным.

Таблица 1 − Приоритеты покупателей при выборе обуви

Параметр	Количество ответов покупателей, отдающих предпочтение месту от 1 до 9									Баллы показателя	Приоритет
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Качество	424	283	175	118						80,1	1
Удобство	302	221	235	145	47	50				74,4	2
Доступная цена	274	216	186	161	91	72				72,1	3
Натуральная кожа		182	170	198	155	123	172			56,2	4
Долговечность		98	163	204	193	184	88	0		52,5	5
Мода			71	102	272	243	184	128		42,5	6
Дизайн				72	145	179	201	246	157	31,3	7
Натуральный мех					97	149	228	282	244	25,7	8
Цвет							127	74	99	15,3	9

Таким образом, по данным таблицы 1, при выборе обуви покупатели ориентируются на качество (80,13 баллов), удобство (74,36 баллов) и относительно невысокую цену (72,05 баллов) продукции. Наименьшее предпочтение покупатели отдают цвету обуви (15,28 баллов) Приоритеты покупателей также зависят от принадлежности их к определенной возрастной группе. Для всех групп покупателей приоритетным является качество и удобство обуви.

Для анализа спроса на обувь произведем расчёт совокупного спроса в регионе и составим прогнозную оценку его поведения.

Для оценки совокупного рыночного спроса использовали выражение:

$$C = n * q * p, \tag{1}$$

где C - совокупный рыночный спрос,
n - число покупателей на рынке,
q - норматив потребления обуви на 1 человека = 3,63,
p - средняя цена единицы товара.

Численность населения ЮФО и СКФО на 1.01.2015 г. 22894961 чел. По данным СМИ средняя цена пары обуви колеблется в пределах от 300 до 3000 рублей, т.е. в среднем она равна 1650 руб.

Таким образом, совокупный спрос на обувь (C) в ЮФО и СКФО равен:

$$C = 22894961 * 3{,}63 * 1650 = 137129{,}37 \, млн.руб.$$

Теперь определим ёмкость рынка. Ёмкость рынка – это количество реализованного товара за определённый период времени при определенном уровне цен.

$$E = \sum_{i=l}^{n} V_i, \tag{2}$$

где E – ёмкость рынка,
Vi – объём реализации i – ого производителя
n - количество производителей – участников рынка.

E =12071 тыс. пар (см. табл.3) , что соответствует 19917 млн.р.

После чего определяем коэффициент, характеризующий удовлетворение спроса:

$$K = \frac{E}{C} = \frac{19917}{137129{,}37} = 0{,}145, \quad (3)$$

Значение K = 0,145 говорит о том, что для предприятий регионов двух округов существуют огромные резервы для увеличения объёма реализации. По данным коэффициента можно утверждать, что спрос на продукцию отечественных обувных предприятий, размещенных на территории анализируемых регионов, не удовлетворен.

Составим конъюнктурный прогноз развития рынка по методу стандартного распределения вероятностей.

Рассчитаем оптимистический прогноз по O формуле:

$$O = C - E \quad (4)$$

$$O = 137129{,}37 - 19917 = 117212{,}37 \textit{млн.руб}.$$

Теперь рассчитаем вероятностный прогноз, (M)используя формулу

$$M = 50\% * O, \quad (5)$$

где M - вероятность причины

$M = 0{,}5 * 117212{,}37 = 58696{,}185$ млн. руб.

Определим пессимистический прогноз (P) по формуле:

$$P = 10\% * O, \quad (6)$$

где P…….

$$P = 0{,}1 * 117212{,}37 = 11721{,}237 \textit{млн.руб}$$

Используя формулу математической статистики

$$EP = \frac{O + 4M + P}{6}, \quad (7)$$

где EP – возможное значение прогноза.

рассчитываем возможные его значения:

$$EП = \frac{117212{,}37 + 4 * 58696{,}185 + 11721{,}237}{6} 60619{,}72 \textit{млн.руб}.$$

Для определения интервала, в рамках которого может находиться изменения объёма рынка, необходимо сначала рассчитать стандартное отклонение по формуле

$$CO = \frac{O - P}{6}, \quad (8)$$

где CO – стандартное отклонение.

Значение стандартного отклонения будет равно:

$$CO = \frac{O - P}{6} = \frac{117212{,}37 - 11721{,}237}{6} = 17581{,}86 \textit{млн.руб}$$

Для расчёта максимального и минимального значения прогноза развития рынка, воспользуемся формулами:

$$П_{\max} = EП - 2 * CO \quad (9)$$

$$П_{\min} = EП - 2 * CO, \quad (10)$$

где $П_{\max}$ – максимальное значение прогноза

$П_{\min}$ - минимальное значение прогноза

Тогда определяем максимальное и минимальное значение прогноза:

$$П_{\max} = 117212{,}37 + 2 * 17851{,}86 = 152376{,}07 \textit{млн.руб}$$

$$П_{\min} = 117212{,}37 - 2 * 90661{,}5 = 82048{,}67 \textit{млн.руб}$$

А, интервал от $П_{\min}$ до $П_{\max}$ – и есть интервал, характеризующий прогноз развития рынка, а именно, его изменения от 82048,67 млн. руб. до 152376,07млн. руб. Таким образом, мы имеем прогноз увеличение ёмкости рынка в пределах от 82048,67 млн. руб. до 152376,07 млн. руб.

Приведённые расчёты подтвердили о наличии в рассматриваемых регионах двух округов дефицит на обувь. Возможно увеличение ёмкости рынка, но в любом случае необходимо производить расчёт количественной величины дефицита обуви по каждому сегменту этих регионов и по каждой ассортиментной группе.

Список использованных источников

1. О возможностях ассортиментной политики по формированию стабильных результатов деятельности отечественных обувных предприятий / Д.В. Рева, Н.Г. Селина, В.Т. Прохоров и др.; сборник научных статей и воспоминаний «Памяти Вв.а. Фукина посвящается». Часть 3. – М.: МГУДТ, 2014. с.41-51.
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 685.34.,16.3

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА РЕЗИНОВЫХ САПОГ

Горбачик В.Е., проф., Ковалев А.Л., доц., Линник А.И., доц., Гапеева Е.С., инж.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *дизайн, резиновые сапоги, ассортимент, требования.*

Реферат. На основе анализа существующих моделей аналогов резиновой обуви выпускаемой в Республике Беларуси и за рубежом сформулированы требования к дизайну резиновых сапог. Разработанные нормативы учитывают не только эстетическое оформление обуви данного назначения, но и предусматривают эксплуатационные требования. При разработке дизайна резиновых сапог учитывалась специфика предприятия-изготовителя. Для пиара, при оформлении внешнего вида изделий (логотип фирмы-изготовителя, протектор подошвы) использовались фирменные дизайнерские решения протекторов шин, выпускаемых предприятием.

Основная функция резиновой обуви это защита ног человека от различных воздействий. Эта обувь носится эпизодически. К ней предъявляются специальные требования, учитывающие условия носки и эксплуатации. В настоящее время наряду со специальными требованиями к резиновой обуви предъявляются и эстетические требования.

Основными производителями резиновой обуви в нашей стране является Кричевский завод резинотехнических изделий в настоящее время стал филиалом ОАО «Белшина». Российскими производителями поставляющими продукцию на белорусский рынок являются ООО "Томский Завод Резиновой Обуви", ООО ПП «КАУРИ» г. Тверь, завод резиновой обуви ПК «ХимПром» г. Ростов на Дону, завод резиновой обуви «Псков-Полимер», ООО ПКФ "Дюна-АСТ" г. Астрахань.

Анализ образцов обуви показал, что большинство конструктивных решений по оформлению внешнего вида моделей имитирует членение деталей женских и мужских сапог, наблюдающееся в конструкциях обуви изготовленной из натуральных или синтетических кож. Благодаря технологическим возможностям конфигурация этих членений позволяет имитировать контуры деталей, не учитывая технико-экономических параметров важных для обуви из натуральных материалов (укладываемость, материалоемкость) поэтому контуры имитируемых деталей располагаются весьма произвольно и не подчиняются каким либо закономерностям. В основном это определяется техническим замыслом дизайнеров.

Считаем рациональным расположение наплывов (выступов, рифлений) в области пяточного закругления (для облегчения снятия сапог) и в области верхнего канта (для предупреждения соскальзывания руки при одевании сапог). С точки биомеханики, для обеспечения оптимальных условий эксплуатации обуви, рекомендуется укрепление участка перехода от линии фронта каблука к пучковой части усилителями (наплывами, ребрами жесткости) для поддержания наружного свода стопы.

Акцент делается и на усиление (утолщения, наплывы) участков сапог выше грани следа в области, расположения внутренней и наружной лодыжек, носочной части, в области сгиба сапог. При создании модельного ряда будущих изделий, по всей вероятности необходимо определиться в каком ценовом сегменте рынка резиновой обуви планируется реализовывать сапоги. Это будет определять некоторые размеры сапог и в первую очередь высота голенищ.

Цветовые решения предлагаемых моделей выбраны с учетом преобладающих цветов резиновых сапог для мужчин.

Поскольку Кричевский завод резинотехнических изделий в настоящее время является филиалом ОАО «Белшина», было бы разумным, для пиара, при оформлении внешнего вида изделий (логотип фирмы-изготовителя, протектор подошвы) использовать фирменные дизайнерские решения протекторов шин, выпускаемых предприятием (рисунок 1).

На рисунке 2 представлены предлагаемые варианты конструктивного оформления моделей мужских сапог.

Рисунок 1– Протекторы шин ОАО «Белшина»

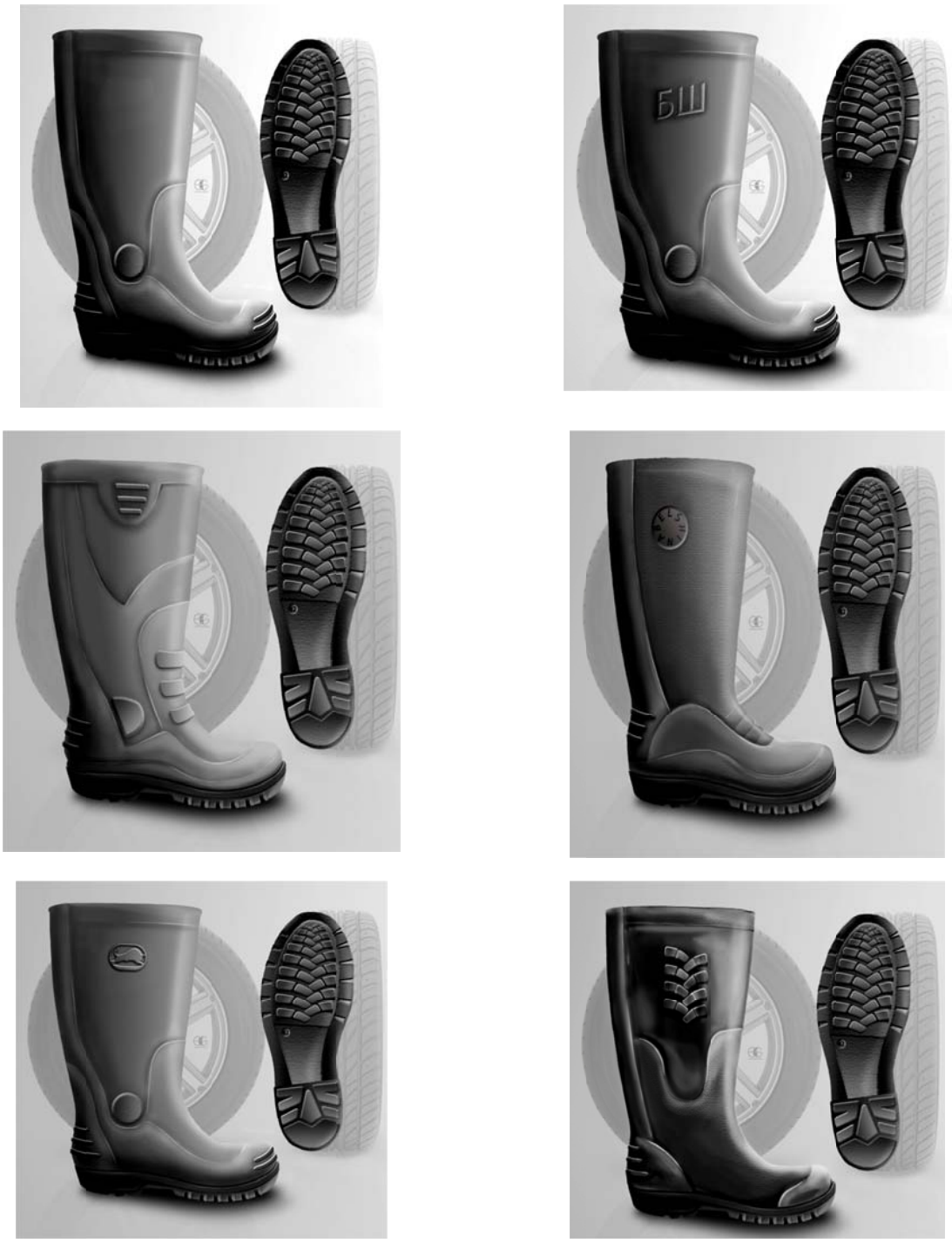


Рисунок 2 – Вариант проработки конструктивных решений мужских сапог

УДК 685.34.017

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИСКУССТВЕННЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ КОЖ

Дунченко А.Ю., маг., Томашева Р.Н., доц., Горбачик В.Е., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *деформация, пластичность, искусственная кожа, синтетическая кожа, методика, качество.*

Реферат. В статье предложена методика оценки упруго-пластических свойств искусственных и синтетических кож, обеспечивающая испытание различных по структуре материалов в сопоставимых условиях, максимально близких к реальным условиям их работы в процессе формования верха обуви. Исследовано влияние условий испытания на упруго-пластические свойства различных искусственных кож и обоснованы оптимальные временные параметры испытания образцов. Предложено оценивать упруго-пластические свойства искусственных кож рядом дополнительных показателей, определяемых на основе анализа зависимости «нагружение-разгрузка», что позволит получить всестороннюю характеристику упруго-пластических свойств материалов и объективно оценивать их технологическую пригодность.

В условиях постоянного роста дефицита и стоимости кожевенного сырья для отечественных обувных предприятий все более актуальными становятся вопросы увеличения выпуска обуви с верхом из искусственных (ИК) и синтетических (СК) кож. При этом для обеспечения эффективного функционирования технологических процессов и производства изделий высокого качества важным является своевременное получение объективной информации о комплексе упруго-пластических свойств применяемых материалов, так как именно они в наибольшей степени предопределяют формовочные свойства заготовок верха обуви и эргономические свойства обуви.

Следует отметить, что отечественными стандартами [1] в настоящее время регламентируется только методика определения прочности и деформации искусственных кож при разрыве. Определение упруго-пластических свойств ИК и СК, несмотря на их значимость, отечественными стандартами не регламентируется вообще и предусмотрено лишь в стандартах отдельных зарубежных стран [2 – 5]. При этом характер деформации и условия испытания образцов в различных стандартах существенно различаются, что не позволяет получать сопоставимых данных о свойствах различных по структуре материалов.

В литературе научного характера также отсутствуют единые подходы к методике оценки упруго-пластических свойств ИК и СК. Так, в работе [6] испытание СК на нетканой основе рекомендуется осуществлять при напряжении 5 МПа, ИК на тканевой основе – при удлинении 75 % от разрывного. В ряде работ [7 – 8] упруго-пластические свойства ИК и СК исследуются при величине обшей деформации образцов 5, 7, 10 или 20%. Как показывает практика, величины действующих при испытаниях усилий зачастую оказываются значительно выше усилий, реально испытываемых материалами в процессе производства и эксплуатации обуви, что отражается на объективности оценки их технологических и эксплуатационных свойств. Кроме того, для ряда современных синтетических кож задаваемые условия нагружения могут оказаться критическими, так как находятся в области разрывных и могут привести к преждевременному разрушению материалов в процессе испытаний. В итоге оценка упруго-пластических свойств отдельных ИК и СК в рамках существующих методик не представляется возможной. В большинстве существующих методик четко не определены временные параметры испытания образцов, научно не обоснованы их форма и размеры. Однако, как известно, именно эти условия испытания во многом определяют конечную величину получаемых показателей упруго-пластических свойств материалов. Это обусловливает необходимость разработки единой научно-обоснованной методики исследования упруго-пластических свойств различных по структуре искусственных и синтетических кож, обеспечивающей качественную и объективную оценку их технологической пригодности и потребительских свойств.

С этой целью было изучено влияние условий испытания на величину упруго-пластических свойств различных по структуре ИК и СК.

Для исследования были выбраны различные по строению и свойствам СК и ИК: СК «Неве» на иглопробивной нетканой основе, ИК «Capretto» на тканевой основе, СК «Джинс» на иглопробивной нетканой основе.

Оценка упруго-пластических свойств исследуемых материалов осуществлялась в условиях одноосного растяжения, так как это наиболее простой в реализации способ деформации материалов, часто используемый на практике для контроля их качества. Испытания проводились на автоматизированном комплексе, состоящем из разрывной машины «Frank», ЭВМ со специальным программным обеспечением и блока оцифровки данных. Во избежание влияния масштабного фактора размеры рабочей зоны образцов в соответствии с ГОСТ [1] принимались равными 100х20 мм. Раскрой образцов осуществлялся по трем основным направлениям: вдоль, поперек рулона и по диагонали (в направлении 45^0).

Так как в процессе формования различные по структуре материалы, входящие в заготовку, работают как единая система и испытывают одинаковые силовые воздействия, то представляется целесообразным использовать единый подход к методике оценке упруго-пластических свойств искусственных кож различной структуры. Учитывая это, было предложено исследовать упруго-пластические свойства ИК и СК при фиксированной величине полной деформации, равной 15%. Заданное значение деформации позволяет осуществлять испытания ИК и СК различных структур без их разрушения и соответствует средней величине деформации заготовок верха обуви в области пучков при выполнении обтяжно-затяжных операций формования.

Оценка упруго-пластических свойств ИК и СК осуществлялась по показателям:

– относительная остаточная деформация $\varepsilon_{ост}$, %, определяемая по формуле

$$\varepsilon_{ост} = \frac{\Delta l_{ост}}{l_p} \cdot 100, \quad (1)$$

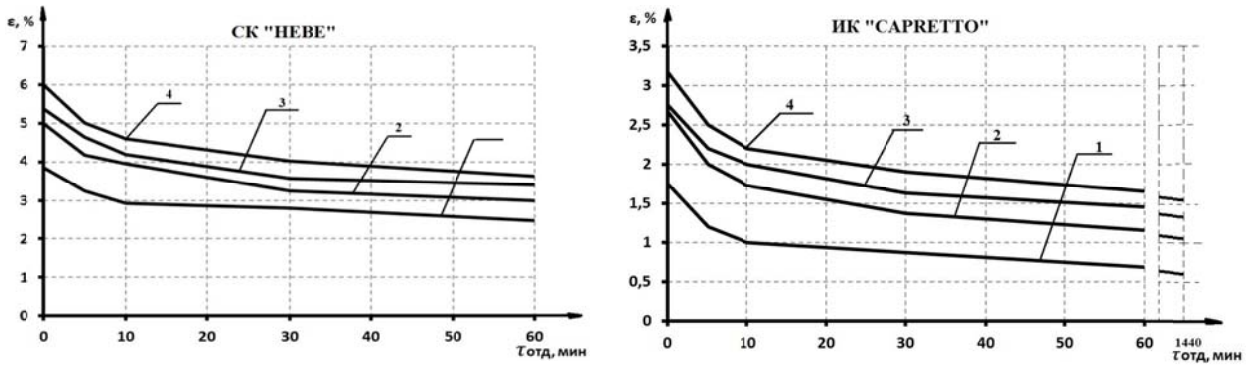
где $\Delta l_{ост}$ – остаточная деформация рабочей части пробы материала, мм; l_p – рабочая длина образца, мм.
– пластичность *П,* %

$$П = \frac{\varepsilon_{ост}}{\varepsilon_{полн}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $\varepsilon_{полн}$ – полная деформация образцов, %.

Для выявления оптимальных временных параметров испытания, упруго-пластические свойства материалов исследовались при времени действия деформирующего усилия $\tau_{нагр}$ равном 0,5; 5; 10 и 15 минут. Замеры величины остаточного удлинения образцов производились через 0,5; 5; 10; 30; 60 и 1440 минут после снятия действующей силы с помощью штангенциркуля с точностью до 0,01 мм.

На основе полученных данных строились графики зависимости $\varepsilon_{ост} = f(\tau_{нагр}, \tau_{отд})$, представленные на рисунке 1.

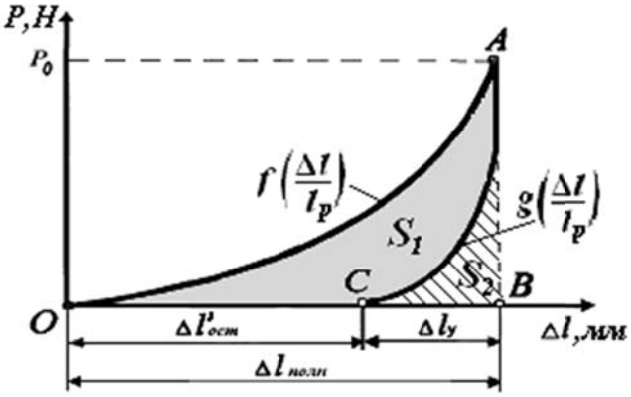


1– $\tau_{нагр}$= 0,5 мин, 2 – $\tau_{нагр}$ = 5 мин, 2 – $\tau_{нагр}$ = 10 мин, 2 – $\tau_{нагр}$ = 15 мин

Рисунок 1 – Графики зависимости $\varepsilon_{ост} = f(\tau_{нагр}, \tau_{отд})$ для образцов, выкроенных в направлении 0^0

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что увеличение времени нахождения образцов в деформированном состоянии приводит к росту их остаточной деформации. При этом максимальное увеличение остаточной деформации у всех исследуемых видов СК и ИК отмечается в течение первых 5 мин нагружения. При дальнейшем увеличении времени нагружения темп роста остаточной деформации заметно снижается. С увеличением времени отдыха образцов после снятия внешней действующей силы происходит уменьшение остаточной деформации всех исследуемых материалов. Наиболее интенсивное снижение величины остаточной деформации наблюдается в течение первых 10 минут отдыха. В последующем величина остаточной деформации изменяется менее интенсивно, а по истечении 50-60 минут отдыха практически стабилизируется. Для образцов, выкроенных под различными направлениями раскроя характер изменения остаточной деформации материалов в зависимости от времени нагружения и отдыха сохраняется аналогичным. Таким образом наиболее рациональными режимами испытания образцов являются: время выдержки образцов в деформированном состоянии $\tau_{нагр}$=10 мин, время отдыха после снятия деформирующего усилия - $\tau_{отд}$=60 мин.

С целью получения наиболее полной характеристики упруго-пластических свойств исследуемых ИК и СК, помимо показателей остаточной деформации и пластичности, было предложено использовать также ряд дополнительных показателей, определяемых на основе анализа петель гистерезиса (рисунок 2), полученных в ходе растяжения материалов [8]:



$\Delta l'_{ост}$ – остаточная деформация материала при разгрузке (при $\tau_{отд}$= 0 мин), мм; Δl_y – упругая деформация материала, мм; $\Delta l_{полн}$ – полная деформация материала, мм.

Рисунок 2 – График зависимости «нагружение-разгрузка»

− нагрузка, возникающая при растяжении образца на заданную величину деформации $\varepsilon_{полн}$ = 15% – $\boldsymbol{P_0}$, Н;

− работа, затрачиваемая на растяжение образца материала (соответствующая площади фигуры OAB, рисунок 2) – $\boldsymbol{S_p}$, Дж:

$$S_p = \int_{O}^{OB} f\left(\frac{\Delta l}{l_p}\right) d\left(\frac{\Delta l}{l_p}\right) \quad (3)$$

− работа, высвобожденная исследуемым телом при снятии внешней силы (площадь фигуры CAB) – $\boldsymbol{S_2}$, Дж:

$$S_2 = \int_{OC}^{OB} g\left(\frac{\Delta l}{l_p}\right) d\left(\frac{\Delta l}{l_p}\right) \quad (4)$$

− рассеивание (диссипация) механической энергии в материале – $\boldsymbol{S_1}$,Дж:

$$S_1 = \int_{O}^{OB} f\left(\frac{\Delta l}{l_p}\right) d\left(\frac{\Delta l}{l_p}\right) - \int_{OC}^{OB} g\left(\frac{\Delta l}{l_p}\right) d\left(\frac{\Delta l}{l_p}\right) \quad (5)$$

− относительная затраченная энергия ***Z,*** %, равная отношению механических потерь к общей энергии цикла:

$$Z = \frac{S_1}{S_д} \cdot 100\% \quad (6)$$

Разработанная методика позволит обеспечить сопоставимые условия испытания различных по структуре ИК и СК, максимально приближенные к реальным условиям их работы в процессе формования верха обуви на колодке, и получить наиболее полную и объективную характеристику их упруго-пластических свойств.

Список использованных источников

1. ГОСТ 17216-71. Кожа мягкая исскуственная. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве. –введ. 1973 – 01– 01. – Москва : Изд-во стандартов, 1973. – 6 с.
2. TGL 12972/06 – 81. Искусственная кожа. Испытание на растяжение. – 3 с.
3. DIN 53360-82. Метод определения общего растяжения, статического растяжения. – 2 с.
4. PN –72/ O – 91131. Обувные материалы. Определение коэффициента формоустойчивости.
5. TGL 37428 – 82. Обувные материалы. Испытание синтетических материалов для верха обуви. Определение эффекта стабилизации.
6. Жихарев, А. П. Практикум по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. П. Жихарев, Б. Я. Краснов, Д. Г. Петропавловский ; под ред. А. П. Жихарева. – Москва : Издательский центр «Академия», 2004. – 464 с.
7. Зыбин, А. Ю. Метод определения формоустойчивости материалов для верха обуви / А. Ю. Зыбин, Л. В. Белоброва, Т. С. Горнецкая // Кожевенно-обувная промышленность – 1978. – № 7. – С. 43 – 44.
8. Чаха, Ян. Физические свойства синтетических кож в сравнении со свойствами натуральных кож / Ян Чаха, Карел Мотычка, Вацлав Свобода. – Материалы конференции по выработке и применению синтетических кож. – Боботех, 1969. – 29 с.

УДК 687.15

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ С УТЯЖЕЛИТЕЛЯМИ С УЧЕТОМ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕЛА РЕБЕНКА-ИНВАЛИДА

Заев В.А., д.т.н., проф., Панферова Е.Г., к.т.н., доц.
Новосибирский технологический институт (филиал) «МГУДТ»,
г. Новосибирск, Российская Федерация

Ключевые слова: *дети-инвалиды, детский церебральный паралич, проектирование одежды, элементы реабилитации.*

Реферат. В статье описаны результаты исследования проведенного для совершенствования методики проектирования одежды с элементами реабилитации для детей-инвалидов, больных детским церебральным параличом. При проектировании одежды с утяжеляющими элементами, необходимо учитывать условие сохранения равновесия тела ребенка в этой одежде в динамике. Детям-инвалидам, имеющим поражение функций опорно-двигательного аппарата, в отличие от здоровых детей, удерживать равновесие значительно труднее, тем более при ходьбе. Математическая модель процесса ходьбы ребенка с детским церебральным параличом должна учитывать работу различных частей тела ребенка и множества мышц. На первом этапе разработана расчетная схема и математическая модель движения нижней конечности (ноги) ребенка-инвалида при ходьбе. Нога представлена в виде трехзвенного механизма. Составлена система дифференциальных уравнений, описывающих движение рассматриваемого механизма. В дальнейшем предполагается разработка математических моделей движения остальных элементов тела ребенка-инвалида, и составление обобщенной математической модели движения ребенка. На основе этой модели будет возможно определение положения нового центра масс системы

(тела ребенка в одежде с утяжелителем) в движении, что позволит проверить условие сохранения равновесия тела ребенка-инвалида.

Детский церебральный паралич (ДЦП) – это тяжелое заболевание центральной нервной системы, ведущее к двигательным нарушениям [1].

Коррекция патологических поз составляет неотъемлемую часть комплексной терапии церебральных параличей. Внедрение элементов реабилитации (утяжелителей) в повседневную одежду позволяет скорректировать осанку и двигательные нарушения ребенка-инвалида, тем самым повысив эффект от медикаментозного лечения и лечебной физкультуры.

Важным отличием одежды с элементами реабилитации от лечебной одежды является ее пригодность для более длительного использования. Поэтому эта одежда, прежде всего, должна быть комфортной и удобной, не стеснять движений ребёнка, способствуя улучшению его самочувствия. Кроме того, при проектировании одежды с утяжелителями, должно быть обеспечено сохранение равновесия тела ребенка при использовании данной одежды в динамике (движении).

Сохранение равновесия тела возможно лишь тогда, когда проекция его общего центра тяжести находится внутри площади опоры. В противном случае тело падает. Сохранение равновесия тела ребенка, при внешней легкости, является трудной задачей, учитывающей строение скелета и действие переменных внешних сил.

А в отличие от здоровых детей, детям с ДЦП, имеющим поражение функций опорно-двигательного аппарата (ОДА), удерживать равновесие значительно труднее, тем более при ходьбе.

Для детей, больных ДЦП, характерен спазм мышц конечностей, нарушение двигательной и чувствительной функций, появление контрактур (обычно сгибательно-приводящего типа) и др. Отмечается также повышение сухожильных рефлексов, появление патологических рефлексов, повышение мышечного тонуса (гипертонус отдельных мышц), понижение мышечной силы и работоспособности, нарушение координации движений, акта стояния и ходьбы, наличие непроизвольных движений, синкинезий и т. п.

Для количественной и качественной оценки устойчивости равновесия применяют различные критерии, наиболее приемлемые для конкретных случаев ее проявления, а именно: углы устойчивости, коэффициенты устойчивости, предельные скорости движения.

При ходьбе, как и при других видах локомоторного движения, перемещение тела в пространстве происходит благодаря взаимодействию внутренних (сокращение мышц) и внешних (масса тела, сопротивление опорной поверхности и др.) сил.

Центр тяжести тела при ходьбе наряду с поступательными движениями (вперед), совершает еще движения боковые и в вертикальном направлении.

Помимо мышц нижних конечностей, при ходьбе включаются в динамическую работу почти все мышцы туловища, шеи и верхних конечностей. Поэтому математическая модель ходьбы тела человека является сложной. А математическая модель ходьбы тела ребенка с ДЦП усложняется еще и тем, что эти дети имеют различные отклонения от траектории движения здоровых сверстников. Причем отклонения эти имеют большую вариабельность, в зависимости от формы ДЦП.

При ходьбе на человека действуют следующие силы: сила тяжести (Р) и силы опорной реакции на стопах правой и левой ног – (Fп) и (Fл).

При движении нижних конечностей в процессе ходьбы в тазобедренном (ТБС), коленном (КС) и голеностопном (ГСС) суставах возникает момент вращения. Момент вращения равен произведению силы тяжести (P) на ее плечо (l). [2] Чем больше плечо силы тяжести, тем больший момент вращения она имеет по отношению к суставу.

На основе второго закона динамики (2-ой закон Ньютона) можно: зная движение точки, определить действующую на точку силу или, наоборот, зная действующие на точку силы, определить закон ее движения. [3]

При движении тела ребенка перемещается и его центр масс (ЦМ).

Координаты ЦМ тела ребенка определяются по формуле, ранее предложенной в работе. [4] Аналогично можно определить скорость и ускорение ЦМ тела ребенка.

Но, как было сказано выше, математическая модель ходьбы ребенка с ДЦП является сложной, учитывающей работу различных частей тела ребенка и множества мышц.

Поставленную задачу необходимо разбить на части: разработать математические модели движения туловища, шеи, верхних и нижних конечностей, а затем объединить это в одну математическую модель.

На первом этапе разработана расчетная схема нижней конечности (ноги) ребенка-инвалида, на основе которой разработана математическая модель движения ноги. Нога представлена, как механизм, состоящий из трех звеньев (бедро, голень и стопа), соединенных между собой суставами (тазобедренным, коленным и голеностопным). В суставах проектируются вращательные движения. Положение звеньев определяется углами φ_1, φ_2, φ_3. На звенья механизма действуют соответствующие моменты вращения и силы веса.

При разработке математической модели все звенья механизма моделируются в форме цилиндра, центры масс $ЦМ_1$, $ЦМ_2$, $ЦМ_3$ совпадают с геометрическими центрами звеньев 1-3.

В качестве обобщенных координат рассматриваются углы поворота φ_1, φ_2, φ_3 каждого из звеньев относительно их центров масс.

Для получения дифференциальных уравнений движения данной системы воспользовались уравнениями Лагранжа 2-го рода в форме [3]:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial \mathrm{T}}{\partial \dot{q}_i}\right)-\frac{\partial \mathrm{T}}{\partial q_i}=Q_i, \qquad (1)$$

Так как все звенья рассматриваемой системы совершают плоское движение, кинетическая энергия каждого звена будет складываться из кинетической энергии вращательного и поступательного движения.

Для определения обобщенных сил Q_i воспользовались принципом возможных перемещений. Сообщаем системе виртуальное перемещение $\delta\varphi_1$ и находим на нем работу всех сил и моментов, приложенных к системе на каждом этапе движения трехзвенника.

$$Q_i = \frac{\sum_{i=1}^{n} F_i \delta\varphi_i}{\delta\varphi_i} \qquad (2)$$

После соответствующих преобразований получена система дифференциальных уравнений, описывающих движение рассматриваемого механизма.

В продолжение этой работы необходимо составить уравнения движения и разработать математические модели движения остальных элементов тела ребенка-инвалида (туловища, шеи и верхних конечностей), составить обобщенную математическую модель движения ребенка и определить положение ЦМ системы (тела ребенка-инвалида) в одежде с расположенным на ней утяжелителем, в движении. Проверить выполнение условия сохранения равновесия тела ребенка.

Список использованных источников

1. Шипицина Л.М. Детский церебральный паралич: Христоматия / Л.М. Шипицина, И.И. Момайчук – М.: Инст. Общ. Гум. Исслед., 2003. – 519 с.
2. Дубровский В.И., Федорова В.Н. Биомеханика: Учеб. для сред. и высш. учеб. заведений. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 672с.
3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. Для втузов. / С.М.Тарг. – 10-е изд., перераб. и доп.. – М.: Высш. шк., 1986. – 416с., ил.
4. Заев В.А., Панферова Е.Г. Проектирование одежды с элементами реабилитации для детей-инвалидов / В.А. Заев, Е.Г. Панферова // Известия вузов. Технология легкой промышленности, 2011. – №3. – С.63-67.

УДК 687.02.658.011.54/58

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Иванова Н.Н., ст. преп., Чонгарская Л.М., доц., Сафонова О.Н., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *швейное производство, нормирование технологических операций, факторы, ранжирование.*

Реферат. Статья посвящена вопросу совершенствования технологической подготовки швейного производства.

Автоматизация процесса технологической подготовки моделей к запуску в производство недостаточно внедрена на швейных предприятиях. Современное состояние автоматизации технологической подготовки производства требует новых подходов, соответствующих уровню развития информационных технологий.

Решение задачи автоматизированного проектирования технологических процессов – одно из актуальных направлений совершенствования проектирования технологических потоков.

Сущность проблемы заключается в том, что проектирование технологических процессов изготовления швейных изделий является трудоёмким и длительным.

Направлением исследования является совершенствование процесса нормирования технологических операций изготовления швейных изделий.

Объектом исследования являются факторы, влияющие на время выполнения технологических операций.

Проведены исследования по выявлению значимости факторов, влияющих на затраты времени выполнения технологических операций, позволяющие увидеть значимость каждого фактора. В результате ранжирования определены наиболее значимые факторы, которые необходимо учитывать при нормировании технологических операций.

Областью возможного практического применения являются технические отделы и другие структурные подразделения швейных предприятий, занимающиеся организацией рабочих мест, проектированием структуры технологических операций и их нормированием.

Результаты работы могут быть использованы для совершенствования технологической подготовки моделей к запуску в производство.

Проектирование потоков по производству одежды – очень сложный, трудоёмкий и длительный процесс, требующий взаимной увязки основных элементов потока. В связи с этим возникает необходимость автоматизации значительной части процесса проектирования.

Одним из сложных и многогранных процессов технологической подготовки производства является процесс нормирования технологических операций, зависящий от многих факторов.

На методику определения нормы времени влияют факторы: тип организации производства и характер труда: ручной, машинно-ручной, автоматизированный.

Обоснованность нормы времени определяется обоснованностью каждого из ее слагаемых: основное время должно соответствовать оптимальному режиму обработки, вспомогательное время должно соответствовать оптимальным приемам труда рабочего, время обслуживания рабочего места и подготовительно-заключительное время – оптимальной системе обслуживания рабочих мест и оптимальному режиму труда и отдыха.

Проведенный анализ литературных источников показал, что системы автоматизированного проектирования имеют большое значение, однако модуль технологической подготовки производства практически не используется на предприятиях швейной промышленности. Необходимость автоматизации процесса нормирования технологических операций является первоочередной задачей, требующей решения.

Используя один из методов теоретических исследований — априорное ранжирование, были установлены наиболее значимые факторы, влияющие на нормы времени неделимых операций, для использования их при проведении экспериментальных исследований.

Объектом исследования в работе является процесс нормирования. Анкетирование проводилось по каждому фактору, выбранному при анализе литературы, обобщении опыта предприятия и отдельных специалистов [1].

Разработана анкета для опроса специалистов по выявлению значимых факторов, влияющих на нормирование технологических операций швейного производства. Согласно анкете для опроса специалистов по установлению значимости факторов, влияющих на нормирование технологических операций, рассмотрению подлежали следующие факторы:

X1 – вид материала,
X2 – частота вращения главного вала,
X3 – пакет материалов,
X4 – длина шва,
X5 – габаритные размеры деталей и изделия,
X6 – конфигурация срезов деталей,
X7 – вид внутрипроцессных транспортных средств,
X8 – способ укладывания полотен в настиле,
X9 – сочетание материалов в операции (основной материал, основной материал и подкладочный, основной материал и тесьма-молния).

С целью установления значимости факторов был проведен экспертный опрос. В качестве экспертов выступили десять специалистов ОАО «Знамя индустриализации» г. Витебска.

Обработка результатов анкетирования проводилась по стандартной методике. В процессе проверки адекватности первоначальной и переформированной матриц установлено, что эксперты имеют достаточно высокую квалификацию и их понимание каждого фактора – однозначно, гипотеза о наличии согласия экспертов принимается [2].

Результаты опроса были сведены в первоначальную матрицу рангов, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Первоначальная матрица рангов для факторов, влияющих на нормирование технологических операций

Номер эксперта	Ранг по факторам								
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
1	4	3	8	2	1	5	9	6	7
2	7	4	5	2	1	3	9	8	6
3	5	3	7	1	8	2	6	9	4
4	6	5	4	1	3	2	7	8	9
5	7	4	6	2	1	3	5	8	9
6	7	4	5	2	1	3	9	8	6
7	4	3	8	2	1	5	9	6	7
8	5	3	7	1	8	2	6	9	4
9	5	6	4	1	3	2	7	9	8
10	7	4	6	2	1	3	5	9	8
Сумма рангов по факторам, $\sum a_{ij}$	17	39	60	16	28	30	73	80	68
Первоначальное место фактора, $\Theta_{j(1)}$	2	5	6	1	3	4	8	9	7

Анализ результатов экспертного опроса проводился с помощью 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.

На рисунке 1 представлена гистограмма значимости факторов, влияющих на нормирование технологических операций.

Гистограмма наглядно показывает, что наиболее значимыми факторами, влияющими на нормирование технологических операций являются: вид материала (X1), частота вращения главного вала (X2), длина шва (X4), габаритные размеры деталей и изделия (X5), конфигурация срезов деталей (X6).

Анализируя затраты времени на технологическую операцию при изменении какого-либо фактора, необходимо по возможности выявить закономерности и ввести коэффициент, который будет учитывать изменение времени. Если изменение времени незначительно и им можно пренебречь, то такой фактор можно не учитывать при нормировании технологических операций. Результаты проделанной работы могут быть использованы для совершенствования технологической подготовки моделей к запуску в производство.

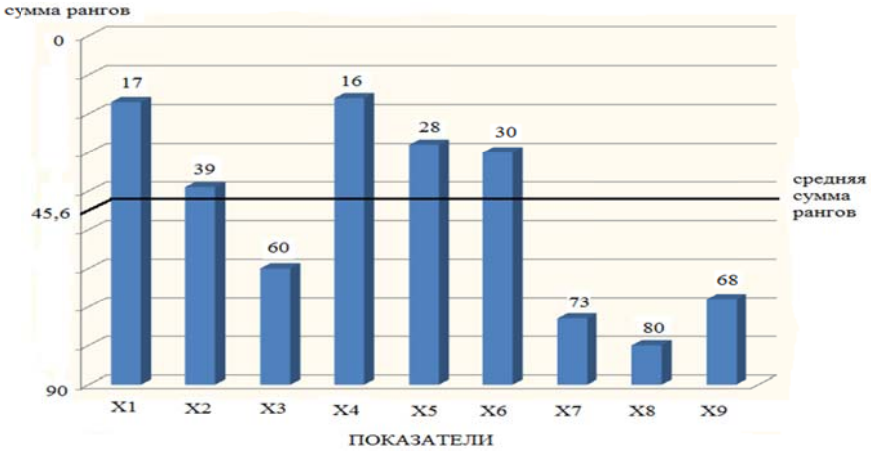


Рисунок 1 – Гистограмма факторов, влияющих на нормирование технологических операций

Список использованных источников

1. Оптимизация базы данных для автоматизированного проектирования потоков швейных цехов / Н. Н. Иванова [и др.] // Материалы докладов 47 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С. 325-327.
2. Тихомиров, В. Б. Планирование и анализ эксперимента / В. Б. Тихомиров. – Москва : Лёгкая индустрия, 1974. – 262 с.

УДК 687

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И МОДА

Картер Т.Е., доц., Федотова И.В., доц., Градиленко Т.Г., студ.
Московский государственный университет технологии и управления
им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *мода, гендер, пол, унисекс, общество, внешний вид, психология, дизайне, мужчина женщина, сепарация, стереотипы, показ, характеристика, фигура, костюм, гардероб, элементы.*

Реферат. В статье рассматривается влияние гендерного вопроса на историю моды. Современные тенденции и положение этого концепта в обществе анализируется с помощью исторических материалов.

Мужественность и женственность – эпохально неустойчивые концепты. С раннего возраста мальчикам и девочкам навешивают разнообразные ярлычки, которые должны провести четкую разделительную черту между репрезентацией разных полов в пространстве. В платьица одевают маленьких девочек, а в костюмчики – маленьких мальчиков. Ведь именно одежда начала подчеркивать сепарацию мужских и женских тенденций. Это выражено в языке - различное название одежды, в психологии - различное отношение к моде, актуальности конкретных её предметов для каждого пола. В данном случае под предметом понимается то, что вошло в моду. Она отражает и выражает изменения, которые происходят в культуре в ту или иную эпоху.

Гендерные отношения являются ключевым понятием в моде, так как общество становится более подвижным и динамичным; прогрессирует стилевая дифференциация культуры. Само понятие «гендер» в переводе с английского языка означает «социальный пол». Справедливости ради, заметим, что понятие пол в русском языке имеет биологическую направленность, имеющее отношение «к физическим, телесным различиям между мужчиной и женщиной». Соответствие внешнего вида полу и возрасту до поры до времени было социальной нормой. Однако вместе с размыванием и изменением общественных ролей четкости лишилась и мода. Размытие гендерных границ приводит к тому, что часто сложно понять, глядя на молодых людей, кто стоит перед тобой. Оно-мужчина или женщина.

Сепарация мужского и женского вошла в современный обиход совсем не с появлением термина «гендер». Уже в отношении полов в период каждой культурной эпохи формировалось соответствующее мировоззрение, продуцирующее и укореняющее гендерные стереотипы, используя феминные и мускулинные характеристики личности.

Так, античность сформировала патриархальное мировоззрение, актуальное по сей день. Например, в крито-микенском обществе женщина являлась образом поклонения, ее социальная роль заключалась в одушевлении Богини-Матери в себе. Эта гендерная концепция выразилась и в костюме женщин древнего народа. Это прекрасно разработанный крой, подчеркивающий все характерные особенности женской фигуры: пышную грудь, тонкую талию, округлые широкие бедра. Роскошные распушенные волосы критянок поддерживала драгоценная диадема или венец. На большинстве изображений женщин узкий лиф платья оставлял грудь совершенно обнаженной, что доказывает современному обществу значимость женщины в те времена (рис. 1). В основном данный костюм служил одной цели – подчеркнуть женственность. Античность является важным этапом в формировании отношений между полами, в частности, гендерных стереотипов общества в целом. Но с течением времени и переменой культур, мужчины заняли одно из главных мест в человечестве – на смену крито-микенского матриархата пришел жесткий патриархат.

Рисунок 1 − Гендерная концепция античных критянок

Женщина стала чувствовать себя слабой и беззащитной на фоне социальной силы мужчин. И первые шаги к появлению «унисекса» гардероба, дабы усилить женскую позицию в обществе, сделали такие модельеры, как знаменитая Коко Шанель и Руди Гернрейх. Руди в своих коллекциях 60-х годов отразил концепцию отказа от половой принадлежности, явив миру унисекс-купальники.

Также известно, что возникновению стиля унисекс способствовали хиппи, которые смело стирали границы между мужской и женской одеждой, позволяя женщине одеваться более свободно, отметая предубеждения, связанные с внешним видом, вследствие чего в повседневном наряде представительниц слабого пола стали появляться джинсы и брюки.

Долгое время одежда являлась маркером гендерной принадлежности, но в наше время одежда постепенно утрачивает эту функцию. Одежда – это язык, который мы используем для выражения своей идентичности, а мода – это всегда сообщение и коммуникация с внешним миром. Модная индустрия всерьез решила разрушить барьер между гендерами. Мужские юбки и девичьи брючные костюмы мужского кроя на подиумах уже не в диковинку. Молодой британец Джонатан Андерсон стал известен благодаря тому, что для него гендерных различий просто не существует. Миучча Прада недавно тоже взялась за решение модно-гендерного вопроса. В сезоне Осень-Зима 2015 она публично высказалась о своем намерении объединить мужские и женские показы, и она подтвердила свои слова, выведя на подиум мужской недели моды и парней, и девушек. Также за равенство полов выступает и Эди Слиман, креативный директор модного дома Saint Laurent – он выпускает на подиум моделей андрогинной внешности как в мужской одежде, так и в женской.

Список использованных источников

1. Боровкова, И. Трансформации маскулинности в зеркале современной моды / И. Боровкова // Российская культура глазами молодых ученых : сб. тр. молодых ученых. - СПб. : РЦОКО и ИТ, 2011. - Вып. 22. - С. 32-37.
2. Липская, В.М. Функциональность костюма как транслятора социальных ценностей / В.М. Липская // Обсерватория культуры / Рос. гос. б - ка. НИЦ Информкультура. - 2012. - № 1. - С. 92-97, 145. - (Рез. рус., англ.).
3. Поплевина, В.А. Мода как социально-культурное явление / В.А. Поплевина // IV Вышеславцевские чтения : материалы всерос. науч.-практ. конф. / Тамбов. гос. ун-т им. Г.Р. Державина. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2010.
4. Киселева, Н.С. Мода как социальный феномен / Киселева Н.С., Смирнова О.А. // Актуальные проблемы истории, теории и методики современного музыкального искусства и художественного образования : сб. науч. тр. / Оренбург. гос. ин-т искусств им. Л. и М. Ростроповичей. - Оренбург: ОГИИ им. Л. и М. Ростроповичей, 2010.

УДК 687

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРАПИРОВОК В ОДЕЖДЕ-ТРАНСФОРМЕРЕ

Картер Т.Е., доц., Федотова И.В., доц., Белова А.Ю., студ.
Московский государственный университет технологии и управления
им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *трансформация в одежде, драпированная одежда, история трансформируемой одежды, многофункциональная одежда.*

Реферат. В статье рассмотрены понятия, происхождение и функциональное назначение трансформируемой одежды. Представлены варианты ее использования в современности.

Трансформируемая одежда. Понятие, назначение

Современный человек нуждается в удобной одежде, позволяющей ему чувствовать себя комфортно вне зависимости от ситуации, времени или места его нахождения. В современном мире в связи с постоянной сменой функциональных процессов жизни человека появляется одежда, способная удовлетворять всем требованиям потребителя и соответствовать тем или иным его запросам и потребностям. Кроме того, одежда должна соответствовать модным тенденциям, раскрывать человека как личность, подчеркивая его индивидуальность. Меняя те или иные предметы одежды, человек может создавать множество вариаций своего костюма в различных стилевых решениях.

Для того чтобы понять, что представляет собой трансформация в одежде и каковы ее функции, обратимся к определению данного термина. Трансформация – преобразование, изменение вида, формы, существенных свойств чего-либо. Трансформация в рамках дизайна – это свойство объектов предметно-пространственного мира изменять свои первоначальные формы и параметры в процессе существования или эксплуатации.

Возможность экспериментировать, видоизменять и трансформировать различные предметы или элементы одежды, позволяет потребителю получать практически неограниченную возможность моделировать множество вариантов модного костюма, причем представлять его в различных стилевых решениях. Трансформируемая одежда позволяет потребителю сэкономить свое время и средства, продлить сроки её эксплуатации.

Кроме экономического аспекта проектирования данных изделий, трансформируемая одежда позволяет потребителю использовать и еще ряд других положительных ее функций.

Также следует отметить, что трансформируемые изделия в современном костюме позволяют создавать индивидуальный образ для динамичного образа жизни, который связан с определенной частотой смены функциональных жизненных процессов, изменениями различных событий.

Актуален вопрос использования трансформации в школьной одежде по двум причинам: активный физиологический рост школьника и необходимость различного комплектования гардероба школьника.

В специальной одежде широко используются элементы трансформации. Например, одежда с терморегуляцией для предохранения организма человека от вредных воздействий повышенных температур и солнечного излучения.

Трансформируемая одежда нашла также широкое применение и в туризме, особенно в любительском (например, преобразование куртки в сумку-рюкзак при изменении погодных условий в походе).

В одежде для будущих мам также целесообразно использовать принципы, приемы и методы трансформации. В первую очередь это удобство, отсутствие сдавливающего эффекта. Кроме того, вещь должна быть эстетически красивой. Если учесть, что за короткий период времени у женщины значительно изменяется фигура, то для удовлетворения этим требованиям с помощью одежды традиционного покроя, женщине пришлось бы покупать новую одежду почти каждый месяц. Такое решение непосильно для бюджета молодой семьи. Практическое решение данной задачи лежит в трансформации одежды.

История трансформируемой одежды

Трансформируемые объекты, в частности одежда, появились уже достаточно давно. Постоянное стремление человека к новизне заставляло создателей одежды беспрерывно искать новые формы и конструкции. Создание одежды, способной к видоизменениям (т.е. трансформируемой), всегда было связано с обеспечением многих важных функций жизнедеятельности человека.

Развитие трансформируемой одежды связано с развитием техники плетения, вязания, ткачества. Начинают широко использоваться такие свойства текстильных материалов как способность изгибаться, сминаться, драпироваться, а также свойства вязаных материалов растягиваться и формироваться. Для одежды народов Древнего мира было характерно обертывание тела специально вытканным или связанным куском ткани, т.е. драпирование. Здесь трансформация осуществляется по принципу приспособления одежды, представляющей собой цельный кусок ткани различной формы (прямоугольник, эллипс), к изменению погоды, антропометрии, ситуации использования, социальному статусу владельца и т.д. Таким образом, одно и то же изделие могло трансформироваться, менять размеры, форму, расширяя или изменяя свои защитные и социальные функции.

Широко известна драпированная одежда древних греков – гиматий – длинный прямоугольный кусок ткани, обвивающий фигуру, иногда с головой. Его надевали различными способами: он мог быть до колен, щиколоток, спадать до пола. Каждый раз он имел новую оригинальную пространственную форму. Нередко гиматий служил одеялом, при этом являясь единственной одеждой. Таким образом, изменялась не только пространственная форма, но и основная функция гиматия, из постоянной превращаясь в переменную.

Сформировавшиеся в древности многочисленные и сложные приемы драпирования требовали большого искусства. В одежде такого типа часто применялись вспомогательные фиксирующие элементы: фибулы, заколки, пряжки, ленты, шнурки, тесьма, пояса, ремешки и т.п., ставшие прототипами современных средств крепления и фурнитуры.

Автоматическое регулирование изделий к движениям человека за счет использования эластичных свойств материалов для одежды также было известно на протяжении веков (калазирис в Древнем Египте, чулки-трико в эпоху готики и ренессанса, современный трикотаж). Способность ткани сохранять устойчивую форму при ориентированном смятии (плиссировка, складка) нашла применение в многочисленных плиссировках египетского костюма (схенти), в китайской плахте (плиссированные бочки), в индийских юбках, длинных юбках в складку, характерных для арабского Востока, складках на японской хакаме, а позже – в европейском костюме: в боковых швах жюстокора, в платьях со складками «Ватто» и др.

Применение трансформируемой одежды в современности

Трансформирующиеся изделия многофункционального назначения сегодня относятся к модной современной одежде повышенного спроса. Предлагаемые многофункциональные предметы одежды, превращения которых происходят с минимальной затратой времени, способны удовлетворить запросы современного человека, живущего активной динамичной жизнью, а кроме того, позволяют экономить ресурсы, что чрезвычайно актуально с точки зрения экологических проблем, стоящих перед обществом.

Современные модные дизайнеры, основываясь на приемах, методах и принципах проектирования трансформируемой одежды, предложили оригинальный ответ экономическому кризису, заставившему покупателей экономить на одежде: «многофункциональные» модели, которые можно превратить, к примеру, из пальто – в жакет, а из платья – в юбку.

В целом процесс превращения – трансформации одежды (и ее отдельных элементов) – может носить множественный характер. В этом процессе есть положительный момент, т.к. проектируемое изделие вследствие своей многообразности и многофункциональности не надоедает и поэтому срок его ношения продлевается.

Список использованных источников

1. Акилова, А.А., Петушкова, Г.И., Пацявичюте, А.А. Моделирование одежды на основе принципа трансформации (новые приемы разработки новых форм одежды): Учеб. пособие для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1993. – 200 с.
2. Шамухитдинова Л.Ш., Коблякова Е.Б.,Смирнова Т.В. Классификация и кодирование конструктивных решений трансформируемых элементов одежды.// Ж..Швейная промышленность.1991. №6.С.14-15.
3. Шамухитдинова Л.Ш., Чурсина В.А., Камилова Х.Х. Исследование и анализ исторических прототипов способов морфологической трансформации одежды.//Ж.. Саںнат.2002.№3.С.28.
4. Брун, В., Тильке, М. Всеобщая история костюма от древности до Нового времени.– М.: Изд-во «Эксмо», 2007. – 464 с.: ил.
5. Интернет-ресурсы: http://www.amursu.ru/attachments/article/9525/N57_26.pdf.

УДК 685.34

ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ПОКУПКЕ ОБУВИ ДЛЯ ДЕТЕЙ

Княгичева Н.В., асп., Киселев С.Ю., д.т.н., проф.
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии»,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *детская обувь, маркетинговые исследования, изучение потребностей, покупка обуви.*

Реферат. Рынок детских товаров в России является одним из самых насыщенных и динамично развивающихся сегментов розничной торговли. В связи с расширением ассортимента различных категорий детских товаров расходы родителей на одного ребенка возросли. Сейчас с учетом экономической ситуации расходы остались на прежнем уровне за счет повышения цен на детские товары.

На современном российском рынке детской обуви представлена обувь, произведенная не только в Китае, но и в Европе. Очевидно, что доля китайской обуви на российском рынке составляет большую часть импортируемых товаров.

Большую часть рынка занимает детская обувь низкого ценового сегмента. Здесь представлена продукция, как российских производителей, которые размещают свои производственные площади на территории Китая, так и других азиатских стран.

В среднем ценовом сегменте представлена обувь преимущественно российских фабрик, у которых производство расположено в Центральном федеральном округе.

В высоком ценовом сегменте представлена обувь в основном из Европы [1].

Изучение рынка и проведение опросов среди потребителей становятся достаточно актуальными для отечественных и зарубежных производителей и торговых сетей.

Целью проводимого нами исследования являлся сбор и анализ информации, необходимой для изучения конкурентов, актуальных демографических данных и предпочтений потребителя. Для выявления предпочтений в выборе обуви была разработана анкета для опроса потребителей.

На вопрос покупателей «Что является поводом для покупки новой пары обуви для Вашего ребенка?» получили следующие ответы, показанные на диаграмме 1.

Диаграмма 1 − Повод для покупки детской обуви

Как видно из диаграммы, чаще всего родители приобретают новую обувь из-за быстрого роста стопы ребенка, т.е. самая распространенная причина это «размер существующей обуви стал мал» (45%), также визуальное восприятие обуви играет роль при покупке, т.е. «сильно износилась предыдущая пара» – следующий по полярности ответ – 41%. Далее идет покупка к новому сезону (9%), желание купить еще одну пару обуви (4%) и самый маленький показатель – покупка в подарок (1%).

На вопрос «Как Вы считаете, какие главные критерии при выборе и покупке детской обуви?» получили следящие ответы (см. диаграмму 2).

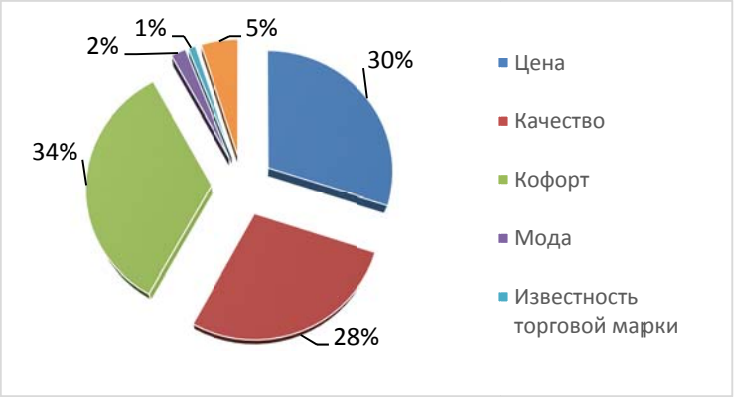


Диаграмма 2 − Главные критерии при выборе и покупке детской обуви

Из этой диаграммы можно сказать, что наиболее важным критерием является комфорт обуви – 34%, далее идет цена – 30%, и качество товара – 28%. Такое сочетание критериев как «цена-качество» занимают лидирующие позиции, особенно в сложившейся экономической ситуации. Для покупателей все еще важны отзывы на товар – 5%, а вот мода интересует меньше – всего 2% потребителей ставят на этом акцент, и лишь 1% обращает внимание на известность марки обуви.

Рассмотрим цены на обувь в актуальном сезоне осень-весна. На вопрос «По какой цене Вы обычно приобретает обувь для ребенка?» получили следующие значения (см. диаграмму 3.)

Из диаграммы видно, что 40% и 28% респондентов тратят на обувь до 1500 рублей и 2500 рублей соответственно, при учете двух сезонов носки изделия – на это рассчитывают 51% родителей (см. диаграмму 4).

Тратя на обувь 2500 – 3500 рублей, 16% родителей отдают предпочтение качеству обуви и рассчитывают на более долгий срок службы (более 2 сезонов) – так считают 12% респондентов (см. диаграмму 4).

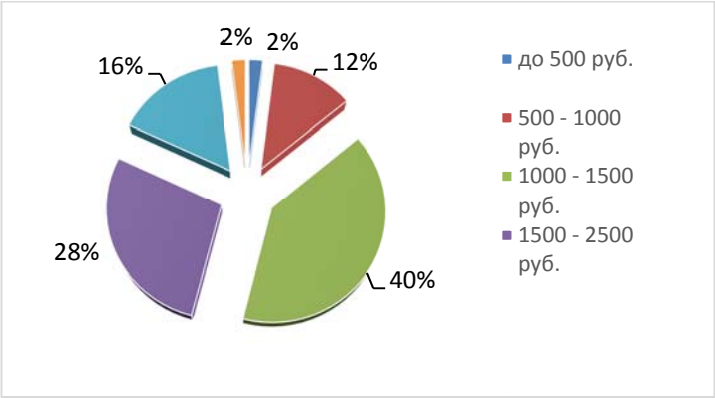


Диаграмма 3 − Градация цен при покупке осенне-весенней обуви для детей

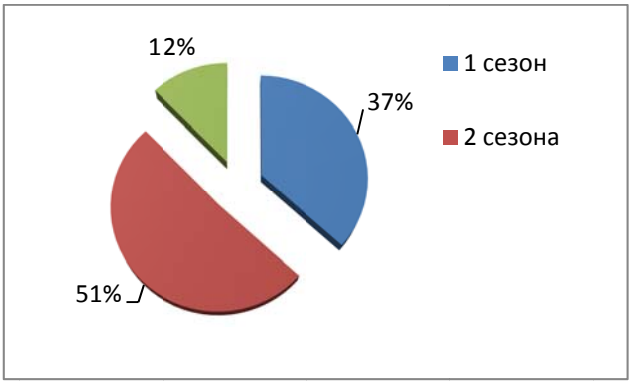


Диаграмма 4 − Срок службы пары обуви осенне-весеннего сезона носки

При рассмотрении критериев выбора товара можно сделать вывод, что большинство родителей покупают обувь для своих детей по мере необходимости, исключая спонтанные покупки; по их мнению, обувь должна быть комфортной для ребенка, также делают ставку на соотношение «цена-качество», полагаясь, что обувь будет носиться дольше и не потеряет своих эстетических свойств.

Список использованных источников

1. Интернет-ресурс http://rosinvest.com/acolumn/blog/games_toys/428.html

УДК 745.53

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СТИЛИЗАЦИИ ДЛЯ РОСПИСИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ

Конарева Ю.С., доц., Полосухина И.В., студ.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *роспись, обувь, аксессуары, коллекция, тату.*

На протяжении долгого времени обувь выполняет не только защитную функцию, но и эстетическую. Она служит источником информации о родовой и правовой принадлежности, характере своего обладателя, его уровне культуры. Еще в древности форма и узор обуви являлись отличительным признаком, по которому узнавали своего соплеменника.

В современном мире обувь различают не только по сезону носки, но и по назначению: бытовую и специальную, выделяют основные виды обуви: сапоги, ботинки, полуботинки, туфли, сандалии и множество разновидностей. В гардеробе каждого найдется обувь, предназначенная как для определенного случая, так и для повседневной носки. Очень часто помимо обуви образ современного человека дополняют различные аксессуары: сумки, ремни, украшения и другие изделия, подчеркивающие индивидуальность владельца.

Результатом творческой работы является коллекция уникальной обуви и аксессуаров «Shoes with tattoos», которая могла бы быть конкурентоспособной в современном модном мире (рис. 1). Обувь должна быть не только практичной и удобной, но и интересным, ярким дополнением к любому наряду. Аксессуары – важная часть гардероба, которая помогает правильно расставить акценты в образе. В представленной коллекции уделено внимание не только качеству конструкции и материалов, из которых она выполнена, но и визуальному виду в целом, опираясь на актуальные тенденции. В работе используется особый ручной способ росписи по коже, который делает каждую вещь особенной и неповторимой, при этом рисунок сохраняется на долгое время, за счет состава красителей и специального способа их нанесения. Концепцией коллекции «Shoes with tattoos» является создание одновременно комфортных и неординарных вещей.

Рисунок 1 − Коллекция «Shoes with tattoos»

При создании коллекции летней обуви нужно ориентироваться на модели популярные в данном сезоне.

Такая обувь, как балетки, давно популярна среди модниц удобной и женственной обуви на каждый день. Несмотря на отсутствие каблука, балетки способы придать особый шарм и грациозность.

Модные лоферы на плоской подошве с небольшим широким каблуком - самые популярные туфли весны-лета 2015. Когда-то исключительно мужская обувь, стала и женским вариантом благодаря легкости и удобству.

Еще одна модная тенденция – туфли на танкетке. Танкетка весьма разнообразна и способна сочетаться практически с любым стилем и гардеробом. Она стала элементом стильных туфель, легкомысленных босоножек и спортивной обуви.

Вдохновением для коллекции послужил дизайн татуировок под названием Old school. Как правило, это небольшие татуировки с четко выраженными контурами использующие несколько простых ярких цветов. История их возникновения началась довольно давно, а их изображения передают традиции коренных жителей островов Полинезии и других стран в Юго-Восточной Азии. Татуировки русалок и девушек, сердца и имена любимых, обереги - якоря, талисманы - ласточки и дельфины впоследствии образовали целый пласт-направление в татуировке XIX-XX веков - олдскул (old school).

В наше время этот стиль не утратил своей популярности, а скорее наоборот. Метод стилизации позволяет переформатировать олдскул татуировки в роспись, перенесенную на обувь. Три пары обуви коллекции «Shoes with tattoos»

(рис. 2 а, б) отражают три аспекта в олдскул тату а именно: любовь (обозначения сердца, бабочки, розы), семья (надписи в сердце или на ленте, и изображения чайника либо кружки) и тема моря (изображения маяка и якоря).

а

б

Рисунок 2 − Обувь коллекции «Shoes with tattoos»: *а* − три темы росписи на обуви; *б* – фрагмент росписи

Бледно-бежевого цвета кожа, из которой выполнена коллекция, практически сливается с цветом тела, а яркие принты выделяются на них как «живые» татуировки.

Помимо обуви в коллекции разработаны украшения из натуральной кожи, расписанные в том же стиле и технике (рис. 3). Браслеты и ожерелья представляют собой самые популярные примеры типичных олдскул татуировок. При носке создается эффект «настоящих» рисунков на теле.

Рисунок 3 − Коллекция обуви и украшения к ней

Так же представлены сумки: оригинальная сумка-матрешка и вместительная сумка-рюкзак (рис. 4 а, б). Маленькая необычная «матрешка» подходит и к простым нарядам, и может быть прекрасным дополнением к вечерним. Этот символ крайне популярен в данном стиле татуировок. Другая модель является идеальной для повседневного носки, она лаконично впишется практически в любой образ в стиле casual.

а

б

Рисунок 4 − Сумки с росписью: *а* − сумка-матрешка, *б* − сумка-рюкзак

Коллекция обуви и аксессуаров «Shoes with tattoos» весьма актуальна среди современной молодежи. Данная обувь и аксессуары, делают уникальными их владельца, оставаясь при этом удобными и функциональными.

УДК 687.03

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВЫБОРА ТРИКОТАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОМПРЕССИОННОЙ ОДЕЖДЫ

Кузьмичев В.Е., проф., д.т.н., Тисленко И.В., асп.
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»,
г Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *одежда, давление, растяжение, материалы, компрессионная способность, классификация.*

Реферат. Предложена новая классификация трикотажных материалов, отражающая их способность после одноосного растяжения создавать компрессионное давление на мягкие ткани тела. Разработана методика определения показателя компрессионной способности материалов после обработки результатов измерений, полученных с использованием автоматизированного комплекса KAWABATA и оригинального стенда для моделирования механизма возникновения давления на мягкие ткани тела под замкнутыми и растянутыми текстильными оболочками. Показана возможность совершенствования процесса проектирования компрессионной одежды на этапах конфекционирования материалов, выбора конструктивных прибавок и прогнозирования компрессионного давления.

Компрессионная одежда находит применение в медицине для коррекции пластики фигур и улучшения качества жизни после операций, в спорте − для создания условий, позволяющих улучшить спортивные результаты. По существующей классификации [1] материалы для такой одежды разделяют на группы в зависимости от растяжимости, измеряемой при приложении нагрузки 60 сН/см: к первой группе относят материалы с растяжимостью до 40 %, второй – 40...100 %, третьей – свыше 100 %. Известная классификация, основанная только на одном показателе, не может быть использована для прогнозирования компрессионных свойств.

Целью работы является разработка классификации трикотажных материалов и методики определения их компрессионной способности.

В основу классификации положены два независимых показателя – удлинение ε материала под действием нагрузок, малых по величине и действующих в одежде, и давление P, оказываемое растянутым замкнутым материалом на поверхность тела. Коэффициент пропорциональности, связывающий эти показатели, был нами назван коэффициентом компрессии $K_{компр}= P/\varepsilon$.

Физический смысл коэффициента компрессии является показателем меры давления материала на поверхность тела, численно равным приросту давления при однопроцентном относительном удлинении материала (ε = 1%). Например, рассчитаем коэффициент компрессии для двух материалов, под которыми должно быть достигнуто давление, равное 1 кПа. Первый материал необходимо удлинить на 20 %, а его коэффициент компрессии будет равен $K_{компр}$=1000/20=50. Второй материал надо удлинить на 10 %, его $K_{компр}$=1000/10=100. Таким образом, второй материал обладает более сильной компрессионной способностью, чем первый, поскольку относительная деформация удлинения первого материала на 1% приводит к приросту давления на 50 Па, а второго - на 100 Па.

На основе проведенных исследований все материалы по своей способности к созданию компрессионного давления были разделены на четыре группы *I, II, III, IV*. Интервалы значений $K_{компр}$ были выбраны на основе значений интервалов давления P, создаваемого в компрессионной одежде (табл.1).

Таблица 1 – Классификация материалов для компрессионной одежды

Группа материалов	Коэффициент компрессии	Давление, Па	Назначение одежды
I	20-64	400-1300	Повседневная без эффекта коррекции
II	65-100	1300-2000	Повседневная со слабым эффектом коррекции
III	101-165	2000-3300	Повседневная, медицинская и спортивная со средним эффектом коррекции
IV	Более 166	более 3300	Медицинская и спортивная (корсеты, регуляция нарушений лимфотока и т. д.) с сильным эффектом коррекции

Материалы из группы *I* не вызывают значительного изменения формы тела за счет сдавливания и перераспределения мягких тканей. При проектировании компрессионных изделий из материалов группы *II* необходимо учитывать сдавливание и перераспределение подкожной жировой ткани. Материалы групп *III* и *IV* могут использоваться для создания одежды с максимальным давлением на тело, воздействие которой будет приводить к сдавливанию как подкожной жировой, так и мышечной тканей, т.е. к изменению пластики фигур и получению видимых эффектов push-up.

Диаграммы для определения $K_{компр}$ материалов при базовом значении относительного удлинения ε = 20 % показаны на рисунке 1.

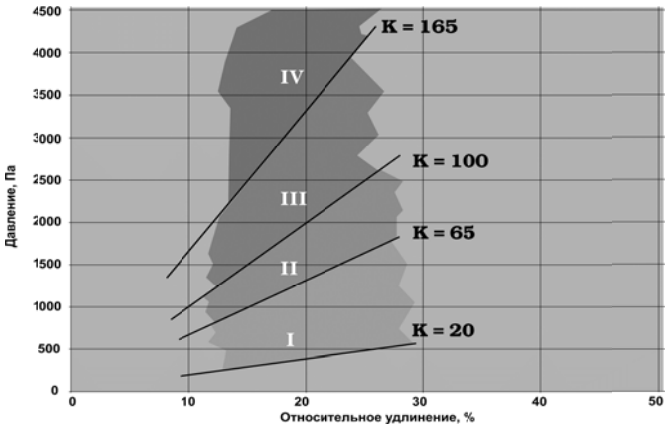


Рисунок 1 − Зоны значений $K_{компр}$ для трикотажных материалов

Различия между предлагаемой схемой деления материалов по показателю компрессионного сжатия и существующей их классификацией по растяжимости заключаются в следующем. Во-первых, использован параметр давления на одеваемую поверхность. Его величина зависит от жесткости материала, коэффициента трения, коэффициента Пуассона и других факторов, проявляющихся при эксплуатации одежды. Во-вторых, предложенная шкала давления для разделения материалов на группы основана на конечном эффекте компрессионного воздействия одежды на человека. По этой причине выбор материала для компрессионной одежды заданного типа окажется более обоснованным. В-третьих, предлагаемая классификация детализирована для давлений более 1300 Па и деформаций удлинения менее 20 %, характерных для проектирования компрессионной одежды. Например, в рамках существующей классификации такое сочетание давления и деформации может быть создано только материалами группы *I* [2], а в рамках предлагаемой классификации использование материалов *II, III* и *IV* компрессионных групп может быть детализировано в зависимости от назначения и функций одежды.

Для определения компрессионной группы материала необходимо провести следующие испытания.

1. На специальном стенде, состоящим из основания с покрытием косметологическим силиконом, датчика давления и механизма растяжения материалов, необходимо измерить давления P_i под материалом в момент его растяжения σ_i. Шаг изменения σ должен быть не менее 10 сН/см, а верхний предел σ не более 60 сН/см. Размер пробы материала 5 х 35 см. Приложенная нагрузка должна быть закреплена на свободных концах пробы материала. Результатом испытаний является зависимость между давлением P и приложенным усилием σ. Построить поле корреляции для $P(\varepsilon)$.

2. На автоматизированном комплексе Kawabata измерить удлинения ε материала под действием усилия растяжения σ. Построить зависимость $\sigma(\varepsilon)$.

3. На основе зависимостей $\sigma(\varepsilon)$ и $P(\sigma)$ определить значения деформаций ε_i.

4. Аппроксимировать зависимость $P(\varepsilon)$ для заданной области деформации ε прямой линией. Для линейной зависимости $P = a\varepsilon+b$ коэффициент компрессии равен $K_{компр}=a$.

5. На основании $K_{компр}$ определить группу компрессионной способности материала (*I-IV*) и выбрать тип компрессионной одежды (табл.1).

Результаты испытаний могут быть использованы в процессе проектирования одежды либо для конфекционирования материалов, либо для выбора величины отрицательной конструктивной прибавки. Для этих целей можно использовать совмещенный график из двух зависимостей $\sigma(\varepsilon)$ и $P(\sigma$, в котором вертикальная ось принадлежит усилию растяжения σ, а горизонтальная ось имеет два участка: первый - для давления под материалом P, второй - для относительного удлинения ε (рис.2).

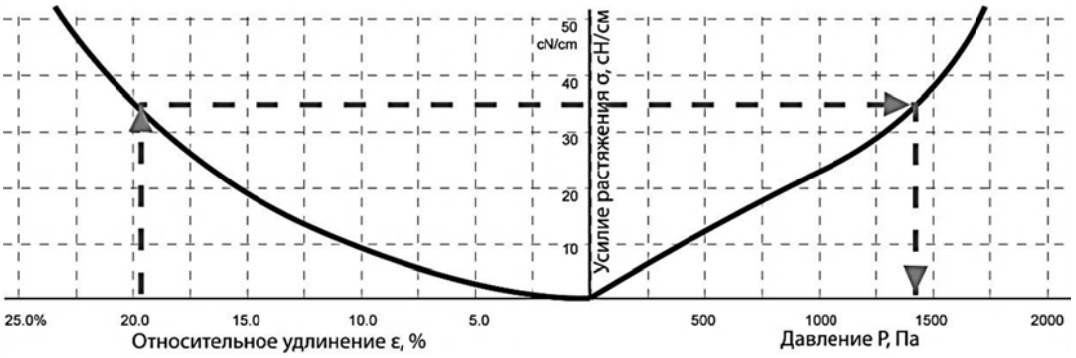


Рисунок 2 − Схема определения давления P под растянутым материалом, если известна величина его удлинения

Для материалов, которые вдоль двух главных направлений - поперек и вдоль петельных столбиков - имеют различные значения коэффициента $K_{компр}$, компрессионные свойства одежды будут в значительной степени зависеть от направления раскроя. Это можно использовать для создания заданного компрессионного эффекта и необходимо учитывать на стадии проектирования [3].

Список использованных источников

1. ГОСТ 31409-2009 Изделия трикотажные верхние для женщин и девочек. Общие технические условия.
2. Болдовкина, О. С., Конструирование одежды : учебное пособие / О. С. Болдовкина. – Владивосток : ВГУЭС, 2005.
3. Кузьмичев, В.Е., Тисленко, И.В. Теоретический расчет плотнооблегающих оболочек из текстильных материалов // Швейная промышленность, 2014. – № 6. – С. 32-37.

УДК 687.24:687.021

РАЗРАБОТКА АНТРОПОМЕТРИЧЕКОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МУЖСКОГО БЕЛЬЯ

Кузьмичев В.Е, проф., д.т.н.
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»,
г. Иваново, Российская Федерация
Чен Чжэ (Cheng Zhe), асп.,
Уханьский текстильный университет, г.Ухань, Китай

Ключевые слова: *нижнее белье, мужские фигуры, размерные признаки, бодисканер.*

Реферат. Разработаны новые базы исходных данных для проектирования мужского белья, относящиеся к художественно-конструктивным решениям внешнего вида, совокупности стандартизированных и новых размерных признаков и их использованию при построении контурных линий деталей (передней, задней частей, ластовицы, вставки). Для получения новых размерных признаков использован бодисканер Vitus Smart XXL. Предложенная совокупность признаков относится к мужским фигурам с исходной и измененной пластикой мягких тканей и может быть использована для построения чертежей и их проверки как в традиционном режиме, так и в автоматическом режимах.

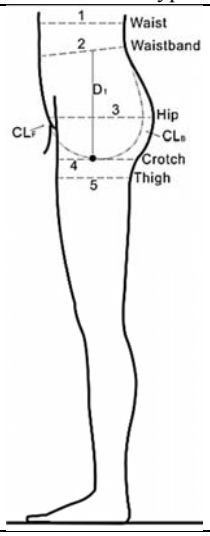
Мужское бельё, благодаря появлению новых материалов и значительному расширению перечня его функций, становится одним из самых динамично развивающихся видов одежды. Область его применения (повседневное, спортивное, коррекционное, для различных шоу и др.) влияет на дизайнерские решения, выбор материалов и конструкцию. Самыми главными показателями становится комфорт и антропометрическое соответствие, достижение которых невозможно без знания морфологии фигуры и возможных направлений ее функциональной или эстетической коррекции.

Нами проведены комплексные исследования ассортимента мужского белья, методик его конструирования [1,2], в первую очередь, с позиций антропометрического обеспечения принимаемых конструкторских решений. В табл.1 указаны размерные признаки, которые измеряют с помощью бодисканера лазерного излучения Vitus Smart XXL (Human Solutions, Германия) и которые потенциально могут быть востребованы при конструировании разных видов белья: комбинированного (полноростового с рукавами либо без них, до уровня лодыжек, до уровня колен, до верхней части бедра или в виде закрытого купальника); раздельного (леггинсы, шорты, брифы, танги, хипсы, боксеры, плавки, T-shirt и др.).

Из перечисленных в табл.1 размерных признаков в существующих методиках конструирования белья используют преимущественно только обхват бедер 7520 и очень редко 6510, 9510, 9511, что явно недостаточно с позиций достижения соразмерности перечисленных видов белья и коррекции фигур с его помощью.

Целью настоящей работы стала разработка новой совокупности размерных признаков, которые могут быть использованы при построении чертежей или их проверке. В качестве средства измерений был использован бодисканер Vitus Smart XXL. Программа измерений включала сканирование мужских фигур в нижнем белье, имевшем разное конструктивное устройство, и без белья. Такая последовательность сканирования позволила сформировать две группы размерных признаков: для фигур с исходной пластикой и для фигур, пластика которых изменена нижним бельём.

Таблица 1 – Перечень основных размерных признаков, получаемых после сканирования мужских фигур по типовой антропометрической программе Vitus Smart XXL

Схема положения уровней	Уровень	Номер	Наименование размерного признака
	Талия *1*	*6510*	Обхват талии
		0080	Высота талии
	Пояс *2*	*0070*	Высота желаемого уровня пояса
		6020, 6030, 6040	Расстояние между линией талии и поясом спереди, сбоку, сзади
	Бедра *3*	*7520*	Обхват бедер
		0090	Высота бедер
		0095	Высота выступающей точки живота
		5080	Расстояние между линиями бедер и талии сзади
		7010, 7011	Расстояние между линиями бедер и талии сбоку (слева, справа)
	Паховая область *4*	*0100*	Высота паха
		6010	Дуга через паховую область CL
		0997	Расстояние между поясом и паховой областью D_1
	Бедро *5*	*9510, 9511*	Обхват бедра (слева, справа)
		7020, 7021	Расстояние между линиями талии и бедра сбоку (слева, справа)

В новую номенклатуру включены следующие размерные признаки:

1) для фигур с *исходной* пластикой:

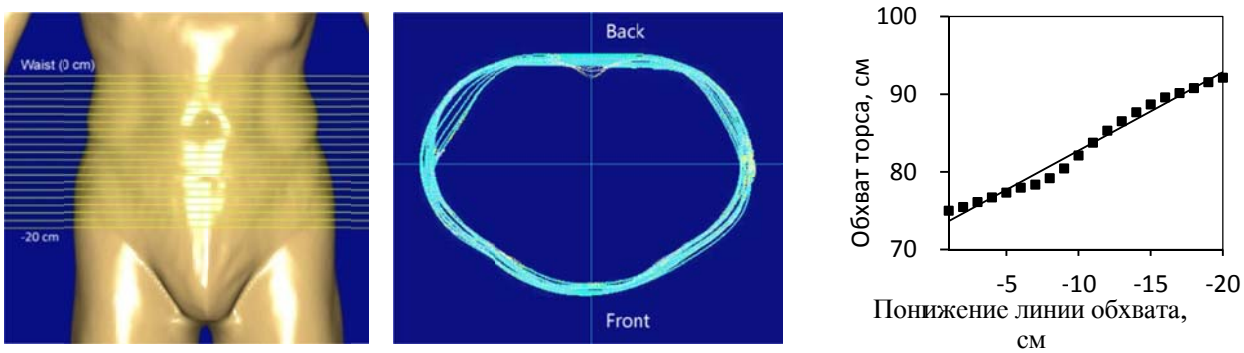
− обхват торса $O_{торс}$ ниже линии талии на **1**…20 см. Указанный интервал измерения обхвата выбран исходя из возможного положения пояса в белье. На рис.1 показаны схема измерений и результаты обработки. Получена зависимость для определения обхвата торса ниже естественной линии талии (рис.1, *в*);

− полная дуга через паховую область *CL;*

− дуга через паховую область спереди CL_F;

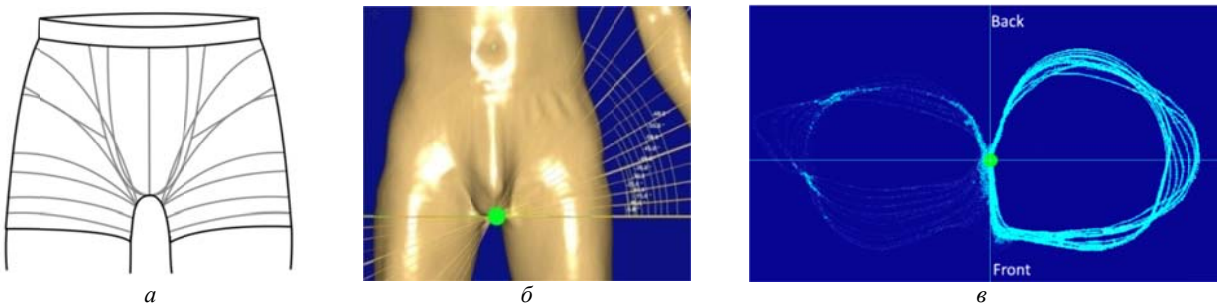
− дуга через паховую область сзади CL_B;

− обхват бедра наклонный $O_{бед.н}$, измеренный в секущих плоскостях, проведенных через паховую область под углами 5...60° к горизонтальной плоскости. Выбранный интервал согласован с возможным положением линии низа. На рис.2 показана схема измерения этого размерного признака. Уравнение для расчета наклонного обхвата бедра $O_{бед.н}$ для фигур типа *А* (по китайской типологии) имеет вид $O_{бед.н} = 51{,}3 + 0{,}475\ \alpha$, где α - угол между горизонтальной плоскостью и плоскостью измерения обхвата, град.



а *б* *в*

Рисунок 1 − Положение уровней измерения обхвата торса $O_{торс}$ (*а*), совмещенные сечения обхватов торса (*б*) и зависимость обхвата торса от его положения ниже талии (*в*)



а *б* *в*

Рисунок 2 − Возможные положения линий низа в мужском белье (*а*), схема измерения наклонных обхватов бедра $O_{бед.н}$ (*б*) и совмещенные сечения наклонных обхватов (*в*)

− обхват бедра ниже паха $O_{бед1}$;

− высота уровня обхвата бедра ниже паха $B_{Обед1}$;

− разность V_1 между дугой через паховую область спереди CL_F и проекционным расстоянием между талией и паховой областью D_1, $V_1 = CL_F - D_1$. Этот косвенный признак является количественной характеристикой объема гениталий и выступа живота;

− разность V_2 между дугой через паховую область сзади и проекционным расстоянием между талией и паховой областью D_1; $V_2 = CL_B - D_1$. Этот косвенный признак количественно характеризует объем ягодиц;

2) для фигур после *изменения* пластики:

− величина перемещения гениталий под влиянием компрессионного сжатия после надевания нижнего белья особой конструкции. Эта величина необходима для расчета параметров вставки для достижения эффекта *push-up*;

− перемещение наиболее выступающей точки сзади - ягодичной - под влиянием компрессионного сжатия после надевания нижнего белья особой конструкции. Эта величина необходима для проектирования задней части и достижения эффекта *push-up*.

Проведена статистическая обработка результатов антропометрических исследований для китайских мужских фигур типов *Y, A, B, C*. Разработаны рекомендации по использованию новых размерных признаков при конструировании разных видов белья [3], установлены преимущества вновь сформированной базы данных для проектирования белья на типовые и нетиповые фигуры в традиционном (*ready-to-wear*) и автоматическом (*made-to-measure*) режимах.

Список использованных источников

1. Чен, Ч., Кузьмичев, В.Е. Художественно-конструктивная база данных для проектирования мужского нижнего белья // Швейная промышленность, 2013. - № 6. - С.26-29
2. Чен, Ч., Кузьмичев, В.Е. Разработка методики выбора трикотажных материалов для мужского компрессионного белья // Швейная промышленность, 2014. - № 4, С.
3. Чен, Ч., Кузьмичев, В.Е. Методика конструирования мужского компрессионного белья // Швейная промышленность, 2015. - № 1-2. - С.45-49

УДК 687.016

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОДНОЙ ИНДУСТРИИ

Лигорова Н.С., студ., Турова А.В., студ., Гудченко О.Ф., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *технологичная одежда, антибактериальный текстиль, жидкая ткань, стереолитография, «электрические» материалы.*

Реферат. Предметом исследования является технологичная одежда, применение новых технологий в разработке ткани, новые методы и подходы в создании одежды.

Человечество всеми силами старается свою жизнь сделать максимально удобной и комфортной. Не последнее место в этом занимает одежда. Мы живем в век высоких технологий, которые проникают во все сферы общественной жизни, в том числе и в моду. Ученые уверены, что век технологической одежды наступит уже совсем скоро.

Благодаря научным исследованиям и промышленным достижениям уже появились разработки удивительной одежды: технологичная одежда; интерактивная digital - одежда; одежда «защитная»; антибактериальный текстиль; одежда, следящая за здоровьем; одежда для «красоты»; функциональная одежда; тактильная одежда; термоодежда; одежда для комфортной активности; платье-спрей.

Например, существуют: «электрические» материалы, меняющие расцветку и декор по желанию хозяина; одежда, которая производит электричество в процессе ношения; платья и костюмы, всегда остающиеся чистыми; специальное белье против мобильного излучения.

Белье, которое следит за состоянием здоровья своего хозяина, тоже не фантастика, а реальность, пока не принятая в производство. Разработано белье с увлажняющим кремом и витаминами, способное лечить раны и инфекции, снимать усталость и аллергию.

Приобретает актуальность встраивание всевозможных устройств непосредственно в одежду. Например, существуют модели, в которые интегрированы mp3-плейер и колонки, мобильный телефон и светоотражающие вставки. Уже сейчас используется верхняя одежда, которая подогревается и охлаждается в зависимости от температуры человеческого тела и окружающей среды. Появился целый ряд изобретений: наряды, способные «подсказывать» дорогу в незнакомом месте; детская одежда, которая «присматривает» за малышами в отсутствие взрослых; шерстяные перчатки Hi-Call благодаря технологии Bluetooth могут подключаться к мобильному телефону; футболка-пульт управления; капюшон Rusty Hoodie со встроенными наушниками; умные ботинки благодаря встроенным датчикам GPS определяют местонахождение владельца.

Испанский модельер Манель Торрес (Manel Torres) совместно с лондонским профессором Полом Лакхемом (Paul Luckham) создали первую в мире жидкую ткань, которую можно распылять из баллончика или пульверизатора прямо на тело человека (рис 1). Аэрозоль мгновенно твердеет и застывает. Готовая вещь идеально повторяет силуэт и ее сразу можно снять. Спрей состоит из особых хлопковых волокон, смешанных с полимером, растворителями и красителями. Благодаря растворителям ткань жидкая и ее можно распылять. Она содержит волокна хлопка смешанные с полимерами, что делает ее плотной и эластичной, как и любая другая ткань. После попадания одежды-спрея на кожу человека, растворитель, входящий в состав, быстро испаряется, а оставшиеся короткие хлопковые волокна соединяются между собой, спрессовываясь, они образуют ткань изделия, точно повторяющего контуры тела. Одежда получается без единого шва. Текстуру и качества ткани можно менять, заменяя основной компонент, которым изначально служит хлопок, на шерсть, лен или акрил. Таким образом, получаются совершенно новые материалы с новыми свойствами.

Рисунок 1 – Платье-спрей

Что ожидает одежду в будущем можно предполагать уже сейчас. Прежде всего, одежда обещает быть «умной», которая чутко реагирует на потребности и желания нашего организма.

Сейчас разрабатываются новые методы и подходы в создании такой одежды. Выйти в массовое производство такая одежда будет готова уже в двадцатых годах нашего века.

Колоссальную перспективность умной одежды осложняет пока только недоступность цен. Возможно, в скором времени модной будет считаться та одежда, которая, прежде всего, отвечает человеческим потребностям не эстетического характера.

Наряду с максимально утилитарными и дорогостоящими изобретениями модной индустрии сегодня осваивается технология 3D. Наступит день, когда потребители будут иметь возможность достаточно быстро и самостоятельно создавать любой объект, какой они пожелают, будь то игрушка или пара обуви. 3D-принтер буквально на глазах сможет превратить даже очень сложную компьютерную модель в объёмный образец одним нажатием кнопки.

В основе технологии трёхмерной печати лежит принцип наслоения. Слои в зависимости от вида применяемых технологий могут соединяться между собой под воздействием лазера (стереолитография), с помощью специального клея (технология с использованием порошка) и способом плавленого осаждения. Преимущества 3D-принтеров перед традиционными способами производства – высокая скорость, простота и низкая стоимость.

Хотя весь процесс печати и является довольно сложным, ведь нужно сфотографировать человека со всех сторон, затем компьютерная программа преобразует полученные данные в трёхмерный рисунок (CAD), но этот способ позволяет создать самую точную по размеру одежду.

Такой вид печати доступен достаточно широкому кругу индустрий. Потенциал данной технологии заметно возрос за последние несколько лет, находя всё новые творческие и промышленные способы применения и захватывая воображение прогрессивных модельеров во всём мире (рис 2, 3).

Рисунок 2 – Робер Ван. 3D коллекция одежды «Последний вздох» (“Lastbreathe”)

Рисунок 3 – Фрэнсис Битонти. Модели вечерних платьев. Кружевное 3D платье «Verlan» (слева), трёхмерное платье в виде кольчуги для Диты фон Тиз (справа)

Список использованных источников

1. http://www.arhinovosti.ru/2013/03/10/plate-ot-majjkla-shmidta-michael-schmidt-i-frehnsisa-bitonti-francis-bitonti/
2. http://www.francisbitonti.com/

УДК 005 Л68

СОЗДАНИЕ СИЛЬНОГО БРЕНДА КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КОЖИ, ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ И ПРОИЗВОДСТВУ ОБУВИ

Лобанева Е.И., студ.
Смоленский филиал Московского энергетического института,
г. Смоленск, Российская Федерация

Легкая промышленность Российской Федерации является важнейшим много-профильным и инновационно привлекательным сектором экономики, обеспечивающим укрепление обороноспособности, экономической, социальной и интеллектуальной безопасности страны, сохранение ее статуса независимой и суверенной индустриальной державы.

Анализ динамики развития предприятий по производству кожи, изделий из кожи и производства обуви, показывает, что до 2008 г. указанные предприятия развивались достаточно динамично. Объем отгруженных товаров собственного производства в действующих ценах за 2005-2011 годы вырос на 60,8 % и составил 50,3 млрд.рублей. Количество действующих организаций (на конец года) сократилось, 183 организации прекратили своё существование. Среднегодовая численность работников организаций к 2011 году сократилась на 23,4% по сравнению с 2007 годом. Инвестиции в основной капитал крайне малы. Их доля в общем объеме инвестиций обрабатывающего производства всего лишь 0,38%. Темпы роста импорта значительно опережают темпы роста экспорта. Инновационная деятельность организаций крайне низкая. На 2011г. объём инновационных товаров, работ и услуг в данной сфере экономики составляет 0,04% [1].

Однако анализируя статистические данные деятельности по производству кожи, изделий из кожи и производстве обуви за 2005-2011 гг., можно выявить ряд проблем. Во-первых, в данной отрасли высокий вес теневой экономики, что явилось причиной зависимости России от зарубежных стран. Во-вторых, уровень инновационной и инвестиционной деятельности весьма низок, который выражается в отсталости инновационной продукции, в слабой конкуренции. Это приводит к снижению бренда и деградации производства. В-третьих, отрасль имеет технологическую и техническую отсталость. И последней проблемой является отток рабочих кадров, который приводит к дефициту профессиональных рабочих и высококвалифицированных специалистов.

Исходя из анализа проблем, которые негативно сказываются на экономическом росте лёгкой промышленности, можно сказать, что данная отрасль неспособно качественно удовлетворить растущий спрос.

На основании вышесказанного можно предложить перспективный план развития лёгкой промышленности на примере производства обуви. В целом российская обувь не отличается богатым ассортиментом и оригинальным дизайном. Российские производители обуви вынуждены закупать импортное оборудование, материалы. Но производя продукцию по низким ценам, производители сталкиваются с китайскими производителями, которая стоит ещё дешевле и доступнее.

Одним из путем преодоления сложившейся ситуации может стать формирование сильного бренда. Под брендом в нашей стране чаще всего понимают марку с изначально подразумеваемым качеством товаров или услуг. Ориентация на бренд актуальна еще и потому, что рынок начинает меняться и игроки хотят выходить на рынки более дорогой продукции. Но при ориентации на бренды игрокам уже необходимо менять производственную базу. Только в этом случае можно оперативно реагировать на изменение запросов рынка и по-настоящему гарантировать качество своих брендов.

Продвижение бренда может быть осуществлено за счёт рекламы в интернете. В настоящее время существует множество видов интернет-реклам. Одним из этих видов является поисковая оптимизация.

Любое продвижение в Интернете начинается с поисковой оптимизации сайта (SEO). SEO-оптимизация позволяет поднять сайт организации на первые позиции результатов выдачи поисковиков. Благодаря грамотному поисковому продвижению организация может существенно сократить издержки на другие виды интернет-рекламы, поскольку оно обеспечивает устойчивый приток целевых посетителей, то есть потенциальных клиентов. Этот вид рекламы позволят привлечь большое количество потенциальных покупателей. Так как современные пользователи сети интернет стали более опытными в этой области и навязчивые, постоянно появляющиеся на фоне сайта рекламы уже не столь эффективны, так как они раздражают и уже мало пользователей верят им. 90% пользователей сети интернет пользуются поисковиками и сайты, занимающие первые позиции вызывают большее доверие. Что позволяет продвижению бренда.

Также можно предложить ещё один вид интернет-рекламы - это management of virtual consumers (MVC) (стратегия управления виртуальными потребителями).

Задачей MVC является создание персонажа, который не существует в реальности. Его действия влияют на людей, которые руководствуются его советами. Набор инструментов MVC весьма прост. От имени виртуального персонажа приходят сообщения на сайтах, форумах, досках объявления, в социальных сетях, чатах. Все эти элементы виртуальной жизни переплетаются и поддерживают друг друга, позволяя представлять рекламный продукт потенциальным потребителям.

Большинство современные пользователи сети интернет увлечены играми и различными увлекательными приложениями. С помощью MVC можно создать небольшую интернет-викторину. Сфабриковать и опубликовать огромное количество самых разнообразных материалов по данной продукции. Все ресурсы связать с виртуальным персонажем. Путешествуя по сайтам, разгадывать различные головоломки, отвечать на вопросы, там спрятанные. Пользователям, продвинувшимся достаточно далеко в решении головоломок, после посещения тех или иных веб-страничек должны придти факсы с новой информацией. И так, проходя различные уровни викторины, пользователь узнаёт много информации о данной продукции и ненавязчиво рекламируется. Увлекательная викторина привлечёт внимание к продукции и у пользователей, заинтересовавшейся викториной возникнет интерес и доверие к данной продукции.

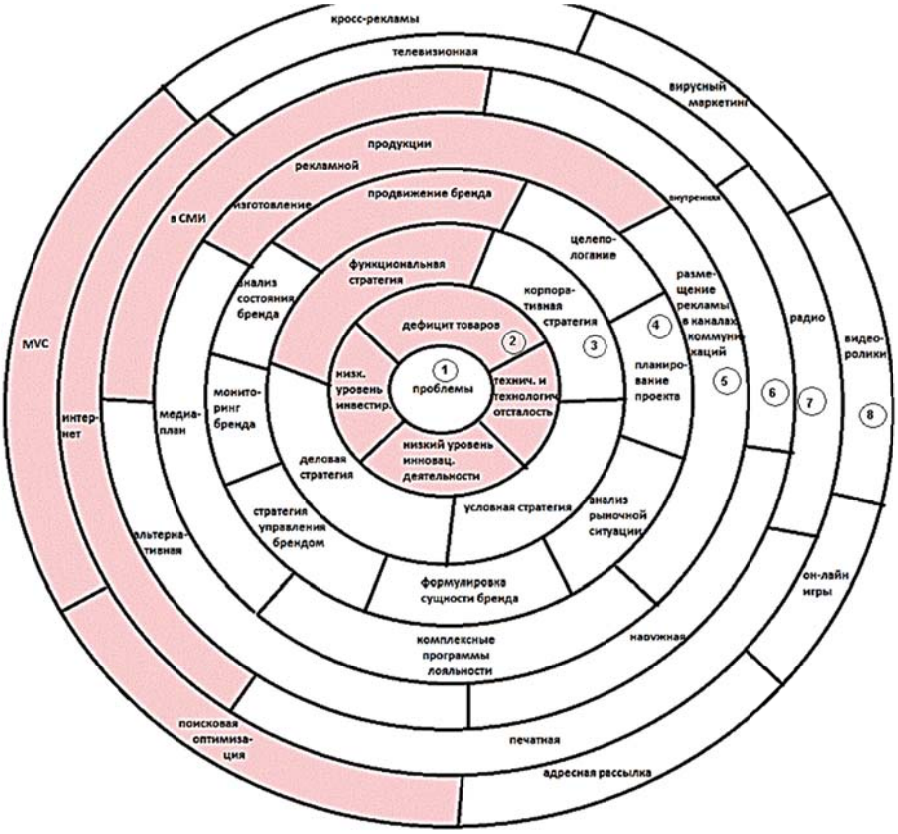


Рисунок 1– Процесс формирования бренда предприятия по производству кожи, изделий из кожи и производству обуви (1 – проблемы экономической деятельности, 2 - проблемы экономической деятельности по производству кожи, изделий из кожи и производству обуви, 3 – стратегии 4 - этапы создания бренда, 4 – стратегии развития предприятия, 5 – методы продвижения бренда, 6 – виды реклам по месту размещения, 7 – виды рекламы в СМИ, 8 – виды интернет-рекламы)

Таким образом, с помощью бренда, можно решить ряд проблем этой экономической деятельности. Продвигая бренд, можно увеличить спрос и привлечь инвесторов. Тем самым у организаций появятся средства для расширения производства и инновационной деятельности. В результате появится новое оборудование. Техническая и технологическая отсталость будет преодолена. Данный вид экономической деятельности станет более интересным и высокооплачиваемым, что остановит ежегодный отток кадров. Конкурентоспособность и имидж легкой промышленности России будет расти.

Делая вывод из вышесказанного, можно сказать, что предложенные рекомендации на примере одной из подотраслей легкой промышленности будут способствовать ее развитию, наращению потенциала и укреплению отрасли в целом.

Список использованных источников

1. Россия в цифрах. Крат. стат.сб. М.: Росстат, 2013. – 573 с.

УДК 687.21

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЕЛЬЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ РАБОТНИКОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, НАХОДЯЩИХСЯ В СЛОЖНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Лопандина С.К., ген. директор, Козинда З.Ю., зав. лаб., Подгаевская Т.А., в.н.с., Ерофеев О.О., с.н.с., Сафоненко О.И., с.н.с., Донских И.Н., инж.-технолог
ОАО «Центральный научно-исследовательский институт швейной промышленности», г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *функциональные бельевые изделия, комбинации свойств, термобелье, антимикробные и огнезащитные бельевые изделия, теплозащитные свойства, влаговыводящие свойства, топливно-энергетический комплекс.*

Реферат. Нательное белье, используемое в настоящее время в комплекте спецодежды служащих в топливно-энергетическом комплексе, изготавливают из огнезащитного трикотажного полотна. При проведении работ в условиях Арктического региона, на открытом воздухе при больших значениях отрицательных температур необходима не только защита от опасных факторов, но и обеспечение комфорта в пододежном пространстве. Для этого специалистами ОАО

«ЦНИИШП» разработаны огнезащитные трикотажные полотна, структура которых позволяет транспортировать влагу (пот) от поверхности тела человека во внешние слои полотна. Влаговыводящие и теплозащитные свойства разработанных трикотажных полотен в 1,3-15 раза превосходят существующие аналоги.

В настоящее время для повышения безопасности труда в топливно-энергетическом комплексе активно используются огнезащитные бельевые изделия, которые увеличивают защиту работника при чрезвычайных ситуациях, связанных с добычей, переработкой, хранением и отгрузкой углеводородов, имеющих высокий уровень взрыво- и пожароопасности.

Огнезащитное нательное белье является изделием первого слоя, непосредственно прилегающим к телу человека, основная задача которого обеспечивать оптимальный микроклимат в пододежном пространстве работника. В комплекте с огнезащитной специальной одеждой нательное белье обеспечивает защиту работника от внешних, в том числе атмосферных воздействий, а также от огня и высоких температур в аварийных ситуациях.

Работники топливно-энергетического комплекса в сложных климатических условиях северного и Арктического региона находятся продолжительное время на открытом воздухе при активной физической работе, что приводит к интенсивному потоотделению. В условиях отрицательных температур огнезащитному нательному белью дополнительно необходимо эффективное отведение влаги в верхние слои одежды, чтобы сохранить оптимальный микроклимат пододежного пространства и снизить риск возникновения простудных заболеваний.

Современные огнезащитные бельевые изделия не могут обеспечить эффективного отведения влаги от тела. Поэтому необходим новый вид функционального нательного белья, которое будет сочетать комплекс свойств, присущих термобелью и огнезащитному нательному белью. Это будет способствовать комфортному состоянию и снижению риска возникновения простудных заболеваний у работников при осуществлении ими профессиональной деятельности в сложных климатических условиях.

Для производства современных огнезащитных бельевых изделий выпускаются трикотажные полотна из термоогнестойких и огнезащищенных волокон и их сочетаний с натуральными волокнами. Трикотажные полотна изготавливаются на основе классических однослойных переплетений (гладь, ластик, интерлок) из пряжи в основном следующих сырьевых сочетаний:

− 60 % Protex®(модакрил), 40 % Хлопок;
− 70 % Protex®(модакрил), 40 % Вискоза;
− 44 % Шерсть, 34 % Protex ® (модакрил), 22 % Хлопок;
− 93 % Nomex® (метаарамид), 5 % Kevlar® (параарамидное), 2 % антистатическое волокно;
− 49 % Kermel® (полиамидимид), 49 % Lenzing® FR (огнезащищенная вискоза), 2 % антистатическое волокно;
− 38 % Kermel® (полиамидимид), 38 % Lenzing® FR (огнезащищенная вискоза), 24 % Protex® (модакрил).

Применение вышеуказанных сырьевых компонентов и переплетений позволяет получать качественные трикотажные полотна с перманентными огнезащитными свойствами, но без влаговыводящих и теплозащитных функций.

В настоящее время сотрудниками ОАО «ЦНИИШП» проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию ассортимента и технологии производства трикотажных полотен для огнезащитных бельевых изделий с влаговыводящими и теплозащитными свойствами, предназначенные для работников топливно-энергетического комплекса, а также для личного состава специальных подразделений силовых ведомств.

Основной задачей при создании трикотажного полотна для огнезащитного нательного белья работников топливно-энергетического комплекса явилось объединение свойств, следующих видов функциональных бельевых изделий [1,2,3]:

- термобелье (с влаговыводящими и (или) теплозащитными свойствами), технология производства которого основана на применении новых модифицированных видов волокон и нитей в сочетании с традиционными видами сырья и использовании различных комбинированных структур при вязании трикотажного полотна;
- огнезащитные бельевые изделия, технология производства которых основана на применении термоогнестойких и огнезащищенных волокон и их сочетаний с натуральными волокнами при вязании трикотажных полотен.

При разработке трикотажных полотен для огнезащитных бельевых изделий с влаговыводящими и теплозащитными свойствами были использованы двухслойные комбинированные переплетения, что позволило разделить различные виды сырья по слоям. Огнезащищенная гидрофобная пряжа находится на внутреннем слое полотна и при повышенном потоотделении транспортируют влагу во внешние слои изделия, где находятся гидрофильные натуральные волокна в сочетании с огнезащищенными волокнами. Таким образом, формируется эффект «капиллярного насоса», для транспортирования влаги от внутреннего слоя полотна во внешние слои. За сохранение тепла отвечают натуральные виды волокон в наружном слое полотна, а также ворсованный внутренний слой и ячеистая структура внешнего слоя, которые накапливают неподвижный воздух.

В процессе разработки получены опытные образцы огнезащитных трикотажных полотен с влаговыводящими и теплозащитными свойствами, и исследованы их функциональные свойства. Также проведено сравнение функциональных свойств (огнезащитных, влаговыводящих, теплозащитных) полученных опытных образцов с аналогичными свойствами современного огнезащитного трикотажного полотна с поверхностной плотностью 220 г/м^2, переплетением ластик 1:1 и сырьевым составом 60 % модакрил, 40 % Хлопок.

Исследование огнезащитных свойств проведено по ГОСТ ISO 15025-2012, теплозащитных свойств по ГОСТ Р 55858-2013. Для характеристики влаговыводящих свойств трикотажных полотен использован показатель потовыводимости, который был определен для каждого образца по оригинальной методике, разработанной Н.В. Колесниковым [4,5]. Сущность метода определения потовыводимости состоит в том, чтобы определить количество раствора, имитирующего пот, проведенного от изнаночной к лицевой стороне полотна, и отданного в окружающую среду за определенный промежуток времени в заданных условиях.

Проведенные исследования свойств показали, что у разработанных опытных образцов огнезащитного трикотажного полотна влаговыводящие и теплозащитные свойства были в 1,3-1,5 раза выше по сравнению с современным аналогом.

Это является основанием для продолжения работы, которое будет заключаться в отработке технологии изготовления огнезащитных трикотаж полотен при производстве опытных партий, исследовании комплекса физико-механических и функциональных свойств, разработке технической документации для серийного выпуска.

Список использованных источников

1. Колесников Н.В., Давыдов А.Ф. О классификации и свойствах функциональных бельевых изделий / Рабочая одежда. 2012. №2;
2. Колесников Н.В., Давыдов А.Ф. Исследование теплозащитных свойств функциональных трикотажных полотен бельевого назначения / Текстильная промышленность. 2011. № 3 (686);
3. Колесников Н.В., Давыдов А.Ф. Исследование показателей качества трикотажных полотен бельевого назначения / Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2011. № 3 (332);
4. Колесников Н.В. Исследование влаговыводящих свойств функциональных трикотажных полотен бельевого назначения / Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2012. №1 (337);
5. Колесников Н.В. Исследование свойств и выбор оптимальных структур функциональных трикотажных полотен бельевого назначения / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина. Москва, 2012.

УДК 659.158.2:687.016

FASHION–ПЛАКАТ

Луцейкович Т.Н., доц., Тарабуко Н.И., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *плакат, fashion, мода, иллюстрация.*

Реферат. Цель: Рассмотрение особенностей графического дизайна в модной иллюстрации и плакате.

Объект исследования: fashion – плакат.

Методы исследования: сравнительный анализ и практическое применение.

Основные результаты: На основе аналитического обзора современных тенденций в графическом дизайне плаката для модной индустрии установлена неотъемлемая связь между развитием моды и плакатного искусства.

Сегодня плакат – наиболее распространенный вид наружной рекламы, у которого есть неоспоримые преимущества. Плакат – недорогое средство, однако отклик, который можно получить от этого вида рекламы, намного превышает затраты на его изготовление. Именно поэтому яркий, привлекающий внимание дизайном и качеством полиграфии, плакат еще долго сохранит свои ведущие позиции на рекламном рынке.

Мода – явление, проникающее почти во все сферы жизнедеятельности людей. Мода, как объект, сочетающий в себе множество социальных факторов, отражает процессы, происходящие в обществе. В культурной сфере она определяется особенностями господствующих в обществе взглядов и отношений, моральных и культурных ценностей, идеалов данной эпохи.

Социальная роль моды подчеркивает ее родство с рекламой, которая, предлагая свой товар, как «огня» боится снизить уровень социальной самооценки. Красота рекламируемого товара всегда была достаточным мотивом для его покупки. Плакат, стоящий на службе у моды – fashion-плакат.

Fashion-плакат – броское, как правило крупноформатное, изображение, сопровожденное кратким текстом, сделанное в рекламных целях, отражающее совокупность привычек и вкусов (в отношении одежды, туалета), господствующих в определенной общественной среде в определенное время.

Fashion-иллюстрация (по англ. «fashion» – мода, «illustration» –иллюстрация), или модная иллюстрация – таким термином называют жанр иллюстрации (графики или живописи), напрямую связанный с модой. Fashion-иллюстрация используется в качестве иллюстрации для глянцевых журналов, изданий о моде, в рекламе модных брендов, оформлении модных бутиков и универмагов. Для fashion-иллюстрации используются различные технические приемы: от традиционных акварели и графики, до современных техник с использованием акрила и принта, а также компьютерной графики. Техника меняется на протяжении всей истории этого вида иллюстрации.

Печатная реклама активно использует культурное наследие, оставленное известными мастерами типографики и fashion-иллюстраторами, таких как Джовани Болдини, Чарльз Дана Гибсон, Жорж Лепэйп, Эрте, Рене Гру.

«Отцом» рекламного плаката в современном его виде считается француз Жюль Шере, график и декоратор сцены, основавший в 1866 г. небольшую литографию в Париже. Именно он сформулировал основные принципы современного плаката – броскость (в первую очередь, за счет контрастных и ярких цветов), возможность воспринять изображение и текст «на ходу», лаконичность, концентрацию внимания на одной главной фигуре.

Одним из самых ярких представителей современного fashion-плаката является Невилл Броуди – высочайший авторитет в мировом графическом дизайне. Типографский стиль Броуди включает эстетические элементы искусства Deco и передает неоевропейское влияние. Его подход к графике стал международным образцом для нового поколения компьютерно-ориентированных дизайнеров. Среди художников, оказавших на него наибольшее влияние – Родченко и Швиттерс.

Лора Лэйн – необычный иллюстратор из Финляндии. Изначально изучая дизайн моды в Университете Искусства и Дизайна Хельсинки, в дальнейшем она сосредоточилась на рисовании, став одним из самых известных fashion-иллюстраторов современности. Среди ее клиентов значатся известные бренды: Vogue, GAP, Elle, Zara. Кроме этого, ее работы выставлялись в галереях Сан-Франциско и Лос-Анджелеса.

Известный художник с сюрреалистическим духом, скульптор, иллюстратор, репортер и критик модных тенденций Рубен Толедо родился в Гаване на Кубе в 1960 году. Постоянные, повторяющиеся перемены модных тенденций и живой язык стиля являются двумя константами, присутствующими в его работах, навеянных латинской тематикой.

Когда о художнике говорят, что его картины будто светятся изнутри, обычно это означает или неприкрытую лесть, или желание показать себя настоящим ценителем прекрасного, человеком, который разбирается в искусстве. Однако не

нужно быть специалистом, чтобы не признать исключительного таланта американского художника Ильи Карима (Kareem Iliya), который на самом деле может заставить свои рисунки светиться на бумаге неоновым светом рекламных огней.

Дэвид Доутон родился в Англии, в Кенте в 1959 году. Он учился в Canterbury и Wolverhampton, а в 1984 году начал свою карьеру иллюстратора. Поначалу он иллюстрировал самые разные книги и работал над разработкой упаковки продуктов. Но в 1966 году он решил отправить несколько своих работ в один из парижских журналов мод. Его рисунки произвели впечатление, и с тех пор Дэвид стал просто нарасхват. Помимо журналов Дэвид также много сотрудничает с различными марками одежды и крупными магазинами, такими как Glam, Vogue, Chanel.

Jason Brooks (Джейсон Бруке) – всемирно известный иллюстратор, широко известный как вдохновитель моды на компьютерное fashion-искусство, начавшееся в 1990-х и продолжающееся по сей день. Его узнаваемый стиль был многократно скопирован. Jason Brooks живет в Лондоне. Он работал со множеством известнейших компаний и брендами по всему миру, включая Hed Kandi.

Под воздействием новых технологий форма плаката эволюционирует, появляются новые выразительные средства, способствующие осуществлению более эффективной графической коммуникации.

В программе обучения студентов на специальности «Дизайн коммуникативный» в рамках курса спец. дисциплины «Плакат» важное место занимает задание по fashion-иллюстрации и fashion-плакату. Продуктивности и яркому результату в работе помогает соседство студентов, обучающихся на модельерских специализациях кафедры дизайна УО «ВГТУ» (Рисунок 1). Живое общение и непосредственный контакт очень помогает и взаимодополняют друг друга.

а

б

в

г

д

Рисунок 1 – Плакаты студентов кафедры дизайна УО «ВГТУ»:
а – Миклушовой Е.; *б* – Изосимовой А.; *в, г* – Язвинской Е.; *д* – Михайловой Н.

Список использованных источников

1. Интернет-журнал Etoday. – http://www.etoday.ru
2. Зелинг, Ш. Мода. Век модельеров, 1900 – 1999 / Ш. Зелинг. – Кельн. 2000.
3. Кудрявцев, А. И. Шрифт: История: Теория: Практика: учеб. пособие / А. И. Кудрявцев. – Москва: Ун-т Натальи Нестеровой. 2003.

УДК 685.34.017.35

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НИТОЧНЫХ ШВОВ, СОЕДИНЯЮЩИХ ДЕТАЛИ ВЕРХА ОБУВИ

Максина З.Г., доц., Загайгора К.А., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *синтетические кожи на нетканой основе (ск), искусственные кожи на тканевой (ик), оттяжка, настрочные, тачные швы, одноосное растяжение, двухосное растяжение, технологические решения укрепления швов, рекомендации по конструкции заготовок.*

Реферат. Объектом исследования являются СК и ИК для верха обуви, настрочные и тачные швы.

Цель исследования – разработать технологические решения для уменьшения эффекта оттяжки швов с целью получения требуемого качества обуви.

В статье представлено:

− исследование качества ниточных швов по стандартной методике с использованием игл с разной заточкой острия и разным числом стежков на 1 см длины шва;

− исследование качества ниточных швов при двухосном растяжении на пуансоне с использованием игл с разной заточкой острия и разным числом стежков на 1 см длины шва;

− исследование различных вариантов технологии укрепления швов;

− проведено сравнение прочности и оттяжки настрочных и тачных швов.

Проведенное исследование показало, что для оценки качества ниточных швов нужно проводить испытания при двухосном растяжении на пуансоне с тем, чтобы принять определенные технологические решения для улучшения качества обуви.

В настоящее время оценка качества ниточного шва предусматривает определенные усилия при разрушении на 1 см шва. Испытание швов производят при одноосном растяжении по ГОСТ 9290 «Обувь. Метод определения прочности ниточных швов соединения деталей верха». При реальном изготовлении обуви заготовка верха подвергается, наряду с одноосным, двухосному растяжению и величины деформаций колеблются от 5% до 22%. Наибольшие величины деформаций характерны для переднего отдела заготовки, подвергающегося в основном двухосному растяжению как при обтяжно-затяжном так и при однопроцессном способах формования.

Изучение механизма разрыва ниточных швов различных конструкций показало, что разрушению швов предшествует появление ниток на лицевой поверхности образцов (оттяжка шва), что ухудшает внешний вид швов и создает опасность его разрыва. Современные технологические решения предусматривают многократные тепловые воздействия на верх обуви в пределах от 60 ^{0}С до 220-250 ^{0}С и наличие оттяжки ниточного шва в заготовке верха приводит к появлению такого негативного дефекта как оплавление ниток. При сострачивании деталей верха широко используют полиэфирные (лавсановые) нитки, у которых начало снижение прочности происходит при нагреве 150-170 ^{0}С, так же в начале нагрева нитки подвергаются термоусадке и для указанных синтетических ниток эта величина составляет 41%. Все это увеличивает возврат обуви не выдержавшей гарантийный срок носки по причине разрушения ниточных швов. Так по отдельным предприятиям РБ возврат по указанному дефекту составляет 10-15% от объема возвратной дефектной продукции.

Проведение по стандартной методике детальных исследований прочности ниточных швов различных конструкций, образованных из натуральных кож различных групп толщин, искусственных (ИК) и синтетических (СК) кож с определением не только прочности, но и усилия относительной деформации начала оттяжки шва ($P_{отт}$, $\varepsilon_{отт}$) показало, что на характеристики оттяжки оказывают влияние целый ряд факторов: толщина и деформационная способности кож, деформационная способность швейных ниток, форма заточки острия лезвия иглы, количество стежков на 1 см ниточного шва.

В связи с широким использованием в производстве обуви заготовок верха из ИК и СК различных структур в настоящей статье приведены данные по исследованию основных характеристик оттяжки настрочных и тугих тачных швов при одноосном (стандартная методика) и двухосном растяжении сферическим пуансоном на приборе В 3030 синтетической кожи на нетканой основе «Mikrocardena» (МК) и ИК на тканевой основе «Tartaruga Lagos» (ТЛ). Образцы сострачивались настрочными швами на машине Pfaff 483кл, тугими тачными швами на машине Pfaff 3806 02/01 кл. нитками 70 Л иглами с различной формой заточки острия лезвия (*KKS, PCL ,LL, R*). Количество образцов варьировало от 5 до 7 для получения коэффициентов вариации не выше 7%.

В таблице представлены данные усилия и деформации начала оттяжки ниточных швов при одноосном и двухосном растяжениях. Экспериментальные данные наглядно показывают, что величина усилия и деформации начала оттяжки ниточного шва зависит от многих факторов, но очень важно, что двухосное растяжение приводит к существенному снижению величины деформации начала оттяжки шва.

Так для настрочных швов деформации начала оттяжки при двухосном растяжении по сравнению с одноосным снижаются на 30-60%, а для тугих тачных швов снижение может произойти до 80-90%. Так как в переднем отделе (носочно-пучковом) заготовка подвергается в основном двухосному растяжению, актуальным является разработка определенных технологических решений для возможности ликвидации или снижение эффекта оттяжки ниточного шва.

Учитывая специфику технологии изготовления заготовок верха обуви и опыт работы обувных предприятий были рассмотрены варианты улучшения качества ниточных швов.

Для настрочных швов были выбраны следующие варианты:

− наклеивание найлоновой ленты с термопокрытием на шов с бахтармяной стороны;

− промазывание припуска под шов полихлоропреновым клеем 12%;

− наклеивание межподкладки на детали перед сострачиванием;

− выполнение двухрядной строчки.

Таблица – Усилие и деформация начала оттяжки швов

Форма заточки острия лезвия иглы	Одноосное растяжение				Двухосное растяжение			
	МК		ТЛ		МК		ТЛ	
	$P_{отт}$, Н	$\varepsilon_{отт}$, %	$P_{отт}$, Н	$\varepsilon_{отт}$, %	$P_{отт}$, Н	$\varepsilon_{отт}$, %	$P_{отт}$, Н	$\varepsilon_{отт}$, %
Настрочные швы								
KKS	112,8	9,5	140,0	10,0	97,4	6,3	65,8	4,4
LL	98,2	10,4	97,0	12,0	131,0	9,4	92,8	5,4
R	88,0	10,4	132,0	13,2	184	7,4	65,7	5,4
Тачные швы								
KKS	85,0	12,0	107,0	17,2	52,6	5,3	52,6	5,4
R	-	-	-	6,5	39,5	3,3	39,5	2,2
PCL	85	12,0	80	16,8	39,4	1,9	39,5	2,7

Для тугого тачного шва выбраны следующие варианты:

− наклеивание межподкладки;

− разглаживание шва с наклеиванием тесьмы;

− наклеивание упрочнительной ленты по краю детали с последующим наклеиванием межподкладки.

Для СК (МК) и ИК (ТЛ) были исследованы все варианты упрочнения ниточных швов, которые позволяют существенно увеличить прочность ниточных швов и обеспечить нормативное значение равное и выше 80 Н на 1 см ниточного шва и ликвидировать или уменьшить эффект оттяжки (увеличить $P_{отт}$ и $\varepsilon_{отт}$).

Исследование влияния различных вариантов упрочнения ниточных швов показало возможность повышения прочности и качественные характеристики ниточных швов. Для каждой конструкции ниточного шва и материала верха (ИК, СК) необходимы различные технологические решения.

Так при применении настрочных швов для СК в переднем отделе заготовки можно применять настрочные швы с использованием полиэфирных ниток и игл с заточкой *KKS*, *R*, *LL* с обязательным промазыванием припуска полихлоропреновым клеем 12% концентрации при 2-х рядной строчке и при однорядной строчке упрочнять дополнительно наклеиванием тесьмы. В качестве материала межподкладки желательно использовать нетканые полотна с поверхностной плотностью не менее 120 г/м^2.

Для ИК на тканевой основе нецелесообразно использовать ни настрочные ни тачные швы, т.е. не желательны разрезные союзки.

В геленочной и пяточной частях можно применять настрочные швы с обязательным промазыванием припуска полихлоропреновым клеем.

Тачные швы в заготовках из исследуемых СК и ИК можно использовать в пяточном отделе заготовок с обязательным применением межподкладки, попадающей под шов, из термобязи или нетканого материала с обязательным упрочнением липкой лентой при разглаживании. Выполнять тачные швы желательно на машине 3806 кл. двухниточным швом наружного переплетения.

Проведенные исследования наглядно показывают, что для оценки качества ниточного шва недостаточно использовать только стандартный метод определения его прочности. Необходимо дополнительно фиксировать начало оттяжки ниточного шва с определением относительной деформации и усилия оттяжки, что позволит принять определенные технологические решения для получения требуемого качества обуви.

УДК 687.03

НАНОТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЕ

Маслов А.А., асп., Макарова Т.Л., д-р искусствоведения, проф.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *нанотехнологии, текстиль, современная одежда, одежда, биометрический текстиль, наноматериалы.*

Реферат. В статье рассмотрены нанотехнологии в современной одежде, в том числе несколько направлений их развития и примеры применения. Учёные и дизайнеры вместе создают уникальные наноматериалы и модели одежды.

В инновационном дизайне материалов для одежды апробируются инновационные технологии: применение протеина из молока, оптоволоконные ткани, полимерные технологии, нанесение рисунка на разные сорта кожи с помощью цифровых методов изготовления. Самый необычный и интересный дизайн вещей в свое время был создан Пако Рабанном: идеи вещей из алюминия и стекла [1, 15].

Одежда становится «орудием производства», воплощением рода деятельности владельца, она приобрела полезные свойства: способность задерживать пули и радиоактивные излучения. При этом новая вещь стала легче ранее выпущенных незащищенных вещей, и на рынке стали появляться необыкновенные по дизайну и стилю вещи, обладающие не только декоративными свойствами, но и практическим воплощением защиты, удобства и безопасности.

Нанотехнология работает со структурой атома для получения заданных свойств материала, в отличие от «балк-технологий», которые взаимодействуют с макрообъектами. Тенденции использования нанотехнологий в изготовлении текстиля:

1) усовершенствование свойств текстиля при помощи наноматериалов и специальных покрытий;

2) вкрапление в определенные материалы электронных механизмов или микроэлектромеханических систем (МЭМС);

3) гибридизация биометрических свойств системы и текстиля.

На рынке в настоящее время чаще всего используется нанотекстиль первого вида. Например, это новая линия одежды Glitterati, разработанная студенткой корнельского университета Оливией Онг (Olivia Ong) из материала, полученного в сотрудничестве с учеными Джуан Хинестроза (Juan Hinestroza) и Хонг Донг (Hong Dong): "Наночастицы придают одежде стильный блеск и нейтрализуют бактерии и вирусы" (2007) (Рис. 1) [13]. Использование в производстве второго и третьего видов нанотекстиля производится на уровне штучных образцов или для узкопрофессиональных целей (армия, медицина и другие).

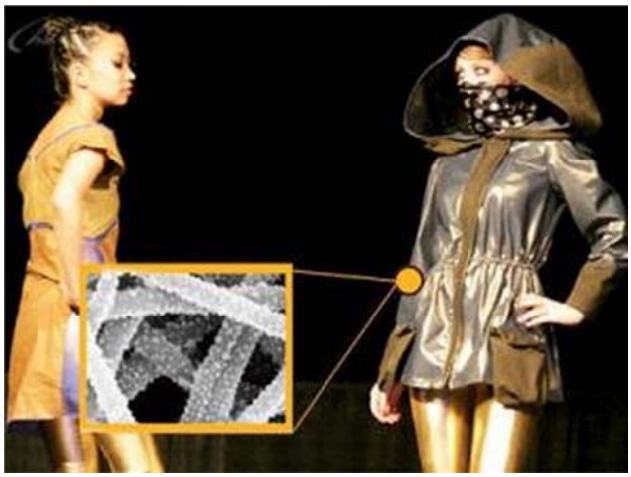


Рисунок 1 − Новая линия одежды Glitterati, разработанная студенткой корнельского университета Оливией Онг (Olivia Ong) [13]

Специфика наноматериалов: помимо дышащих и самоочищающихся свойств, приобретаемых за счет внедрения наноструктур, ткань также приобретает свойства высокой электропроводности, аэродинамические и антимикробные свойства; УФ защиту, эффект «самоочищения»; водонепроницаемость и грязеотталкивание.

Интеграция в одежду гибких дисплеев и сенсоров для дедукции вредных веществ на микроскопическом уровне, топливных элементов и микронасосов позволяют говорить о новой высокотехнологичной биометрической одежде, над которой активно работают ученые во главе с профессором Ц. Фредерика (шт. Аризона, США) (Рис. 2) [3].

Рисунок 2 − Проект биометрической одежды, OMsignal Biometric, 2015 [4]

Владельцы персональных компьютеров смогут получить одежду нового поколения, способную хранить и передавать информацию, такой разработкой активно занимаются ученые из Университета Беркли в США. Например, для содержания и передачи данных, компания *Electronics Group* внедряет матрицы транзисторов, входящих в структуру ткани костюма [5].

Нанотехнологии нашли свое отражение по всему миру:

• Первые нанотехнологии в проектировании модной одежды использовал Л. Страусс [6].

• Для обеспечения максимального комфорта спортсменов и военных были использованы утепляющие стельки [7].

• Для активного спорта и армии использованы ткани с эффектом хамелеона, а также специальные «супергидрофобные» ткани, защищающие от капель [8].

• Применение специальных автономных устройств, способных нагревать одежду со специальными токопроводящими свойствами, позволило накапливать энергию [9].

• Для профессий с экстремальными перепадами температуры были внедрены мини компьютеры, которые были встроены в одежду.

• Для уменьшения температуры изобретены специальные костюмы, способные накапливать энергию при нагреве и отдавать ее для понижения температуры [10].

• Для аварийных ситуаций изобретены специальные покрытия ткани со встроенными чипами и светодиодами, которые по заданной программе активизируют включение определенных аварийных сигналов [11].

В данной статье приведены примеры применения наиболее актуальных нанотехнологий, которые нашли свое отражение в одежде и могут быть использованы дизайнерами в области модной индустрии. Количество выставок, посвященных применению инновационных технологий, увеличивается, но существует мало научных пособий по применению данных наработок. Ученым предстоит сделать еще не один шаг на пути к новым открытиям, а число исследователей, заинтересованных в прорывных "технологиях будущего", с каждым годом будет увеличиваться. Развитие промышленности будет происходить под знаком внедрения нанотехнологий и совершенствования свойств выпускаемой продукции. Важно отметить, что работы исследователей в этой отрасли направлены на прямую коммерциализацию данных нововведений.

Список использованных источников

1. Энциклопедия моды / Рабанн, Пако – https://wiki.wildberries.ru/people/ designers/paco-rabanne
2. Нанотехнологии в текстиле. Современные достижения – http://rustm. net/catalog/ article/232.html
3. Научно-практическая конференция «Применение новых текстильных и композитных материалов в техническом текстиле» (20–21 июня 2013 года) : сборник статей / М-во образ. и науки России, Казань. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 200 с. – С. 35.
4. OMsignal Biometric – http://www.omsignal.com/
5. «Умная одежда» не за горами – http://www.nanonewsnet.ru/articles/ 2007/umnaya-odezhda-ne-za-gorami
6. Levi Strauss & Co. Джинсовое сумасшествие – http://www.adme.ru/tvorchestvo -reklama/levi-strauss-co-dzhinsovoe-sumasshestvie-23512/
7. Trend Club – http://trendclub.ru/976
8. Ученые создали ткань-хамелеон, которая может изменять свой цвет – http://www.gazeta.ru/science/news/2015/03/12/n_7006765.shtml
9. Токопроводящая ткань – http://faradey.ru/catalog/materialyi-i-komponentyi-ems/ tokoprovodyaschaya_tkan/
10. Hi-Tech одежда со встроенным компьютером от Media Lab – http://gooosha.ru/hi-tech-odezhda-so-vstroennym-kompyuterom-ot-media-lab/
11. Напольные покрытия со светодиодами – наноспорт – http://www.ledmoney.ru/ news/?ELEMENT_ID=1898
12. Бейлин М.В. Нанотехнология как прорыв в постнеклассической науке, 2014. – Харьков: Оберіг, 2014. – 480 с. – С. 386-387.
13. Нанометр. Нанотехнологическое сообщество – http://www.nanometer.ru/
14. Цао Гочжун, Ин Ван. Наноструктуры и наноматериалы. Синтез, свойства и применение, 2012. – 2-е издание. – М.: Научный мир, 2012. – 515 с. – С. 34-35.
15. Маслов А. А., Макарова Т. Л. Инновационные технологии в дизайне современного костюма / Тезисы докладов 67-ой внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2015)». Часть 5 «Дизайн изделий легкой и текстильной промышленности», 2015 г. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. – 112 с. – С. 45-46.

УДК 687.157:677.027.65:687.023.001.5

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ОБРАЗОВАНИЯ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ САМОКЛЕЯЩЕГОСЯ ПЛЕНОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Метелева О.В., проф., Бондаренко Л.И., доц., Ташев В.В., маг.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *клеевой материал, текстильные материалы, межмолекулярное взаимодействие.*

Реферат. Развитие технологии производства специальных изделий из защитных материалов в современных экономических условиях должно быть ориентировано на повышение качества продукции. Наиболее перспективной является разработка способов локальной герметизирующей обработки ниточных соединений изделий. Разработан композиционный пленочный клеевой материал, готовый к применению для изготовления защитных текстильных изделий. Настоящее исследование имело целью изучение механизмов образования клеевого соединения.

Ткани из синтетических волокон были использованы как защитные текстильные материалы. Для исследований использовали композиционный пленочный самоклеящийся материал, полученный на основе водных дисперсий акриловых сополимеров, и его соединения с защитными текстильными материалами с полиуретановым покрытием. В работе примененные современны физико-химические методы исследования.

Исследованы спектры клеевых соединений после получения и после их адгезионного разрушения, а также спектры составляющих их исходных компонентов и выполнен их сравнительно-сопоставительный анализ. Установлено, что под воздействием внешнего давления и реологических свойств на границе раздела фаз полимерных материалов осуществ-

ляется межфазное взаимодействие с участием различных функциональных групп. Доказано на основании спектрального метода, что контакт между адгезивом и субстратами осуществляется на уровне межмолекулярного взаимодействия.

В современных экономических условиях развитие технологии производства специальных изделий из защитных материалов должно быть ориентировано на повышение качества продукции. При производстве изделий для соединения деталей из защитных текстильных материалов используется преимущественно ниточный способ, как наиболее универсальный. Наиболее перспективной в данной ситуации является разработка способов локальной герметизирующей обработки ниточных соединений изделий, основанной на применении специальных герметизирующих пленочных материалов.

Оптимальным для эффективного соединения текстильных полотен является герметизирующий материал, с применением которого клеевое соединение образуется без дополнительного активирования. В таком случае адгезионная способность может быть обеспечена его постоянной остаточной липкостью. Разработан химически однородный композиционный пленочный самоклеящийся материал, готовый к применению при выполнении непроницаемых соединений защитных текстильных изделий. Он образует клеевые соединения высокой адгезионной прочности, сохраняющие эластичность, упругость, устойчивость к действию различных агрессивных сред.

Целью настоящего исследования являлось изучение механизмов образования клеевого соединения для возможности прогнозирования его эффективного применения в текстильных изделиях.

Для исследований использовали композиционный пленочный самоклеящийся материал в виде лабораторных образцов, полученных на основе водных дисперсий акриловых сополимеров и его соединения с защитными текстильными материалами с полиуретановым покрытием. В качестве защитных текстильных материалов использовали ткани Action Jaguar фирмы «Finlayson Forssa OY», Action Mistral фирмы «Finlayson Forssa OY» (Финляндия), Saviour фирмы «Concordia Textiles NV» (Бельгия). В работе применены методы исследования: атомно-силовая микроскопия для получения микрофотографий границы раздела фаз клеевого соединения с помощью сканирующего зондового микроскопа SPM P4 MDT; спектрофотометрический метод НПВО ИК-Фурье на спектрометре AVATAR E.S.P. 360 фирмы Intertech Corporation (США) с программным обеспечением Omnic от NICOLET для оценки межфазного взаимодействия склеиваемых поверхностей; метод оценки адгезионной прочности на расслаивание клеевых соединений на приборе СРМ, разработанном на кафедре ТШИ ИГТА.

Возможность образования прочного клеевого соединения определяются макро- и микропроцессами. Макропроцессы направлены на формирование молекулярного контакта, возникающего при сближении склеиваемых поверхностей на расстояния, достаточные для возникновения межфазных связей. Микропроцессы развиваются при межфазном взаимодействии и образовании связей. Формирование площади контакта зависит от процессов заполнения клеем неровностей поверхности субстрата. Адгезионная прочность определяется величиной истинной поверхности контакта $S_{ист}$ [1, 2]. Конкретный механизм межфазного взаимодействия полимеров определяется особенностями строения высокомолекулярных соединений и, прежде всего, подвижностью макромолекулярных цепей, изменяющейся в процессе адгезионного взаимодействия и объясняется с позиций диффузионной теории адгезии [3]. Установить тип взаимодействия адгезива с субстратом, выявить характер связей, возникших в зоне контакта, является важной задачей при изучении адгезии полимеров.

Спектры клеевых соединений характеризуются наличием частот поглощения в области больших волновых чисел или в промежуточной точке интервала волновых чисел спектров «материал» – «пленка». Одновременно это смещение центров сопровождается увеличением интенсивности полос поглощения [4, 5, 6] и изменением их полуширины в спектрах на начальных этапах образования клеевого соединения, а затем со временем соответственно уменьшением интенсивности полос поглощения или их стабилизацией. Эти метаморфозы претерпевает и полуширина полос поглощения. Аналогичные изменения интенсивности поглощения наблюдаются и на независимых и характеристических частотах, они мало взаимодействуют с другими колебаниями молекулы и сохраняются в спектрах ткани, пленки и клеевого соединения. К независимым в рассматриваемых полимерах относятся колебания связи *C-H* (частоты 1452 см$^{-1}$, 2873 см$^{-1}$), и *C-C* (2959 см$^{-1}$).

В клеевых соединениях пленки с полиуретановым полимерным покрытием полотен отсутствуют полосы 767, 906, 1510, 2860, но появились 1118, 1397, 2241, 3220-3260 см$^{-1}$. Полосы 3220-3260 см$^{-1}$ – незначительные по интенсивности широкие полосы поглощения связи *O-H* в связанных группах *COOH*. Полоса поглощения ненасыщенных сложных эфиров 1730 см$^{-1}$ смещается в спектре клеевого соединения к волновому числу 1725 см$^{-1}$.

В спектрах пленки и ткани после разрушения клеевых соединений наблюдаются симметричные явления – увеличение интенсивности поглощения через 20 ч (пленка – на 5-9…10-17 %; ткань – на 4-8..10-31 %) и уменьшение через 11 дней. В независимых характеристических точках изменение интенсивности поглощения наблюдается больше в спектрах ткани и меньше – пленки.

В спектрах тканей до и после разрушения клеевых соединений присутствуют полосы поглощения 3323-3303 см$^{-1}$, указывающие на наличие валентных колебаний связи *N-H* в несвязанных уретановых группах *–COO-NH–*, а также полоса 1700 см$^{-1}$, свидетельствующая о колебаниях связи *C=O* в группах *–COOH*. Эти полосы отсутствуют затем в спектрах клеевых соединений, а взамен появляются широкие полосы 3223, 3256, 3263 см$^{-1}$, указывающие на валентные колебания связи *O-H* в связанных гидроксильных группах [5, 6, 7].

Водородные связи стоят обособленно в ряду межмолекулярных сил, играющих важную роль в свойствах твердых полимеров и образуются между *XH*-группой, являющейся донором протонов, и атомом *Y*, выступающим в роли их акцептора. В качестве наиболее важных пар донор-акцептор, встречающихся в обычных полимерах, указываются *OH…O, OH…N, NH…O, NH…N* [8]. Образование всех из перечисленных пар возможно при склеивании рассматриваемых полимеров. К образованию водородных связей способна и *CH*-группа в тех случаях, когда углеродный атом связан с сильно отрицательными атомами или группами. В средней области ИК-спектра влияние водородных связей отчетливо проявляется в смещении частоты валентного колебания *XH*-группы в сторону меньших волновых чисел. Помимо смещения частоты наблюдается сильное возрастание интегральной интенсивности полосы и ее уширение. На контуре этой полосы часто проявляется несколько пиков. Могут также произойти изменения волновых чисел колебаний акцепторной группы

YR´´. Например, колебания *ν(C=O)* смещаются на 5-25 см$^{-1}$ в сторону меньших волновых чисел, если карбонильная группа участвует в образовании водородной связи [7]. Все эти признаки наблюдаются в спектрах клеевых соединений, тканей и пленки. Полоса поглощения 1730 см$^{-1}$ в спектре пленки в клеевых соединениях сместилась на 5 см$^{-1}$, что также указывает на образование водородных связей.

Таким образом, на основании анализа ИК-спектров исследуемых клеевых соединений и их компонентов можно констатировать, что под воздействием внешнего давления и реологических свойств на границе раздела фаз осуществляется межфазное взаимодействие с участием различных функциональных групп, а также возможное изменение структуры пограничного слоя материалов. Заключение о характере взаимодействия между функциональными группами при образовании клеевого соединения, сделанное на основании спектроскопического анализа, согласуется с мнением [9] о том, что оно обусловлено в том числе образованием водородных связей.

Список использованных источников

1. Бузов, Б.А. Швейные нитки и клеевые материалы для одежды / Б.А. Бузов, Н.А. Смирнова. - М.: Форум, Инфра-М, 2013. – 192 с.
2. Вильнав, Жан-Жак. Клеевые соединения [Текст] / Жан-Жак Вильнав. – М.: РИЦ "Техносфера", 2007. – 384 с.
3. Каган, Д. Ф. Многослойные комбинированные пленочные материалы [Текст] / Д. Ф. Каган, В. Е. Гуль, Л. Д. Самарина. – М.: Химия, 1989. – 288 с.
4. Повстугар, В. И. Строение и свойства поверхности полимерных материалов / В. И. Повстугар, В. И. Кодолов, С. С. Михайлова. – М.: Химия, 1988. – 192 с. – ISBN 5-7245-0115-5.
5. Тарутина, Л. И. Спектральный анализ полимеров / Л. И.Тарутина. – Л.: Химия, 1986, – 248 с.
6. Методы исследования в текстильной химии : справочник / под. ред. Г. Е. Кричевского. – М.: Междунар. инженер. академия НПО «Текстильпрогресс» инженерной академии России, РосЗИТЛП, 1993. – 401 с. – ISBN 5-7088-0485-8.
7. Ватулёв, В. Н. Инфракрасные спектры и структура полиуретанов / В. Н. Ватулёв, С. В. Лаптий, Ю. Ю. Керча. – Киев: Наук. думка, 1978
8. Инфракрасная спектроскопия полимеров / И. Дехант, Р. Данц, В. Киммер, Р. Шмольке; под. ред. Деханта, ГДР; пер. с нем., под ред. Э. Ф. Олейника. – М.: Химия, 1976. – 472 с.
9. Кинлок, Э. Адгезия и адгезивы: наука и технология : пер. с англ. / Э. Кинлок. – М.: Мир, 1991. – 484 с.

УДК 685.34.017:34:620.174

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗГИБНОЙ ЖЕСТКОСТИ ОБУВИ

Милюшкова Ю.В., ст. преп., Федосеев Г.Н., доц., Горбачик В.Е., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *изгибная жесткость, обувь, потребительские свойства.*

Реферат. Разработана методика, позволяющая прогнозировать изгибную жесткость обуви на стадии конструкторско-технологической подготовки производства, осуществлять оценку качества обуви по данному показателю с учетом данных о физических и геометрических свойствах комплектующих низа обуви и выпускать обувь с заданным уровнем потребительских свойств.

Разработанные в мире приборы и методы позволяют в лабораторных условиях количественно оценить изгибную жёсткость обуви. Однако не менее важна возможность правильно прогнозировать этот показатель ещё на стадии конструкторско-технологической подготовки производства, что позволит выпускать обувь с заданным уровнем потребительских свойств.

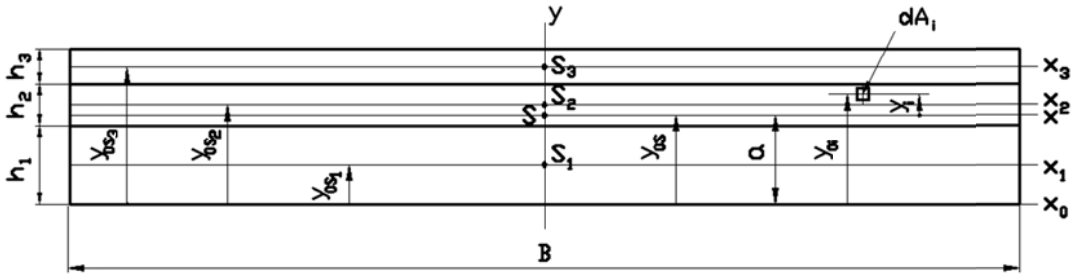
В настоящее время оценка изгибной жесткости (гибкости) обуви производится по ГОСТ 9718–88 «Обувь. Метод определения гибкости» [1], который предусматривает измерение усилия изгиба обуви путем подъема её носочной части на угол 25 °, при этом испытание проводится с использованием специального приспособления на разрывной машине. Кинематический анализ работы данного прибора [2] показал, что усилие изгиба обуви определяется по формуле:

$$P = \frac{X \cdot E \cdot B \cdot h}{4 \cdot l^3} \qquad (1)$$

где P – усилие изгиба низа обуви при ее деформации на величину X, Н; X – величина перемещения рамки прибора при подъеме носочной части обуви на угол 25 °, мм; E – условный модуль упругости низа обуви, Н/мм^2; B – ширина поперечного сечения низа, мм; h – толщина поперечного сечения низа, мм; l – плечо изгиба, мм.

Таким образом, для прогнозирования изгибной жесткости обуви необходимо знать условный модуль упругости материалов низа обуви, геометрические характеристики его поперечного сечения, плечо изгиба и величину перемещения рамки прибора при испытании.

Поперечное сечение низа обуви в области пучков в общем случае можно представить состоящим из стельки, простилки и подошвы прямоугольных сечений (рисунок 1). При расчете систему деталей низа в области пучков предложено рассматривать как балку разнородной упругости, у которой отдельные группы продольных волокон имеют различные модули упругости. В этом случае предполагается, что разнородные элементы, из которых изготовлена балка, соединены друг с другом так, что обеспечена их совместная работа.



S, S₁, S₂, S₃ – центры тяжести распределения жесткости сечений балки, подошвы, простилки, стельки; y_{os} – ордината центра тяжести распределения жесткости сечения балки, мм; y_{os1}, y_{os2} , y_{os3} – ординаты центров тяжести площадей сечений подошвы, простилки, стельки, мм; y_{oi} – ордината элемента dA_i относительно произвольной оси x_0, y_i – ордината элемента dA_i относительно центральной оси x, мм; a – расстояние между осями x_0 и x, мм; h_1, h_2, h_3 – толщины поперечных сечений подошвы, простилки, стельки, мм; B– ширина балки, мм

Рисунок 1 – Поперечное сечение трехслойной балки

Геометрическими характеристиками жесткости поперечного сечения многослойной балки являются:

– жесткость при растяжении (сжатии) (C, Н)

$$C = \int_A dC = \sum \int_{A_i} dC_i, \tag{2}$$

где A – площадь поперечного сечения балки, мм^2; A_i – площадь поперечного сечения i-го слоя балки, мм^2; dC – жесткость поперечного сечения продольного волокна элемента балки, Н; dC_i – жесткость поперечного сечения продольного волокна i-го слоя элемента балки, Н;

– статический момент жесткости ($S\,x_0$, Н·мм)

$$S_{x_0} = \int_A y_0 \cdot dC = \sum \int_{A_i} y_{0_i} \cdot dC_i, \tag{3}$$

где y_o – ордината волокна элемента балки с жесткостью dC, мм; y_{oi} – ордината волокна i-го слоя элемента балки с жесткостью dC_i, мм;

– жесткость при изгибе ($D\,x_0$,Н·мм^2)

$$D_{x_0} = \int_A y_0^2 \cdot dC = \sum \int_{A_i} y_{0_i}^2 \cdot dC_i. \tag{4}$$

В этих формулах жесткость поперечного сечения продольного волокна i-го слоя элемента балки

$$dC_i = E_i \cdot dA_i, \tag{5}$$

где E_i – условный модуль упругости материала i-го слоя балки, Н/мм^2; dA_i – площадь поперечного сечения волокна i-го слоя элемента балки, мм^2.

На рисунке 1 ось x центральная. Определим ординату центра тяжести S распределения жесткости в поперечном сечении балки y_{os}: возьмем произвольную ось x_0, параллельную центральной оси x и отстоящую от нее на расстояние a, выделим произвольный элемент dA_i площади A_i поперечного сечения i-го слоя, тогда ордината выделенного элемента dA_i относительно произвольной оси x_0 (рисунок 1) (y_{oi}, мм):

$$y_{oi} = y_i + a, \tag{6}$$

где y_i – ордината элемента dA_i относительно центральной оси x, мм; a – расстояние между осями x_0 и x, мм.

Статический момент жесткости (формула 3)

$$S_{x_0} = \sum \int_{A_i} (y_i + a) \cdot dC_i = \sum \int_{A_i} y_i \cdot dC_i + a \cdot \sum \int_{A_i} dC_i = S_x + a \cdot C, \tag{7}$$

где S_x – статический момент жесткости относительно центральной оси x, Н·мм.

Так как ось x центральная, S_x=0. Расстояние между осями x_0 и x

$$a = \frac{S_{x_0}}{C}, \tag{8}$$

в нашем случае a – ордината центра тяжести распределения жесткости S в площади поперечного сечения балки y_{os} (рисунок 1), мм.

Жесткость при изгибе относительно оси x_0 (формула 4)

$$D_{x_0} = \sum \int_{A_i} (y_i + a)^2 \cdot dC_i = \sum \int_{A_i} y_i^2 \cdot dC_i + 2 \cdot a \cdot \sum \int_{A_i} y_i \cdot dC_i + a^2 \cdot \sum \int_{A_i} dC_i = D_x + 2 \cdot a \cdot S_x + a^2 \cdot C, \tag{9}$$

где D_{x0} – жесткость при изгибе относительно центральной оси x, Н·мм^2.

Так как ось x центральная, $S_x = 0$. Тогда

$$D_{x_0} = D_x + a^2 \cdot C. \tag{10}$$

Вернемся к расчету жесткости при изгибе многослойной балки (рисунок 1). Так как центр тяжести известен, статический момент жесткости поперечного сечения балки относительно оси x_0

$$S_{x_0} = y_{0S} \cdot C. \tag{11}$$

Для частей сечения на рисунке 1 имеем

$$S_{x_0 i} = y_{0Si} \cdot C_i, \tag{12}$$

где $S_{x_0 i}$ – статические моменты жесткости поперечных сечений подошвы, простилки, стельки относительно оси x_0, Н·мм; y_{osi}– ординаты центров тяжести площадей сечений подошвы, простилки, стельки (рисунок 1), мм; C_i – жесткости поперечных сечений подошвы, простилки, стельки, Н.

По формуле 5

$$C_i = E_i \cdot A_i, \tag{13}$$

где E_i – условные модули упругости материалов подошвы, простилки, стельки, Н/мм^2; A_i – площади поперечных сечений подошвы, простилки, стельки, мм^2.

$$A_i = B \cdot h_i, \tag{14}$$

где B – ширина балки, мм; h_i – толщины поперечных сечений подошвы, простилки, стельки, мм.

Ордината центра тяжести распределения жесткости балки:

$$y_{0S} = \frac{S_{x_0}}{C} = \frac{\sum_{i=1}^{3} S_{x_0 i}}{\sum_{i=1}^{3} C_i}. \tag{15}$$

Жесткость балки при изгибе:

$$D_x = \sum_{i=1}^{3} D_{x_i}, \tag{16}$$

где D_{xi} – жесткости поперечных сечений подошвы, простилки, стельки относительно центральной оси x, Н·мм^2.

Жесткости частей балки относительно центральной оси x (формула 10)

$$D_{x_i} = D_{tx_i} + (y_{0S} - y_{0S_i})^2 \cdot C_i, \tag{17}$$

где D_{ixi} – жесткости поперечных сечений подошвы, простилки, стельки относительно «собственных» центральных осей x_i, Н·мм^2.

$$D_{tx_i} = E_i \cdot I_i = E_i \cdot \frac{B \cdot h_i^3}{12}, \tag{18}$$

где I_i – главные центральные моменты инерции поперечных сечений подошвы, простилки, стельки, мм^4.

Ордината y_{0S} в формулах (17) дается формулой (15).

Подставив в формулу (1) формулу (16), имеем

$$P = \frac{3 \cdot X \cdot D_x}{l^3}, \tag{19}$$

что позволяет определить усилие изгиба низа обуви, которое характеризует показатель гибкости (изгибной жесткости) обуви согласно ГОСТ 9718–88 «Обувь. Метод определения гибкости».

Таким образом, полученные формулы и данные о физических и геометрических свойствах комплектующих низа обуви дают возможность прогнозировать изгибную жёсткость обуви ещё на стадии конструкторско-технологической подготовки производства.

Список использованных источников

1. ГОСТ 9718–88 Обувь. Метод определения гибкости. – Взамен ГОСТ 9718–87; введ. 17.03.1988. – Москва: издательство стандартов, 1988. – 6 с.
2. Кинематический анализ работы приборов для измерения изгибной жесткости обуви / А. Л. Ковалев [и др.] // Совершенствование технологических процессов, оборудования и организации производства в легкой промышленности и машиностроении : сб. ст. : в 2 ч. / редкол. : Г. А. Веденин [и др.]. – Минск : Універсітэцкае, 1994. – Ч. 1. – С. 177–181.

УДК 687. 016.5 : 687. 157

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СПЕЦОДЕЖДЫ ДЛЯ ГЕОЛОГОВ-НЕФТЯНИКОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Мокеева Н.С., д.т.н., проф., Трущенко Г.Н., ст. преп.
Новосибирский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО « Московский государственный университет дизайна и технологии»,
г. Новосибирск, Российская Федерация

Ключевые слова: *спецодежда, геология, условия труда.*

Реферат. Специальная одежда предназначена для защиты работающего от воздействия опасных и вредных производственных факторов. Для разработки рациональной конструкции, отвечающей характеру работы геолога, и изготовления конкурентоспособного изделия, обеспечивающего безопасность труда и отвечающего эксплуатационным показателям качества, необходимо классифицировать специальности геологоразведочных партий и провести анализ условий труда работающих. Условия труда характеризуются совокупностью факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда. На условия труда геологов Крайнего Севера оказывают влияние опасные и вредные производственные факторы трех основных групп: физические, химические, психофизиологические. К физическим ОВПФ относятся: пониженная температура воздуха; повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение; повышенная влажность воздуха; повышенная (пониженная) подвижность воздуха; повышенный уровень статического электричества, электромагнитных излучений; повышенная напряженность электрического поля; отсутствие или недостаток естественного света. Особенностью работ в геологии является широкое использование взрывчатых и химических веществ раздражающего либо токсичного действия. Природная и социальная среда значимо влияют на эффективность труда человека на Крайнем Севере. Поэтому немалую роль играют психофизиологические факторы. С учетом изученных условий труда, воздействующих опасных и вредных производственных факторов разработано художественно-конструктивное и техническое решение проектируемой модели зимнего костюма геолога, работающего в условиях Крайнего Севера.

Современный мир характеризуется переходом к принципиально новому типу общественно-экономического развития, основными факторами которого становятся знания, образование, нравственные характеристики работника. Как никогда актуальным становится вопрос развития всех производительных качеств работника, включающих знания, навыки, а также мотивацию, которая используется для производства благ. Вложения в человека стали рассматриваться как источник экономического роста. В этой связи можно утверждать, что немаловажное значение для мотивации человека к определенному виду деятельности и, как следствие, получение более высокого дохода в масштабах государства имеет производство качественной и современной спецодежды.

Специальная одежда предназначена для защиты работающего от воздействия опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ). Соответственно проектирование любого вида спецодежды необходимо начинать с комплексной оценки условий труда на основе выявления ОВПФ, присущих данному виду деятельности.

В данной работе предлагается исследование условий труда, траектории трудовых движений, пакета материалов и конструктивных решений одежды для геологов, работающих в условиях Крайнего Севера, самой развитой отраслью которого является нефтегазовая отрасль. На условия труда геологов Крайнего Севера оказывают влияние опасные и вредные производственные факторы трех основных групп: физические, химические, психофизиологические. Одна из главных особенностей условий труда для данной профессии – это работа на открытом воздухе, поэтому важную роль для работника играют метеорологические факторы: пониженная температура воздуха; повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение; повышенная влажность воздуха; повышенная (пониженная) подвижность воздуха; повышенный уровень статического электричества, электромагнитных излучений; повышенная напряженность электрического поля; отсутствие или недостаток естественного света. Помимо комплекса физических ОВПФ на условия труда геологов Крайнего Севера могут оказывать влияние химические, поскольку особенностью работ в геологии является широкое использование взрывчатых и химических веществ. Значимы также психофизиологические факторы: кроме физических перегрузок огромное значение в условиях Заполярья имеют эмоциональные перегрузки, возникающие из-за изоляции людей в малочисленных населенных пунктах, особенностей питания, связанных с возможностью развития авитаминоза, бедности флоры и фауны. В связи с этим проектируемый вид спецодежды можно отнести к нескольким группам защиты: от пониженных температур, от механических воздействий, от общих производственных загрязнений, от статических нагрузок, от воды.

Геологоразведочные работы представляют собой различные исследования и операции, направленные на открытие месторождений, геолого-экономическую их оценку и подготовку к разработке. Они содержат в себе геологическую съемку, поисковые работы и разведочные работы.

Поисково-разведочные работы проводятся в определенной последовательности и содержат в себе следующие этапы:

− Региональный этап содержит в себе изучение основных закономерностей геологического строения осадочных бассейнов, оценку перспектив нефтегазоносности территорий. На данном этапе осуществляются буровые работы, мелкомасштабная и магнитная съёмки, сейсмические работы, геохимические исследования вод и пород.

− Поисковый этап заключается в подготовке и выявлении перспектив выполнения поискового бурения, поиска залежей нефти и газа.

− Разведочный этап является завершающим в геологоразведочном процессе. Его целью является подготовка залежи, месторождения к разработке. По данным разведочного этапа составляется технологическая схема разработки месторождения и производится подсчёт запасов применительно к методам извлечения.

Для разработки рациональной конструкции, отвечающей характеру работы геолога, проведен анализ условий труда работающих, выявлены наиболее характерные движения и позы при выполнении геологоразведочных работ, на основе чего рассчитаны необходимые динамические приросты к размерным признакам, обеспечивающие работающим свободу движения, удобство и комфортность при выполнении технологических операций, снижение утомляемости организма и сохранение работоспособности.

Для выявления потребительских предпочтений был произведен анкетный опрос среди геологов, работающих в условиях Крайнего Севера. В ходе анализа полученных данных опроса выявлены предпочтения к комплектации костюма геолога, к конструкции и наличию отдельных элементов.

Качество специальной одежды зависит от совокупности свойств материалов, поэтому выбор ткани основывается на требованиях к материалам. Согласно маркетинговому исследованию опрошенные респонденты отметили, что костюм в наибольшей степени должен обеспечить защитные, эксплуатационные и эргономические требования. Кроме того при выборе материалов для данного вида спецодежды нужно учитывать такие свойства как: антистатичность (так как рабочие контактируют с токопроводящим оборудование), стойкость к истиранию, водо-, нефте-, маслоотталкивание, воздухопроницаемость.

Путем сравнительной характеристики свойств исследуемых материалов был подобран пакет материалов, в наибольшей степени отвечающих требованиям к проектируемому виду спецодежды, представленный в таблице 1.

Таблица 1 − Перечень материалов костюма геолога-нефтяника Крайнего Севера

Наименование материала Производитель/поставщик	Состав сырья	Назначение
«Премьер – комфорт 250А» МВО, НМВО «Чайковский текстиль», Россия/ РЦ«Сибирь»	80% х/б, 20% ПЭ Антистатическая нить	Ткань верха
«Холофайбер Софт» ООО «Термопол-Москва»/ «ТД Текстиль»	100% ПЭ	Утеплитель
Ткань подкладочная RH 10/050 Германия/СТС «Альянс»	52% вискоза, 48% пэф	Подкладка
Флис антипилинг Китай / СТС «Альянс»	100% ПЭ	Подкладка
Ткань «Оксфорд 210» Китай / СТС «Альянс»	100% ПЭ	Защитные накладки
М 302 – No 100 «Gutermann», Германия	100% полиэфир	По назначению
Лента световозвращающая ширина 50 мм RF-500 Retrolux, «IRC/Россия	35% хл; 65% пэф	Информационная защита

Защиту от загрязнения нефтепродуктами обеспечивает применение нефте-масловодоотталкивающей отделки ткани верха, от накопления статического электричества на поверхности костюма предохраняет встроенная антистатическая нить. Для защиты от механических воздействий - дополнительные защитные накладки. Световозвращающая лента обеспечивает информационную защиту при работе в условиях недостаточного освещения. Помимо того для обеспечения теплозащитных свойств в конструкции предусмотрены ветрозащитные планки в местах расположения сквозных застежек основного изделия; утепленный пристегивающийся капюшон с регулировкой лицевого выреза; утепленный воротник; трикотажные напульсники низа рукавов утепленной подкладки куртки; утепленная область поясницы в комбинезоне. Размер и объем капюшона обеспечивает возможность его надевания на каску.

С учетом изученных условий труда, воздействующих опасных и вредных производственных факторов разработано художественно-конструктивное и техническое решение проектируемой модели зимнего костюма геолога-нефтяника, работающего в условиях Крайнего Севера.

Список использованных источников

1. ГОСТ ССБТ. Система стандартов безопасности труда. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.tehdoc.ru/standart.htm, свободный.
2. Жихарев А.П. Специальная одежда. Классификация, характеристика, методы оценки защитных свойств: справочник / Н. С. Мокеева, Т. В. Глушкова, О. Н. Харлова. - М.: МГУДТ, 2010. – 239 с.
3. Хайн Норман Дж. Геология, разведка, бурение и добыча нефти / Хайн Норман Дж.- Олимп-Бизнес,2008 – 738 с.

УДК 687.016.6:76

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МУЖСКОЙ ОДЕЖДЫ ИЗ АВТОРСКОГО ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА

Наговицына Т.В., доц., Шипина К.В., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *история мужского стиля, костюм, стиль, трикотаж, мужская одежда.*

Реферат. Объектом исследования являются мужской костюм. Цель – является создание эстетически выразительной и художественно осмысленной по форме и содержанию коллекции мужской одежды, интересной по образному решению. Источником коллекции послужил мужской английский костюм для отдыха 20-ых годов 20 века.

Создание костюма – это пластическое искусство, имеющее свои особенности. костюм – это, в узком смысле, одежда человека, обувь и различные аксессуары. В широком понимании – это эстетический образ эпохи, ее идеалов и канонов красоты. Костюм создают, носят и созерцают люди. Одежда – это не только оболочка, покрывающая тело человека, но и эстетический образ, отражающий социальное положение, традиции, возрастной рубеж, а также вкусовые предпочтения. Дизайн костюма раскрывает перед дизайнером определенное поле деятельности. Дизайнер создает одежду, обладающую эстетической ценностью. Он совмещает в своем творчестве постоянный поиск новых композиционных приемов на основе использования и развития прогрессивных традиций искусства, создает новые художественные актуальные образы, созвучные времени.

Понятие костюма тесно связано с понятием моды. В связи с этим в своем творчестве дизайнер опирается на знание истории костюма, традиций различных стран в производстве одежды, технологий и принципов работы ведущих фирм. Так же в своей работе он использует знания об основных тенденциях развития мировой моды, внимательно следит за появлением новых полотен, трикотажных переплетений, материалов, технологий.

Сегодня наблюдается спрос на современную мужскую верхнюю одежду и комплекты, которые имеют необычное образное решение. Потребитель нуждается в одежде с непривычным стилевым решением, сочетающей простые формы и достаточно непривычным для молодежной моды рисунком. Современная мужская одежда из трикотажа должна соответствовать модным тенденциям сезона по костюмным формам, силуэту, цветовому решению, длине, пропорциям и ритмической организации изделий, кроме того коллекция должна быть приспособлена к условиям производства с учетом потребительских предпочтений. Модели должны быть выполнены с соблюдением правил технологии в условиях промышленного предприятия.

С учетом данных требований была разработана коллекция мужской одежды из авторских трикотажных полотен. В современном мире трикотаж является незаменимой частью мужского гардероба. Поэтому на сегодняшний день он является одним из самых популярных и любимых материалов. Самое главное достоинство трикотажа это то, что благодаря свойству растяжимости трикотажные вещи всегда создают чувство удобства и комфорта. Изделия из трикотажа актуальны во все времена года, а в холодную погоду просто незаменимы. В связи с этим в осенне-зимней коллекции Emporio Armani царствует комфорт и удобство. Армани практически исключил в своих коллекциях строгие костюмы, заменив их на джемперами, свитерами и свободными брюками. Черно-серую цветовую гамму лишь немного "разбавляют" бежевые цвета. Данная одежда прекрасно подойдет для «выхода в свет», например, посещения выставок, вернисажей, различных арт-мероприятий, на которых каждый стремится подчеркнуть свой стиль и индивидуальность, а так же для отдыха и путешествий. Потребитель, на которого рассчитана данная одежда, – молодой современный мужчина – всегда будет находиться в центре внимания, а стиль говорить о том, что он ведет активный общественный образ жизни, интересуется культурой и искусством.

Рисунок 1 – Модели мужской молодежной одежды, выполненные из авторских трикотажных полотен

Поскольку коллекция мужской одежды, выполненная из трикотажного авторского полотна, в спортивном стиле, то было логичным рассмотреть коллекции дизайнеров, выполненных именно в этом стиле. Окончательно этот стиль утвердился в 20 веке. Это время активного технического прогресса и массовой популярности различных видов спорта среди мужчин и женщин. Одежда спортивного стиля призвана обеспечивать удобство человека при движении и одновременно подчеркивать стройность и спортивность фигуры. Сегодня он оказывает большое влияние на другие стили. Основными декоративными деталями являются: молнии, металлические пуговицы или кнопки, накладные карманы, погоны, паты, отделочные строчки и другие элементы. Цветовая гамма самая разнообразная, от ярких цветовых сочетаний до пастельных нежных тонов. Спортивный стиль сегодня является одним из универсальных стилей, элементы которого можно использовать как в повседневной одежде, туристических путешествиях, так и в нарядном образе. Он входит в гардероб людей разных возрастов — от детей до взрослых. Самый главный тренд сезона 2015-2016 –это обилие принтов и рисунков, текстур, цветочных акцентов и культурного подтекста. Активно используются абстракции, рисунков, создающих оптическую иллюзию. Трикотажный рисунок предполагает применение в графической деятельности художников всего объема графических приемов и эффектов, накопленных историей искусства. Графические приемы помогают формированию и правильному восприятию художественного образа трикотажного изделия. К графическим приемам относят все разнообразие выразительных средств графики для достижения того или иного впечатления от проектируе-

мого изделия. Это может быть и по-особому нанесенный элемент графики, и сочетание элементов в соответствии с задуманной идеей. Геометрические, растительные или животные формы требуют своих приемов и эффектов изображения. В качестве творческого источника для художника может быть не изображение какой-либо фигуры, а достижение самого эффекта. Тогда возникает потребность определения мотива и характера его организации н поверхности. Раппортные схемы и другие виды композиционной организации также можно рассматривать в качестве особых графических приемов. Трикотажные полотна, разработанные и воплощенные в материале, отличаются актуальностью, новизной и свежим взглядом на мужской трикотаж. Основной идеей коллекции было создание мужских комплектов из трикотажного полотна, с использованием раппорта. Получившийся рисунок использовался в коллекции, как с мелким масштабом, так и с крупным. Поскольку раппорт получен жаккардовым (двухсторонним, двухцветным) переплетением, то полотно можно использовать еще и с изнаночной стороны. Сочетания таких рисунков подчеркивают конструкцию, основные членения костюма, усиливают общее звучание декора. Существует несколько общих правил, по которым подбираются рисунки-компаньоны. Для жаккардовых переплетений классическим примером является сочетание в костюме лицевой и изнаночной сторон двухслойного переплетения. Это сочетание позитива и негатива рисунка, который на одной стороне полотна выявляется светлым раппортом на темном фоне, а на другой — темным раппортом на светлом фоне. Чтобы рисунки лицевой и изнаночной стороны трикотажного полотна достаточно отличались друг от друга, использовались контрастные ахроматические цвета. Получился интересный графический эффект, дающий сочетание в костюме рисунков разного масштаба, но с одним и теми же мотивом.

Можно сказать, что главная задача, поставленная перед дизайнером данной коллекции – соответствие моделей модным тенденциям, оригинальность стилевого решения, новизна и свежесть идеи, необычность и актуальность графического источника при проектировании трикотажных полотен, выполнена.

Список использованных источников

1. Аболенкин, А. (аналитик моды, специалист). Одежда для мужчин : предложения российских дизайнеров / А. Аболенкин; Б.Владимиров // Текстильная промышленность. – 2004.
2. Тенденции мужской моды // [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа http://mensby.com/style/stylist/1162-mens-fashion / Дата доступа. – 11.03.2015.
3. Тенденции мужской моды // [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа http://for-male.ru/style/muzhskoj-trikotazh/ Дата доступа. – 11.03.2015.

УДК 659.1.

РОЛЬ ТЕОРИИ ВОСПРИЯТИЯ В ПРОЕКТНОЙ ГРАФИКЕ

Оксинь С.А., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *теория восприятия, графические индикаторы, реклама.*

Реферат. Каждое графическое изображение вызывает определённые ощущения, чувства, ассоциации, оказывает психологическое воздействие. Дизайнер должен сознательно управлять этим процессом. На кафедре дизайна УО «ВГТУ» в рамках дисциплин «Психология рекламы», «Проектная графика», «Графика в рекламе» разработаны практические задания, целью которых является формирование навыков анализа графики с точки зрения психологии восприятия. Студенты используют их при проектировании фирменного стиля, логотипов, упаковки, рекламных персонажей и др. Верная психологическая трактовка графических средств позволяет значительно повысить эффективность рекламы.

Одним из наиболее важных разделов психологии рекламы является теория восприятия. Знания из этой области позволяют значительно повысить эффективность рекламы, в частности восприятие шрифтовых изображений, изображения природы, персонажей играет важную роль при проектировании дизайнером графической продукции.

В последнее время заметно вырос интерес специалистов к рисунку как методу психологического исследования. В научных и популярных изданиях представлен обширный материал, с высокой степенью достоверности подтверждающий значимость тех или иных графических признаков. Принимая это во внимание, учёные проводят сравнительный анализ и систематизируют наиболее часто встречающиеся в рисунках графические индикаторы и их интерпретации. Результаты этой работы используются в практических заданиях в процессе подготовки дизайнеров.

В любом человеке заложена способность к проецированию своих внутренних состояний в визуальной форме. Изобразительный продукт – отражение индивидуально-психологических свойств автора, его мироощущения, характера, самооценки. Используя опорные элементы в качестве вспомогательных средств, можно расшифровать бессознательное содержание, проявляющееся в рисунках. Заключённые в изображении скрытые смыслы, могут быть раскодированы и осмыслены для дальнейшего использования.

Особенности социальных обстоятельств развития, семейной ситуации, эмоциональное и физическое самочувствие, а также другие подобные факторы влияют на построение художественного образа, композицию, использование пространства, цвета, символики, характер движений. Графические методы дают возможность человеку самому не только проецировать реальность, но и по-своему интерпретировать её. Дизайнер должен отдавать себе отчёт в своих склонностях и не смешивать их с конкретными задачами проектирования.

Приоритетными формальными составляющими принято считать линию, форму, цвет в их взаимосвязанной динамике. Также отслеживаются особенности оформления, композиции, перспективы, пропорций, штриха, освещения, формально-стилевые особенности изображения, учитывается частота встречаемости определённых параметров и т.д. Рисуя

линии, люди не задумываются об их свойствах и содержании, создавая не образ или картинку, а выражая свои эмоции и чувства. Профессиональный дизайнер в отличие от неспециалистов, чтобы найти путь к зрителю, должен закладывать в линию заведомо необходимый смысл.

Дизайн логотипа, состоящий из имени и фамилии основателя или владельца компании — распространённый вид логотипа. Особенно востребован такой дизайн логотипа в творческих сферах бизнеса, где имя является не просто торговой маркой, но своеобразной иконой стиля — фэшн, дизайн, фотография и другие.

Рисунок 1 – Российская торговая марка женской одежды

Использование розового цвета символизирует нежность, любовь (рисунок 1). Этот цвет изначально предназначен для девушек. Кривые линии означают женственность, воображение, свободу.

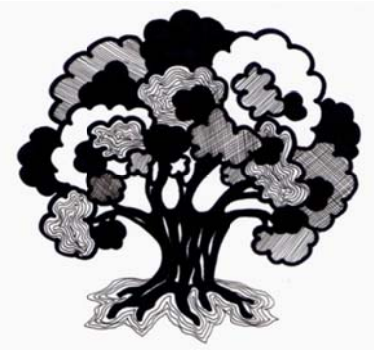
Рисунок 2 – Логотип Хельги (Ольга Супруненко), дизайнера-модельера

Начала работать Ольга Супруненко со сценических костюмов для сказок и концертов, и это влияние сохраняется до сих пор – за различными тканями, стилями ощутимы образы неких персонажей. В данном логотипе (рисунок 2) использование фиолетового цвета означает таинственность, чувственность. В логотипе присутствует заштриховка, что означает остроту ума, способность различать добро и зло.

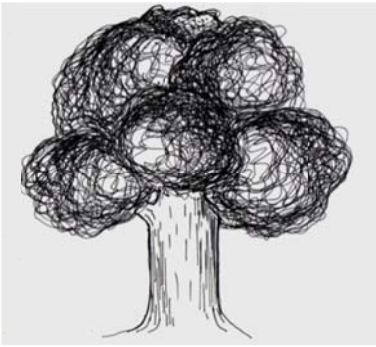
Рисунок 3 – Совёнок, рекламный персонаж магазина детской обуви

С точки зрения теории восприятия графические средства на рисунке 3 воспринимаются следующим образом: эскизная линия – стремление к творчеству, голова анфас – эгоцентризм, акцентированные уши – заинтересованность в информации, перья – стремление к самоукрашению.

На основе проективных признаков элементов студенты разрабатывают соответствующие графические изображения.



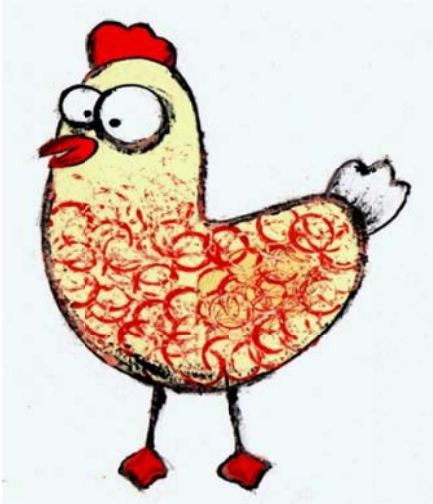
а



б

Рисунок 4 – Изображение дерева для использования в рекламе: *а*) студии рукоделия; *б*) верхней одежды

С точки зрения теории восприятия деревья, представленные на рисунке 4, транслируют следующие характеристики: а) женское начало, уверенность, аккуратность, контактность, позитивность, любопытство, хороший интеллект, настойчивость, простота, т.е. в целом очень положительный образ, за исключением участков зачернения, которые свидетельствуют о некоторой тревожности; б) женское начало, импульсивная решительность, устойчивость, находчивость, позитивность, внимание к мелочам, интерес к реальным событиям, здравомыслие, неординарность; к отрицательным чертам можно отнести скрытность (скрытые ветви).



а

б

Рисунок 5 – Персонаж для рекламы *а*) женского клуба, *б*) студии детского творчества

Список использованных источников

1. Лебедева, Л. Д. Энциклопедия признаков и интерпретаций в проективном рисовании / Л. Д. Лебедева. – Санкт-Петербург : Речь, 2010. – 336 с.

УДК 87.14:687.13

К ВЫБОРУ РАЦИОНАЛЬНОГО ПАКЕТА ЗАЩИТНЫХ УЧАСТКОВ (ЭЛЕМЕНТОВ) ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ РОЛЛЕР СПОРТОМ

Омельченко А.В., асп., Колосниченко М.В., д.т.н., проф., Донченко С.В., доц.
Киевский национальный университет технологий и дизайна,
г. Киев, Украина

Ключевые слова: *демпфирующие элементы в одежде, эргономические конструктивные решения, одежда для роллер спорта, методы эргономического дизайна.*

Реферат. В статье проанализированы существующие в одежде способы защиты тела человека от всевозможных повреждений, которые возникают в результате ударных воздействий; рассмотрены структурные и сырьевые характеристики амортизационных и демпфирующих элементов одежды. Представлены варианты эскизных решений детской одежды для занятий роллер спортом с защитными демпфирующими элементами, в которых, уже на стадии дизайн-проектирования, предусмотрены конструктивные решения, наделяющие ее способностью удовлетворять одному из основных требований – защите от болевых ощущений и повреждений тела от ударов во время падения, что является особенно актуальным для начинающих роллеров.

Рост интереса к здоровому образу жизни, характерный для современности, является двигателем спроса спортивных товаров на мировом рынке спортивной индустрии. Об этом свидетельствуют сервисы, такие как WordstatYandex, GoogleAdWords, WordstatRambler для статистики и оценки пользовательского интереса.

Роликовые коньки заслуженно занимают конкурентное место среди запросов пользователей интернета, поскольку их использование для занятий фитнеса и активного отдыха возможно для людей разного возраста. Особенно такой вид катания очень актуальный для детей, потому что является полезным для развития и роста ребенка. С целью уменьшения угрозы здоровью и жизни рекомендуется использовать средства индивидуальной защиты, но и они не обеспечивают полной защиты от травм и повреждений. Спортивная одежда, которая специально предназначенная для катания на роликах, особенно для детей, на рынке товаров практически отсутствует. Поэтому создание качественной с точки зрения эргономики и дизайна детской одежды для занятия роллер спортом является актуальной задачей.

Результаты опроса пользователей (родители детей, тренеры), а также исследования условий эксплуатации детской одежды [1], которую используют во время катания на роликах, позволили разработать требования к ее проектированию [2].

Одними из основных требований является обеспечение надлежащей степени защиты определенных участков тела ребенка от повреждений и болевых ощущений в результате столкновения тела с твердой поверхностью и разработка такой эргономичной конструкции одежды, которая могла обеспечить, как максимальный возможный уровень защиты, так и выполнение движений без осложнений, вызванных дискомфортом со стороны одежды.

Используя существующий метод эргономического дизайна [3], который предполагает выполнение разделения задач и анализ возможных путей решений еще на стадии дизайн-проектирования, перед разработкой конкретных конструкторско-технологических параметров, можно удовлетворить выше выведенные требования. Поэтому для определения рациональной конструкции защитных элементов детской одежды для занятий роллер спортом необходимо провести анализ существующей одежды с защитными и амортизационными элементами.

По результатам исследования ассортимента одежды, которая способна защищать организм человека от всевозможного рода повреждений и болевых ощущений, было установлено, что последняя имеет глубокие корни в истории человека. Сначала, в основном мужчины были вынуждены прикрывать свое тело во время охоты и рыболовли, далее такая необходимость появилась в связи с проведением войн.

В средние века под доспехи надевали специальную одежду, выполняющую роль амортизатора и дополнительной защиты тела. Так в XIV и XV веках существовали два основных пути обеспечения необходимого смягчения при ударе. Первый - намотки суконных обмоток вокруг колен и локтей, чтобы поножи не натирали (рисунок 1а). Другой - изготовление одежды из льна, сукна или хлопка с карманами наполненными различными материалами, такими как конский волос, пакля или шерсть. Развитие такого вида защиты привело к появлению поддоспешника (подлатника). Он представляет собою одежду из тканых материалов, которую одевали под доспехи для смягчение удара, принятого на доспех (амортизация) [4]. В различный странах, при описании «одежды под доспех», начали появляться взаимозаменяющие названия: гамбезон (от англ. gambeson), стёганка, акетон, жак, бригантина и т. п. Все они имели практически идентичные цели для применения и технологию для изготовления (рисунок 1 б).

В настоящие время вопрос защиты тела человека не перестает быть актуальным, так как в жизни современных людей появилось много сфер деятельности с экстремальными условиями (военное дело, промпроизводства, экстремальные виды спорта т. п.).

В процессе развития человеческого общества, пути решения задачи смягчения ударных нагрузок на части тела человека, остаются прежними – это рационально сформированный состав пакета защитных участков одежды и наличие разных видов конструктивных элементов, которые позволяют удерживать демпферные прокладки. Улучшение качества защиты происходит за счет использования материалов с повышенными амортизационными свойствами, а также новых технологий получения современных материалов с заданными свойствами.

Вышеизложенные выводы сделаны на основе результатов анализа современной одежды. Так, противоударные элементы защитной мотоэкиперовки сделаны из особых сортов пластика или других ударопоглощающих материалов. Они могут быть как в виде встроенных элементов в одежду - несъёмные, так и самостоятельно используемых. К первому виду относятся протекторы - зонально расположенные жесткие цельные конструкции (обычно из одной части пластика), которые размещаются в специальных внутренних карманах мотоодежды. Ко второму можно отнести - защитные шорты, которые защищают мягкие ткани бедер и пах. Подобного рода конструкция используется и в одежде для сноубординга, здесь защитные шорты производятся из лайкры с мягкой защитой на мягких местах и пластиковой - на копчике, бедрах, пояснице.

Некоторые производители используют в мотоодежде кевларовые нашивки для утолщения и укрепления опасных зон и располагаются, как правило, над ягодицами, бедрами, коленями и локтями.

Стоит также выделить революционное изобретение – запатентованную технологию Hexpad® ее особенная структура (рисунок 1 в) позволяет надежно уберегать от травм и ушибов отдельные участки тела.

а

б

в

Рисунок 1 – Существующие защитные элементы одежды: *а* - суконные обмотки, намотанные вокруг колен; *б* - Гамбезон Карла Блуа; *в* – внешний вид полотна Hexpad®

Разработки амортизационных материалов, которые могут быть использованы при производстве одежды, проводились и в Киевском национальном университете технологий и дизайна [5].

Таким образом, анализ существующих в мировой практике решений амортизационной защиты в одежде человека, позволил авторам разработать на стадии эскизного проектирования возможные варианты моделей штанов детских для занятий роллер спортом с защитными от ударного воздействия элементами (рисунок 2).

На следующем этапе исследований планируется провести последовательное тестирование каждого эскизного варианта на предмет возможности обеспечения им таких свойств, которые бы удовлетворяли все остальные требования, предъявляемые к такому виду одежды. Таким образом, используя метод, который можно назвать, «ступенчатым» отсеиванием вариантов дизайн-продукта, которые не удовлетворяют разработанным требованиям, авторы планируют получить самые рациональные максимально эргономические варианты конструктивных решений детской одежды для занятий роллер спортом.

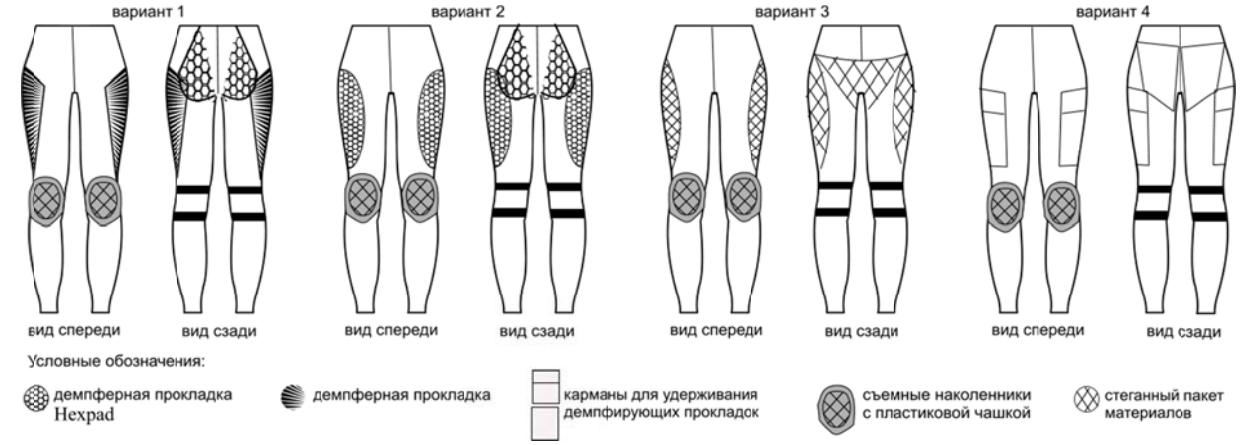


Рисунок 2 − Варианты моделей штанов детских для занятий роллер спортом с защитными от ударного воздействия элементами

Список использованных источников

1. Донченко С. В. Аналіз проектної ситуації щодо розробки дитячого одягу для ролерів-початківців / О.П Пенчук, Г. В. Омельченко // Україна, ХНТУ, Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины, №2 (18). – 2011. – С.154 – 158.
2. Донченко, С. В. Розробка вимог до дитячого одягу для початківців-ролерів / Т. П. Малород, Г. В. Омельченко // Вісник КНУТД, №2(58). – 2011. – С.48 – 49.
3. Омельченко Г. В. Аналіз розвитку методів дизайн-проектування / М. В. Колосніченко, С.В.Донченко // Збірник наукових праць. Теорія та практика дизайну. Технічна естетика. – Випуск №8 – К.:НАУ, 2015. – С.197-202.
4. Planché J. Brirtish Costume (англ.) // James Planché History of British Costume. — London: Great Britain, 1834. — P. 162.
5. Цимбал Н.А. Розробка конструкції демпфіруючої прокладки та способу з'єднання її з діючим спецвиробом бронежилетом / С.І. Мойсеєнко // Тези доповідей VIII Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених та студентів , том 1.- К.:КНУТД, 2009. – С. 21-22.

УДК 677.057.21

ВЫБОР НЕЛИНЕЙНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ И ОБУВИ ИЗ ТЕКСТИЛЯ

Орловский Б.В., д.т.н., проф., Дворжак В.Н., к.т.н., доц.
Киевский национальный университет технологий и дизайна,
г. Киев, Украина

Ключевые слова: *нелинейные, модель, анизотропность, текстиль, идентификация, коэффициенты, функционал.*

Реферат. Рассмотрен анализ экспериментально-статистических нелинейных моделей, которые раскрывают качественную сторону режимов технологического процесса и моделей обратной идентификации, полученные по результатам анализа аналитической модели первого порядка, которые раскрывают механизм и физический смысл процесса. Показано, что критерий оптимизации в виде суммы квадратов отклонений зависит от выбранной модели, что позволяет упростить выражение для функционала.

Общность изготовления изделий в легкой промышленности и в машиностроении для легкой промышленности состоит в существовании типовых процессов производства, связанных с процессами резания и раскроя, соединения и сборки из деталей сборочных единиц и изделий, формование и отделка деталей и изделия. Однако материалы для изготовления одежды и обуви и материалы для изготовления швейных, трикотажных (вязальных) и обувных машин существенно отличаются по физико-механическим и эксплуатационным характеристикам. При проектировании машин легкой промышленности необходимо учитывать анизотропность текстильных и кожеподобных материалов, которая связана с нелинейностью физико-механических и структурно-технологических характеристик материалов при раскрое, машинном ниточном соединении и формовании. Такие характеристики для конструирования машин инженер-конструктор находит в справочниках машиностроителя. При исследовании процессов механичной технологий при изготовлении одежды и обуви из текстиля такие справочники для инженера-конструктора отсутствуют потому, что отсутствуют константы и обобщённые математические модели для текстиля и кожи из сырья натурального происхождения (шерсть, лён, хлопок, шкура). Для химических волокон существуют приближённые реологические модели на основе механических моделей Кельвина-Фохта и механических моделей Максвелла. При этом аналитические модели для прогнозирования свойств изделия могут учитывать различные виды деформации при действии нагрузок, связанных с процессами резания и раскроя текстиля и кожи, соединения и формования деталей/изделий из текстиля и кожи.

Построение математических моделей для текстиля и кожи при их обработке на технологических машинах выполняется за результатами эксперимента. Это приводит к необходимости учета эффектов квадратичного x_i^2 и парного $x_i x_j$ взаимодействия в нелинейных экспериментально-статистических моделях вида:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + b_{12} x_1 x_2, \quad (1)$$

которые получают из линейной модели

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 \quad (2)$$

после дополнения плана полного факторного эксперимента 2^f (f – число факторов) серией опытов в «звездных» и нулевых точках плана и после проверки модели (1) на адекватность реальному процессу механической технологии по критерию Фишера [1], когда оказывается, что $F_p \geq [F_{табл.}]$ и поэтому гипотеза об адекватности линейной модели отвергается.

При оптимизации для нахождения параметрических величин b_0, b_i, b_{ij}, b_{ii}^2 необходимо свести к минимуму сумму квадратов отклонений (СКО), а именно:

$$Q(b_0, b_i, b_{ij}, b_{ii}^2, x_i) = \sum_{i=j=1}^{f} [y_i - f(b_{0,i,ij,ii}, x_i)]^2 \to \min \quad (3)$$

т.е. выполнить поиск минимума целевой функции СКО переменных b_0, b_i, b_{ij}, b_{ii}^2.

Переход модели линейной регрессии (2) в нелинейную может быть и тогда, когда уравнение (2) содержит переменные $x_1 = y$ и $x_2 = z$, которые сами могут быть функциями x и модель (2) становится нелинейной, например:

$$y = b_0 x + b_1 x^2 + b_2 \exp(xt) \quad (4)$$

Объективнее по результатам эксперимента получить при исследовании технологического процесса не экспериментально-статистические (регрессионные) модели вида (1) и (2), а по результатам эксперимента подобрать эмпирическую зависимость, которая в наибольшей мере аппроксимирует исследуемый процесс по его аналитической модели. Часто такая модель имеет экспоненциальный вид:

$$y = b \times \exp(at_i). \quad (5)$$

Тогда можно утверждать, что эта модель обратной идентификации описывает реальный переходный процесс во времени в виде дифференциального уравнения первого порядка

$$\frac{dy(t)}{dt} = by(t),$$

и физическим смыслом решения такого уравнения является определение постоянной времени, по истечению которой нестационарная часть модели технологического процесса изменяется в e или e^{-1} раз, т.е. увеличиваясь или уменьшаясь, соответственно, по экспоненте.

С учетом (5) функционал (3) принимает следующий вид для n серий опытов:

$$Q(a_i, b_i, y_i) = \sum_{i=1}^{n} [y_i - b \times \exp(at_i)]^2 \to \min \quad (6)$$

С другой стороны нелинейную модель (5) можно представить в виде ряда Тейлора для первых четырех слагаемых в виде:

$$y = b \times \exp(at_i) = \sum_{n=0}^{3} \frac{b_1 a^n \times \exp(4a)}{4!} (t-n)^n \quad \text{или} \quad (7)$$

$$y = \sum_{n=0}^{3} c_n (t-4)^n \quad (8)$$

где $c_n = \dfrac{ba^n e^{4a}}{4!}$.

Тогда функционал (6) принимает вид:

$$y(c_n, y_i) = \sum_{i=1}^{n} [y_i - \sum_{n=0}^{3} c_n (t-4)^n]^2 \to \min \quad (9)$$

Таким образом, нелинейные модели прямой (1) и обратной (5) идентификации, а также их СКО (2), (6) и (9) являются функционально – адекватными математическими моделями объекта исследования.

Какой модели отдать предпочтение? Здесь можно руководствоваться двумя основными критериями:

той модели, которая объясняет физический смысл реального процесса механической технологии при изготовлении одежды и обуви;

той модель из (5) и (7), для построения которой требуется количественная оценка меньшего числа эмпирических коэффициентов.

Так, для модели (1) число таких коэффициентов $b = 6$, для модели (5) $b = 2$ и для модели (7) $b = 4$.

При исследовании релаксаций напряжений и ползучести деформаций пакетов текстильных материалов под прижимной лапкой швейных машин при верхнем и нижнем положениях зубчатой рейки отдано предпочтение модели (5). Для функционала (6) потребовалось определить два коэффициента экспоненциальной функции y (b_i, a_i). При этом ниже оказалась и погрешность вычисления функционала по сравнению с функционалом (9) оптимизации СКО.

Список использованных источников

1. Хастингс Н., Пикок Дж. Справочник по статистическим распределениям. – М.: Статистика, 1980.

УДК 687.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТИПОВЫХ БАЗОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЖЕНСКИХ КЛАССИЧЕСКИХ ЖАКЕТОВ

Пашкевич К.Л., к.т.н., доц.
Киевский национальный университет технологий и дизайна,
г. Киев, Украина

Ключевые слова: графическая иконическая модель, типовая базовая конструкция одежды, женский классический жакет, композиционно-конструктивные параметры, прибавки.

Реферат. Для понимания закономерностей формообразования одежды были исследованы и спрогнозированы в соответствии с модными тенденциями композиционно-конструктивные параметры женских жакетов. Объектом исследования стали модели и чертежи деталей конструкций жакетов классического стиля. Теоретическое исследование проведено на основе изучения модных тенденций на каждый сезон периода с 1990 по 2010 годы, что позволило учесть разнообразие конструктивных параметров в разные периоды моды.

Структурографический анализ моделей жакетов за двадцатилетний период позволил разработать графические иконические модели за каждые 5 лет. С помощью графической иконической модели определены композиционно-конструктивные параметры конструкций женских жакетов, величины которых изменяются. Для каждого пятилетнего периода определены наиболее часто встречаемые величины основных конструктивных параметров. Таким образом, размерные признаки фигуры стали исходными параметрами и факторами исследования, которые в процессе эксперимента были стабильными. Изменяемыми параметрами исследования стали прибавки по участкам конструкции. В результате установлено, что происходило постепенное пропорциональное уменьшение величин прибавок по линии груди, талии, бедер и прибавки к длине линии плеча.

Анализ типовых базовых конструкций классических женских жакетов с 1990 по 2010 годы позволил предположить, что тенденция уменьшения прибавок будет продолжаться в периоде с 2010 по 2015 годы. С помощью методов прогнозирования и математической статистики были определены актуальные прибавки с учетом направлений моды. В результате исследования были получены данные, которые могут использоваться в промышленном и индивидуальном производстве одежды, в том числе с использованием САПР, при расчетно-графическом методе разработки деталей конструкций одежды. Выполнена корректировка существующей ТБК, разработанной по методике ЕМКО СЭВ в САПР JULIVI (Украина), изготовлен экспериментальный образец изделия, на основе анализа которого можно сделать вывод, что полученный результат отвечает современным модным тенденциям.

Поскольку современная мода отличается значительным разнообразием конструктивного решения актуальных моделей, то с целью выделения признаков типовых базовых конструкций (ТБК) одежды, характерных для определенного периода моды, проведен анализ моделей женских классических жакетов с 1990 по 2010 гг. Анализ композиционно-конструктивных параметров ТБК одежды разного ассортимента встречается в работах разных авторов [1, 2]. Такой анализ необходим для понимания закономерностей формообразования одежды и прогнозирования изменения ее параметров под влиянием модных тенденций в будущем [3].

Для исследования выбраны жакеты полуприлегающего силуэта с однобортной застежкой из костюмных тканей, разработанные на типовую фигуру размера 164–84–92. Структурографический анализ моделей жакетов за двадцатилетний период позволил учесть разнообразие конструктивных параметров их типовых базовых конструкций в разные периоды моды и разработать графические иконические модели за каждые 5 лет (рис. 1).

Графическая иконическая модель принадлежит к типу частично формализованных идеальных моделей и дает возможность изобразить средствами графики черты, свойства и характеристики объекта, которые реально или теоретически доступны непосредственному зрительному восприятию. Разработанные графические иконические модели показывают связи между композиционно-конструктивными параметрами ТБК, при этом состав и относительная стабильность внутреннего пакета материалов классического женского жакета, исключает необходимость учитывать поправку на толщину материала при определении прибавок на свободное облегание.

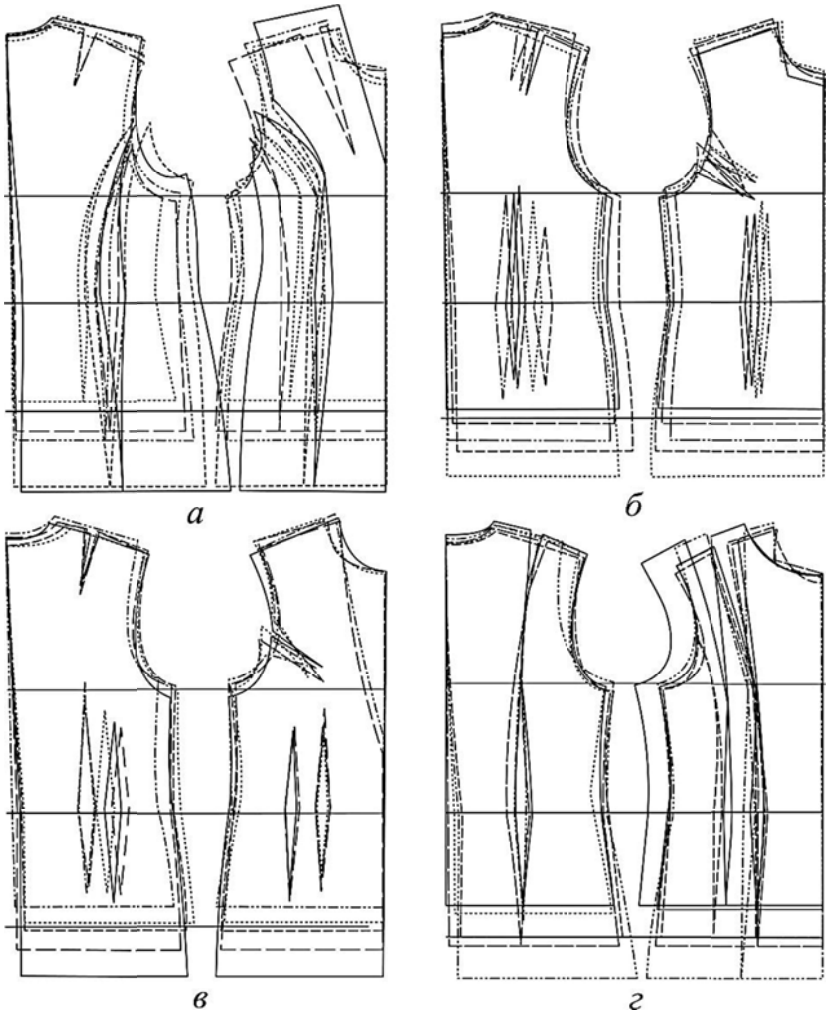


Рисунок 1 − Графическая иконическая модель ТБК женского жакета, характерная для периодов: *а* – 1990–1995 гг.; *б* – 1995–2000 гг.; *в* – 2000–2005 гг.; *г* – 2005–2010 гг.

Чертежи конструкций жакетов совмещены по линиям талии, середины спинки и середины полочки. С помощью графической иконической модели определены композиционно-конструктивные параметры конструкций женских жакетов, величины которых изменяются, а именно: длина изделия, формообразующие элементы (вытачки, рельефы), длина линии плеча, глубина выреза горловины, глубина проймы, ширина изделия по линии низа и т.п. ТБК каждого пятилетнего периода характеризуется определенным конструктивным решением, распределением прибавок по основным участкам и другими показателями. Большинство ТБК классического женского жакета 1990–1995 гг. характеризуется рельефами из проймы на полочке и спинке; 1995–2000 гг. – плечевой, нагрудной выточкой из проймы и талиевыми выточками; модели 2000–2005 гг. повторяют конструктивное решение моделей предыдущего периода; 2005–2010 гг. – вертикальными рельефами на полочке и спинке. Как видно на рисунках, наиболее переменчивым параметром является длина изделия, которая имеет тенденцию к уменьшению, это же касается и величин прибавок по основным участкам.

По результатам измерений 20 чертежей деталей ТБК женских жакетов для каждого пятилетнего периода определены наиболее часто встречаемые величины основных конструктивных параметров: длина изделия (Ди); длина линии плеча (Дл.пл); ширина конструкции по линии груди (Шлг), талии (Шлт), бедер (Шлб); прибавки к полуобхвату груди (Пг); талии (Пт); бедер (Пб); ширина спинки конструкции (Шсп); ширина полочки (Шпол); распределение прибавок по основным участкам (полочка, спинка, пройма); прибавка к обхвату плеча (Поп); прибавка на глубину проймы (Пгл.пр). При исследовании не были включены такие показатели, как длина рукава и ширина рукава по линии низа, потому что они зависят от размера, конструктивных особенностей одежды, сезона и других факторов. Длина рукава изменяется не зависимо от моды, что соответственно снижает достоверность и однородность статистических данных.

Анализ показал, что ТБК классического жакета периода 1990–1995 гг. характеризуются достаточно большими прибавками: Пг = 7,0–8,0 см, Пт = 10,0–11,0 см; Пб = 7,0–8,0 см. Длина изделия ниже линии бедер, линия плеча удлиненная. Жакеты этого периода отличаются углубленной проймой, а уровень глубины проймы от линии талии в среднем составляет 16–16,5 см. Прибавка к обхвату плеча в среднем около 10,0 см.

В 1995–2000 гг. ТБК жакета характеризовалась меньшими прибавками по сравнению с предыдущим периодом: Пг = 6,0–6,5 см; Пт = 9,0–10,0 см; Пб = 6,0–7,0 см. Длина жакета до линии бедер, линия плеча удлинена незначительно. Пройма углублена. Прибавка к обхвату плеча Поп = 8,0–9,0 см.

Для 2000–2005 гг. характерны такие прибавки по основным участкам: Пг = 5,5–6,0 см; Пт = 8,5–9,0 см; Пб = 5,0–6,0 см. Длина изделия выше линии бедер, линия плеча естественная. Пройма почти не углублена, прибавка к обхвату плеча Поп = 7,0 см.

В 2005–2010 гг. ТБК жакета характеризуется меньшими прибавками, чем в предыдущих периодах. Наиболее часто встречаемые величины прибавок по основным участкам: Пг = 5,0–5,5 см; Пт = 8,0–8,5 см; Пб = 4,0–5,0 см. Длина изделия выше линии бедер, линия плеча укорочена. Прибавка к обхвату плеча Поп = 6,5–7,0 см.

Очевидно, что происходило постепенное пропорциональное уменьшение величин прибавок по линиям груди, талии, бедер и прибавки к длине линии плеча. Распределение прибавки Пг по основным участкам конструкции (полочке, спинке, пройме) за двадцатилетний период характеризуется незначительным колебанием процентного распределения. Анализ длины моделей жакетов показал, что присутствует тенденция к уменьшению величины данного конструктивного показателя. И хотя длина изделия является все-таки характеристикой модельной конструкции одежды, она подвержена влиянию моды, особенно реагирует на изменение пропорций костюма в целом.

Анализ типовых базовых конструкций классических женских жакетов с 1990 по 2010 годы позволил предположить, что тенденция уменьшения прибавок будет продолжаться в период с 2010 по 2015 годы. С помощью методов прогнозирования и математической статистики было определено, что величины прибавок по основным участкам будут иметь такие значения: Пг = 4,5–5,0; Пт = 7,5–8,0; Пб = 3,0–3,5. Длина изделия до середины бедер, линия плеча укороченная, наклонная. Выдвинутая гипотеза проверена и подтверждена путем измерения параметров ТБК жакетов 2010– 2014 гг.

В результате исследования получены данные, которые могут использоваться в промышленном и индивидуальном производстве одежды, в том числе с использованием САПР, при расчетно-графическом методе разработки деталей конструкций одежды по любой из известных методик. Использование информационного обеспечения в виде величин актуальных прибавок соответствующих направлениям моды в САПР для корректировки алгоритмов построения чертежей деталей ТБК одежды является перспективным направлением внедрения результатов проведенного исследования [4, 5].

С целью получения актуальной ТБК женского жакета, была выполнена корректировка существующего чертежа деталей конструкции, разработанной по методике ЕМКО СЭВ в САПР JULIVI (Украина). На основе перспективного анализа спрогнозированы композиционно-конструктивные параметры женских классических жакетов на ближайший период моды, предложен ряд конструктивных прибавок, которые отвечают современным модным тенденциям и позволяют в полной мере учесть конструктивные особенности изделия, актуального на ближайшие годы.

По разработанным лекалам изготовлен экспериментальный образец изделия, на основе анализа которого можно сделать вывод, что полученный результат отвечает современным модным тенденциям и является отображением характерных особенностей типовой базовой конструкции женского жакета, актуальной в ближайшие годы, что было обеспечено путем корректировки композиционно-конструктивных параметров.

Список использованных источников

1. Козлова Т. В. Основы теории проектирования костюма / Т .В. Козлова. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 352 с.
2. Кузьмичев В. Е. Конструирование одежды: системный анализ конструкцій. / Кузьмичев В. Е., Ахмедулова Н. И., Юдина Л. П. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 400 с.
3. Пашкевич К. Л. Прогнозування композиційно-конструктивних параметрів моделей чоловічих піджаків / К. Л. Пашкевич // Вісник ХНТУ. – 2014. – №4. – С. 118 – 121. Электронный ресурс: режим доступа http://www.knutd.com.ua/our-publikation/132/140/187/6682/
4. Колосніченко М. В. Комп'ютерне проектування одягу. / М. В. Колосніченко, В. Ю. Щербань, К. Л. Процик – К.: «Освіта України», 2010. – 236 с.
5. Пашкевич К. Л. Проектування тектонічних форм одягу з урахуванням властивостей тканин: Монографія. – К.: НВЦ «Профі», 2015. – 362 с.

УДК 391

НОВАЯ ПЛАСТИКА ТЕЛА – НОВЫЙ МОДНЫЙ ОБЛИК

Пенькова О.А., доц.

Гродненский государственный университет имени Я. Купалы,
г. Гродно, Республика Беларусь

Ключевые слова: *пластика тела человека, идеал красоты, форма костюма, стиль костюма.*

Реферат. В статье сделана попытка проследить за изменением пластики тела человека. Она играет жизненно важную функцию в формировании отношений между телом и тканью. Пребывая в процессе постоянной реконструкции пластика тела человека, в свою очередь влияет на трансформацию стиля костюма начала третьего тысячелетия. В процессе обучения на специальности «Дизайн (костюма и тканей)» студенты в рамках дисциплин «Спецрисунок», «Дизайн−проектирование костюма», «Стайлинг в костюме», «История костюма и моды» и др. изучают, постоянно изменяющиеся отношения между фигурой и одеждой. Студент должен понять, как меняются каноны красоты и вместе с ними особенности восприятия тела и его идеальных пропорций. Без сомнения, представляются важными, технологические инновации, которые несут в себе потенциал зарождения новых возможностей для тандема тело и ткань, благодаря чему повышается вероятность появления новых тенденций и нового восприятия одетого тела. Вовлечение студентов с начальных курсов в научную деятельность побуждает их к более глубокому изучению эволюции идеала красоты, трансформации стиля костюма и влияния технического прогресса на дизайн и производство одежды.

Дисциплина «Спецрисунок» обучает студента навыку визуального изображения тела человека, образа костюма, его деталей, а «Дизайн−проектирование костюма» развивает этот навык и совершенствует его.

Рене Кёнинг подчеркивал, что из всех видов сенсорных ощущений именно зрение является для человека первостепенным инструментом восприятия. Поэтому человек так живо реагирует на визуальные раздражители, которые ему предлагает новый модный облик. Свойственная человеку склонность искать новые формы одежды− основополагающий

компонент человеческой психики. Визуализация костюма играет важную роль в формировании и распространении канонов телесной красоты современника и тесного его взаимодействия с силуэтом костюма. Как пишет Холландер, в рамках западной традиции изобразительного искусства образ одетого тела – не просто демонстрация; он играет жизненно важную функцию в формировании отношений между телом и тканью, пребывая в процессе постоянной реконструкции (Hollander, 1975). Визуальное искусство представляет идеальные образы того, как должно выглядеть тело в одежде. Рисунки, живописные полотна в наши дни оказывают не такое активное влияние на создание и пропаганду нового образа. Фотография более чутко реагирует на модную образность и предлагает, отретушированные в графическом редакторе изображения, благодаря чему носитель костюма видит безукоризненную форму тела и совершенный облик. Коррекция груди и других частей тела с помощью пластической хирургии становится всё более распространённым явлением. Редактируя фотографию, дизайнер костюма проецирует полученный образ на нашу повседневную жизнь, и мы начинаем менять отношение к собственному телу. Эти изображения, которым люди затем подражают, требуют от нас изменить своё тело, а, следовательно, и одежду. Производитель одежды, ориентируясь на предлагаемые дизайнером трендовые образы, создаёт моду по новому, более современному образцу.

Существует теория о том что к изменению стиля в одежде ведёт изменение не только стандарта красоты, но и эротизма. В соответствии с этой теорией перемены моды всегда рассматриваются относительно предыдущих понятий идеальной красоты, в которой детали и аксессуары нового образа служат для подогревания эротического интереса, и старый стиль в женской моде «угасает» по мере того, как выраженная в нём сексуальность становится предсказуемой и неинтересной.

На рубеже веков, как показывает история костюма, всегда делается попытка создать новый стиль в прикладном искусстве, наиболее полно отвечающий требованиям эпохи. В конце XIX века этот новый стиль получил название модерн. Модерн проявил себя в вялых, как бы плывущих очертаниях, обтекаемых формах костюма и в линиях силуэта. Женская фигура имела характерную постановку, изогнутую латинскую букву S. При этой модной постановке фигуры верхняя её часть была слегка наклонена вперёд («голубиная грудь»), живот втянут, а нижняя часть корпуса как бы немного «отставала» от верхней. Такая постановка достигалась с помощью специального корсета.

Поль Пуаре на рубеже XIX и XX веков экспериментировал с созданием женских образов без корсета. Он был единственный, кто использовал графические репрезентации новых моделей одежды. Это был удачный маркетинговый ход, который помог убедить международную аудиторию в инновационности нового образа. Пуаре поручил известным художникам Полю Ирибу и Жоржу Лепапу создать иллюстрации с изображением его работ, которые он дарил эксклюзивным клиентам.(Troy,2003; Behling, 1977).

Эволюция идеала красоты первых десятилетий XXI века выявила новые стандарты женского тела и его идеальные пропорции. Чувственный идеал женщины с пышным бюстом сменил атлетически стройный идеал красоты XX века. Это побуждает к изменению стилистики костюма и его формы, с учётом эстетического восприятия в одежде узкой женской фигуры с высокой грудью. Новый облик должен повлечь за собой реакцию производителей одежды на новый тип пропорций фигуры, который будет предусмотрен и откорректирован в конструкциях одежды. В витринах белорусских магазинов мы видим красивые образцы женских моделей одежды, в основе конструкции которых стандарт «андроидной» фигуры и современная женщина, с новой пластикой тела уходит разочарованная из салона модной одежды т.к. не может подобрать модель костюма или вынуждена перешивать его.

Существует диссонанс между моделями на подиуме, и новым идеалом наступившего тысячелетия. Этот тренд рассматривается сегодня скорее как тенденция локального масштаба, а не международного или национального, но данная тенденция преобладает среди женщин шоу – бизнеса, теле, киноиндустрии, воплощающих идеал красоты в культурном пространстве XXI века. Далеко не все женщины ставят грудные имплантаты, но модели одежды, выгодно подчёркивающие грудь уже привлекают внимание потребителей. Маркетинговые стратегии производителей одежды в нашей стране должны учитывать образные изменения и пропорциональные особенности тела современницы.

В рамках дисциплины «Дизайн−проектирование костюма» важно прогнозирование стилевых тенденций костюма и их изображение. А это предполагает изучение отношений между фигурой и одеждой. Композиционные приёмы и средства создания моделей женской одежды конца XX века, с его ярко выраженным минимализмом, не приемлемы в начале XXI столетия. В коллекциях современных дизайнеров применяются новые виды конструирования и драпировки. Инновационные ткани и набор приёмов конструирования используются для поиска и создания линии, геометрии силуэта и идеализированной формы современного костюма.

Студенты в процессе обучения осваивают навыки графической передачи не только классической фигуры, с её строго регламентированными пропорциями, но экспериментируют в учебных, курсовых и конкурсных проектах с образностью, новой пластикой тела, предлагаемой актуальными трендами, что влечёт за собой переосмысление дизайнерской политики производства одежды нового тысячелетия.

Молодой дизайнер понимает, что нам нужны не просто индустриальные или технологичные предметы одежды, быта, а новый, лучший образ жизни, так как в центре внимания XXI века не продукт, а человек.

Список использованных источников

1. Быстрова, Т. Ю. Вещь. Форма. Стиль: Введение в философию дизайна / Т. Ю. Быстрова – Е.: Издательство Уральского университета, 2001.
2. Вилюнас, В. К. Психология эмоциональных явлений. ─ М., 1976.
3. Вилюнас, В. К. Психологические механизмы биологической мотивации. ─ М., 1986.
4. Ермилова, В. В., Гусейнов, Г. М. Композиция костюма/ В. В. Ермилова, Г. М. Гусейнов, – М.: Академия, 2003 .
5. Минервин, Г. Б., Шимко, В. И., Дизайн: Основные положения. Виды дизайна. Особенности дизайн-проектирования / Г. Б. Минервин, В. И. Шимко – М.: Архитектура, 2004.
6. Мода и модельеры / ред. группа М. Шинкарук, Т. Евсеева, О. Лесняк. – М.: Мир энциклопедий Аванта + Астрель, 2012.–183 [1]с.ил. – (Самые красивые и знаменитые).
7. Теория моды. Одежда. Тело. Культура. Издательский дом «Новое литературное обозрение». – Вып. 18, 2010–2011.

УДК 687.016 : 7.045

ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРЫ ГОТИЧЕСКОГО ПЕРИОДА НА ДИЗАЙН СОВРЕМЕННЫХ КОЛЛЕКЦИЙ ОДЕЖДЫ В СТИЛЕ «ГОТИКА»

Полозок М.А., маг., Макарова Т.Л., проф.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *дизайн, современный дизайн, современные коллекции одежды, модные тенденции, готика, стиль "готика", современные тенденции.*

Реферат. В статье анализируется атмосфера готического периода и её влияние на формирование двух видов модного "готического" стилевого направления в современном дизайне: "светлого" (светлого, нежного, возвышенного) и "тёмного" (мрачного, драматического). Несмотря на контрасты атмосферы цитируемого дизайнерами исторического периода Готики, современным трендом на 2015 - 2016 гг. в моде стало активное развитие Светлой Готики в коллекциях дизайнеров: создание новых светлых образов Прекрасной Дамы, королев и принцесс, фей и других добрых сказочных существ.

Сегодня в дизайне актуален "готический" стиль, берущий начало в эпохе Готики. Рассматривая данный стиль в современном дизайне костюма, нельзя не заметить его полярность: темные драматичные тона, строгий крой или светлые и нежные цвета и летящие силуэты, - все это может прекрасно объединиться под эгидой готической тематики.

Первопричина таких контрастов кроется прежде всего в мировоззрении людей того времени. Готическая эпоха - словно другая цивилизация, где действовали свои законы и нормы морали. По мнению Йохана Хёйзинги, готика - это своего рода детство человечества, когда понятия умеренности и морали еще только формируются, а человек исследует мир, не разбирая, что хорошо, а что плохо.

Различные бедствия и нищета довлели над людьми того времени. Именно поэтому часто обычные житейские радости (еда, кров, теплая постель) представлялись человеку почти в божественном свете. Все это ожесточало сердца людей, но при этом причудливым образом сочеталось с их душевной восприимчивостью и впечатлительностью, отображая весь душевный надлом и остроту жизни того времени.

Город и его жизнь, представляющий собой единое целое, поражал своими контрастами. Рядом с нищими, выставляющими на показ свои увечья, прекрасно уживались богатые шествия, столь популярные в то время. Цари праздновали и обставляли свои выходы с особым шиком и помпезностью, речь украшалась яркими эпитетами и драматизмом. Каждый уголок средневекового города, так же как и человеческая душа, хранил в себе несочетаемые, а порой, не поддающиеся логике контрасты быта и окружающих предметов. Но при этом буйстве красок город и каждый его житель постоянно ощущал страх перед окружающей его действительностью.

Среди всего этого мрачного драматизма и человеческих страхов роль защитницы людей и наставницы исполняла церковь. Именно она объединила под своим началом все сферы общественной жизни. Проповедуя равенство перед богом и страшный суд как конец человеческого существования, церковь, с одной стороны, давала людям надежду и утешение, а, с другой стороны, заставляла задуматься о своей участи в ином мире, рае и аде. Стараясь заслужить прощение грехов, люди с усердием молились, приобретали индульгенции и возводили соборы. Стремление к Богу люди выразили в облике соборов. Шпили, устремленные вверх, огромные оконные витражи почти во всю стену здания, обилие скульптур и богатство внутренней отделки... Авторы соборов пытались постичь необъятное и "дотянуться" до Бога. Соборы имели большое значение в общественной жизни: в ситуации почти полного отсутствия грамотности прихожане изучали Библию по витражам.

Во внутреннем мире человека средневековья можно столкнуться с удивительными контрастами и нормами, которые в современной жизни просто не представляются возможными. Общество того времени проводило половину жизни в молитвах, смиренно замаливая свои грехи, а потом с таким же рвением лицезрело казни на городских площадях. Радость переходила в народные гуляния, страдания возводились до невероятных стенаний. Поистине, средневековый человек был человеком театра.

Именно эти контрасты готического периода, контрасты света и тьмы, жажда праздника жизни и приверженность церкви, дает в творческой переработке такое разнообразие художественных стилей, объединенных одним общим названием - "Готика". Встречается на подиумах мира "тёмная Готика": Gareth Pugh, Alexander McQueen, Ann Demeulemeester при создании "готических" коллекций используют именно мрачную сторону Готики. Причины такой популярности именно "тёмной" готики различны, но посредством мрачных гротескных форм дизайнеры стараются произвести на зрителя впечатление, создать запоминающееся шоу. Но современные исследования искусствоведов, маркетологов и психологов говорят о том, что негативная символика, наоборот, травмирует психику и, в итоге, снижает интерес к продукту, поэтому такой ход неправильный и имеет обратный эффект.

Актуальна и активно развивается в дизайне "Светлая Готика". Дизайнеры Valentino, Tuleh, La Perla в своих работах предпочитают именно Готику мягкую, в полутонах коллекций иногда оставляя лишь тонкий намек на этот стиль, который, тем не менее, прочитывается даже в сплетении с другими направлениями. Модный дом Givenchy, после назначения Рикардо Тиши на руководящую должность, также приобрел довольно яркие готические ноты. Коллекции Givenchy часто балансируют между светлой и темной стороной Готики, при этом в них всегда остаются загадочность и женственность, которая была присуща модному дому до ухода из него Юбера де Живанши.

Готика по праву славится не только своей удивительной насыщенной историей, но и яркостью красок и образов, присущих этому периоду. Под влиянием церкви символика цвета (за исключением белого) отчасти была амбивалентна. Средневековые богословы восхваляли свет и цвет как проявление Божественного, красота цвета в сюжетах о Боге запечатлена в витражах многих соборов. Однако богословы не отрицали и возможности существования цвета как греховного и недостойного... В связи с этим на первый план выходили то положительные стороны того или иного цвета, то отрица-

тельные. Как бы то ни было, белый цвет всегда считался символом святости, непорочности и освобождения от грехов. Голубой являлся символом неба и вечности, настраивая на людей на смирение. Фиолетовый считался цветом мистическим, трансцендентным. Зеленый - более земной цвет, олицетворял весну, юность. Все эти цвета имели и негативное значение, но с течением времени оно утратило былую важность. Сейчас цвета несут в себе способность передачи разных сторон образов.

В 2015-2016 гг. дизайнеры находят вдохновение в сказочной, светлой Готике. Образы светлых, прекрасных дам, сказочных принцесс - актуальный тренд данного времени, и именно в повседневной одежде он особенно актуален. Кроме образов исторических, большую популярность получают и образы мифологические: русалки и сирены, дриады. Так, на осенне-зимнем показе 2015-2016 года Zuhair Murad и Marchesa Notte представили коллекции, наполненные волшебными и таинственными образами, полными женственности, которые резко отличаются от столь популярных ранее образов тёмных ведьм и субкультурных мотивов (Рис. 1, 2). Эти коллекции выполнены в белых и глубоких синих, винных тонах, благодаря которым модели выглядят будто сошедшими со страниц книг со старинными сказками.

Интересными стали и модели весенне-летней коллекции Gary Graham (Рис. 3). Его образы предстают в таинственном, сказочном, природном свете, причудливо переплетаясь с другими стилями.

Рисунок 1 − Zuhair Murad
Couture,
осень-зима 2015/16

Рисунок 2 − Marchesa Notte
Ready-to-wear,
осень-зима 2015/16

Рисунок 3 − Gary Graham
Ready-to-wear,
весна-лето 2016

Готический стиль, как и сам готический период, является неоднозначным явлением и остается кладезем вдохновения для многих дизайнеров, впечатляя не только фактурой и кроем костюма, но и разнообразием цвета, символики и форм. Готический стиль меняется, следуя за мироощущением и настроениями времени, но не уходит с подиумов мира.

Список использованных источников

1. Ивлев С. А. Художественная культура Средневековья: Материалы для учителя МХК [Текст]. // М., Международный союз книголюбов, 2001.
2. Ле Гофф Ж. Цивилизация средневекового запада [Текст]. // М.: Прогресс, 1992.
3. Макарова Т. Л. Дизайн современной рекламы моды: образ и скрытый
1. смысл [Текст]. // Текстильная промышленность. – 2008. – № 6.
4. Макарова Т. Л. Неосимволизм как тренд в современном дизайне: креативные решения для бизнеса [Текст]. // Текстильная промышленность. – 2011. – № 4. – С. 60 – 63.
5. Муратова К. М. Мастера французской готики [Текст]. // М.:, Искусство, 1988.
6. Хёйзинги, Й. Осень Средневековья [Текст]. // Айрис-Пресс, 2004.
7. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Анализ "Системы символов костюма" (ССК) за сезон осень-зима и разработка базы данных и программы. – Дизайн и технологии. – № 44. – 2014. – 13 стр.
8. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Неделя моды «Mercedes-Benz Fashion Week Russia» и Московская Неделя моды-2014: актуальные образы, технологии, детали, перспективы – Event-маркетинг. – 2014. – № 4 (12). – 10 с.
9. Полозок М.А., Макарова Т.Л. Проблема качества идеи дизайнера для разработки коллекции одежды в современной индустрии моды / Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности : Материалы докладов международной научно-технической конференции, 26-27 ноября 2014 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – 471 стр. С. 204-206.
10. "Интермода.ру" - ежемесячный сетевой журнал о моде - http://www.intermoda.ru/ [Электронный ресурс]

УДК 004.4 : 687.1.016

КОМПЬЮТЕРНЫЙ РИСУНОК В ПРОЕКТИРОВАНИИ КОЛЛЕКЦИИ МОЛОДЕЖНОЙ ОДЕЖДЫ

Попковская Л.В., доц., Маклецова Т.И., ст. преп., Розова А.В., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *компьютерный рисунок, молодежная одежда, авторская коллекция, авторский принт, стиль, иллюстрации Рикардо Каволо прямая печать.*

Реферат. Целью работы является выявить анализ коллекции и ее особенности. Создать рисунок из творческого источника – иллюстраций испанского художника Рикардо Каволо. Разработать его в компьютерных программах и перенести на ткань учитывая ее особенности и цветопередачу. Результат научной темы – создание молодежной коллекции в материале в количестве пяти моделей, различного ассортимента как – пальто летнее, жакеты, жилеты, рубашки, брюки, комбинезон.

Научная тема представляет собой этапный процесс развития дизайн-моделирования данной коллекции с применением компьютерного рисунка.

Цель работы – анализ коллекции, и определение ее особенностей. Объекты исследования – создание рисунка творческих источников по образу иллюстраций испанского художника Рикардо Кавало таких как – стилизованные лица, предметы быта и окружения (рисунок 1). Применение печати позволило создать модели женской одежды различного ассортимента как – пальто летнее, жакеты, жилеты, рубашки, брюки, комбинезон.

Идея коллекции – утверждение варианта, который наиболее полно отражает концепцию, позволяет полностью показать фактурность дерева. многообразие мужского стиля в молодежной одежде, предлагающего прекрасную возможность сочетать в одном образе модные тенденции, детали, объемы. Все это нашло отражения в изделиях коллекции, для которой были использованы натуральные и искусственные ткани. Необходимость использования последних обусловлена особенностью высоко температурного режима при нанесении принта. Внутренний дизайн моделей добавляет привлекательность и соответствие единству стиля. Новая коллекция легкая, живая, яркая, демонстрирующая стремление к качеству, комфорту, респектабельности и раскрепощённости.

Рисунок 1 – Принт на базе первого этапа исследования

Концепция молодежной коллекции основывается на мужском стиле в решении костюмных форм, что проявляется в конструктивном решении, прямом силуэте и разработке авторского принта по иллюстрациям испанского художника Рикардо Каволо. Данная концепция чётко отражена в девизе авторской коллекции: «Dedication Ricardo Cavolo». Яркие принты и мужской стиль стали актуальной тенденцией в новом сезоне. Для коллекции характерен принцип комбинаторики, который позволил гармонично сочетать ткани, различные по рисунку, но близкие по тону и колориту. Например, джинсовую печатную ткань с фактурой деревянной доски и ткань с принтом лиц с работ художника. Художественная идея, положенная в основу коллекции отражает влияние мужского образа на женский костюм. Это направление в моде напрямую связано с развитием движения за женскую эмансипацию. Создательницами этого образа являются Марлен Дитрих и Коко Шанель Идея интерпретированного мужского стиля в женской одежде проходит через всю коллекцию: от аксессуаров до кроя и силуэтов моделей. Образ коллекции несёт строгость, присущую мужскому костюму, и, одновременно небрежность характерную для стиля унисекс.

По назначению, данная коллекция является повседневной, приемлемой для самых разных жизненных ситуаций. Таким образом, при проектировании коллекции тщательно продумывались: образ, стилевая направленность, силуэтные формы, колорит и другие характеристики, наиболее приемлемые для молодежной группы населения. Стиль унисекс, который заявлен в коллекции, включает смелый костюмный ассортимент, подходящий для женщин младшей и средней возрастной группы.

Стилевое решение дипломной коллекции основано на взаимодействии двух стилей: мужского и унисекс. Мужской стиль присущ в основном костюмам. Для него характерны строгий крой, минимум деталей, проверенные временем пропорции и сдержанное колористическое решение. В молодежной коллекции мужской стиль прослеживается в пропорциях, в лаконичности деталей кроя. Стиль унисекс (в переводе от англ. unisex, не различимый по полу, годный для лиц обоего пола) – стиль, появившийся в 60-х годах XX века. В нем не существует рамок и ограничений. Наоборот, для одежды этого стиля характерно стремление к достаточно вольной трактовке всех имеющихся традиций компоновки гардероба: смешение элементов из различных стилей, демонстрация оригинальных цветовых сочетаний, показная небрежность в отношении к одежде, удобная обувь.

Конструктивное решение авторской коллекции основывается на минимальном членении формы. Все членения предельно лаконичны и преимущественно прямолинейны.

Основной пластической особенностью дипломной коллекции является прямолинейность силуэтных линий. Так плечевой корпус в пальто и жакетах является прямым благодаря втачному рукаву, что подчеркивает мужской стиль одежды. Слегка расширенная линия плеча в рубашках и комбинезоне подчёркивает стилевую связь с мужским гардеробом, получаются изделия как бы снятые с мужского плеча

Принт – изображение (рисунок, надпись или фотография), нанесенное определенным способом на ткань. Принт выполнялся в программе CorelIDRAW X4. На подготовительно-эскизном уровне фиксировалась идея, где размер рисунка не уточнялся в связи с технологической особенностью производства. Рисунок создавался по образу творческого источника: иллюстраций испанского художника Рикардо Кавало. Дальше начинается работа в графическом редакторе. Добавляются детали, и выстраивается композиция. Каждый новый этап выполняется на новом слое и по степени завершения все объединяется в один слой. На завершающей стадии рисунка удаляется все лишнее, и уточняются расстояния между элементами, выделяются основные элементы от второстепенных. Рисунок должен быть сохранен в формате EPS, TIFF (версии не позднее CS4), так как модель рисунка цветная она должна быть в формате CMYK для точной цветопередачи, контрастности на ткани.

Прямая печать на ткани используется при изготовлении разного рода текстильной продукции. Особенностью прямой печати на ткани является то, что принтер наносит чернила не на промежуточный бумажный носитель, а непосредственно на ткань. Происходит натяжение ткани в процессе печати, при стабильности и точности работы системы подачи и подмотки носителя. Сама ткань для прямой печати должна быть определенным образом подготовлена: ее пропитывают специальными составами, предотвращающими растекание чернил. Обычно это делается на промышленном оборудовании для лучшего качества печати на ткани.

Согласно рисунку 2 наглядно демонстрируется возможность использования принта в швейных изделиях при проектировании молодежной коллекции.

Ключевые факторы коллекций: использование фактурности природного материала дерева, плюс сочетание иллюстраций стилизованно перенесённых лиц. Подчеркивание особенностей формы и предметов достигается с помощью ряда условных приемов: упрощение или усложнение формы, цвета, деталей объекта. Цветовая гамма, силуэт, форма – все это нашло отражение согласно авторскому замыслу. Цвет – передовой аспект новых образцов тканей. Насыщенные, богатые оттенки впечатляют своей интенсивностью и великолепием. Выполненные в материале модели имеют одно стилевое решение. Коллекция предназначена для смелых и креативных людей с индивидуальным вкусом и подразумевает под собой определённый стиль в одежде.

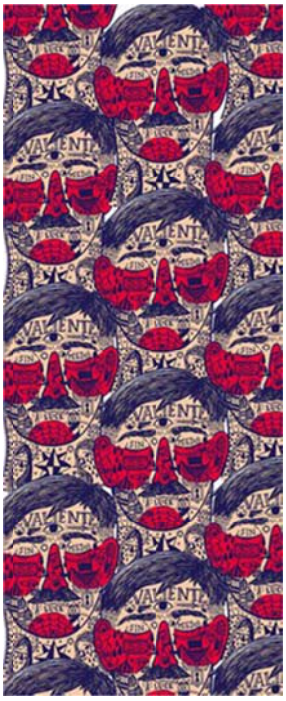


Рисунок 2 – Примеры принта коллекции

Стоит отметить актуальность компьютерной разработки данного проекта, как основного направления современного моделирования костюма. Практическая значимость научной темы дала возможность авторам выполнить коллекцию в количестве 5 моделей (15 изделий) и право представить ее на Республиканском фестивале-конкурсе моды и фото «Мельница моды» (Беларусь, г. Минск), получить приглашение на участие в конкурсе «Habitus Baltija 2016» (Рига, Латвия), также участвовать в конкурсе «Поколение Next» (Россия, Санк-Петербург), «САБОТАЖ» (Украина, Львов).

Список использованных источников

1. http://www.print4tex.ru/direct/tech/

УДК 620.2

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕТСКОЙ ОБУВИ

Потушинская Е.В., доц.
Новосибирский технологический институт (филиал)
«Московского государственного университета дизайна и технологии»,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *безопасность, детская обувь, экспертиза.*

Реферат. Статья посвящена исследованию показателей безопасности детской обуви. В настоящее время на рынке большое количество опасной обуви, особенно эта проблема остро встает для детской обуви, для нее более жестко регламентированы показатели безопасности. Исследованы образцы школьной обуви, по конструкции полуботинки для активного отдыха. В работе изучены показатели химической, физико-механической безопасности обуви, представленной на рынке города Новосибирска. Все исследованные показатели сравнивались с требованиями Технического регламента таможенного союза ТР ТС 007/2011 О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков и на основании этого сделаны выводы о степени опасности представленных товаров.

Безопасность обуви, особенно детской, является серьезной проблемой в связи с высокой химизацией обувного производства и применением разнообразных синтетических материалов. Стремление получить прибыль при минимизации издержек, толкает производителей детской обуви использовать потенциально опасные синтетические и искусственные материалы, визуально являющимися яркими и красивыми. На отечественном рынке можно увидеть детскую обувь с искусственной или синтетической подкладкой, с нефиксированной пяточной частью, или вовсе обувь может оказаться тяжелой или обладающей плохой гибкостью.

При эксплуатации некачественной обуви возможны случаи развития плоскостопия, деформации стопы и аллергических реакций, что может привести к серьезным проблемам со здоровьем у детей.

Безопасность многих товаров потребителям самостоятельно определить практически невозможно. Потребители могут лишь косвенно судить о безопасности товаров, доверяя производителю и собственному опыту.

Целью работы являлось исследование показателей безопасности детской обуви для активного отдыха. Для этого были взяты образцы школьной обуви указанного вида ценовой категории до 1000 рублей из ассортимента, представленного на рынке города Новосибирска: образец №1 фирма «Совенок», образец №2 фирма «Tom.m», образец №3 фирма «Kangyou», образец №4 фирма «Kedele», образец №5 фирма «Erebos sport».

Все изученные образцы обуви имели верх из синтетических материалов, подошву из пористых полимерных материалов, прикрепленную химическим методом крепления.

В Техническом регламенте Таможенного Союза 007/2011 «О безопасности продукции для детей и подростков» нормируются следующие показатели: устойчивость окраски применяемых материалов к сухому и мокрому трению, воздействию пота, концентрации выделяющихся вредных веществ, а также комплекс физико-механических свойств (масса, гибкость, прочность крепления деталей низа, деформация подноска и задника обуви. Эти показатели и были изучены у всех выбранных образцов. Все применяемое в данном исследовании оборудование на момент проведения экспертизы было сертифицировано и поверено.

По результатам исследования было выявлено, что все образцы, кроме образца №1 фирмы «Совенок» выдержали испытания на определение устойчивости окраски применяемых материалов к сухому и мокрому трению. Образец фирмы «Совенок» имел неустойчивую окраску к мокрому трению в следующих деталях конструкции (обсоюзка, надблочник и задинка).

К воздействию пота все образцы оказались устойчивы.

По показателю концентрации выделяющихся вредных веществ из материалов обуви, а именно по содержанию свободного формальдегида, выделяющегося в водную среду, было установлено, что все образцы имеют нормативные показатели. Однако, лишь в образце №1 фирмы «Совенок» подкладка изготовлена из натуральной кожи, остальные образцы имеют подкладку из искусственных и синтетических материалов, что однозначно их делает опасными.

По определению комплекса физико-механических свойств, получили следующие результаты.

Один из определенных показателей - гибкость обуви. Она зависит от материалов, из которых изготовлен верх обуви, подкладка, подносок, от клеевых материалов, от способа крепления подошвы. Излишне жесткая обувь является неудобной, вызывает дискомфорт и может стать причиной травмы стопы, излишне мягкая обувь не держит форму, растаптывается и является опасной с точки зрения развития патологий стопы. По результатам исследования было выявлено, что образцы детской обуви по показателю гибкости соответствуют норме (не более 21 Н/см) [1].

Показатель общей деформации используют для определения жесткости подноска и задника обуви, а величину остаточной деформации — для оценки упругих свойств указанных деталей. Все образцы детской обуви по показателю остаточной деформации задника соответствуют норме (не более 1,0 мм) и общей деформации (не более 4 мм) [1].

По результатам исследования общей и остаточной деформации подноска, установлено, что образцы обуви также соответствуют норме по показателю остаточной деформации (не более 1,0 мм) и общей деформации (не более 2.5 мм) [1].

Прочность крепления подошвы также является немаловажным показателем. При низкой прочности крепления подошвы во время эксплуатации может произойти отрыв низа обуви, а это возможно приведет к травмам, ребенок может запнуться об место отсоединения подошвы и упасть, кроме того, появление щелей между верхом и низом обуви неизбежно приведет к попаданию влаги внутрь обуви, а следовательно, к ухудшению защитных свойств обуви.

В соответствии с ГОСТ была определена прочность крепления подошвы образцов, и по результатам исследования было выявлено, что образец № 4 детской обуви торговой марки «Kedele» не соответствуют требованиям, тогда как остальные образцы выдержали испытание. В образце №4 этот показатель составляет 34 Н/см, тогда как норматив 58 Н/см [1].

Таким образом, установлено, что образец №1 фирмы «Совенок» является небезопасным по показателю устойчивости окраски к мокрому трению, это может привести к миграции красителя на подошву и изменении ее цвета в области расположения этих деталей, при этом ухудшатся эстетические свойства обуви.

При определении состава подкладки обуви, установлено, что подкладка образца №1 фирмы «Совенок» оказалась из натурального материала, у образцов № 3, 4 и 5 подкладка обуви состоит из синтетического материала, а у образца № 2 из искусственного, что не соответствует нормативам [1]. Все образцы, кроме образца №1, являются небезопасными по химической безопасности, так как их подкладки изготовлены из синтетических и искусственных материалов. Это более серьезная опасность, поскольку нога непосредственно или через носок соприкасается с подкладкой обуви, что может вызвать аллергию, дерматиты и стать причиной более серьезных заболеваний. Кроме того, искусственная подкладка обладает низкими санитарно-гигиеническими свойствами, что также создает большие неудобства при носке. При этом образец № 4 торговой марки «Kedele» не соответствуют требованиям Технического регламента по прочности крепления подошвы. В заключении, делаем вывод о том, что до сих пор на рынке присутствуют недобросовестные производители детской обуви, главным принципом которых является получение прибыли, не смотря на то, что их продукция является опасной.

Список использованных источников

1. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 007/2011 О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков [Электронный ресурс] утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 23 сентября 2011 года N 797. Режим доступа: http://www.rostest.ru/

УДК 687.01

БЕЛОРУССКИЙ ЛЕН – ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Розанова Е.М., преп.

Барановичский государственный колледж легкой промышленности имени В.Е. Чернышева, г. Барановичи, Республика Беларусь

Ключевые слова: *лен, народный костюм, современные коллекции одежды.*

Реферат. В статье выделены особенности создания белорусского народного костюма, традиции национального костюма, его элементы, рассмотрены некоторые этапы развития белорусского народного костюма, представлены современные коллекции одежды из льна.

Лен – национальное богатство и достояние нашей страны. Выращивание льна и выработка из него тканей известны с давних времен.

Льняные ткани гигиеничны, прочны, комфортны, способствуют более интенсивному кровообращению, стимулированию и уменьшению утомляемости организма. Они хорошо согревают в холод и создают ощущение прохлады в жару, отлично впитывают влагу и быстро высыхают.

Одним из крупнейших в мире производителей льняных тканей и изделий из них является республиканское унитарное производственно-торговое предприятие «Оршанский льнокомбинат», известное на рынке с 1930 года. Благодаря современным технологиям и организационным ресурсам сегодня предприятие выпускает более 30 миллионов квадратных метров льняных тканей в год и успешно представляет продукцию белорусских текстильщиков не только на отечественном, но и на зарубежном рынках.

В льняной промышленности вырабатывают ткани трех групп: бытовые – бельевые ткани, костюмно-платьевые, полотенечные и др.; технические – различные брезентовые парусиные и ткани для спецодежды, тарные – мешковина и различные упаковочные ткани.

За последние годы в льняной промышленности наметились значительные сдвиги в области сырьевых ресурсов, а также в технологических процессах производства пряжи. Если ранее в льняной промышленности применяли исключительно льняное волокно, то с развитием производства химического волокна начали широко вырабатывать пряжу из смеси льняного волокна с химическим. Применение химических волокон дает возможность придать льняным тканям новые свойства: малоусадочность, лучшую окрашиваемость, повышенную износостойкость к истиранию. Использование химических волокон увеличивает сырьевые ресурсы льняной промышленности и открывает возможности для создания нового ассортимента тканей.

У каждого народа есть свои национальные символы. Они рождены культурой и сберегаются как национальное достояние. Для белорусов в наши дни одним из таких символов является народный костюм. Народный костюм – одна из наиболее ценных и самобытных составляющих художественного наследия белорусского народа.

Белорусский традиционный костюм – это полноценная часть художественной культуры народов мира. Этнографический костюм белорусов шили с использованием, в основном, льняных тканей, он был украшен вышивкой, самобытной и богатой художественными традициями. Льняное полотно, крой, месторасположение декора и технологии в костюме белорусов логично взаимообусловлены.

Народная мудрость гласит: Кто как одевается, тот такими почестями и наделяется. Эти слова удивительно подходят для характеристики белорусского народного костюма. Его неброская эстетика хорошо передает особенности менталитета нашего этноса – скромность, доброжелательность, трудолюбие, мифопоэтическое восприятие мира и тонкое понимание красоты.

Отличительной чертой белорусского народного костюма на протяжении многих веков является его рукотворность. При создании одежды применялась древняя технология ручного пошива (с моделированием из прямых полотнищ при

помощи сборки), старательно хранились богатые традиции орнаментального украшения. Костюм белоруса выделялся за счет использования самых разных техник, ручного ткачества, кружевоплетения, вышивки, декоративных швов.

При пошиве одежды приоритет отдавался натуральным материалам, в основном льняным и шерстяным домотканинам, поэтому народный костюм был очень удобным и гармонично вписывался в крестьянский интерьер.

Крестьянки пряли из льняного волокна нитки и ткали на ткацких станках – «кроснах» в технике простого полотняного переплетения– «простае тканне», «у проста». Для изготовления праздничных рубах, фартуков, полотенечных головных уборов – «намітак», которые украшались вышивкой, использовали самое тонкое полотно, изготовленное из «кужаля» – льняного волокна самого лучшего качества.

Материалом для изготовления ткани для одежды служила также конопля, которую в некоторых районах Беларуси специально выращивали для этих целей. С конца XIX в. крестьяне начали приобретать хлопчатобумажные и шерстяные нитки фабричного производства с использованием их вместе с самопряденными льняными нитками для изготовления домотканых тканей.

Сельская беднота могла позволить себе покупную ткань только как украшение – из нее делали воротники и манжеты на женской сорочке, манишки на мужской сорочке. Остальные же части сорочек шили из льняного домотканого полотна.

Цветовая гамма белорусского народного костюма была не очень широкой: преобладало сочетание серебристо-белого цвета льняной одежды и красного цвета орнамента.

В белорусском же крестьянском костюме сохранение до начала XX в. льняного материала в качестве основного материала для изготовления и будничной и праздничной одежды способствовало сохранению старинных приемов орнаментации ее вышивкой.

Белорусские мастерицы умело сочетали возможности различных техник вышивки с качеством материала, который был в их распоряжении. Полотняное переплетение льняной ткани с хорошо выраженной структурой нитей позволяло легко выполнять на ней различные виды простой и сложной счетной орнаментальной вышивки, декоративно-конструктивных швов и оборок.

Народный костюм эволюционирует. Современные условия жизни, широкие возможности и новые модные тенденции значительно изменили его по сравнению с ранними образцами. Но неизменным является использование льняной ткани для пошива современных моделей одежды с элементами белорусского народного костюма.

Все чаще интересуется историей национальной одежды белорусов молодежь. Для исполнения своих идей при разработке авторских коллекций она отдает предпочтение белорусским льняным тканям.

Так, авторская коллекция молодежной одежды «Folk-Street» (рисунок 1) разработана с учетом последних тенденций моды, элементов народного белорусского костюма из тканей РУПТП «Оршанский льнокомбинат».

Рисунок 1 – Коллекция молодежной одежды «Folk-Street»

Для коллекции характерно преобладание белого цвета, красно-белая аппликация на тему «Папараць-кветка», стройный силуэт платьев, комплектов. Аксессуары (головные повязки, дополнения пояса) выполнены из льняной ткани с переплетением «рогожка».

Осознавать себя белорусами, гордиться своей родиной – значит уважать и беречь традиции своего народа, гордиться достижениями и успехами в легкой промышленности. Поэтому традиции национального костюма, его элементы (цвет, крой, льняная ткань, отделка) широко используют белорусские художники-модельеры при разработке современных комплектов повседневной одежды.

Характерно стремление художников-модельеров выявить по-новому декоративные возможности льняного полотна, обыграть его природную, естественную структуру. Принцип вариантности кроя и приемов декора – одно из основных средств воздействия повторением.

Этот принцип широко используют модельеры-конструкторы при разработке ассортиментных коллекций из льняных тканей. Примером может служить коллекция женской одежды «Круиз» (рисунок 2)

Рисунок 2 – Коллекция «Круиз»

Представленные модели (рисунок 3) современны, целесообразны и выразительны. Модели предназначены для повседневного использования. Уникальные свойства льняных тканей делают изделия из них востребованными, популярными и модными на современном рынке как в Беларуси, так и за рубежом.

Рисунок 3 – Современные модели одежды

УДК 685.34

КОЛЛЕКЦИЯ ОБУВИ «ВЕСТЕРН»

Рощупкина Д.В., асп., Ключникова В.М., к.т.н., доц., Костылева В.В., д.т.н., проф.
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии»,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *обувь, коллекция обуви «Вестерн», творческий источник, источник вдохновения.*

За последние годы на подиуме все большую популярность завоевывают коллекции, выполненные на основе исторического костюма. Ярким примером служит модный бренд Dolce&Gabbana, разработавший коллекции одежды и обуви по мотивам эпох барокко и Византии. Трендом уходящего года стал «ковбойский стиль». Он пользуется спросом, так как в нем есть дух свободы, озорства, позволяющий сочетать вещи абсолютно разных стилей. В разработанной в стиле ковбойской Америки коллекции обуви «Вестерн», представлено по две женских и мужских модели обуви, мужские гамаши (рис.1) и сумка. В качестве творческого источника при разработке коллекции обуви «Вестерн» служил исторический костюм жителей Северной Америки: ковбоев, фермеров и индейцев.

Рисунок 1 − Мужские гамаши из коллекции «Вестерн»

Рисунок 2 − Чапсы

Особенностью разработанной коллекции являются гамаши (рис 1.), прототипом которых послужили чапсы (рис.2.) - незаменимый рабочий элемент одежды ковбоя. Они представляли собой кожаные голенища, соединенные спереди шнурками с блочками и прикреплялись к поясу, который застегивался сзади. Чапсы надевались поверх брюк, с целью защитить ноги ковбоя во время езды по зарослям чапареля (заросли карликового дуба и можжевельника), от трения, укусов насекомых и животных, ушибов при падении, а также защитить одежду от истирания. Кроме того, кожаная поверхность чапсов обеспечивала более плотное соприкосновение с седлом. Представленная модель гамаш выполнена из комбинированных материалов: кожи и шерсти. Выбранная цветовая гамма и декоративные элементы заимствованы из костюма индейцев. Они носили лоскутные одеяла в качестве пончо. Симбиоз нескольких образов жителей «Дикого Запада» в одной модели дополнительно подчеркивает особенность заимствования элементов костюма между ковбоями и индейцами из-за проживания на одной территории.

Самый узнаваемый и популярный в наше время элемент костюма ковбоя, конечно же, сапоги. Чаще всего сапоги (рис.3) изготавливали из выделанной буйволовой кожи. У них были узкие носки, которые легко вдеть в стремя, низкие каблуки, удерживающие ногу седока в стремени, и стальная пластина в области подъёма для управления лошадью. Со временем каблук стали делать высотой 4-5 см, чтобы нога ковбоя не проваливалась в стремя. В 1870 году Джон Кьюбайн из Коффилилла, штат Канзас, сделал новый шаг в дизайне сапог, соединив веллингтоны (высокие резиновые сапоги) и военные сапоги. Он предложил высокие голенища из гладкой вощеной кожи для защиты от влаги, кубинские каблуки (широкие, средней высоты, сужающиеся к низу) и пришитые к голенищам петли для удобства надевания.

Мужские сапоги с низкими голенищами (рис. 4.), которые пристегиваются к гамашам при помощи застежки-пряжки, являются современным прототипом ковбойских сапог. Для создания узнаваемого ковбойского образа были заимствованы узкая удлиненная носочная часть, скошенный каблук и характерная фигурная линия канта голенища. Современные материалы, «удобная» высота изделия, яркая цветовая гамма делают модель актуальной и востребованной среди современных молодых мужчин.

Рисунок 3 − Сапоги ковбоя

Рисунок 4 − Мужские сапоги с низкими голенищами из коллекции «Вестерн»

Список использованных источников

1. История обуви в деталях. С античных времен до наших дней / Кэролайн Кокс; [пер. с англ. И.Ю. Крупичевой]. – М.: Эксмо, 2013. – 256 с.: ил. – (KRASOTA. История моды).
2. Интернет-ресурс http://www.cowboyway.ru/category/
3. Обувь: от сандалий до кроссовок / [Ред. Макнил Питер, Риелло Джорджио] / [Пер. с англ. Н. Горовой, Е. Демидовой, Е. Канищевой, Е. Кардаш, В. Кулагиной-Ярцевой, С. Силаковой]. — М.: Новое литературное обозрение, 2013. — 376 с.: ил.

УДК 677.024:677.074

САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТКАНИ ДЛЯ ПОШИВА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ

Сильченко Е.В., соис., Николаев С.Д., проф.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: ткань, испытания, свойства, защита человека.

Реферат. Приведены результаты токсилогических испытаний специальной ткапи для защиты персонала от электорического поля. Ткань арт 89001 выпускается на ООО «Текстильная компания «Чайковский текстиль» и соответствует требованиям.

Для исследования взята ткань арт.89001 для пошива специальной и профессиональной одежды: куртка (комбинезон) с капюшоном, брюки, накасник, перчатки и руковицы токопроводящие, ботинки кожаные экранирующие. Данная ткань применяется для пошива одежды для защиты электротехнического персонала от влияния электрического поля. Характеристика ткани представлена в таблице 1. Испытания проведены в соответствии с ГОСТАМИ в нормальных климатических условиях в соответствии с существующими документами [1-5].

Проверялись следующие санитарно-химические показатели: изменение pH вытяжки, ультрафиолетовое поглащение, восстановительные примеси. При испытаниях использованы: стационарный микропроцнссорный зР-метр ph 211; спектрофотометр СФ-2000, весы лабораторные электронные ВСЛ-200/01 А; секундомер двухстрелочный 30-секундный «С-11-1б»; бюретка 2-2-5-0,02 с притертым краном; посуда мерная лабораторная, химические реактивы.

Таблица 1 – Характеристика ткани для защиты персонала от влияния электрического поля

Параметр	Размерность	Значение параметра
Ширина ткани	см	150
Поверхностная плотность	г/м^2	235
Линейная плотность основы, утка	текс	20х3, 20х3
Плотность ткани по основе/по утку	нит/дм	177, 195
Уработка по основе/по утку	%	5, 6
Разрывная нагрузка ткани по основе/по утку, не менее	Н	1330/1335
Раздирающая нагрузка ткани, по основе/по утку	Н	65/69
Стойкость к истиранию по плоскости	циклы	7000
Воздухопроницаемость	дм^3/м^{2}с	133
Массовая доля волокон	%	ПЭ-81, антист.нить-19
Изменение размеров после мокрой обработки при 60°С, по основе/по утку	%	-0,5/+0,5
Содержание свободного формальдегида	Мкг/г	Не обнаружен
Маослооталкивание, до стирки/после 5 стирок	баллы	5/4
Водоотталкивание: до стики/после стирки	Усл.ед,	100/100

Проводились следующие токсилогические испытания:

− раздражающее действие на кожу:, проводилась оценка выраженности эритемы и отека кожи, в баллах (0 - отсутствие действия; 1- слабая реакция, розовый тон, слабый отек; 2 – умеренная реакция (розово-красный тон, умеренный отек; 3 – выраженная реакция, красный тон, выраженный отек; 4 – резко выраженная реакция, ярко-красный тон, выраженный отек);

− стабилизирующее действие: провокационная внутрикожная проба – положительная, отрицательная; весовые коэффициенты селезенки, наличие достоверных сравнительно с контролем изменений – есть, нет. Испытания проводили на белых крысах.

Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Результаты таблицы показывают, что ткань артикул 89001 для пошива специальной и профессиональной одежды для защиты электротехнического персонала от влияния электрического поля нетоксична, соответствует требованиям нормативной документации.

В работе [6] показана область использования данной ткани. Результаты сравнительной оценки влияния на эффективность экранирования материала первичной и повторной санитарной обработки показали, что, несмотря на некоторое снижение коэффициентов экранирования после первичной и повторной обработки, их значения меняются неравномерно по частотным диапазонам. В наименьшей степени они изменяются на частотах до 900 МГц, несколько больше на частотах больше или равной 1800 МГц. Тем не менее, значения снижения коэффициентов экранирования не превышает 10% от исходных величин. Проведенные исследования показали, что электрическое сопротивление ткани неустойчиво и изменяется в зависимости от механического воздействия. Применение исследованных образцов металлизированной ткани «ScreenTex 240», арт.89001, предназначенных для применения в производстве экранирующих комплектов для защиты человека от воздействия электромагнитных полей, приводит к значительному снижению уровней ЭМП радиочастотного

диапазона (170 – 2800 МГц) в связи с высокими коэффициентами экранирования; наибольшая степень экранирования отмечается на частоте 2800 мГц.

Таблица 2

Наименование показателя	Допустимое значение	Результаты испытаний	Выводы
Санитарно-химические			
Изменение pH вытяжки	1	0,69	Соответствует
Восстановительные примеси	1,00 мм	0,02	Соответствует
Ультрафиолетовое поглащение	0,3	0,015	Соответствует
Содержание формальдегида, мг/л	0,1	0,039	Соответствует
Токсилогические			
Раздражающее действие на кожу в баллах:	0,1	0	Соответствует
клинические симптомы интоксикации	нет	Нет	Соответствует
Сенсибилизирующее действие			
Внутрикожная проба: положительная - отрицательная	отрицательная	отрицательная	Соответствует
Весовые коэффициенты селезенки (наличие достоверных сравнительно с контролем изменений: есть - нет	нет	нет	Соответствует

Первичная и повторная санитарная обработка материала приводит к незначительным изменениям коэффициента экранирования, не превышающим 10% от исходных значений.

Данные испытаний экранирующих свойств исследуемой металлизированной ткани показывают, что они полностью соответствуют СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях» [7].

Исследуемая металлизированная ткань, предназначенная в производстве экранирующих комплектов для защиты человека от воздействия электромагнитных полей может быть использована в качестве средства обеспечения защиты человека от неблагоприятного влияния ЭМП радиочастного дипазона.

Параметры материала по электрическому сопротивлению свидетельствуют о недопустимости ее использования в экранирующих комплектах, применяемых для защиты персонала от воздействия электрических полей промышленной частоты 50 Гц, так как не обеспечивает защиту человека от токов смещения, импульсных токов, а также токов, вызванных наведенным напряжением; металлизированная ткань «ScreenTex 240» не может быть использована под рабочим напряжением промышленных частот, так как не соответствует требованиям ГОСТ 12.4.172087 ССБТ п.2.11 [8].

Список использованных источников

1. ГОСТ Р ИСО 10993-2009 «Оценка биологического действия медицинских изделий»: «Ч.1. Оценка и исследования»; «Ч.2. Требования к обращению с животными»: «Ч.10. Исследование раздражающего и сенсибилизирующего действия»; «Ч.12. «Приготовление проб и коетрольные образцы»; «Ч.18. Исследование химических свойств материалов».
2. ГОСТ Р 52770-2007 «Изделия медицинские. Требования безопасности. Методы санитарно-химических и токсилогических испытаний».
3. ГОСТ Р 51148-98 «Изделия медицинские. Требования к образцам и документации, представляемым на токсилогические, санитарно-химические испытания, испытания на стерильность и пирогенность».
4. Сборник руководящие методических материалов по токсилого-гигиеническим исследованиям полимерных материалов и изделий на их основе медицинского назначения. МЗ СССР, 1987.
5. Николаев С.Д., Мартынова А.А., Юхин С.С., Власова Н.А. Методы и средства исследования технологического процесса ткачества// Монография М.: МГТУ им.А.Н.Косыгина. 2003. – 336 с
6. С.Д.Николаев, Е.В.Сильченко. Новая ткань для защиты человека от воздействия электромагнитных полей. Вестник ДИТИ, Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Россия, г. Димитровград2014, №3, с.122-127
7. СанПиН 2.2.4.1191-03; ТР ТС 019.2011 Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности средств индивидуальной защиты»
8. ГОСТ 12.4.172087 ССБТ «Комплект экранирующий для защиты от электрических полей промышленной частоты»

УДК 685.34.021.3

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ СОВМЕЩЕНИЯ КОНТУРОВ ПЯТОЧНОЙ ЧАСТИ ЖЕНСКОЙ СТОПЫ И ДЕЙСТВУЮЩИХ КОЛОДОК

Смелкова С.В., доц., Линник А.И., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *стопа, голень, фотообмер, колодки с различной высотой приподнятости пяточной части,. графический анализ, контуры пяток и действующих колодок.*

Реферат. В статье представлена информация о результатах изучения характера изменения формы пятки при подъеме стопы на каблук в обуви. С этой целью использована и уточнена методика бесконтактного способа изучения стопы и голени для определения изменений их форм и размеров при подъеме пятки на заданную высоту. Осуществлено наложение контуров пяточных частей действующих колодок с соответствующей высотой приподнятости пяточной части на контуры пяточного закругления стопы при различной высоте каблуке. На основании графического анализа полученных статистических данных разработаны рекомендации по рациональному проектированию колодок для обуви с различной высотой приподнятости пяточной части. Показано, что при проектировании и изготовлении обуви на высоком и особо высоком каблуках целесообразно использовать колодки с фигурной пяточной частью.

Естественное анатомо-морфологическое состояние стопы, ее правильное функционирование обеспечивается рациональной внутренней формой обуви, которая определяется конструкцией колодки. Основой построения колодки являются данные антропометрических исследований стоп. В каждом отдельном случае методику антропометрических обмеров составляют в зависимости от целей и задач, поставленных перед исследователем. В данной работе на основании анализа существующих методов антропометрических исследований стоп и голеней был обоснован бесконтактный способ с помощью цифровой фотокамеры. Преимущества данного способа: минимальное время, затрачиваемое на обследование стоп и голеней, получаемая документальная фиксация контуров, которые можно неоднократно обрабатывать и анализировать [1, 2].

В работе для проведения исследований было отобрано пять человек, имеющих одинаковый рост, массу тела и длину стопы 240±0,5 мм с целью минимизации факторов, влияющих на результаты эксперимента. В результате фотообмеров с полученных контуров стопы и голени производились замеры углов в голеностопном суставе, образованных голенью и стопой измеряемого.

С использованием методов математической статистики были рассчитаны средние значения углов и их изменений относительно исходного положения в голеностопном суставе, образованных голенью и стопой при подъеме пятки на каблук (20 мм, 40 мм, 60 мм, 80 мм). Данные расчетов сведены в таблицу 1.

Таблица 1 − Средние значения углов в голеностопном суставе при подъеме стопы на каблук в обуви и их отклонения относительно исходного положения

Нк	α, град.		Δ α, град.	
	М	Размах	М	Размах
1	2	3	4	5
0	135,6	129 – 140	-	-
20	145,2	138 – 150	9,6	9 -10
40	153,6	147 – 157	18	17 – 19
60	155	150 – 159	19,4	18 – 21
80	162,8	158 - 166	27,2	26 - 29

Анализ данных, представленных в таблице 1, показал, что изменение значения углов в голеностопном суставе при подъеме стопы на каблук в обуви в среднем для различных высот каблука составляет: для 20 мм – 9,6; для 40 мм – 18; для 60 мм – 19,4 и для 80 мм – 27,2 градуса относительно исходного положения. При этом имеется не значительный размах колебаний значений изменения углов голеностопного сустава. Так, например, для высоты каблука 20 мм размах составляет 2 градуса (максимальное значение составляет 9 градусов, а минимальное – 10), для высот каблука равных 40 и 60 мм – 3 градуса, для 80 мм – 4 градуса. Средние значения углов, образованных в голеностопном суставе при подъеме стопы на каблук в обуви, составили: для нулевого положения – 135,6, для высоты каблука, равной 20 мм, – 145,2, для 40 мм – 153,6, для 60 мм – 155 и для 80 мм – 162,8. При этом имеются значительные колебания значений углов для различных высот каблука. Было замечено, что с увеличением высоты каблука размах колебаний изменяется не значительно.

Также был произведен анализ контуров пяточного закругления при различных высотах каблука путем наложения на него контуров пяточных частей действующих колодок с соответствующей высотой приподнятости пяточной части (рисунок 1). При этом как на контуре колодке (по задней линии), так и на контурах стоп измеряемых было найдено место расположения точек $В_б$ (высота берца) и $В_з$ (высота задинки). значения которых были получены расчетным путем. Графический анализ контуров пяток испытуемых и контуров пяточных частей действующих колодок показал:

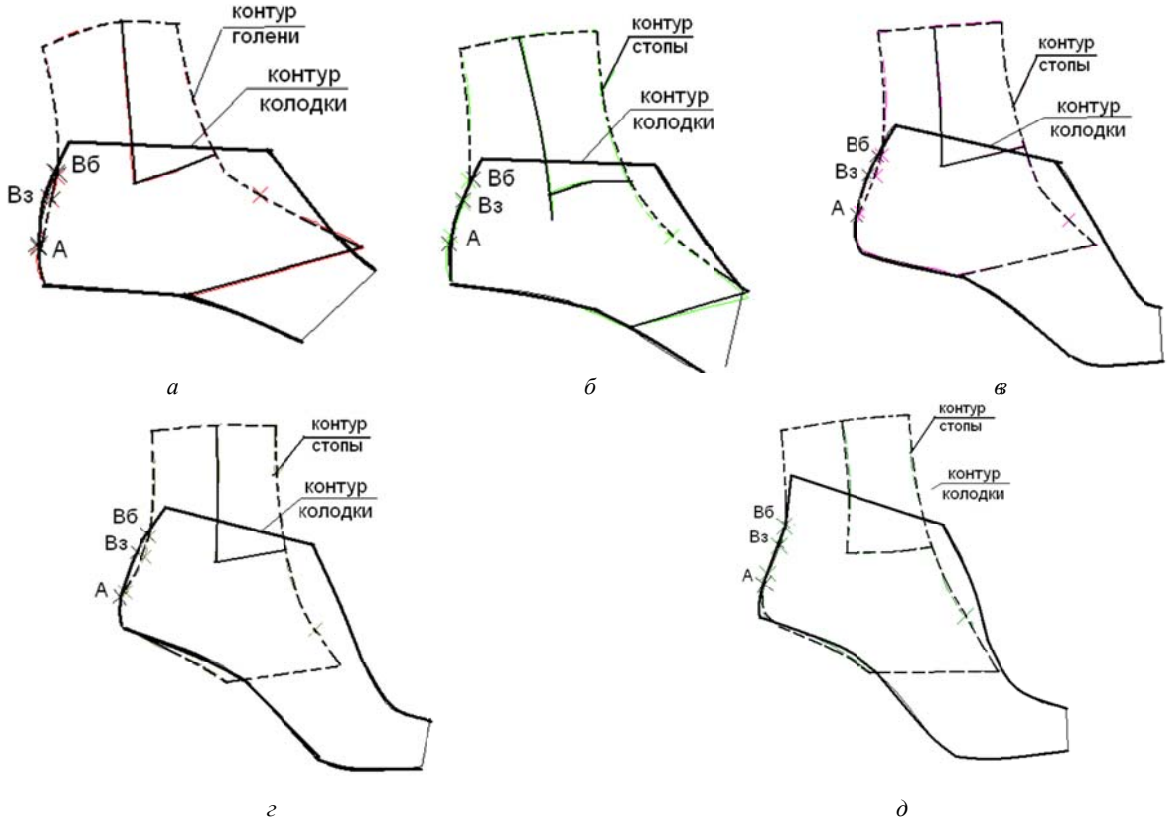
− для высот каблука равных 20 и 40 мм контуры пяток испытуемых частично или полностью совпадают с контурами действующих колодок. Точки высоты задинки и берца, отмеченные на контурах пяточных закруглений испытуемых, находятся примерно на одной высоте или полностью совпадают с аналогичными точками на контурах пяточного закругления действующих колодок;

− при подъеме стопы на каблук высотой 60 мм и более наблюдается не совпадение контуров верхних частей пяточного закругления. Также имеются некоторые расхождения в местах расположения точек высоты задинки и берца на контурах пяток испытуемых и соответствующих колодок;

− при использовании сапожных колодок с фигурной пяточной частью (рисунок 1, д), наблюдается лучшее совпадение контуров пяточной части колодки и контуров пятки испытуемых;

− для всех высот каблука выявлено не соответствие места расположения наиболее выпуклой точки пятки на контурах пяточных закруглений испытуемых и контурах колодок с соответствующей высотой каблука.

Анализ данных, полученных в ходе исследования, показал, что при проектировании и изготовлении обуви на высоком и особо высоком каблуках лучше использовать колодки с фигурной пяточной частью. Контур пяточной части представленных колодок имеет большее совпадение с контуром пятки носчиков.



а) – высота приподнятости пяточной части - 20 мм; *б*) − высота приподнятости пяточной части - 40 мм; *в*) – высота приподнятости пяточной части -60 мм; *г*) − высота приподнятости пяточной части - 80 мм (вар. 1); *д*) − высота приподнятости пяточной части - 80 мм (вар. 2).

Рисунок 1– Графический анализ совмещения контуров пяточной части измеряемых с контуром пяточной части действующих колодок

Список использованных источников

1. Фукин, В.А., Костылева, В.В., Лыба, В.П. (1987). Проектирование обувных колодок. Москва: Легпромбытиздат, 1987. – 88 с.
2. Фарниева, О.В., Нургельдиев, К.Н. (1982). Совершенствование размерной стандартизации и ассортимента обуви, Ашхабад: Илым, 1982. – 192 с.

УДК 678.023:66

КЛЕЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ РАЗНОРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЗАЩИТНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Сурикова М.В., доц., Метелёва О.В., проф.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *средства индивидуальной защиты лица и головы, самоспасатель, клеевое соединение, материалы с разнородными свойствами.*

Реферат. В защитных швейных изделиях часто комбинируют разные материалы. Создан универсальный клеевой пленочный материал для клеевых соединений защитных материалов. При использовании традиционного ниточного способа в процессе стачивания возникают определенные трудности и при эксплуатации изделия швы не имеют герметич-

ности. Целью работы является исследование возможности клеевого соединения разнородных по технологическим свойствам материалов с помощью нового универсального клеевого пленочного материала (УКПМ).

Представлены результаты экспериментальной оценки физико-механических свойств клеевых соединений материалов с разнородными свойствами. Исследованы свойства клеевых швов в изделиях для индивидуальной защиты человека. В ходе экспериментальных исследований установлено: посредством УКПМ возможно получение прочных клеевых соединений различных комбинаций защитных материалов (эластичных с неэластичными; различной структуры, в т. ч. с различными прочностными свойствами и с разной адгезионной активностью), при этом адгезионная активность защитных материалов в значительной степени определяется структурой их поверхности. Адгезионная прочность клеевого шва – это относительная величина, которая несет в себе проявление синергетического эффекта, зависящего от ряда факторов: времени существования клеевого соединения, исходной эластичности материалов, различия в адгезионной активности соединяемых материалов.

При изготовлении современных защитных швейных изделий применяют широкий ассортимент материалов. Традиционные ниточные способы для качественного соединения подобных материалов часто не могут быть применены, так как возникают определенные трудности в процессе стачивания и эксплуатации изделия, швы не имеют герметичности [1]. При изготовлении определенных видов швейных изделий, например, самоспасателей, последнее требование является обязательным.

Целью работы является исследование возможности клеевого соединения разнородных по технологическим свойствам материалов с помощью нового универсального клеевого пленочного материала (УКПМ).

Пленочный материал не имеет специальной несущей основы [2]. Липкий слой клеевого пленочного материала находится в вязкотекучем состоянии при нормальной температуре, способен заполнять микрошероховатости склеиваемых поверхностей. В качестве объектов исследования рассмотрены несколько групп защитных материалов. (Таблица). Порядковый номер материала в таблице является его условным обозначением при кодировании видов соединений.

Исследовали показатели:

− динамику адгезии (*Ср* – изменение сопротивления расслаиванию с течением времени существования клеевого соединения);

− адгезионную прочность на сдвиг. Фиксировали значения силы растяжения в поперечном направлении шва и характер разрушения образца;

− эластичность (способность выдерживать растягивающие нагрузки без нарушения герметичности соединения в продольном направлении).

Адгезионная активность (*АА*) защитных материалов в значительной степени определяется структурой их поверхности – чем более гладкая поверхность, тем быстрее происходит затекание клея в микровпадины материала, и чем более она неоднородная и шероховатая (нетканые клеёные и иглопробивные полотна), тем дольше будет протекать процесс во времени. Материалы М5, М6, М7 – вначале адгезионно неактивные – максимальная величина сопротивления расслаиванию 2…3 Н/см. Через 36 дней величина АА достигает среднего уровня адгезионно активных материалов (5,66 Н/см). Наличие химической пропитки при этом не влияет на прочность расслаивания (разность между *Ср* материалов М6 и М7 составляет 0,2…0,6 Н/см). Исследуемые пленочные материалы имеют разную структуру поверхности. Полиимидная пленка (М8) имеет наиболее гладкую структуру поверхности. Этим объясняется быстрое достижение максимальных значений *Ср* и стабильность результатов во времени. Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что чем меньше рельефность поверхности материала, тем стабильнее значения *Ср*. Адгезионная прочность клеевых соединений с различными материалами повышается со временем – в среднем через 12…14 дней.

Таблица − Виды применяемых защитных материалов и их характеристика

Условное обозначение материала		Наименование материала	Характеристики свойств материалов			
			поверхностная плотность материала, г/м^2	толщина, мм	жесткость, сН	упругость, %
М1	Материалы с покрытием	Плащевая ткань с пленочным покрытием	74	0,09	0,768	40
М2		Искусственная кожа поливинилхлоридная (материал облегченный с пониженной горючестью)	458	0,39	4,864	85
М3		Прорезиненный материал А	284	0,38	2,304	85
М4		Прорезиненный материал В	405	0,45	3,328	90
М5	Нетканые материалы	Объемный нетканый фильтрующий материал иглопробивной	247	1,85	6,144	80
М6		Нетканый материал спандбонд, обработанный антипиреном	89	0,4	1,536	74
М7		Нетканый материал спандбонд	58	0,38	1,024	75
М8	Пленочные материалы	Полиимидная пленка	26	0,01	0,512	25
М9		Эластичный пленочный материал А	10	0,09	---	---
М10		Эластичный пленочный материал В	300	0,28	---	---

В ходе экспериментальных исследований установлено: посредством УКПМ возможно получение клеевых соединений различных комбинаций защитных материалов, т.е. склеивать можно материалы с разной *АА*, в том числе и с очень низкой. При этом результатом является не усредненная величина *Ср*, а некий синергетический эффект, зависящий от

нескольких факторов: варианта комбинации защитных материалов в клеевом соединении, адгезионной активности (*АА*) защитных материалов, времени существования клеевого соединения.

Прочность клеевого шва в поперечном направлении (адгезионная прочность на сдвиг) важна при надевании изделия – поскольку происходит растяжение в поперечном направлении соединяемых слоев, например, обтюратора и капюшона. Для соединения материалов использован накладной шов с открытыми срезами с двусторонним проклеиванием универсальным клеевым пленочным материалом. Исследования показали, что прочность клеевого шва может быть выше прочности материала – для швов, в состав которых входят нетканый материал, полиимидная пленка, разрушение произошло не на участке шва, а по защитному материалу М5. Ниточно-клеевое соединение рекомендуется при этом для соединения нетканого материала и ткани с пленочным покрытием (соединение капюшона и фильтра).

Швы, в состав которых входили эластичные пленочные материалы (М9 и М10), не разрушились. Этому способствует высокая эластичность материалов и шва в целом, а также достижение высокой адгезионной прочности.

Исследование эластичности без нарушения герметичности соединения в продольном направлении показало, что всегда материал разрушается раньше, чем клеевой шов. При этом первым разрушается менее прочный материал (М1, М4, М5, М6, М7 – ткани с пленочным покрытием, нетканые материалы) один или вместе с УКПМ. Эластичный пленочный материал (М9 и М10) растягивается без разрушения. Выбранные конструкции обладают в среднем одинаковой прочностью 39,5…45 Н/см и соответствуют уровню прочностных характеристик аналога (самоспасателя «Феникс») (рис.).

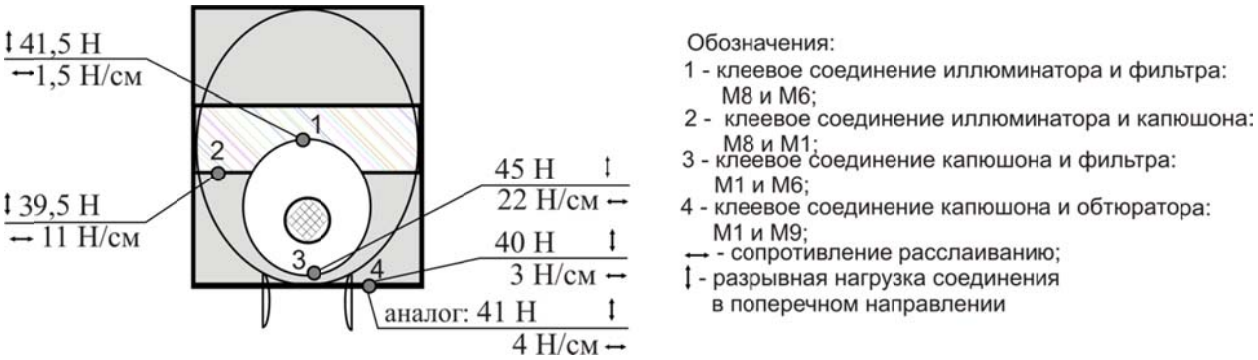


Рисунок – Результаты измерения разрывной нагрузки исследуемых швов

Проведенные исследования показали:

1. Применение универсального клеевого пленочного материала позволяет получать клеевые соединения разнородных материалов: эластичных с неэластичными; различной структуры, в т. ч. с различными прочностными свойствами и с разной адгезионной активностью.
2. Адгезионная прочность клеевого шва – это относительная величина, которая несет в себе проявление синергетического эффекта, зависящего от ряда факторов: времени существования клеевого соединения, исходной эластичности материалов, различия в адгезионной активности соединяемых материалов.

Список использованных источников

1. Соединение защитных материалов при использовании самоклеющегося пленочного материала. Метелева О.В., Сурикова М.В., Коваленко Е.И. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. - № 5. – С. 101 - 104
2. Пат. 2506296 Российская Федерация, Многослойный клеевой материал МПК G09J 7/02; B32B 27/00; B32B 27/28 / Покровская Е.П., Метелева О.В., Бондаренко Л.И., Савченко Т.С., Зайцева Н.Н.; заявитель и патентообладатель Ивановский гос. политех. университет. – № 2012107518/05; заявл. 28.02.2012; опубл. 10.02.2014. - Бюл. № 4.

УДК 687.016:004

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ НА СИЛУЭТ ОДЕЖДЫ РАЗНЫХ РАЗМЕРОВ

Сурикова О.В., доц., Кузьмичев В.Е., проф.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *силуэт, прибавка, Kawabata, свойства материалов, женские фигуры.*

Реферат. В работе проведено исследование физико-механических свойств тканей на комплексе Kawabata и выявлены показатели, оказывающие наибольшее влияние на силуэт одежды. Установлено, что физико-механические свойства тканей оказывают влияние на силуэт одежды разных размеров. Наибольшая корреляционная зависимость показателей силуэта фронтального контура одежды выявлена с показателями сдвига по утку (G) и жесткости при изгибе по утку (B). Предложено уравнение для корректировки прибавки по линии талии с учетом свойств тканей, которое позволит получить заданный силуэт в одежде из различных тканей.

При вербальной оценке формы одежды, в первую очередь, воспринимается ее контурное очертание, силуэт. В одежде силуэт является информационной оболочкой, создающей основное впечатление о модели. За модные десятилетия выработано большое разнообразие силуэтных решений одежды, имеющих характерные силуэтные линии. Однако информационная база о силуэтах, влиянии свойств материалов на форму одежды представлена в основном вербальными характеристиками, которые мало пригодны для условий автоматизированного проектирования одежды, где необходимо количественное детерминирование. Поэтому задача создания параметризированной информационной базы о величинах силуэтных прибавок, определяющих силуэт одежды из разных материалов в моделях одежды для фигур разных размеров является своевременной и важной.

Цель настоящего исследования – установление закономерностей влияния физико-механических свойств материалов на величины силуэтных прибавок в одежде разных размеров. Исследования физико-механических свойств проведено на комплексе Kawabata (Япония). Схемы измерений показателей физико-механических свойств материалов на приборах комплекса позволяют моделировать процессы, происходящие в тканях при изготовлении и эксплуатации одежды [1]. Результатами испытаний является широкая номенклатура единичных показателей растяжения, сжатия, изгиба и толщины тканей.

В качестве объектов исследований выбраны десять тканей плательного и костюмного ассортимента. Схема эксперимента включала в себя выполнение следующих исследований:

1. Испытание проб материалов на приборах Kawabata;
2. Изготовление макетов плечевой одежды разных размеров из исследуемых тканей и визуальная и инструментальная оценка их силуэта.

На первом этапе исследований проведен отбор показателей свойств тканей, оказывающих большее влияние на силуэт одежды. Всего исследовано 27 показателей свойств тканей по четырем группам показателей: сдвига, растяжения, чистого изгиба и толщины. Номенклатура показателей представлена в табл.1.

Таблица 1 − Номенклатура исследуемых показателей свойств тканей и интервалы их изменений

Группа показателей	Наименование показателя	Направление нитей	Усл. обозначение и единица измерения	Интервал изменения показателя	
				Мин	Max
Показатели чистого изгиба	Жесткость при изгибе	По основе	B, сН*см/см	0,04	0,28
		По утку		0,02	0,21
	Гестретезис момента изгиба	По основе	2HB, сН*см/см	0,02	0,2
		По утку		0,02	0,11
Показатели растяжения	Коэффициент полноты диаграммы растяжения/релаксации	По основе	LT	0,61	0,76
		По утку		0,6	0,75
	Работа растяжения	По основе	WT, сН*см/с^2	3,15	12,1
		По утку		6,02	37,7
	Доля восстановления упругой деформации	По основе	RT, %	52,24	70,98
		По утку		30,47	67,75
	Полная деформация удлинения	По основе	EMT, %	1,67	8,02
		По утку		3,56	21,7
	Площадь под кривой «усилие» растяжение – время	По основе	INT, V	0,63	2,46
		По утку		1,2	7,55
	Площадь под кривой «усилие внутри материала при его восстановлении– время	По основе	B_1	0,45	1,4
		По утку		0,82	3,5
Показатели сдвига	Жесткость при сдвиге	По основе	G_2 сН*см/см	0,45	1,99
		По утку		0,43	1,8
	Гестерезис усилия сдвига при угле 0,5 град	По основе	2HG, сН/см	0,64	3,15
		По утку		0,67	2,2
	Гестерезис усилия сдвига при угле 5 град	По основе	2HG5, сН/см	1,5	7,2
		По утку		1,7	7,5
Показатели толщины	Коэффициент полноты диаграммы «сжимаемость-нагрузка»		LC	0,33	0,5
	Работа сжатия		WC, сН*cm/cm^2	0,095	1,4
	Доля упругой деформации		RC, %	40,5	81,8
	Толщина ткани под нагрузкой 0,5 сН/см^2		TO,мм	0,499	2,676
	Толщина ткани под нагрузкой 50 сН/см^2		TM, мм	0,33	1,4

На втором этапе из исследуемых материалов изготавливали макеты женских жакетов для размеров 164-96-102, 164-120-126, 164-136-140. Величины конструктивных прибавок по линии груди и бедер оставляли неизменными для всех размеров Псг = 5,6см; Псб=2,5см. Для получения полуприлегающего силуэта прибавку в разных размерах задавали различной величины в 96 размере Пст = 9см, в 120 размере Пст=7см, в 136 размере Пст=5, согласно результатам исследований [2]. Выполнена инструментальная и визуальная оценка силуэта макетов из исследуемых тканей. Визуально оценивалось сохранение заданного силуэта в одежде разных размеров и из разных тканей (рис. 1). Инструментально силуэт одежды оценивали углами наклона фронтального контура одежды выше и ниже линии талии α1 и α2 (рис.2).

а *б* *в*

Рисунок 1 − Макеты 120 размера из тканей *а* − №3, *б* − №6, *в* - №5

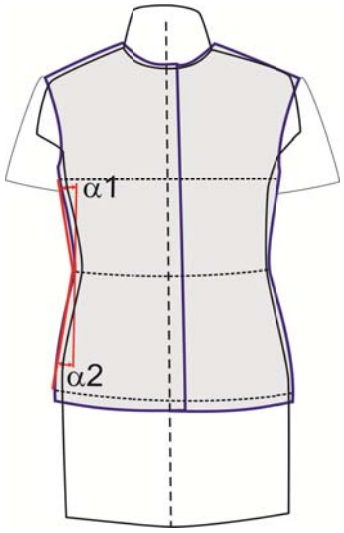


Рисунок 2 − Схема измерения углов наклона фронтального контура одежды

Проведен совместный анализ показателей свойств материалов и углов наклона фронтального контура одежды. Методом корреляционного анализа проверено наличие устойчивых связей между показателями. Установлено, что наибольшие коэффициенты парной корреляции Пирсона, а следовательно, большее влияние на углы наклона фронтального контура оказывают показатели сдвиг по утку (G) и жесткость при изгибе по утку (B).

Предложено уравнение зависимости для расчета величины прибавки по линии талии с учетом свойств материалов

$$Пт_{кор.} = Пт_{жел.} - 12 * By + 0{,}074 * Gy,$$

где $Пт_{жел}$ - прибавка по линии талии по рекомендациям для выбранного силуэта;
By – жесткость при изгибе по утку,
*G*y – сдвиг по утку.

Использование предложенной зависимости позволит обеспечить заданный силуэт по линии талии в одежде из разных материалов.

Список использованных источников

1. Pestre R. Objective evaluation of apperal fabric. Proceedings of the Second Australia-Japan Bilateral Science and Technology Symposium on Objective Evaluation of Apparel Fabrics, Parkville, Victotia, 24 October – 4November, 1983, p. 2-8.
2. О.В. Сурикова, Г.И. Сурикова, В.Е. Кузьмичев. Принципы проектирования визуально-идентичных силуэтов одежды для женских фигур разных размеров// Специальный выпуск журнала «Дизайн и технологии», 2015.с.46.

УДК 685.34.017.344.3:685.34.073.23

ТЕОРИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УСИЛИЙ В ГВОЗДЕВОМ СОЕДИНЕНИИ КАБЛУКА С ОБУВЬЮ

Федосеев Г.Н., доц., Борисова Т.М., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *крепление каблука, усилие, гвоздь.*

Реферат. Работа посвящена актуальной в настоящее время проблеме – прочности крепления каблуков в женской обуви, так как обувь на высоком и особо высоком каблуке приобретает всё большую популярность среди женщин. В настоящее время средние, высокие и особо высокие каблуки в женской обуви крепятся штифтовым методом – при помощи гвоздей, количество которых зависит от площади ляписной поверхности каблука и его формы [1]. На гвоздь в таком соединении действует множество сил, он подвергается как растяжению, так и сжатию. В данной работе на основе

принципа возможных перемещений получены теоретические зависимости для усилий, действующих на гвоздь в прикреплённом каблуке. Указанный принцип позволяет написать уравнения равновесия каблука с использованием матриц геометрических соотношений и жёсткости. Первые дают связь удлинений гвоздей с обобщёнными перемещениями каблука: углами поворота относительно осей, проведённых в ляписной поверхности и перемещением их начала. При этом рассматриваются произвольные оси, центральные оси (проходящие через центр тяжести распределения жёсткостей гвоздей) и главные центральные оси, относительно которых центральный момент указанного распределения равен нулю. Впрочем, может быть удобнее пользоваться произвольными центральными осями, хотя использование главных центральных осей даёт наиболее простую формулу для усилий в гвоздях.

1. Принцип возможных перемещений

Если каблук находится в равновесии и положение равновесия определяется набором s обобщённых координат $q_1, q_2, \ldots q_s$, работа всех внешних сил, действующих на каблук, и усилий в гвоздях соединения на любом возможном перемещении каблука из положения равновесия равна нулю.

Преобразуя внешние силы к обобщённым внешним силам $Q_1, Q_2, \ldots Q_s$, получим уравнение

$$\sum_{i=1}^{s} Q_i \delta q_1 - \sum_{k=1}^{n} N_k \delta(\Delta l_k) = 0,$$

где N_k – растягивающая сила, действующая в каблучном гвозде, $\Delta l_к$ – удлинение гвоздя.

Используя теперь матрицы-столбцы (векторы)

$$\overrightarrow{\delta q} = \begin{pmatrix} \delta q_1 \\ \delta q_2 \\ \ldots \\ \delta q_s \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad \overrightarrow{\delta(\Delta l_1)} = \begin{pmatrix} \delta(\Delta l_1) \\ \delta(\Delta l_2) \\ \ldots \\ \delta(\Delta l_n) \end{pmatrix}$$

и матрицы-строки (транспонированные матрицы-столбцы сил Q_i и N_k), напишем:

$$\vec{Q}^T \overrightarrow{\delta q} - \vec{N}^T \delta\left(\overrightarrow{\Delta l}\right) = 0. \qquad (1)$$

Удлинения гвоздей Δl_k здесь выражаются (в геометрических соотношениях) через обобщённые перемещения (обобщённые координаты), которые получаются при переходе каблука (под действием нагрузки) в положение равновесия:

$$\Delta l_k = \sum_{i=1}^{S} a_{ki} q_i \text{ , k=1,2,3…, n;} \qquad \overrightarrow{\Delta l} = A\vec{q}. \qquad (2)$$

Вариации удлинений (2):

$$\delta(\overrightarrow{\Delta l}) = A\overrightarrow{\delta q}. \qquad (3)$$

2. Уравнения равновесия

Подставим соотношения (3) в уравнение (1):

$$(\vec{Q}^T - \vec{N}^T A)\overrightarrow{\delta q} = 0,$$

откуда получаются уравнения равновесия

$$\vec{Q}^T - \vec{N}^T A = 0, \qquad \vec{Q} - A^T \vec{N} = 0, \qquad A^T \vec{N} = \vec{Q}. \qquad (4)$$

Заметим, что матрица A^T в уравнениях (4) – транспонированная матрица геометрических соотношений (2).

3. Матрица жёсткости

Удлинения гвоздей связаны с усилиями $\vec{N}$ законом Гука:

$$\Delta l_k = \frac{N_k}{C_k}, \qquad N_k = C_k \Delta l_k, \qquad k=1,2,3\ldots,n.$$

Используя здесь диагональную матрицу жёсткости

$$C = \begin{pmatrix} C_1 0 \ldots 0 \\ 0 C_2 \ldots 0 \\ \ldots \\ 00 \ldots C_n \end{pmatrix},$$

напишем физические соотношения

$$\vec{N} = C\overrightarrow{\Delta l}. \qquad (5)$$

4. Уравнения равновесия в перемещениях

Если использовать физические соотношения (5), где вектор $\overrightarrow{\Delta l}$ выражается согласно соотношениям (2), в уравнениях равновесия (4), получим уравнения равновесия в перемещениях $\vec{q}$:

$$(A^T C A)\vec{q} = \vec{Q}. \qquad (6)$$

Произведение матриц в скобках даёт матрицу этих уравнений. Уравнения (6) позволяют найти все перемещения $\vec{q}$, затем удлинения $\overrightarrow{\Delta l}$ (2) и усилия N (5):

$$\vec{N} = (\mathrm{CA})\,\vec{q}\,. \tag{7}$$

5. Уравнения равновесия каблука

Пусть на каблук со стороны подошвы или стелечного узла действуют силы $\vec{N}$. Эти силы приложены к гвоздям и уравновешиваются внешними силами, действующими на каблук со стороны опорной поверхности. Эти внешние силы приводятся к силе и паре. Момент пары может быть разложен на два момента, поворачивающих каблук вокруг осей X и Y. Моменты будем считать положительными, если они отрывают каблук в первом квадранте показанного на рисунке 1 сечения. Начало координат 0 на рисунке - центр приведения внешних сил.

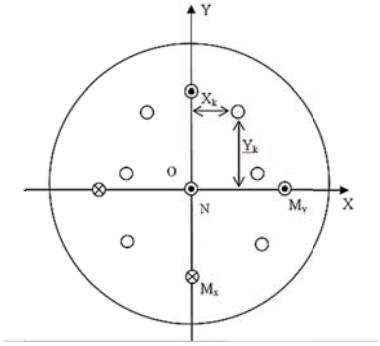


Рисунок 1 − Результат приведения внешних сил: сила N и моменты M_x, M_y

Сила N и пары сил с моментами M_x, M_y - обобщенные внешние силы.
Шляпка *k*-го гвоздя перемещается “к нам” на величину

$$\Delta l_k = \varphi_x y_k + \varphi_y x_k + W_o\,,$$

геометрические соотношения (2) получают вид $\overrightarrow{\Delta l} = \mathrm{A}\,\vec{\varphi}$ с матрицей и обобщенными перемещениями

$$A = \begin{pmatrix} y_1 x_1 1 \\ y_2 x_2 1 \\ \dots \\ y_n x_n 1 \end{pmatrix}, \qquad \vec{\varphi} = \begin{pmatrix} \varphi_x \\ \varphi_y \\ W_o \end{pmatrix} \tag{8}$$

- углами поворота каблука вокруг осей X и Y и перемещением начала O.
Матрица соотношений (7)

$$CA = \begin{pmatrix} C_1 0 \dots 0 \\ 0 C_2 \dots 0 \\ \dots \\ 0 0 \dots C_n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 x_1 1 \\ y_2 x_2 1 \\ \dots \\ y_n x_n 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_1 y_1 & C_1 x_1 & C_1 \\ C_2 y_2 & C_2 x_2 & C_2 \\ \dots & & \\ C_n y_n & C_n x_n & C_n \end{pmatrix}, \tag{9}$$

матрица уравнений равновесия (6)

$$A^T CA = A^T (CA) = \begin{pmatrix} \sum_{k=1}^{n} C_k y_k^2 & \sum_{k=1}^{n} C_k x_k y_k & \sum_{k=1}^{n} C_k y_k \\ \sum_{k=1}^{n} C_k x_k y_k & \sum_{k=1}^{n} C_k x_k^2 & \sum_{k=1}^{n} C_k x_k \\ \sum_{k=1}^{n} C_k y_k & \sum_{k=1}^{n} C_k x_k & \sum_{k=1}^{n} C_k \end{pmatrix}. \tag{10}$$

Введём обозначения $\sum_{k=1}^{n} C_k = \overline{C}$; $\sum_{k=1}^{n} C_k x_k = \overline{S}_y$; $\sum_{k=1}^{n} C_k y_k = \overline{S}_x$; $\sum_{k=1}^{n} C_k y_k^2 = \overline{I}_x$; $\sum_{k=1}^{n} C_k x_k^2 = \overline{I}_y$; $\sum_{k=1}^{n} C_k x_k y_k = \overline{I}_{xy}$. Симметричная матрица уравнений равновесия (10) получит вид

$$A^TCA=\begin{pmatrix} \bar{I}_x \bar{I}_{xy} \bar{S}_x \\ \bar{I}_{xy} \bar{I}_y \bar{S}_y \\ \bar{S}_x \bar{S}_y \bar{C} \end{pmatrix}. \qquad (11)$$

6. Случай центральных осей

Нетрудно показать, что при параллельном переносе осей X и Y – при выборе начала координат в центре тяжести C распределения, жёсткости с координатами

$$a=\frac{\bar{S}_x}{\bar{C}}\,;\ в=\frac{\bar{S}_y}{\bar{C}}$$

статические моменты $\bar{S}_x$, $\bar{S}_y$ относительно новых осей X_0 и Y_0 оказываются равными нулю. Матрица уравнений равновесия в перемещениях (11) получит вид

$$A^TCA=\begin{pmatrix} \bar{I}_{x_0} & \bar{I}_{x_0y_0} & 0 \\ \bar{I}_{x_0y_0} & \bar{I}_{y_0} & 0 \\ 0 & 0 & \bar{C} \end{pmatrix}. \qquad (12)$$

Векторы – столбцы обобщённых перемещений (8) и сил

$$\vec{q}=\begin{pmatrix} \varphi_{x_0} \\ \varphi_{y_0} \\ W_c \end{pmatrix};\ \vec{Q}=\begin{pmatrix} M_{x_0} \\ M_{y_0} \\ N \end{pmatrix}.$$

Используя их в уравнениях равновесия (6), получим обобщённые перемещения – углы поворота и перемещение каблука:

$$\varphi_{x_0}=\frac{M_{x_0}\bar{I}_{y_0}-M_{y_0}\bar{I}_{x_0y_0}}{\bar{I}_{x_0}\bar{I}_{y_0}-\bar{I}^2_{x_0y_0}},\ \varphi_{y_0}=\frac{M_{y_0}\bar{I}_{x_0}-M_{x_0}\bar{I}_{x_0y_0}}{\bar{I}_{x_0}\bar{I}_{y_0}-\bar{I}^2_{x_0y_0}},\ W_c=\frac{N}{\bar{C}}, \qquad (13)$$

После этого – усилия (7) с матрицей (9)

$$N_k=C_k(\varphi_{x_0}y_k+\varphi_{y_0}x_k+W_c). \qquad (14)$$

7. Решение в главных центральных осях

Можно показать, что при повороте центральных осей X_0, Y_0 на угол α, определяемый из уравнения

$$tg2\alpha=-\frac{2\bar{I}_{x_0y_0}}{\bar{I}_{x_0}-\bar{I}_{y_0}},$$

центробежный момент инерции $\bar{I}_{UV}$ относительно новых осей *U, V* окажется равным нулю. Решение (13) примет вид

$$\varphi_U=\frac{M_U}{\bar{I}_U},\quad \varphi_V=\frac{M_V}{\bar{I}_V},\quad W_c=\frac{N}{\bar{C}},$$

усилия (14) –

$$N_k=C_k\frac{M_U}{\bar{I}_U}V_k+\frac{M_V}{\bar{I}_V}U_k+\frac{N}{n},\quad k=1,2,..,n.$$

В случае гвоздей равной жёсткости ($C_k=C$) усилие (7)

$$N_k=\frac{M_U}{I_U}V_k+\frac{M_V}{I_V}U_k+\frac{N}{n},$$

где главные центральные моменты инерции забитых гвоздей

$$I_U=\sum_{k=1}^{n}V_k^2,\qquad I_V=\sum_{k=1}^{n}U_k^2.$$

Список использованных источников

1. Борисова, Т.М. Предпочтения в выборе женской обуви с различной высотой каблука / Т.М. Борисова [и др.] // Техническое регулирование: базовая основа качества товаров и услуг: Международный сборник научных трудов / ГОУ ВПО «ЮРГУЭС»; редкол. В. Т. Прохоров [и др.]. – Шахты, 2009. – С. 33-34.

УДК 685. 34. 025. 2 : 004. 9

ОРГАНИЗАЦИЯ БАЗ ДАННЫХ ОБОРУДОВАНИЯ СБОРКИ ОБУВИ КЛЕЕВОГО МЕТОДА КРЕПЛЕНИЯ В ПРОГРАММЕ «SAPRpro»

Фурашова С.Л., к.т.н., доц., Максина З.Г., к.т.н., доц., Петровский В.А., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *базы данных, программный продукт, технологическая подготовка производства, проектирование, сборка обуви.*

Реферат. При проектировании нового технологического процесса сборки обуви в САПР большее значение имеет наличие полного информационного обеспечения, представленного в виде банка технологических данных, включающего перечень технологических операций, оборудования, инструментов и вспомогательных материалов. Указанный объем информационного обеспечения требует разработки структуры банка данных.

В данной работе описана структура банка данных оборудования для изготовления обуви клеевого метода крепления и разработаны элементы графического интерфейса пользователя. Банк данных оборудования структурирован по характерным участкам изготовления обуви клеевого метода крепления и имеет четырехуровневую иерархическую зависимость. Информация содержит сведения о назначении, конструктивных и функциональных особенностях оборудования, инструментах и вспомогательных материалах, используемых при производстве обуви. Сформированный банк данных является составной частью программы автоматизированного проектирования «SAPRpro», состоящей из трех модулей: модуль сборки заготовок, модуль сборки обуви и модуль редактора блок-схем.

Технический прогресс в обувной промышленности непосредственно связан с созданием автоматизированных систем проектирования технологических процессов производства обуви. Необходимость разработки программного средства, способного облегчить и ускорить работу инженера-технолога, очевидна, так как частая смена ассортимента обуви приводит к непрерывной работе инженера-технолога по разработке технологической документации.

В работе [1] представлен обзор модуля сборки заготовки, являющегося составной частью программы «SAPRpro», разработанной для автоматизированного проектирования производства обуви. Структура баз данных модуля сборки заготовки описана в работе [2].

Основной задачей при разработке модуля сборки обуви являлась организация баз данных. В ходе разработки модуля программы по автоматизированному проектированию сборки заготовки были созданы следующие группы баз данных:

- база данных оборудования. Она включает в себя оборудование, инструменты и вспомогательные материалы;
- база данных технологических операций. Содержит перечень технологических операций, которые в последующем будут использоваться при проектировании новой модели обуви;
- база данных моделей обуви. Она включает данные о спроектированных пользователем моделях обуви и их атрибутах.

В силу идентичности модулей программы принятые группы баз данных в сборке заготовки будут также использоваться и в модуле программы по сборке обуви. Однако детальный анализ технологических процессов сборки обуви клеевого метода крепления показал необходимость разработки внутренней структуры баз данных оборудования, отличительной от разработанной ранее структуры баз данных оборудования сборки заготовки.

Учитывая, что при производстве обуви клеевого метода крепления технологический процесс изготовления обуви делят на участки, была принята следующая структура баз данных оборудования (рисунок 1).

Рисунок 1 – Структура баз данных оборудования модуля сборки обуви

На первом уровне классификации выделены три участка: «Подготовка к формованию и формование», «Крепление низа обуви», «Отделка обуви».

На втором уровне характерным признаком является назначение оборудования. Участок «Подготовка к формованию и формование» включает следующие группы: «Подготовка заготовки к процессу формования», «Подготовка колодки к процессу формования», «Формование заготовки» и «Завершение формообразующих операций».

Участок «Крепление низа обуви» включает группы: «Подготовка следа обуви к креплению деталей низа», «Подготовка деталей низа обуви», «Крепление низа обуви».

Участок «Отделка обуви» включает группы: «Механическая отделка» и «Химическая отделка».

На третьем уровне классификации учитываются конструктивные и функциональные особенности оборудования. Например, группа «Формование заготовки» разбивается на следующие подгруппы: «Двухпозиционное формование», «Трехпозиционное формование», «Внутреннее формование», «Комбинированное формование» и т.д.

Группа «Подготовка заготовки к процессу формования» включает следующие подгруппы: «Увлажнение заготовок», «Вклеивание задников», «Вклеивание подносков», «Предварительное формование пяточной части заготовок», «Предварительное формование носочной части заготовок», «Надевание заготовки на колодку», «Установка заднего шва и крыльев задника» и т.д.

На четвертом уровне представлено наименование оборудования и фирма изготовитель. Для каждого вида оборудования выбираются соответствующие инструменты и вспомогательные материалы.

Таким образом, общая структура базы данных оборудования сборки обуви представляет собой четырехуровневую иерархию.

Разработанная форма окна выбора оборудования для сборки обуви клеевого метода крепления представлена на рисунке 2.

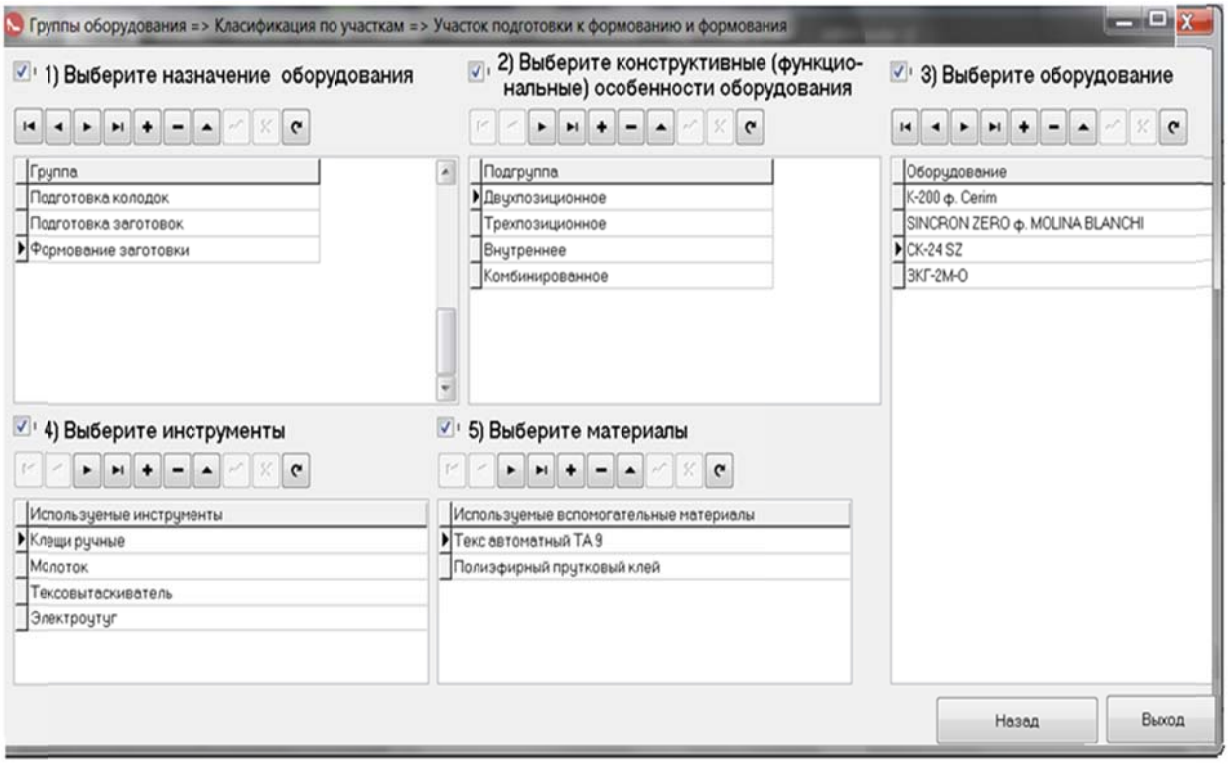


Рисунок 2 – Форма окна выбора оборудования для сборки обуви клеевого метода крепления

Разработанная структура банка данных оборудования для сборки обуви клеевого метода крепления выполняет функцию накопления, хранения, обновления и оперативного поиска необходимой информации при разработке инженером-технологом обувного предприятия документации в ходе технологической подготовки производства.

Список использованных источников

1. Автоматизированное проектирование технологического процесса сборки заготовки обуви / Петровский В.А. и др. // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: материалы докладов междунар. науч.-технич. конф., Витебск, 26–27 нояб. 2014г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С. 199.
2. Разработка структуры банка данных автоматизированного проектирования технологического процесса сборки заготовки обуви // Петровский В.А. и др. Тезисы докладов 42 НТК преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С. 373.

УДК 687.132

ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШКОЛЬНОЙ ФОРМЫ

Харлова О.Н., проф., Сокнышева Н.Г., маг.
Новосибирский технологический институт(филиал) ФГБОУ ВПО
«Московский государственный университет дизайна и технологии»
г. Новосибирск, Российская Федерация

Ключевые слова: *школьная форма, ассортимент, цвет, требования.*

Реферат. В статье рассматривается необходимость введения школьной формы в современных условиях жизни. Школьная форма способствует адаптации учеников младших классов, лучшей успеваемости в старших классах, созданию фирменного стиля конкретного учебного заведения. Школьная форма должна оказывать положительное влияние на умонастроение, эмоциональный настрой, чтобы у детей раскрывались потенциальные способности и любовь к обучению.

Целью исследования является разработка требований к коллекции школьной формы на основании изученных предпочтений младших школьников и их родителей относительно ассортимента одежды и цвета. Также выяснялось их отношение к введению формы в школах. Исследование показало положительную реакцию респондентов на введение школьной формы. На основании анализа предпочтений респондентов сделан вывод, о возможности проектирования школьной формы предпочтительного ассортимента и колористического решения.

На сегодняшний день создание школьной одежды является актуальной проблемой, хотя в обществе сложилось неоднозначное к ней отношение, что обусловлено, отчасти, ее недостаточным качеством. Имеющаяся в продаже одежда для школы не удовлетворяет запросы потребителей по ряду причин: ограниченности ассортимента, малой возможности комплектации, низкого эстетического уровня, несоответствия изделий стандартам по гигиеническим характеристикам, волокнистому составу и т.д.

Современным школьникам необходима школьная форма для осознания себя как части единого целого с коллективом, для ощущения социального равенства. Ношение школьной формы помогает ученику быть собранным и не отвлекаться на посторонние предметы, что способствует повышению успеваемости.

На настоящий момент единая школьная форма отсутствует. Каждая школа или отдельно взятый класс выбирает, какую форму будут носить ученики, свой стиль, свою эмблему.

Представители российской швейной отрасли, не добившись введения закона о единой школьной форме, приступили к разработке отдельного ГОСТа для этой категории детской одежды. Необходимость разработки ГОСТа школьной формы в «Союзформе» обосновывают крайне низким качеством детской одежды, представленной на российском рынке. Если ГОСТ утвердят, будут установлены нормативы по использованию тканей, материалов, цветового диапазона. Все это позволит обеспечить безопасность здоровья детей, которые носят форму шесть-семь часов в день.

Для обоснованного подхода к проектированию школьной формы необходима разработка эргономических, функциональных, эксплуатационных требований к школьной формы на основе исследования функций подобной одежды, изучения мнений родителей и школьников, колористического решения с учетом психологического влияния и изучение потребительских предпочтений относительно ассортимента.

С целью выявления цветовые предпочтения младших школьников проведено анкетирование в школе № 203 г. Новосибирска, в котором приняли участие родители младших школьников (34 человека) и 27 девочек младшего школьного возраста.

В результате опроса выявлено, что 79% опрошенных выбрали красный цвет, 36% отдают предпочтение синему цвету, голубой цвет был выбран 21% опрошенных, зеленый цвет предпочитает 7%. Некоторые из детей выбирают одновременно несколько цветов. Синий цвет, выбранный большинством респондентов, положительно влияет на умственные процессы, успокаивающе воздействует на психику. Постоянное ношение одежды красного цвета утомительно для детской психики, как показывают исследования ученых [1, 39-41], поэтому школьная форма не может использовать этот цвет как преобладающий, но он допустим в качестве декоративной отделки в сочетании с другими более спокойными тонами.

Изучение потребительских предпочтений о необходимости введения школьной формы и ее ассортиментного состава выявило: за необходимость введения школьной формы 76,2% опрошенных родителей, 4,8% респондентов высказали свое отрицательное отношение, и 19% не определились в необходимости формы.

При изучении среди родителей потребительского предпочтения относительно ассортиментного состава формы для девочек младшего школьного возраста выяснилось, что наиболее предпочтительны: блузка, платье, сарафан, жакет, джемпер, юбка, брюки (25% опрошенных выбрали платье, по 15% отдали предпочтение блузке, юбке, жакету, по 10% - жилету, сарафану, брюкам).

Опрос, проведенный среди учениц младшего школьного возраста, показал, что их предпочтения отличаются от мнения родителей. Их предпочтения: юбка – 21%, блузка – 23%, платье – 18%, , жакет и жилет – 13%, сарафан – 5%, брюки – 7%.

Таким образом, дети и родители в гардеробе школьной одежды для младших школьниц желают видеть блузку и юбку, платье, жакет и жилет. Цвет, как наиболее подходящий для школьной формы, необходимо выбрать синий, с отделкой контрастного цвета.

Важно создать школьную форму, вызывающую гордость и радость от ее ношения, формирующую фирменный стиль учебного заведения, позволяя почувствовать ребенку себя частью коллектива, гармоничной личностью. Поэтому необходимо проектировать коллекцию школьной одежды в едином стиле, позволяя изделиям комплектоваться внутри гардероба.

С целью повышения универсальности, функциональности школьной одежды, продления срока службы и сокращения расходов на ее приобретение необходимо использовать принципы морфологической трансформации. Трансформация может быть использована для поддержания температурного режима, соблюдения гигиенических требований за счет отстегивания-пристегивания рукавов, воротников, пелерины; изменения прилегания изделия в области шеи, туловища, бедер, запястья. Рост ребенка происходит непропорционально: более значительно увеличивается длина конечностей, к концу учебного года дети значительно вытягиваются в длину. Поэтому при разработке одежды необходимо учитывать этот факт, применяя способы морфологической трансформации растяжение-сжатие, отделение-присоединение: манжеты по рукавам и низу брюк, дополнительные припуски, дополнительные элементы, которые можно соединять или отсоединять в зависимости от необходимости. Все это способствует тому, что продлевается срок службы изделия.

Проектирование коллекций школьной формы должно соответствовать не только требованиям эстетичности и эргономичности, но и экономичности. Гигиенические требования не позволяют использовать для школьной одежды недорогие материалы с недостаточными гигиеническими свойствами, поэтому необходимо обеспечить экономическую целесообразность за счет процесса проектирования, применяя методы, позволяющие сокращать затраты на конструкторскую подготовку производства. Принимая во внимание возможность ограничения вариабильности моделей школьной одежды, можно создавать универсальные типовые конструкции методами агрегатирования, комбинаторики и т.п., что повлияет на себестоимость процесса проектирования и производства, делая привлекательными изделия для потребителя и производителя.

Таким образом, проектирование школьной одежды требует системного подхода, учитывающего множество факторов от исследования респондентов, до разработки комплекса требований, включающих эстетические, гигиенические, функциональные, экономические.

Список использованных источников

1. Дикулова А.А. Школьная одежда для гармоничного развития // Текстильная промышленность – 2002 -№8 – с. 39-41.

УДК 687.016

РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПОКУПКИ ОДЕЖДЫ ЧЕРЕЗ ИНТЕРНЕТ

Цан Ни (Zhang Ni), асп., *Уханьский текстильный университет, Ухань, Китай*
Кузьмичев В.Е., проф., д.т.н.
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *одежда, интернет, виртуальная примерка, экспертная система, программное обеспечение.*

Реферат. Рассмотрены основные проблемы, возникающие у потребителей при покупке одежды в интернет-магазинах. Показано, что процесс покупки может быть усовершенствован за счет создания программных модулей параметризации фигуры потребителя, качественного изменения объема и содержания информации о художественно-конструкторском решении продаваемой модели, разработке экспертных систем, облегчающих для потребителя принятие решений во время покупки. Описана структура новых баз данных и ожидаемые результаты функционирования нового программного обеспечения.

Он-лайн продажи одежды через интернет стали одним из самых динамичных рынков в 2100-е годы и обещают исключительно быстрый рост в будущем. Преимущества такой торговли очевидны для производителей и покупателей с позиций устранения торговых наценок, экономии времени и сокращения сроков поставки новых моделей одежды [1]. Ассортимент одежды, реализуемой через интернет, ничем не отличается от содержания витрин реальных магазинов.

Вместе с тем не уменьшается и объем одежды, возвращаемой после покупок, из-за её несоразмерности, неудовлетворительной посадки на фигуре, неоправдавшихся ожиданий (в первую очередь, по причине негативных сенсорных ощущений во время первой реальной примерки). Основными причинами этой проблемы - неудовлетворенного спроса в условиях переизбытка предлагаемой одежды - являются следующие.

1. Незнание покупателями своих размерных признаков, которые ответственны за соразмерность и качество посадки одежды. Большинство покупателей не информированы о принятых условиях измерения ведущих размерных признаков, а потому их выбор своих же размерных признаков основан, как правило, на предыдущем удачном опыте приобретения одежды. Некоторые особенности морфологии своей фигуры покупателю неизвестны, например, положение корпуса, распределение долей полных обхватов груди, талии и бедер между передом и спиной и др., а влияние перечисленных размерных признаков исключительно велико. Очевидно, что перекладывание на плечи покупателя обязанности по измерению своей фигуры является нереальной задачей, а решить её можно только с помощью специальных модулей, которыми должны быть оснащены современные гаджеты.

2. Недостаточная информация о размерах одежды, предоставляемая продавцами. Во всех интернет-магазинах продают одежду, спроектированную на типовые фигуры и имеющую преимущественно буквенную маркировку (S, M, L и др.). Буквенная маркировка не имеет прямой связи с размерными признаками, а характеризует скорее модные в данный момент времени форму и её силуэт. Например, мужские пиджаки могут иметь маркировку XXL, но будучи выполненными в стилистике 1980-х гг. или "маленькой формы", характерной для середины 2010-х гг., оба варианта различны по форме, поскольку при разработке чертежей были использованы разные по величинам конструктивные прибавки. Продавцы одежды параллельно используют дополнительный параметр - вес потенциального потребителя, который в некоторой степени повышает точность принятия решения потребителем, но всё равно не гарантирует удовлетворения всех

его ожиданий. Следовательно, объем информации о новой модели одежды должен быть качественно изменен, что сделать под силу только продавцу, являющимся одновременно и производителем.

3. Предлагаемый продавцами табель технических измерений готовой одежды (для плечевой одежды - длина изделия, длина рукава, расстояние между конечными точками плечевых швов, для брюк - длина изделия, длина шагового шва, длина среднего шва и др.) не в состоянии помочь покупателю представить свою фигуру в понравившейся модели одежды. В лучшем случае он сможет только сравнить технические измерения с результатами собственных измерений, выполненных на ранее купленной одежде из своего гардеробе, но сформировать в своем воображении систему "фигура-одежда с новой формой и силуэтом" ему будет трудно. Поэтому задача формирования виртуальной системы "покупатель-одежда" должна быть передана независимой экспертной системе.

Таким образом, без качественного изменения подходов к процедуре интернет-покупки одежды невозможно повысить степень удовлетворенности потребителей.

Нами разработана архитектура и новый алгоритм взаимодействия виртуального продавца и реального покупателя одежды, основанный на новых программах и базах знаний с применением экспертного подхода.

Алгоритм включает шесть новых компьютерных программ (параметризация фигуры потребителя, формирование системы "фигура-одежда", виртуальная примерка с экспертной оценкой её результатов и др.), которые будут размещаться в интернет-магазине и скачиваться покупателем путем специального доступа. Эти программы решают следующие задачи: анализируют тип фигуры потребителя по различным цифровым изображениям, анализируют виртуальную систему "фигура-одежда", формулируют рекомендации по размерному и стилевому соответствию.

Для функционирования программ разработаны следующие базы данных:

− детальная информация о продаваемой одежде, включая показатели свойств материалов, особенности конструктивного устройства и др.;

− антропометрическая и антропоморфная информация о фигуре потенциального потребителя, включая особенности по отношению к ближайшей типовой фигуре и получаемая с использованием разных цифровых устройств [2];

− стилевая, художественная и конструктивная характеристика данной группы одежды;

− требования к посадке и балансовому равновесию одежды на современных фигурах;

− прогнозирование сенсорных ощущений потребителя в одежде на основе знаний об её конструктивном устройстве и его фигуре [3];

− другие базы данных.

Потребитель во время покупки получает ответы на следующие вопросы.

1. Какой размер одежды соответствует моей фигуре?
2. Соответствует ли стиль понравившейся модели одежды моему имиджу?
3. Могу ли я видеть виртуальную систему "моя фигура - одежда"?
4. Могу ли я знать и получить рекомендацию о соответствии выбранной модели одежды моему имиджу?
5. Покупать или не покупать эту модель одежду?

Разработка нового программного обеспечения находится сейчас в завершающей стадии. Параллельно оно совершенствуется с целью адаптации под технологию made-to-measure (адресное проектирование и пошив), если понравившаяся потребителю модель одежды не представлена в полной шкале размеров и ростов или фигура потребителя имеет существенные отклонения от ближайшей типовой.

Список использованных источников

1. Сурикова, Г.И. Проектирование изделий легкой промышленности в САПР : САПР одежды // Г.И.Сурикова, О.В. Сурикова, В.Е.Кузьмичев. - М., ИД «ФОРУМ»-ИНФРА М, 2013, 335 с.
2. Кузьмичев, В.Е. Бодисканеры и одежда: новые технологии проектирования одежды. - Саарбрюкен, LAMBERT Academic Publishing, 2012, 556 с. Электронный ресурс: https://www.lap-publishing.com/catalog/details/store/ru/book/978-3-659-10740-5/ Бодисканеры-и-одежда?search=Бодисканеры и одежда.
3. Го, М. Разработка технологии виртуального проектирования одежды с элементами симуляции комфортности: Дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04. М., 2015. 210 с. Электронный ресурс http://www.mgudt.ru/aspirantura/defence.aspx.

Секция 3
ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕГКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 687.05

ОБОСНОВАНИЕ НОВОГО СПОСОБА СОЕДИНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Амирханов Д.Р., доц., Корнеенко Д.В., инж.-программист
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *безыгольное соединение, пулерный механизм, способ прошивания.*

Реферат. В статье представлено обоснование нового способа соединения материалов легкой промышленности, в котором устранены недостатки игольного способа прошивания. Предложенный способ основан на использовании струи полимера высокого давления, обеспечивающей раздвигание слоев материала и формировании полимерной клепки. Разработаны технологические, кинематические и конструктивные решения для создания машины, реализующей предложенный способ. Предварительные испытания предлагаемого способа показали его целесообразность и высокий результат и служат рекомендацией для дальнейших экспериментальных исследований.

Текстильные, кожгалантерейные, кожеподобные материалы, кожа и особенно материалы технического назначения, имеющие грубую структуру, сшиваются в настоящее время с помощью инструмента игольного исполнения на универсальном или специальном швейном оборудовании для тяжелых материалов. Для обеспечения прорезания материала при вводе в него нитки используются иглы большого диаметра, в результате чего в материале формируются большие прорези, ослабляющие его прочность. Такие пластические деформации ухудшают вид изделия, а также свойства влагопроницаемости, паропроницаемости и прочие защитные свойства изделия. Для решения этой задачи предлагается новый способ прошивания такого рода материалов, в котором не задействуется режущий или колющий инструмент: игла, шило или нож. В данном способе [1] и машине [2], его реализующем, прошивание обеспечивается с помощью струи полимера высокого давления, который участвует в раздвигании волокон соединяемых материалов и формировании соединения их в виде клепки. Полученный шов целесообразнее назвать точечным. Предварительный анализ полимеров показал, что наилучшими технологическими свойствами обладают фотополимеры и полиэфирные смолы, обладающие возможностью быстрого отверждения при комнатной температуре.

Технологические обоснования возможности такого способа заключаются в нашедших промышленное применение и доказавших свою целесообразность технологий, схожих по технической сути с предлагаемым способом: технологии гидроструйного раскроя неметаллических материалов [3] и технологии безыгольной инъекции, активно применяемой в медицине, в особенности ветеринарной. Закономерности процесса раскроя струей жидкости высокого давления подробно изучены, в случае использования полимера эти зависимости сохраняются; их описание дано в [1].

Предлагаемый процесс прошивания в отличие от гидроструйного резания предусматривает не уход струи из слоев прошиваемых материалов, а заполнение порцией полимера пространства, полученного раздвиганием волокон материала. Дозированная струя жидкого полимера высокого давления, раздвигая волокна внутри материала, ударяется о подложку высокой твердости, служащую опорой для прошиваемых материалов. Подложка в таком случае является гасителем энергии струи.

Процесс образования полимерной клепки рассматривается [1] исходя из анализа теории разрушения материала струей жидкости. Прежде всего, форма клепки точечного шва представляется с учетом силы действия струи полимера (рис. 1). Предполагается, что в начале контакта струи с материалом жидкий полимер будет проникать в материал в форме конуса, поэтому в верхней части клепка будет иметь конусообразную головку с диаметром D_1. Далее жидкий полимер, ударяясь о подложку, незначительно растекается, что позволяет сформировать конусообразной и ножку клепки, диаметр ножки обозначим D_2. Диаметр D поперечного сечения центральной части клепки будет меньше диаметров D_1 и D_2. В результате клепка будет иметь вид штифта сдвоенной конусообразной формы.

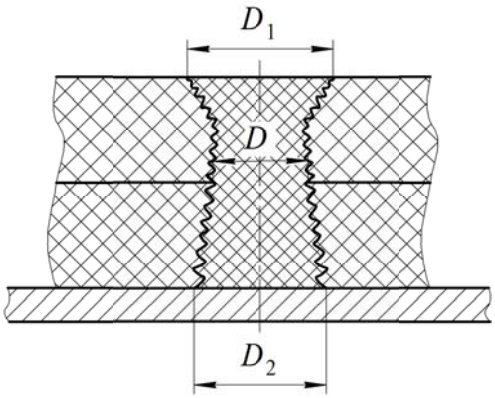


Рисунок 1 – Схема образования полимерной клепки в точечном шве

Такая форма клепки будет обеспечивать требования прочности соединения без дополнительных формующих устройств. Учитывая при рассмотрении образования клепки силы сопротивления волокнистого материала, укажем на появление микротрещин на границе контакта полимера с материалом. Микротрещины сформируют микронеровности полимерной клепки на ее боковой поверхности, что значительно увеличит площадь контакта материала и полимера. Этот фактор позволяет увеличить устойчивость клепки и прочность самого соединения.

На кафедре машин и аппаратов легкой промышленности УО «ВГТУ» были проведены предварительные экспериментальные исследования с использованием безыгольного инъектора ветеринарно-клинического назначения с диаметром сопла 0,15 мм, позволившие установить, что в случае толстых слоев прошиваемых материалов (суммарная толщина от 4 мм и выше) полимер остается внутри материалов, чем обеспечивается надежное соединение материалов.

Хотя рекомендуемые в качестве полимеров материалы обладают свойством быстрого отверждения при комнатной температуре, для повышения производительности работы безыгольной машины рекомендуется использование средств ускорения отверждения полимерной клепки. Наиболее распространенными способами ускорения являются а) для смол – использование инициаторов и ускорителей, б) для фотополимеров – использование инфракрасного излучения.

Для полиэфирных смол в качестве инициаторов рекомендуется применение пероксидов: перекиси метилэтилкетона (ПМЭК) и перекиси дибензоила (БПО) или их смеси. Ускорители нужны для реакции с инициаторами. Для различных инициаторов используют разные ускорители: с перекисями кетонов применяют нафтенат или октоат кобальта, с перекисями бензоила – третичные амины (диметиланилин и диэтиланилин). В промышленном исполнении полиэфирные смолы, как правило, уже предускоренные, то есть в них уже добавлены ускорители. Подвод пероксидных инициаторов осуществить несложно, Подвод инфракрасного излучения также осуществить не представляется затруднительным, поскольку рабочая зона механизма впрыска не имеет конструктивных ограничений другими механизмами. Учитывая перечисленные особенности впрыска и полимеризации полиэфира, составим схему (рис. 2) отверждения полимерной клепки в материале при перемещении его роликами пулерного механизма. Позициями отмечены стадии полимерной клепки, перемещающейся совместно с подающимся материалом: 1 – жидкая фаза; 2 – гелеобразная фаза; 3 – твердая фаза. Длина стежка точечного шва обозначена *t*.

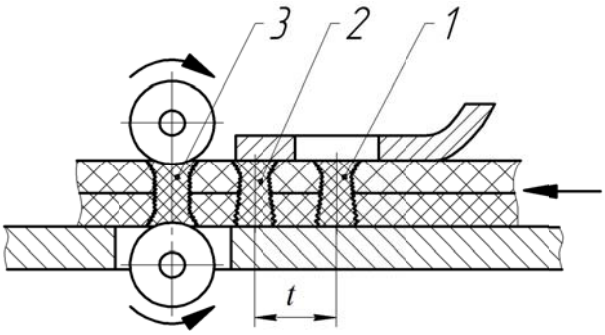


Рисунок 2 – Схема отверждения клепки в точечном шве при перемещении материала

Таким образом, описанный способ соединения материалов обладает расширенной областью применения и функционального назначения, например, для соединения материалов с плотной структурой строения и отличается от ниточного улучшенным качеством и надежностью соединительного точечного шва.

Список использованных источников

1. Иванов А. Г. Анализ процесса соединения материалов с использованием высокоскоростной струи жидкости / А. Г. Иванов, Д. Р. Амирханов, А. А. Угольников // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2010. – Вып. 18. – С. 29-33.
2. Пат. BY 16823 Республика Беларусь, МПК D 05B 3/24, D 05B 17/00, D 05B 1/26 (2006.01). Машина для соединения материалов / Д. Р. Амирханов, А. А. Угольников, А. Г. Иванов; заявитель и патентообладатель Витебский государственный технологический университет. – № a 20101027; заявл. 07.07.2010; опубл. 28.02.2012, – Бюл. 1. – 4 с. : ил.
3. Степанов Ю. С. Современные технологические процессы механического и гидроструйного процесса раскроя технических тканей / Ю. С. Степанов, Г. В. Барсуков. – Москва : Машиностроение, 2004. – 239 с.

УДК 685.34.05:685.011.56

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ УЗЛОВ ЗАГОТОВКИ ВЕРХА ОБУВИ С АЖУРНЫМИ СТРОЧКАМИ

Буевич А.Э., доц., Буевич Т.В., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *автоматизированная сборка, швейный полуавтомат, технологическая оснастка.*

Реферат. Работа посвящена автоматизированной сборки узлов заготовки верха обуви с использование швейных полуавтоматов с программным управлением.

Автоматизированная сборка заготовки верха обуви целиком с помощью швейного полуавтомата зачастую невозможна из-за сложной конструкции заготовки верха.

При этом в самой сложной заготовке верха обуви можно легко выделить узлы, сборка которых позволит значительно повысить производительность труда.

Рассмотрим возможность применения разделения заготовки верха на узлы с последующей автоматизированной сборкой на полуавтомате ПШ-1.

Для автоматизированной сборки выделим семь деталей, которые представлены на рисунке 1.

Детали 1 и 2 при сборке образуют внутренние берцы. Детали 3 и 4- наружные берцы. Деталь 5- центральная союзка, в площади которой выполняется ажурная строчка. Детали 6 и 7- боковые союзки. Детали 1-2 и 3-4 собираются настрачиванием наружного берца на внутренний двумя краевыми строчками 1 и образуют двухслойные узлы 12 и 34, представленные на рисунке 2. В площади детали 5 выполняется декоративная строчка 3, на деталях 6 и 7- отстрачивание окон краевой строчкой 2 (см. рис. 2).

Традиционная технология предусматривает чаще всего стачивание плоских заготовок обуви на универсальных швейных машинах с роликовым механизмом транспортирования. Особенность стачивания заключается в том, что качество формообразования строчки зависит от квалификации работницы, поскольку подача материала обеспечивается вручную. Использование швейного полуавтомата позволяет обеспечить стабильное качество прокладывания строчек, не зависящее от квалификации швеи. Кроме этого использование швейного полуавтомата позволяет высвободить на рассматриваемых узлах три универсальные швейные машины и объединить три операции в одну.

Для автоматизированной сборки выбранных узлов требуется разработка технологической оснастки. Технологическая оснастка изготавливается в виде кассеты.

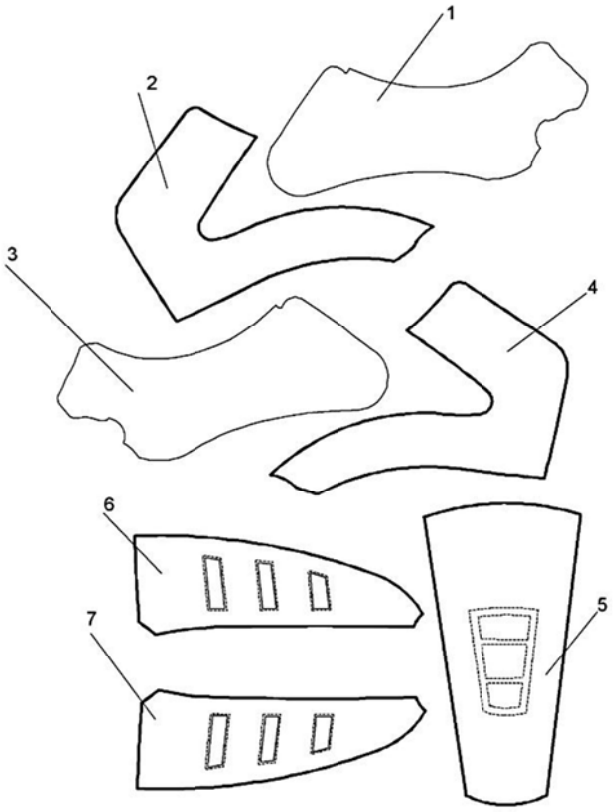


Рисунок 1 – Детали заготовки

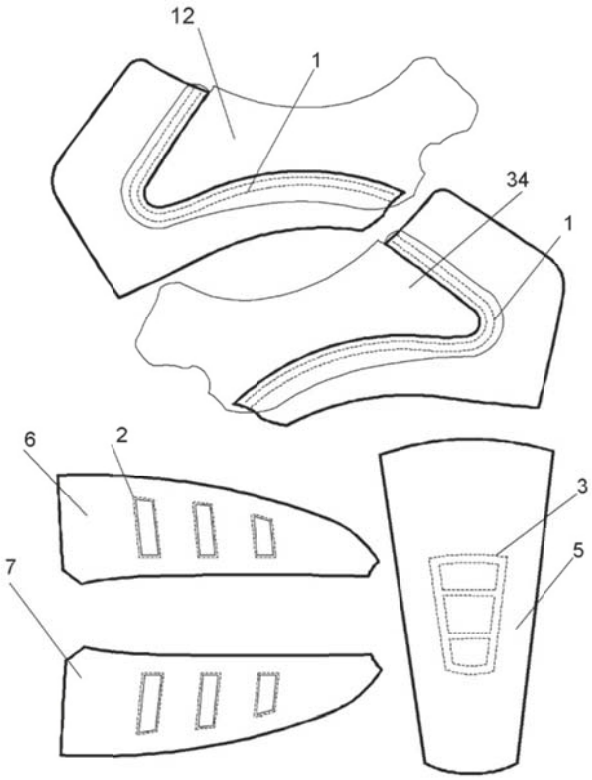


Рисунок 2 – Узлы заготовки верха обуви

Кассета представлена на рисунке 3. Кассета состоит из установочной линейки 9, которая устанавливается и фиксируется на каретке координатного устройства. К установочной линейке с помощью винтов крепится нижняя пластина 1, в площади которой изготовлены гнезда 3 и 5 для укладывания деталей узлов. Контуры гнезд соответствуют контурам деталей. Верхняя пластина 2 укладывается на нижнюю пластину 1 и фиксируется с помощью двухстороннего скотча. В площади пластины 2 изготовлены пазы 4, 10, 11 для прохода иглы полуавтомата при выполнении строчек.

Проектирование и изготовление кассеты ведется по следующей методике:

− на обувном вырубочном прессе изготавливаются картонные шаблоны деталей резаками, которыми вырубают детали узлов;

− вырубленные из картона детали сканируются сканером со светящейся крышкой;

− полученные растровые изображения шаблонов преобразуются в векторную форму, на основе которой проектируются гнезда 3, 5 кассеты для укладывания деталей. Векторный контур шаблонов используют для проектирования гнезд для укладывания деталей, пазов для прокладывания строчки и траекторий строчек.

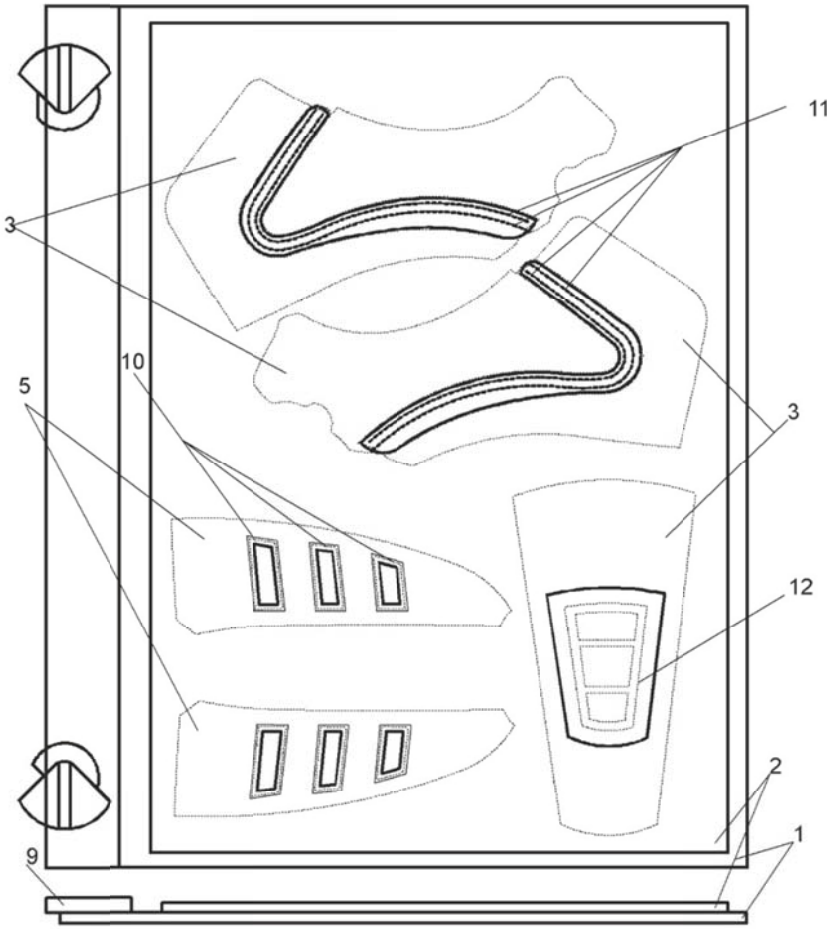


Рисунок 3 – Готовая кассета

При использовании автоматизированной сборки рассмотренных узлов заготовки верха обуви в производстве производительность труда повышается в 3 раза.

УДК 685.34.02: 658.011.56

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АЖУРНЫХ СТРОЧЕК НА ДЕТАЛЯХ ВЕРХА ОБУВИ

Буевич Т.В., доц., Буевич А.Э., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *швейный полуавтомат, технологическая оснастка, ажурная строчка, алгоритм.*

Реферат. Работа посвящена новой технологии выполнения ажурной строчки на деталях верха обуви с использованием швейного полуавтомата с программным управлением. Технология включает в себя алгоритм выполнения ажурной строчки, методику проектирования оснастки, технологию изготовления оснастки и швейный полуавтомат с программным управлением

В работе представлена автоматизированная технология выполнения ажурных строчек на голенище женских сапог по заказу ООО «Марко», включающая разработку оригинального алгоритма, проектирование оснастки и управляющей программы для швейного полуавтомата с МПУ ПШ-1.

Ажурные строчки- декоративные строчки для украшения изделий, в которых стежки располагаются в определенной упорядоченности относительно линии строчки. Ажурные строчки различаются по количеству проколов и направлению укладывания стежков относительно линии строчки. При выполнении декоративных строчек на деталях заготовки верха обуви множественные проколы кожи приводят к существенному изменению ее физических свойств. Кожа становится менее прочной.

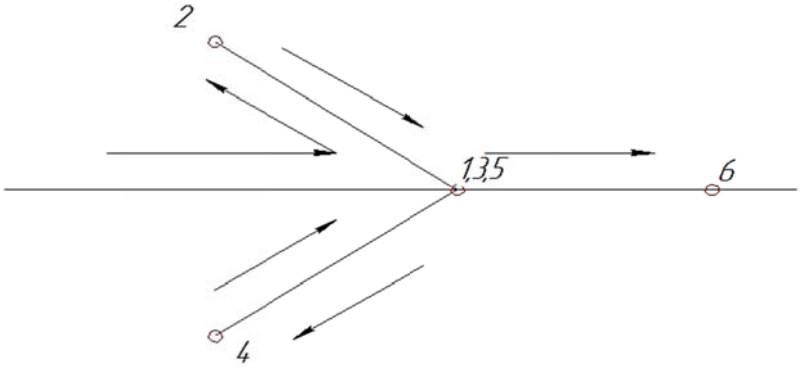


Рисунок 1 – Расчетная схема для разработки алгоритма выполнения ажурной строчки

Чтобы сохранить целостность и прочность кожи при разработке алгоритмов ажурных строчек была поставлена задача уменьшить количество проколов материала при выполнении вышивки. Для этого подобрано такое задание контура ажурной строчки, когда игла повторно попадает в свои предыдущие проколы. На рисунке 1 представлена расчетная схема для разработки алгоритма выполнения ажурной строчки на деталях верха обуви. Последовательность выполнения проколов следующая: 1-2-3-4-5-6. После прокола в точке 6 цикл 1 -5 повторяется для следующего элемента.

Для получения большего разнообразия ажурных строчек по данной расчетной схеме введены ряд параметров, изменение которых дает изменение внешнего вида строчек. Предусмотрена возможность задания требуемых параметров.

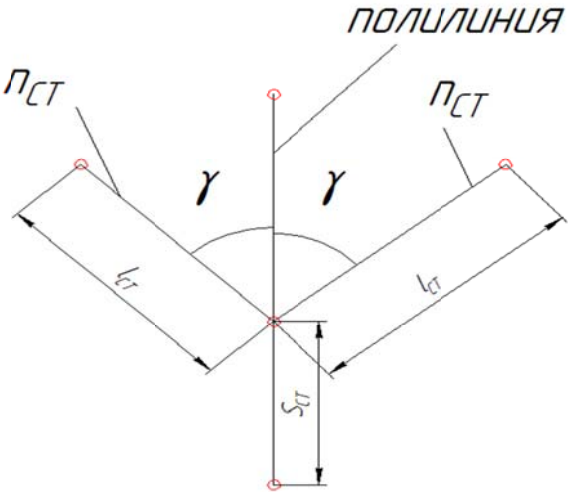


Рисунок 2 – Схема для определения числа переменных параметров

Максимальное разнообразие стежков в ажурной строчке достигается изменением следующих параметров: угол между стежком валика и центральной строчкой γ, длина стежка основной строчки SCT, вылет валика стежка ℓCT, количество стежков в валике nCT. Изменение каждого из параметров дает реализацию новой во внешнему виду строчки.

Реализация алгоритма на координатной сетке представлена на рисунке 3. Размещаем элемент ажурной строчки в системе координат XOY. Берем связанную с элементами строчки дополнительную систему координат x′Oy′.

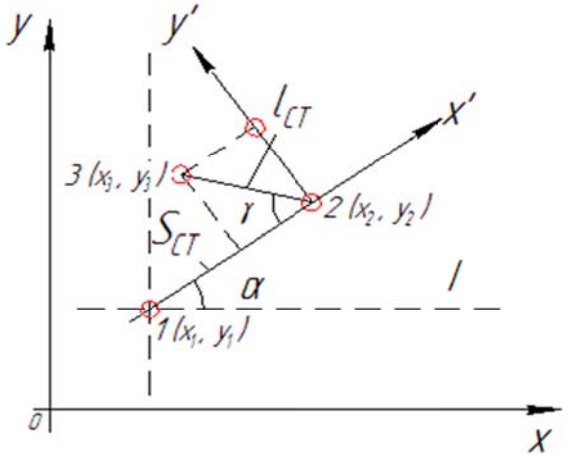


Рисунок 3 – Реализация алгоритма на координатной сетке

В алгоритме параметры строчки определяются из следующих выражений.

$\ell CT = \arctan((y2 - y1)/(x2-x1))$;

$x3 = x2 - \ell CT \cdot \cos(\gamma)$;

$y_3 = y_2 - \ell_{CT} \cdot \sin(\gamma)$.

Приведенный элемент повторяется разное количество раз в зависимости от особенностей строчки. Цикл может повторяться N раз.

На рисунке 4 представлены женские сапоги с вышивкой на голенище. Ажурные строчки выполнены в площади детали голенища по разработанному алгоритму.

Рисунок 4 – Женские зимние сапоги

Разработана управляющая программа для выполнения ажурной строчки на детали верха обуви. Ажурные строчки выполняются на детали голенища женского сапога при помощи швейного полуавтомата. Деталь голенища закрепляется в кассете, которая устанавливается на каретку координатного устройства. В разработанной конструкции кассеты контуры гнезда в пластине идентичны контурам размещаемых в них деталей. Пластины кассеты изготавливаются непосредственно на полуавтомате при помощи пробойника. Данная технология упрощает процесс изготовления кассет и позволяет изготавливать их непосредственно на месте эксплуатации швейного полуавтомата. Кроме этого значительно снижается стоимость самой кассеты, что делает автоматизированную технологию выполнения ажурных строчек на деталях верха обуви экономически привлекательной.

По разработанной автоматизированной технологии на швейном полуавтомате с МПУ ПШ-1 выполнены ажурные строчки на деталях женских сапог зимней коллекции обуви ООО «Марко».

Список использованных источников

1. Технология выполнения оригинальных декоративных строчек на швейном полуавтомате ПШ-1 на стадии апробации модели обуви// А.Э. Буевич, Т.В. Буевич //Беларусь, Казахстан, Россия: время инноваций: сборник материалов международной научно-практической конференции 17-18 апреля 2014г., г.Архангельск. В 2-х частях. Часть 1. Секции 1-3 / науч. ред. проф. А.Н.Ежов. – Архангельск : Институт управления, 2014.- с. 221-227.
2. Алгоритм проектирования декоративной строчки// О.В.Воеводова, Т.В. Буевич, А.Э.Буевич.//Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2013» / редкол.: А. И. Жук [и др.].- Минск : Изд. центр БГУ, 2014.- с.111-112.

УДК 687.053.1/.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЗМОВ ОСВОБОЖДЕНИЯ НАТЯЖЕНИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОБРЕЗКИ ИГОЛЬНЫХ НИТОК

Грот Д.В., асп., Радкевич А.В., ст. преп., Сункуев Б.С., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *обрезка, нож, диаграмма.*

Реферат. В процессе испытаний выявлена несогласованная работа механизмов автоматической обрезки игольной нитки и освобождения ее натяжения. Из-за несогласованной работы механизмов длина конца обрезанной игольной нитки, остающейся в игле, недостаточна для закрепления ее в устройстве фиксации концов игольной нитки. В результате игольная нитка выдергивается из ушка иглы в начале следующего цикла шитья и образование стежков невозможно.

В настоящей работе выполнен анализ работы механизмов с целью выявления причин нестабильности и их устранения [1].

В полуавтомате использован цикловой механизм автоматической обрезки ниток швейной автоматизированной машины класса GC720 HD фирмы “Typical”, в котором обрезка игольной нитки производится подвижным ножом, приводимым в движение от кулачка, закрепленного на челночном валу. Освобождение натяжения игольных ниток осуществляется эксцентриком, приводимый в движение от шагового электродвигателя [2].

На рисунке 1 приведена цикловая диаграмма подвижного ножа, полученная экспериментально. По горизонтали отложены углы φ поворота главного вала. За начало отсчета углов φ принято положение главного вала при крайне верхнем положении иглы.

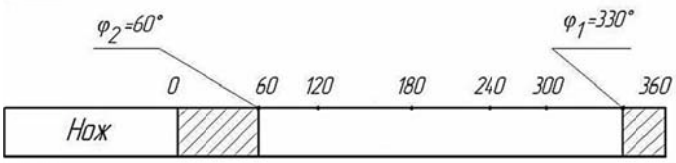


Рисунок 1 – Цикловая диаграмма подвижного ножа

На циклограмме заштрихован участок, соответствующий рабочему ходу подвижного ножа. Угол $\varphi_1 = 330°$ соответствует началу рабочего хода ножа, угол $\varphi_2 = 60°$ – окончанию. На рисунке 2 приведены тактограммы подвижного ножа и механизма освобождения игольных ниток.

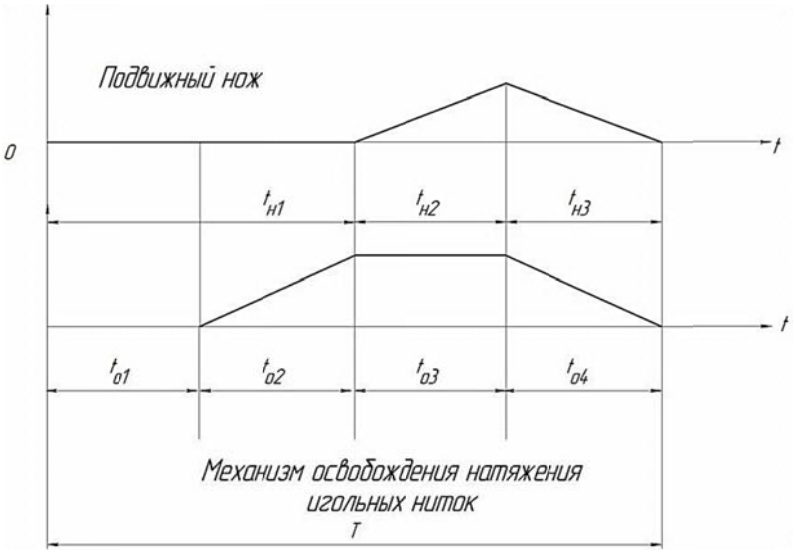


Рисунок 2 – Тактограмма

На тактограммах обозначены длительности тактов:

t_{H1} – время остановки подвижного ножа в исходном положении; t_{H2} – время поворота подвижного ножа из исходного положения в положение обрезки игольной нитки; t_{H3} – время возврата подвижного ножа в исходное положение; t_{O1} – время до момента включения шагового электродвигателя; t_{O2} – время поворота ротора шагового электродвигателя на угол, необходимый для освобождения натяжения игольных ниток; t_{O3} – время остановки ротора ШЭД, в течение которого удерживается минимальное натяжение игольной нитки; t_{O4} – время возврата ротора в исходное положение. Времена t_{O1} и t_{O3} могут устанавливаться в программе, управляющей микропроцессором.

Сложность реализации приведенной на рисунке 2 тактограммы заключается в том, что привод механизма подвижного ножа осуществляется от главного вала швейной машины, а привод шпильки механизма освобождения натяжения – от ротора шагового электродвигателя.

Выделим наиболее существенные моменты, влияющие на согласованную работу механизмов. Существенным является то, что момент полного освобождения натяжения игольной нитки должен совпасть с моментом начала движения подвижного ножа:

$$t_{O1} + t_{O2} = t_{H1}. \qquad (1)$$

Если освобождение натяжения в регуляторе произойдет раньше, то за счет резкого уменьшения натяжения нитки теряется устойчивость положения ветвей игольной нитки и нарушается процесс обрезки.

Вторым существенным фактором является согласование моментов окончания тактов t_{H2} и t_{O3}:

$$t_{O3} \geq t_{H2}. \qquad (2)$$

Рассмотрим условие, при котором выполняется равенство (1). Входящие в (1) значения t_{O2} и t_{H1} могут быть определены. Время t_{O2} определяется теоретически [3]. Время t_{H1} может быть определено с учетом циклограммы (рис. 1). Сигнал на автоостанов швейной головки поступает при $\varphi = 0°$ (рис. 1), после этого происходит уменьшение угловой скорости главного вала до угловой скорости доводки и при $\varphi = 330°$ начинается рабочий ход подвижного ножа, который заканчивается в следующем кинематическом цикле при $\varphi = 60°$. Так как закон изменения угловой скорости главного вала 1 в период доводки неизвестен, то определение t_{H1} возможно только экспериментальным методом.

$$t_{O1} = t_{H1} + t_{O2}. \qquad (3)$$

Экспериментальная установка имеет следующее устройство. На торцевую поверхность шкива, закрепленного на главном валу, наклеены полоски фольги с угловым шагом $10°$. Над торцевой поверхностью шкива на расстоянии мм установлена оптопара, состоящая из светодиодного излучателя инфракрасного диапазона ДЛ107, работающего в режиме непрерывного излучения и фотоприемника типа ФД-8К, работающего в режиме фотодиода. Излучение светодиода направлено на поверхность шкива. При прохождении полоски фольги в зоне излучения светодиода, отраженный световой поток попадает на фотодиод, вызывая уменьшение его сопротивления, в результате чего через фотодиод протекает ток, зависящий от уровня освещенности, при этом на сопротивлении нагрузки возникает падение напряжения, которое поступает на вход усилителя самописца типа Н327. Образец записи на ленте самописца показан на рисунке 3. Запись представляет собой зигзагообразную кривую. Нижней точке кривой соответствуют отсутствие тока в цепи фотодиода, верхние точки – пику тока, т. е. расположению полоски на шкиве точно напротив оси отверстия для оптопары.

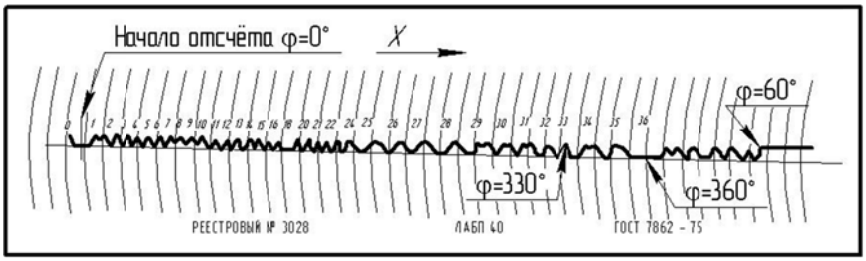


Рисунок 3 – Образец записи на ленте самописца

Верхние точки кривых для последнего оборота главного вала обозначены цифрами 0, 1…42. Точка 33 на кривой соответствует началу рабочего хода подвижного ножа обрезки игольной нитки ($\varphi = 330°$). Для определения времени t_{H1} поворота главного вала на угол $\varphi = 330°$ можно воспользоваться равенством $t_{H1} = \dfrac{x_{33}}{V_{пр}}$, где x_{33} – расстояние между точками 0 и 33 кривой записи $x_{33} = 145$ мм. В результате получим $t_{H1} = \dfrac{145}{250} = 0,58$ с.

Теоретическим расчетом, приведенным в [2] получено $t_{O2} = 0,02$ с. Тогда согласно (1) следует установить t_{01} = 0,58 с – 0,02 с = 0,56 с.

Рассмотрим теперь условие выполнения неравенства (2). Повороту главного вала на угол $\varphi_{12} = 30° + 60° = 90°$ (рис. 1) соответствует расстояние между точками 33 и 42 на кривой записи (рис. 3): $x_{33-42} = 49$ мм. Соответствующий отрезок времени $t_{H2} = \dfrac{49 мм \cdot с}{250 мм} \approx 0,2 с$. Тогда согласно (2) следует установить t_{03} = 0,2 с. Таким образом, в управляющей программе следует ввести задержки t_{01} = 0,56 с и t_{03} = 0,2 с.

Для подтверждения результатов исследования были проведены испытания полуавтомата. В процессе испытаний выполнено 500 циклов автоматической обрезки ниток. За положительный исход каждого цикла принималось закрепление обрезанного конца игольной нитки в фиксирующем устройстве. Всего получено 495 положительных исходов, что свидетельствует о достаточно высокой надежности работы механизмов.

Список использованных источников

1. Результаты производственных испытаний полуавтомата многоцветной вышивки на ОАО «ЭКТБ» / Д. В. Грот, А. Э. Буевич, Б. С. Сункуев, И. Л. Шнейвайс, Ю. Л. Ткачев, // Материалы докладов XLV Республиканской научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной Году книги / УО «ВГТУ». – Витебск, 2012. – 560 с.
2. Грот Д. В., Сункуев Б. С. Расчёт времени срабатывания механизма освобождения ниток вышивального многоигольного полуавтомата. Материалы докладов 48-ой международной научно – технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск , 2015. – 540 с.

УДК 677.057

АКТУАЛЬНОСТЬ НАНЕСЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ МЕТОДОМ ТРАФАРЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Дрюков В.В., доц., Котов А.А., асс., Кузьменков С.М., асс.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *трафаретная печать, шелкография.*

Реферат. Трафаретная печать – это метод воспроизведения текста и графических изображений при помощи печатной формы (трафарета), через которую краска проникает на печатный материал. Она охватывает самые различные области применения: от ручных работ до высокотехнологичных промышленных решений, от самых малых форматов до самых крупных (порядка 3×6 м) и от единичных экземпляров до огромных тиражей. Печать трафаретным способом может проводиться практически по всем материалам легкой и текстильной промышленности, различным видам тканей, трикотажу, нетканым материала, коже и т. д.

При нанесении рисунка на установке трафаретной печати технологическим процессом предусмотрено выполнение следующих операций: установка трафарета, загрузка краски, установка заготовки, базирование, опускания рамы, фиксация, продавливания краски, расфиксация, поднятие рамы, снятие заготовки.

Трафаретная печать применяется для воспроизведения текста и графических изображений при помощи печатной формы (трафарета), через которую краска проникает на печатный материал. Этот способ печати с форм, печатающие элементы которых пропускают через себя краску, а пробельные её задерживают. Трафаретная печать является одним из технологичных способов печати. Она охватывает самые различные области применения: от ручных работ до высокотехнологичных промышленных решений, от самых малых форматов при изготовлении печатных плат до самых крупных плакатов порядка 3×6 м и от единичных экземпляров до больших тиражей. Способом трафаретной печати запечатываются бумага, текстиль, стекло, керамика и синтетические материалы в виде полотна, отдельных листов, а также такие изделия различного предназначения и формы, как банки, бокалы и панели. Палитры красок характеризуются большим разнообразием. Применяемые для трафаретной печати аппараты, машины и устройства охватывают как обычные приспособления и установки, используемые в кустарном производстве, так и большие машины для работ в промышленных масштабах.

Шелкографией называют способ трафаретной печати, в котором в качестве формного материала используются специальные нейлоновые или металлические сетки частотой 4–200 нитей/см и толщиной примерно 18–200 *мкм*. Обычно пробельные элементы формируют непосредственно на сетке фотохимическим способом. Для изготовления печатной формы может быть использован как сухой плёночный фотослой (капиллярная плёнка), так и жидкая фотоэмульсия, высушиваемая на сетке после нанесения. В обычном состоянии фотослой смывается водой. В подавляющем большинстве случаев экспонирование проводится контактным способом. После экспонирования УФ-излучением фотослой полимеризуется и перестаёт смываться водой, за исключением участков, не подвергшихся облучению (закрытые изображением позитива). Смытые участки сетки становятся печатающими элементами. Печать может проводиться практически по всем материалам легкой и текстильной промышленности, различные виды тканей, трикотаж, нетканые материалы, кожа и т. д. соответствующими красками. Краски могут различаться по типу связующего – водные, сольвентные (на основе растворителей), ультрафиолетового отверждения, пластизоли (требующие температурную фиксацию). Одной из особенностей шелкографии является возможность получать толстый красочный слой от нормальных 8–10 *мкм* до 500 и более (для офсета красочный слой составляет 1–2 *мкм*) с впечатляющей укрывистостью и яркостью цвета. Также можно широко использовать спецэффекты – глиттеры (блёстки), объёмную печать, имитацию бархата или пескоструйной обработки.

Особенностями трафаретной печати является то, что она представляет собой совокупность нескольких технологий: технологии натяжения формных рам, технологии выбора наиболее подходящей ситовой ткани, эмульгирования печатных форм, использования многих возможностей печати, выбора краски, просушки специальным методом и т.д.; требует продолжительной допечатной подготовки (от нескольких часов); изготовления трафаретов, в зависимости от количества цветов которыми будет наноситься изображение, для чего требуется некоторое количество специальных материалов (эмульсия, ретушь, промывочные растворы и т.п., после изготовления или промывки требуется просушка трафарета); изготовления рамы, на которую будет натягиваться трафарет, и ракеля; наличия специализированных станков; печать производится по цветам, причем между нанесениями требуется время для того, чтобы предыдущий цвет высох.

Одним из основных этапов подготовки трафаретной печати является изготовление трафарета. Изображение, которое нужно напечатать, выводится в позитиве на прозрачную плёнку с помощью фотонаборного автомата. Иногда используется калька и обычный лазерный принтер, но в этом случае оптическая плотность полученной плёнки оказывается слишком низкой, и её приходится повышать специальными аэрозолями. После этого плёнку вместе с печатной формой, покрытой специальным фоточувствительным раствором, помещают на некоторое время в экспозиционную камеру. Лампы ультрафиолетового свечения, расположенные в камере, освещают форму сквозь плёнку, вследствие чего раствор на не закрытой чёрными участками плёнки поверхности формы затвердевает. После экспонирования водоструйным агрегатом с формы вымывают не затвердевшие остатки раствора. После такой обработки форма (сито из тонких шёлковых или синтетических нитей) представляет собой трафарет с нужным изображением.

Для высококачественной печатной продукции при изготовлении шаблона используются исключительно диазотипные светочувствительные копировальные слои. После нанесения слоя и сушки позитивный оригинал экспонируется УФ-излучением. Оно отверждает копировальный слой на пробельных участках (прозрачные участки копировального образца). Печатающие элементы не отверждаются и удаляются потоком воды в процессе проявления. Затем происходит сушка. Участки со случайными дефектами могут быть устранены лаком для ретуши.

Различные физические и химические свойства используемых материалов являются причиной того, что для трафаретной печати изготовителями предлагается большой ассортимент красок. Краски для трафарета аналогичны по рецептуре краскам для глубокой и флексографической печати, если они предназначены для нанесения изображений на пластмассе. Вязкость подбирается сообразно желаемой толщине слоя краски и линиатуры сетки. Высыхание происходит путем испарения летучих растворителей и ускоряется при действии теплого воздуха.

Характерным для трафаретной печати является возможность переноса толстого слоя печатной краски, который составляет 12 *мкм* и больше.

При комнатной температуре подсыхание красочной пленки происходит в течение 7–10 минут. В хорошо вентилируемой сушилке при 30–40 *°С* краска сохнет быстрее. Следует соблюдать осторожность при стапелировании отпечатков, особенно если сушильный тоннель короткий или печатная машина работает слишком быстро.

Несмотря на то, что краска имеет относительно высокую скорость сушки, красочная пленка полностью высыхает все же довольно медленно. Таким образом, отпечаток не всегда устойчив к механическому воздействию, сразу после выхода из сушильного устройства.

В основе работы трафаретной установки лежит принцип нанесения рисунка методом трафаретной печати. Установка имеет два режима работы: наладочный и автоматический. Установка состоит из стола, ракельного устройства, каретки, трафаретной рамы. Имеет вспомогательные механизмы: механизм временного крепления, механизм подъема и фиксации.

Выбор трафаретной сетки определяется требованиями к способу печати. Материал сетки должен хорошо сочетаться с материалом для шаблонов. Её не должны повреждать растворитель и очищающее средство. Сетка должна иметь достаточную износостойкость к давлению ракеля в процессе контакта с запечатываемым материалом. Размеры ячеек должны быть достаточно большими, если применяются краски и материалы для копировального слоя с грубыми пигментами. С другой стороны, ячейки не должны быть большими, чтобы при растровой печати обеспечить надежное воспроизведение мельчайшей структуры изображения. Требование экспонирования на сетку прямых фотографических диапозитивов и проявления шаблона с высоким качеством предполагает высокую устойчивость материала сетки к ультрафиолетовому излучению. Рассеивание при УФ - засвечивании в волокнах сетки, ведущее к снижению качества изображения, может быть устранено путем использования окрашенной сетки, соответствующей источнику излучения.

Качество печати растровых изображений ограничено параметрами шаблона и сетки. Элементы шаблона должны иметь определённые минимальные размеры для того, чтобы они могли быть зафиксированы на трафаретной сетке. Открытые части должны иметь, по крайней мере, такие размеры, чтобы они не закрывались нитями сетки и их пересечениями. Далее следует убедиться, чтобы отверстия были не меньше половины толщины шаблона, так как иначе красочные каналы не обеспечат безупречную передачу краски на запечатываемый материал. Линиатура сетки должна быть, по крайней мере, в 4 раза выше, чем у используемого растра, что надежно обеспечит градационный охват от 5 до 95 *%*.

Натяжение сетки зависит от материала, его линиатуры, а также от качества ее изготовления и натяжения. Нагрузка на полотно может составлять в зависимости от требований от 0 до 25 *Н/см*. В зависимости от вида трафаретной сетки и нагрузки при печати, а также скорости печати натяжение может ослабевать. Деформация рамки также ведёт к неравномерному натяжению, что при печати может привести к искажению печатных элементов формы. Сетка для высокого натяжения позволяет достичь более высоких уровней натяжения.

При нанесении рисунка на трафаретной установке технологическим процессом предусмотрено выполнение следующих операций: установка трафарета, загрузка краски, установка заготовки, базирование, опускания рамы, фиксация, продавливания краски, расфиксация, поднятие рамы, снятие заготовки.

Разработка оборудования для нанесения рисунков методом трафаретной печати на детали и изделия легкой и текстильной промышленности является актуальным, что позволит разнообразить ассортимент привлечь покупателей и заказчиков.

УДК 677.027.162

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Жилинский К.В., маг., Жерносек С.В., асс., Ольшанский В.И., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *влажно-тепловая обработка, энергоэффективность, оборудование.*

Реферат. Рассмотрен вопрос повышения эффективности технологических процессов тепловой и влажнотермической обработки в текстильной и легкой промышленности, который связан с проблемой энергосбережения, технологическим обеспечением, а так же с повышением качества и формоустойчивости готовых изделий. Интенсификация технологических процессов имеет своей конечной целью сокращение потребляемой энергии на единицу продукции, уменьшение массы и габаритных размеров технологического оборудования, повышение качественных показателей материалов. Современная текстильная промышленность требует применения энергоэффективных установок, обеспечивающих высокоинтенсивные методы обработки и высокие потребительские свойства изделий. Для решения поставленных задач предлагается внедрять современные способы обработки материалов на отечественных предприятиях, что способствует созданию и освоению конкурентоспособных и энерго- ресурсосберегающих технологий обработки в условиях высоких требований к качеству готового продукта. Выбор современных методов и оборудования для обработки материалов определяется спецификой технологического процесса, особенностями структурно-молекулярного строения материала, показателями качества готового изделия и является сложной научно-практической задачей, которая может быть решена после

проведения комплексных исследований различных физических процессов на всех стадиях технологических процессов формирования материалов текстильной и легкой промышленности.

Процессы влажно-тепловой обработки в текстильной промышленности, сушки в производстве кожи, меха и обуви, переработки полимерных композиций в производстве искусственной кожи и пленочных материалов осуществляются при обязательном тепловом воздействии. Названные процессы и операции часто сопровождаются удалением растворителей с последующей их рекуперацией, что также требует больших затрат тепловой энергии.

На сегодняшний день на предприятиях легкой и текстильной промышленности Беларуси применяется сушильное оборудование как отечественных, так и зарубежных производителей. Сушильные установки отечественного производства устарели. Они занимают до 30% производственных площадей, ухудшают экологическую обстановку в производственном помещении и потребляют большое количество электроэнергии. К примеру, для сушки изделий наиболее распространенными по-прежнему остаются конвективный и радиационный способы, которые являются энергоемкими и не всегда обеспечивают равномерный нагрев и высокую скорость удаления влаги. Кроме того при использовании данных способов существует вероятность перегрева материала.

Ведущие предприятия республики используют современное импортное оборудование, которое отличается компактностью, высокой производительностью при низком потреблении электроэнергии, однако многие предприятия не в состоянии оснастить свое производство таким дорогостоящим оборудованием. Следует подчеркнуть и тот факт, что применение современных видов обработки материалов позволяет обеспечить специфические свойства готового изделия, например, несминаемость, малоусадочность, термостойкость и др.

Для интенсификации процессов обработки материалов применяют СВЧ, вакуумный плазменный, ультразвуковой и другие способы. Применение вакуумного способа сушки ограничено в условиях непрерывного процесса производства материалов. Нагрев инфракрасным излучением повышает интенсивность процесса сушки, однако при использовании ИК способа также существует вероятность перегрева материала на заключительной стадии сушки, когда влагосодержание резко снижается и температура резко увеличивается. Для предотвращения перегрева и возгорания материалов в инфракрасных сушилках применяют датчики контроля температуры.

Интенсификация процесса тепловой обработки посредством ультразвуковых колебаний с частотой свыше 25 кГц вызвана тем, что при прохождении через влажный материал акустических волн происходит выдавливание жидкости в виде жидкой или парообразной фазы. При этом значительно сокращается температура сушки. Однако применение ультразвуковых колебаний с частотой меньше 25 кГц для материалов и изделий не эффективно и требует создания дорогостоящих генераторов ультразвуковых колебаний.

Для физической интенсификации технологических процессов обработки текстильных материалов предложен способ сушки с использованием электромагнитных волн СВЧ-диапазона. Диэлектрические свойства материалов обуславливают очевидные преимущества использования СВЧ-сушки по сравнению как с традиционными способами нагрева материалов от внешних источников тепла, так и с современными. Важными характеристиками процесса СВЧ-сушки является равномерность, интенсивность, избирательность, саморегулируемость, тепловая безинерционность, возможность регулирования температуры материала независимо от температуры окружающей среды.

Под действием электрического поля происходит интенсивное выделение тепла и энергия, затраченная на поляризацию влажного тела, генерируется в виде тепла. Испарение влаги, в отличие от конвективной сушки, происходит во всем объеме тела, причем в центре тела больше, чем на поверхности, что вызывает возникновение градиента давления, который сильно влияет на перенос пара внутри тела. Скорость испарения влаги при сушке в поле СВЧ значительно превышает скорость испарения влаги при сушке другими методами энергоподвода. За счет высокой интенсивности процесса происходит тепловой удар, который обуславливает возникновение внутреннего давления в капиллярах. При этом происходит релаксация внутренних напряжений, что приводит к улучшению физико-механических, гигроскопических и потребительских свойств изделий. Совмещение конвективного и сверхвысокочастотного способа позволяет обеспечить высокую скорость сушки и уменьшить энергоемкость процесса.

Несмотря на очевидные преимущества, стоимость современного оборудования часто становится барьером для освоения и развития новых, конкурентоспособных видов продукции: рациональный выбор метода и режима сушки определяет высокое качество материала (хорошая проклейка, гладкость, отсутствие морщин, складок и др.), соответствие стандарту по физико-механическим характеристикам материала, минимальную продолжительность обработки при минимальных затратах энергии.

Разработка нового технологического оборудования и методов обработки материалов, направленных в первую очередь на импортозамещение, позволят сократить затраты на производство материалов и расходы приобретение дорогостоящего импортного оборудования. Создание высокоинтенсивных отечественных установок для сушки материалов позволит существенно снизить энергетические затраты, интенсифицировать процессы сушки и ВТО, повысить качество производимой продукции.

В условиях высоких требований к качеству готового продукта и снижению затрат на создание и освоение конкурентоспособных и энерго- ресурсосберегающих технологий обработки материалов первостепенное значение имеет обеспечение оптимальных режимных параметров обработки.

УДК 685.34.055.223

ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА СПОРТИВНОЙ ОБУВИ НА ШВЕЙНОМ ПОЛУАВТОМАТЕ

Кириллов А.Г., доц., Супрун А.П., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *сборка, обувь, полуавтомат, детали верха.*

Реферат. Выполнен анализ возможности повышения производительности операции сборки верха спортивной обуви путем применения швейного полуавтомата с микропроцессорным управлением. Разработаны управляющие программы для изготовления оснастки к швейному полуавтомату и выполнения строчки. Спроектирована и изготовлена оснастка, проведена ее апробация. Выполнен расчет экономической эффективности разработки.

Сборка заготовок верха обуви на обувных предприятиях Республики Беларусь и стран СНГ в основном выполняется на обувных швейных машинах. При этом процесс сборки является трудоемким, требует высокой квалификации оператора, включает большое число ручных операций и характеризуется низким уровнем автоматизации приемов обработки.

В настоящей работе поставлена задача разработки оснастки для автоматизированной сборки верха обуви модели, выпускаемой на предприятии ЗАО СП «Белкельме» г. Белозёрска.

Заготовка верха обуви данной модели состоит из ряда деталей, на которых прокладываются в соответствии с традиционной технологией как соединительные, так и отделочные строчки. В выбранной сборочной единице верха обуви используются переметочные швы для сострачивания союзок с берцами и союзок по переднему краю (рисунок 1).

В процессе исследования были решены задачи изготовления кассеты и получения строчек на заготовках верха обуви.

Вначале с использованием резаков были вырублены картонные шаблоны, оцифровка контуров которых производилась на цифровом планшетном сканере. Полученные контуры являются исходными при изготовлении кассеты и разработке управляющих программ для шитья.

В процессе проектирования и изготовления оснастки, а также сборки деталей верха обуви на полуавтомате ПШ-1 использовалось три управляющих программы.

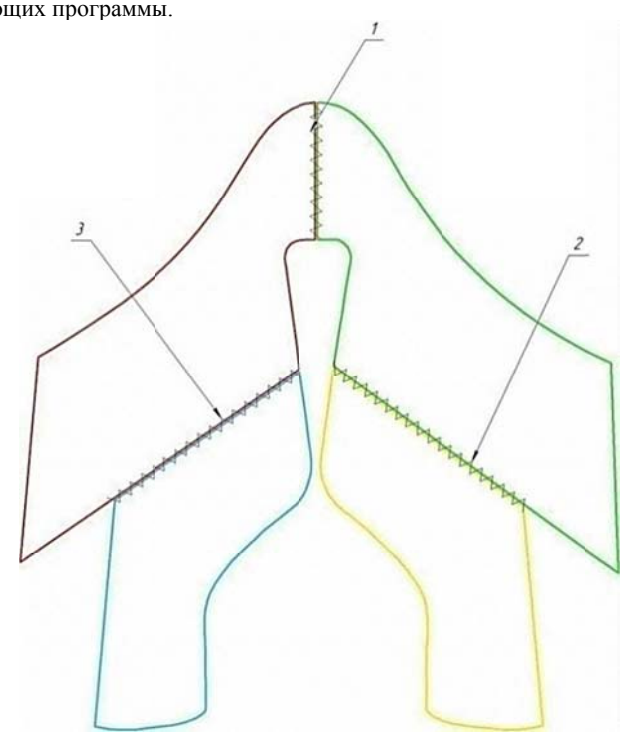


Рисунок 1 – Детали верха обуви и соединительные строчки:
1 – строчка для соединения союзки; 2,3 – строчки для соединения союзок с берцами

Первая программа служит для изготовления отверстий, по которым производится ручное позиционирование заготовок верха обуви (рисунок 2). Эти отверстия выполнены на кассете с шагом 3 мм по линиям, совпадающим с контурами шаблонов.

Вторая программа служит для получения пазов в пластине, входящей в конструкцию кассеты. Пазы выполнены с запасом по ширине и служат для прокладывания зигзагообразных строчек. Пазы получены при прокалывании кассеты специальным пробойником с шагом перемещения координатного устройства 0,3 мм.

Используя первые два файла, изготовлена кассета, которая состоит из планки для крепления к координатному устройству и пластины из листового пластика с изготовленными в ней пазами. Для фиксации заготовок верха обуви в процессе шитья на пластине использовался двухсторонний скотч.

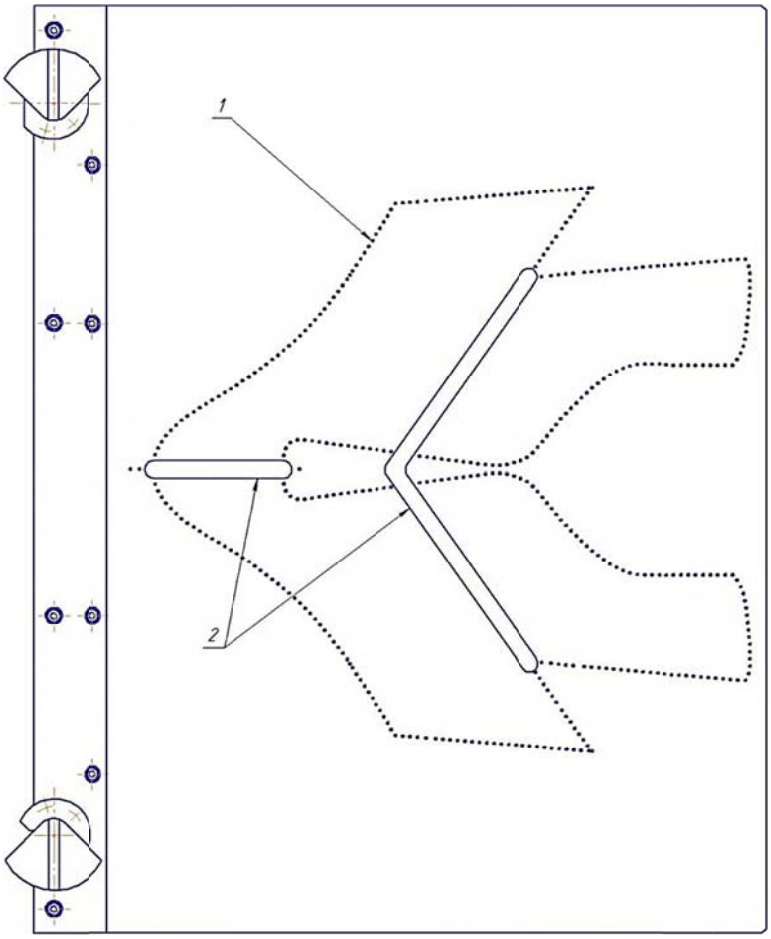


Рисунок 2 – Общий вид кассеты:
1 – контур для укладывания деталей заготовки; 2 – пазы для прокладывания соединительной строчки

Третья программа используется для прокладывания соединительных строчек на полуавтомате. Координаты проколов получены построением эквидистантных кривых к контурам шаблонов. Изготовленные образцы заготовок верха обуви по качеству не уступают прошитым на швейной машине.

Выполнен сравнительный анализ времени выполнения операции стачивания, который показал, что производительность при автоматизированной сборке выше на 73%.

УДК 687.053.173

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЗМА ДООБРЕЗКИ НИТОК НА ПЕТЕЛЬНОМ ПОЛУАВТОМАТЕ

Краснер С.Ю., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

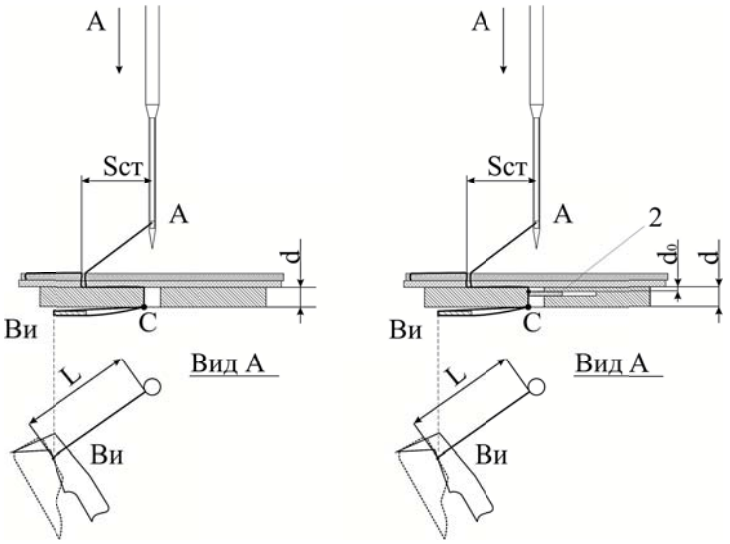
Ключевые слова: *обрезка нитки, петельный полуавтомат, механизм обрезки ниток.*

Реферат. При проектировании механизма автоматической обрезки ниток для модернизируемого петельного полуавтомата возникла необходимость расчета оптимальных технологических параметров исполнительных инструментов, что позволит улучшить качество изготавливаемых на автоматизированных машинах изделий. Для петельного полуавтомата существуют повышенные требования к длинам остатков нитки на лицевой и изнаночной стороне изделия. Качество и внешний вид петель, определяются рядом технологических параметров, к числу которых относятся: длина нитки игольной нитки, остающейся под материалом после обрезки; длина челночной нитки, остающейся под материалом после обрезки. В статье изложено обоснование использования механизма дообрезки нитки в процессе формирования остатков нитки под материалом после срабатывания штатного механизма автоматической обрезки нитки. Выполнены вычисления технологических параметров механизма автоматической обрезки петельного полуавтомата с учетом использования механизма дообрезки нитки и без него.

При проектировании механизма автоматической обрезки ниток для модернизируемого петельного полуавтомата возникла необходимость расчета оптимальных технологических параметров исполнительных инструментов, что позво-

лит улучшить качество изготавливаемых на петельном полуавтомате изделий. Надежность стачивания и внешний вид строчки определяются рядом технологических параметров, к числу которых относятся: длина нитки, остающейся в игле после обрезки; длина нитки, остающейся в челноке после обрезки. Вопросы длин нитки, остающейся в игле после обрезки, длины конца игольной нитки и длины остатка нитки на лицевой поверхности материала в начале строчки и длины нитки, остающейся в челноке после обрезки, рассмотрены в статье [1]. Для петельного полуавтомата существуют повышенные требования к длинам остатков нитки на лицевой и изнаночной стороне изделия. Вычисления, приведенные в статье, показывают, что для уменьшения длин остатков нитки, остающихся под тканью, после завершения работы механизма автоматической обрезки, требуют дополнительной технологической операции. Назовем эту операцию дообрезкой. Для уменьшения остатков нитки предложено использовать дополнительный механизм обрезки. Таким образом на основной механизм обрезки петельного полуавтомата возлагается функция по обеспечению формирования длин ниток, остающихся в игле и челноке, которые будут способствовать гарантированному петлеобразованию в начале строчки, а на механизм дообрезки возлагается работа по повышению качества строчки путем минимизации остатков нитки под материалом и уменьшения длины нитки, остающейся в игле, после процесса автоматической обрезки.

Рассмотрим технологические схемы механизма автоматической обрезки и рассчитаем возможные остатки нитки, которые получаются при отсутствии механизма дополнительной обрезки нитки и при использовании механизма.



а *б*

Рисунок 1 – Остаток игольной нитки после обрезки: а) без использования механизма дополнительной обрезки; б) с использование механизма дополнительной обрезки

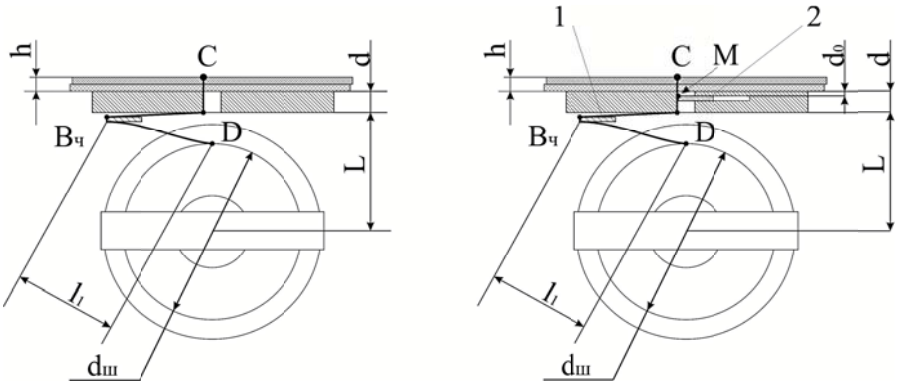
Остаток игольной нитки после обрезки определим из выражений:

$$LN_{без\ механизма\ дообрезки} = S_{ст} + \delta + L \quad (1)$$

$$LN_{с\ механизмом\ дообрезки} = S_{ст} + \delta_0 \quad (2)$$

Для полуавтоматов величина L составляет не менее 32 мм. Использование механизма дополнительной обрезки позволит уменьшит величину остатка нитки в игле материалом более чем на величину L, за счет максимального приближения точки обрезки остатка нитки к поверхности игольной пластины. При необходимости возможно манипулирование длиной нитки в диапазоне $[LN_{без\ механизма\ дообрезки}; LN_{с\ механизмом\ дообрезки}]$ путем смещения габаритов петли.

Для челночной нитки технологическое преимущество тоже будет очевидно.



а *б*

Рисунок 2 − Остаток челночной нитки после обрезки а) без использования механизма дополнительной обрезки б) с использование механизма дополнительной обрезки

Остаток челночной нитки после обрезки определим из выражений:

$$LSH_{\text{без механизма дообрезки}} = 2l_1 + \delta \quad (3)$$

$$LSH_{c\ \text{механизмом дообрезки}} = \delta_0 \quad (4)$$

Установлены теоретические зависимости между длинами остатков нитки, остающимися после обрезки на материале при использовании механизма дополнительной обрезки нитки.

Указанные зависимости используются для обоснования использования механизма дополнительной обрезки ниток в петельных полуавтоматах.

Список использованных источников

1. Краснер, С.Ю. Обоснование технологических параметров механизма автоматической обрезки ниток на многоголовочном вышивальном полуавтомате / С. Ю. Краснер, Б. С. Сункуев // Вестник Витебского государственного технологического университета.-2009. - № 16. – С. 44-48.

УДК 677.051

ВЫБОР МАТЕРИАЛА ПУАНСОНОВ И МАТРИЦ ПИЛОНАСЕКАТЕЛЬНЫХ СТАНКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ИЗНОСА

Мадрахимов Д.У., н.с.
АО «Paxtasanoat ilmiy markazi»,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *пила, носик, пуансон, матрица, заусенцы.*

Реферат. В статье рассматриваются вопросы выбора материала пуансона и матрицы по критерию износостойкости и сохранению прочности при ударной нагрузке.

По данным предварительных исследований рекомендована ст. ХВСГ и ст. 9ХС с малым содержанием вольфрама.

При дальнейших изысканиях, посвященных оценке критерия износа пуансонов, рассмотрены силы воздействия на пуансон в теоретическом плане и экспериментальном, как один из этих критериев.

Исследовано хрупкое разрушение вершины пуансона при жесткой ударной нагрузке и рекомендованы меры его защиты.

Для практической работы рекомендованы уменьшение высоты зуба в качестве критерия износа величины заусенцев на выходе пуансона из зева зуба пилы.

Хлопкоочистительная промышленность Узбекистана потребляет в год более миллиона джинных и линтерных пил, насекая их на дисках, изготовленных из стали У8Г с высокими механическими показателями (HRC 35-40).

Успешность насечки и многократной пересечки во многом определяется возможностями пилонасекательного инструмента, каковым является пуансон и матрица.

Основными требованиями, предъявляемыми к этому инструменту, является высокая износостойкость и высокая точность геометрических параметров. В качестве материалов для пуансона рекомендованы быстрорежущая сталь Р9 и твёрдый сплав ВК20. Однако из-за большого содержания вольфрама (9 %) сталь Р9 обладает высокой стоимостью и импортируется в Республику из-за рубежа. Твёрдый сплав ВК20 содержит ещё больше вольфрама и в настоящее время вообще не производится в Республике. К тому же твёрдый сплав хрупкий, подвержен выкрашиванию и при ударной нагрузке на абразивных кругах образуются микротрещины, снижающие их стойкость [1].

В настоящее время из-за отсутствия вольфрамосодержащих материалов, изготовляют из любых неизвестных материалов.

Всё это приводит к большому дефициту пуансонов, снижающую производительность насечки зубьев пил, а также к некачественной насечке зубьев, что ведет в конечном итоге к росту расходов на изготовление пил, а также к снижению производительности технологического оборудования хлопкозаводов и качества производимой продукции.

Решение проблемы повышения рабочего ресурса низкой себестоимости и в то же время доступных инструментальных сталей позволит снять дефицит на приобретение пуансонов и матриц [2].

Для образования зубьев на металлических дисках используют пилонасекательные станки типа СПХ. На рисунке 1 показаны схема взаимодействия пуансона и матрицы, откуда видно, что пуансон при движении вниз начинает врезаться торцевыми боковыми кромками, и завершают работу вершиной. Для этого торцевая поверхность наклонена по отношению к плоскости пилы на 10^0. Это предохраняет носик пуансона от преждевременного разрушения. Но, несмотря на это, при высокой твердости некоторые материалы не выдерживают ударной нагрузки, и происходит хрупкое разрушение носика.

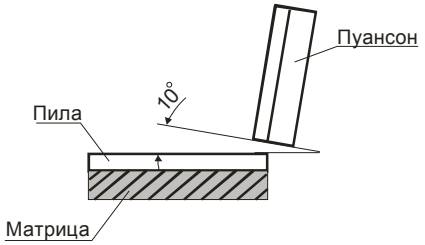


Рисунок 1 – Схема взаимодействия пуансона и матрицы

Испытания их на станке СПХ, где скорость насекания невысокая (0,6 м/с^2) показали, что марки сталей ШХ-15, У8, 9ХС и 65Г не выдерживали ударного воздействия и носик пуансона крошился в самом начале насекания. Исследование износа пуансона из стали марок Р9 и ХВСГ показали, что они работают хорошо и имеют примерно равный износ при насечении 50-ти пил, (таблица 1.).

Таблица 1 – Износ пуансона из стали марок Р9 и ХВСГ с увеличением количества насекаемых пил

Марки сталей пуансона	После 10-пил	После 20-пил	После 30-пил	После 40-пил	После 50-пил
Р9	0,125	0,225	0,3	0,375	0,46
ХВСГ	0,1	0,15	0,2	0,28	0,35

Для матриц экспериментально определены заменители существующей марки стали новой маркой ХВСГ, которая отличается более низкой себестоимостью (в 10-15 раз). В тоже время матрицы, изготовленные из этой стали отличаются износостойкостью и прочностью.

Матрицы из стали новых марок прошли испытания на хлопкоперерабатывающих заводах на станках СПХ. С помощью матриц, изготовленных из марок ХВСГ и У12А, были насечены по 160 пильных дисков. Чтобы достичь максимальной чистоты эксперимента предлагаемые матрицы сравнивались с критериями износостойкости твердого сплава марки ВК20.

В процессе экспериментальных исследований была подтверждена целесообразность изготовления матрицы из сталей новых марок ХВСГ и У12А и использования их в качестве заменителя применяемого дефицитного твердого сплава марки ВК20. Применение новых материалов обеспечивает нормируемую производительность насечки пилы и соответствует данным, указанным и «Инструкции пилоремонтных цехов».

В процессе внедрения матриц указанных марок сталей в каждом пилоремонтном цехе выявлено, что до насекания 150-160 штук пильных дисков износ рабочей зоны матрицы не влияет на изменение геометрических параметров зубьев. Из чего следует, что при насечке зубьев указанного количества джинных и линтерных пильных дисков с применением матрицы из стали марок ХВСГ и У12А можно использовать их без переточки.

Кроме того сталь Р9 содержит 9 %, а сталь ВК20 содержит 80 % дорогого и дефицитного карбида вольфрама, а ХВСГ это легированная марка стали с малым содержанием вольфрама (0,6 % – 0,8 %). Из чего следует, что сталь марки ХВСГ отличается более низкой себестоимостью, доступна для широкого использования и может быть рекомендована для изготовления пуансонов и матриц.

Износ вершины пуансона протекает интенсивно и достигает наибольшей величины, а боковые кромки работают в благоприятных условиях и поэтому износ небольшой. Если вершина изнашивается на один мм при насечке 50 пил, то износ боковых кромок не превышает 0,03 – 0,08 мм.

Рекомендованная сталь ХВСГ полностью отвечает требованиям, предъявляемым к пуансону.

Для изготовления матрицы также подобрана еще более дешевая и широко распространенная сталь марки 9ХС. Эта марка стали с малым содержанием вольфрама обычно применяется для изготовления сверл и ряда инструментов для чистовой обработки отверстий.

Матрицы из стали марки 9ХС прошли испытания в ЭПМУП «РИМ» на станке СПХ. С помощью матриц изготовленных из этих марок стали были насечены по 160 пильных дисков.

Изготовлена партия матриц из стали марки 9ХС в АО «Асбобсос», которыми были обеспечены отдельные хлопкозаводы по их заявкам.

Список ииисспользованных источников

1. Махкамов Р.Г., Мадрахимов Д.У., Лямин А.В. «Исследование процесса износа пуансона на пилонасекательных станках», сборник научных статей, посвященный 80-летнему юбилею ТИТЛП, Ташкент, 2012 г.
2. Тютин П.Н., Ибрагимов А.С. «К выбору материала для пуансона применительно к ротационному принципу насечки джинных и линтерных пил», материалы научно-технической конференции, Бухара, 2004 г.

УДК 659.152.1 : 004.896

ПРОМОРОБОТЫ: ФУНКЦИИ И ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НА ВЫСТАВКАХ И ДРУГИХ МЕРОПРИЯТИЯХ

Макарова Т.Л., д-р искусствоведения, проф.
МГУДТ, г. Москва, Российская Федерация
Макаров С.Л., к.т.н., доц.
МИЭМ НИУ ВШЭ, г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *выставки, мероприятия, промороботы, робот-промоутер, роботы телеприсутствия, event, wow-эффект, R.BOT Synergy Swan, Promobot.*

Реферат. В статье рассмотрены функции промороботов и опыт их применения на выставках и других мероприятиях.

Очевидная популярность промороботов легко объяснима: на крупных мероприятиях они обходятся организаторам дешевле, чем промоутеры-люди (зарплата, форма, обучение, еда, социальный пакет), и создают wow-эффект, повышая запоминаемость мероприятия. Сегодня промороботы имеют несколько функций, которые особенно востребованы: промоутер, экскурсовод, администратор. Рассмотрим их подробнее.

1. Робот-промоутер. Достоинства этих роботов в том, что они видят посетителей и клиентов, «распознают их пол и возраст, удерживают визуальный контакт», поддерживают разговор, выявляют потребности клиента. Робот информиру-

ет посетителей об услугах и продуктах, оказывает услуги, может проводить посетителя по заданной территории. Робот и компания, в которой он работает, запоминаются [1]. Робот представляется и демонстрирует презентацию услуг фирмы, "знает" более 30 языков. Область применения робота: выставки, торговые центры, бизнес-центры, кинотеатры, музеи, event-мероприятия, банковский сектор и образовательные учреждения. Везде, где есть целевая аудитория фирмы, эти роботы эффективны.

Роботизированные манекены, или робоманекены демонстрируют одежду. Мужские и женские манекены могут поднимать и опускать руки, поворачивать голову, многократно показывая нюансы кроя моделей одежды [1].

В России используется несколько типов промороботов, разных по стилю оформления и функциональному назначению.

Примером проморобота, презентующего высокие технологии, является R.BOT Synergy Swan: робот-«аватар» из России. При проектировании за основу было взято строение тела лебедя: это удачный пример проектирования на базе бионических структур как в российском дизайне, так и в мировом. «Роботы телеприсутствия, или телепрезентеры, за рубежом считаются одним из наиболее перспективных направлений в современной робототехнике» [1]. Робот Swan разработан группой компаний R.BOT, производящей робототехнику, в том числе авиационные системы видеомониторинга. Оператор данного робота может находиться за сотни километров от своего «аватара». В качестве контроллера может выступать компьютер - ноутбук, планшет. Используя специальный интерфейс, пользователь «видит» с помощью веб-камеры робота, «слышит» - с помощью его микрофонов, «говорит» - посредством динамиков. Возможность «управлять телепрезентером в пространстве расширяет возможности роботов телеприсутствия» [1]. Руководитель может наблюдать за подчиненными и раздавать им указания, «присутствовать» на важных встречах.

Робот «Деревяка» - пример робота в стиле "hand made", который органично вписался в фольклорную среду и внешне стал примером "экологического" тренда в дизайне [1]. Проморобот «Деревяка» был разработан к празднованию 700-летия Сергия Радонежского в Сергиевом Посаде и по образу и символике напоминает и человека, и домик, ассоциируется с «доброй стариной» и полем (волосы из сена), органично вписывается в среду.

2. Робот-экскурсовод и помощник в обучении. Роботы телеприсутствия обретают всё большую популярность, так как помогают компании выделиться среди конкурентов [2]. Роботы телеприсутствия могут быть и промороботами на форумах (экономический форум в Санкт-Петербурге), и роботами-помощниками: R.Bot помогает учиться детям, которые не могут ходить в школу, а также помогает людям посетить экскурсию в музее [1].

3. Робот-администратор Promobot работает в качестве администратора на государственной службе в рамках новой программы модернизации МФЦ с целью повышения качества обслуживания населения, например, в Якутске (рис. 1). "Промобот выступает в качестве администратора зала и рассказывает посетителям про услуги компании" [3].

Все роботы, созданные в России, активно используются, и скоро мы будем видеть их все чаще на конференциях, праздниках, выставках, в школах, музеях.

Рисунок 1 – Робот-администратор Promobot [3]

Кроме перечисленных трех функций, у некоторых промороботов и роботов телеприсутствия есть и новые, неожиданные функции.

4. Робот без "рабочей" функции, но с функцией привлечения клиентов: "местная достопримечательность". Самый «бесполезный» гуманоидный робот, который в баре просит денег и потом тратит их - изобретение австрийских ученых [1]. Bar Bot разработан в Лаборатории гуманоидных роботов в 2003 г. Несмотря на отсутствие полезной человеку функциональности, робот развлекал клиентов бара. Развлекательный эффект оказался полезен и способствовал развитию гуманизма: своим примером робот напоминал людям о необходимости работать над собой и сочувствовать другим людям.

5. Максимум роботов - максимум wow-эффекта: гостиница с роботами в роли обслуживающего персонала в Японии. Henn-na Hotel разработана лабораторией Kawazoe Института промышленных наук при Токийском университете и корпорацией Kajima" [4]. В гостинице работают гуманоидные роботы - продолжение серии "Actroid" [5]. Эти роботы раньше носили название Geminoid. Роботы регистрируют жильцов, носят багаж, убирают номера и готовят еду (рис. 2) [5]. Развлекательный эффект получается сильный, но как будет действовать робот в нестандартной ситуации, угрожающей здоровью или жизни человека (о чем писали в своих произведениях С. Лем и другие писатели)? Готовы ли гости отеля доверить свою жизнь роботам полностью?

Рисунок 2 – Гуманоидный робот – представитель персонала гостиницы [5]

6. Робот для общения. В настоящее время продолжаются разработки сервисных роботов «социальной» направленности, которые бы помогали людям, *но человека человеку не заменит никто, и это очевидно*. Несмотря на эту очевидность, аналогичные разработки ведутся и по созданию роботов-"детей" и роботов-"домашних животных" для тех, кто не может себе позволить в силу обстоятельств стать счастливым с настоящими детьми и домашними животными. Но общение - это живой обмен эмоциями, радостью, а не только информацией: именно этого ни один робот дать человеку не сможет никогда. Следовательно, разработки роботов-"детей" и роботов-"животных" для одиноких людей похожи на попытку дать модную игрушку страдающему от одиночества без родственников и друзей человеку. Функцию "заменителя человека или животного" робот выполнить не сможет, но развлекательный эффект будет, а этот эффект усилиями бизнесменов превратится и в маркетинговый результат.

Список использованных источников

1. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Выставки дизайна и рекламы в 2014 г.: новые информационные технологии и креативные решения в дизайне, рекламе и сервисе – Реклама. Теория и практика. – 2014. – № 5(65) 2014 г. – Стр. 302 – 319.
2. Роботы телеприсутствия в современной жизни - http://nanojam.ru/blog/obzor-robotov-promouterov-i-teleprisutstviya
3. Робот-администратор - http://promo-bot.ru/2015/01/01/robot-administrator/
4. В Японии заработал отель с роботами-прислугой - http://alfarobotics.ru/news.php? readmore=31
5. "Henn na" - первый в мире отель с роботами в качестве обслуживающего персонала - http://oko-planet.su/science/sciencenews/270916-henn-na-pervyy-v-mire-otel-s-robotami-v-kachestve-obsluzhivayuschego-personala.html

УДК 685.34.055.223-52:004

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС НА БАЗЕ ШВЕЙНОГО ПОЛУАВТОМАТА JACK

Максимов С.А., асп., Буевич А.Э., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *швейное оборудование, швейный полуавтомат jack jk-t3020, автоматизированный комплекс, технологическая оснастка.*

Реферат. Объектом исследования является швейный полуавтомат с ЧПУ Jack JK-T3020.

Цель работы – создание автоматизированного комплекса на базе швейного полуавтомата с ЧПУ Jack JK-T3020.

Основная задача: получать качественную и недорогую технологическую оснастку для полуавтомата Jack JK-T3020, повысить эффективность производства.

Разработана методика изготовления пластин кассет из листа ПВХ пробойником с цилиндрической режущей частью. Спроектированы: конструкция игольной пластины, пробойника, линейки и крепежной пластины.

Повышение эффективности швейного производства можно достичь за счет сокращения производственных расходов и увеличения объема выпускаемой продукции. Одновременное решение этих двух самых важных задач будет способствовать экономическому росту предприятия.

Необходимо уделять большое внимание повышению производительности швейного производства, внедрять и использовать швейное оборудование с автоматическими функциями, а также швейные автоматы.

На СООО "Белвест" был введен в эксплуатацию швейный полуавтомат для настрачивания деталей изделий по контуру. Jack JK-T3020 (рис. 1).

Рисунок 1 – Общий вид швейного полуавтомата Jack JK-T3020

Технические характеристики полуавтомата следующие:

Вид игл: DPx17 18-24#; Длина стежка: 0-5мм; Высота подъема лапки: 6-15мм; Ход игловодителя: 33,2мм; Скорость шитья: 2000ст/мин; Габариты: 590*260*535мм; Вес нетто: 29.5кг; Вес брутто: 36.5кг; Поле вышивки 300х200 мм.

Однако данный полуавтомат используется не в полной мере, это объясняется отсутствием необходимых управляющих программ, а также отсутствием возможности у предприятия в изготовлении качественной и недорогой технологической оснастки.

Кафедрой МАЛП УО «ВГТУ» был разработан автоматизированный комплекс для изготовления оснастки на базе этого полуавтомата.

Автоматизированный комплекс включает: швейную головку, координатное устройство, перемещающейся по двум взаимно перпендикулярным направлениям, устройство для базирования пластины из ПВХ в координатном устройстве, режущий инструмент, которым является пробойник в виде цилиндрического стержня диаметром 2 мм, закреплённый в отверстие игловодителя швейной головки швейного полуавтомата с микропроцессорным управлением верхним концом и совершающий вместе с игловодителем возвратно-поступательное движение, игольная пластина с острозаточеной кромкой отверстия а также линейку, для фиксации листа ПВХ в каретке координатного устройства.

В связи с этим к швейному полуавтомату были разработаны новые: игольная пластина (рис. 2), пробойник (рис. 3), пластина крепежная (рис. 4), предназначенная для фиксации листа ПВХ на линейке (рис. 5).

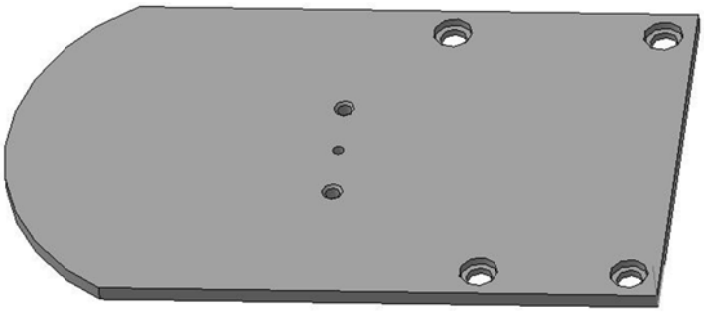


Рисунок 2 − Игольная пластина

Рисунок 3 – Пробойник

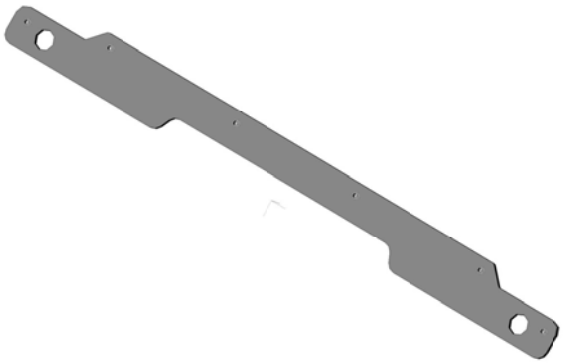


Рисунок 4 – Пластина крепежная

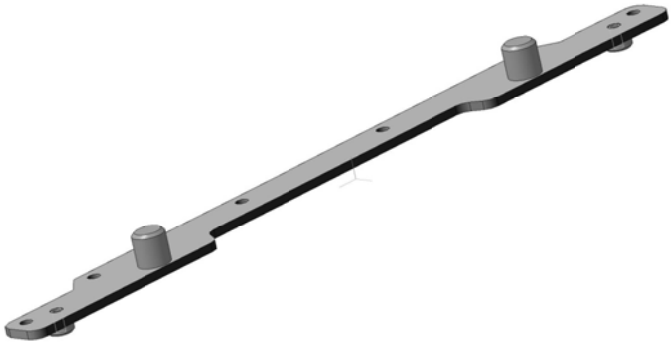


Рисунок 5 – Линейка

Внедрение данного автоматизированного комплекса позволит получать качественную и недорогую технологическую оснастку для данного полуавтомата, что позволит повысить эффективность производства.

Список использованных источников

1. Гарбарук, В. Н. Расчет и конструирование основных механизмов челночных швейных машин. – Ленинград : Машиноведение, 1977. – 232 с.
2. Гарбарук, В. Н. Прокалывание текстильных материалов иглой / В. Н. Гарбарук // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 1975. – № 5. – С. 84-90.
3. Савостицкий, А. В. Технология швейных изделий / А. В. Савостицкий, Е. Х. Меликов, И. А. Кулакова. – Москва : Легкая индустрия, 1971. – 598 с.

УДК 685.34.055.223-52:004

ИССЛЕДОВАНИЕ УСИЛИЙ РЕЗАНИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ КОМПЛЕКСЕ НА БАЗЕ ШВЕЙНОГО ПОЛУАВТОМАТА ПШ-1 ПРИ ОБРАБОТКЕ ОКОН И ПАЗОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ИЗ ЛИСТОВ ПВХ ПРОБОЙНИКОМ

Максимов С.А., асп., Петухов Ю.В., инж., Радкевич А.В., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *определение сил резания, пластины ПВХ, технологическая оснастка к швейным полуавтоматам, скорость резания, пробойник, швейный полуавтомат с ЧПУ.*

Реферат. Объектом исследования являются силы резания пластин из пластика ПВХ на швейном полуавтомате с ЧПУ.

Цель работы – определение сил резания при обработке пластин кассеты из листа ПВХ пробойниками с конической и цилиндрической режущей частью.

Основные задачи – экспериментальное определение усилий резания при обработке пластин кассеты из листа ПВХ пробойниками с конической и цилиндрической режущей частью при различных скоростях главного вала швейной головки полуавтомата.

Разработана методика экспериментального исследования зависимости усилия резания пластин кассеты из листа ПВХ от скорости резания пробойниками с конической и цилиндрической режущей частью. В ходе эксперимента были полу-

чены данные по усилию резания пластины кассеты из листа ПВХ в зависимости от скорости резания пробойниками с конической и цилиндрической режущей частью. Установлено, с увеличением скорости усилие резания уменьшается в обоих случаях, при этом усилия резания пробойником с цилиндрической режущей частью превышают усилия резания пробойником с конической режущей частью в 2,5 и более раза.

Технологическая оснастка к швейным полуавтоматам в значительной степени определяет стоимость и качество выпускаемой продукции. Это объясняется сложностью ее изготовления (необходимы станки с ЧПУ и дорогостоящий инструмент – фрезы), кроме того, в настоящее время пластины технологической оснастки изготавливаются из дорогостоящих материалов (алюминиевых сплавов). Следует также отметить, что для изготовления технологической оснастки на фрезерных станках с ЧПУ необходимы большие затраты времени, что в современных рыночных условиях является нежелательным.

Кафедрой МАЛП УО «ВГТУ» предложен метод изготовления кассет из пластин пластика ПВХ непосредственно на швейном полуавтомате с использованием специального инструмента – пробойника, закрепленного в игловодителе и совершающего с ним возвратно-поступательные движения. Данный метод обеспечивает простоту изготовления и низкую стоимость оснастки.

Одним из важнейших параметров при обработке резанием являются силы резания. Знание этих сил необходимо для правильной эксплуатации оборудования и инструмента. Зная величину сил резания и характер их изменения, можно наиболее рационально организовать технологический процесс изготовления технологической оснастки на швейном полуавтомате.

Методика проведения эксперимента следующая. С двух сторон игольной пластины 1 (рис. 1) установлены тензодатчики 2 (ГОСТ 30129-96), которые подключаются по мостовой схеме. Для усиления сигнала при небольших изгибах игольной пластины установлен усилитель унифицированный полупроводниковый, класс точности 2,0 (ГОСТ 8.401-80). Выходные сигналы с усилителя поступают на прибор самопишущий быстродействующий Н327-3 (класс точности 1,5 (ГОСТ 8.401-80)), где преобразуются в графическую информацию на бумажном носителе.

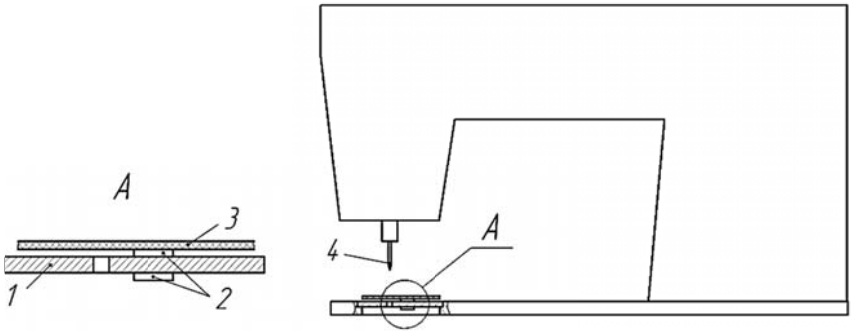


Рисунок 1 – Схема установки тензодатчиков

Экспериментальное исследование проводилось с использованием пробойников двух типов (коническим и цилиндрическим) при различных скоростях игловодителя V (м/с): изменение скорости было ступенчатым, регулировка проводилась с помощью автоматизированного привода швейной головки полуавтомата.

На рисунке 2 приведена часть полученной в ходе эксперимента профилограммы изменения силы P вырубки в течение рабочего хода S. Кривая 1 отражает возрастание нагрузки от нуля до максимального значения Pmax соответствующей окончанию пластической стадии процесса вырубки. Перегиб кривой характеризует возникновение скалывающих трещин у режущих кромок пробойника и игольной пластины. Вертикальная линия 2 соответствует окончанию вырубки, резкому падению усилия. Остальная часть профилограммы фиксирует вибрации системы и проталкивание стружки в игольную пластину.

На рисунках 3 и 4 представлены графики зависимости максимального усилия резания пластины из листа ПВХ от скорости резания для конического и цилиндрического пробойника соответственно.

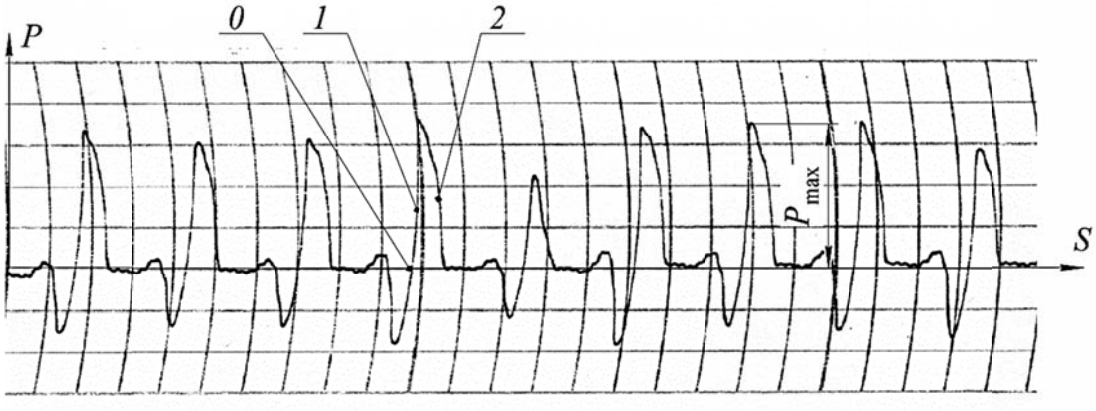


Рисунок 2 – Профилограмма усилия вырубки на протяжении рабочего хода

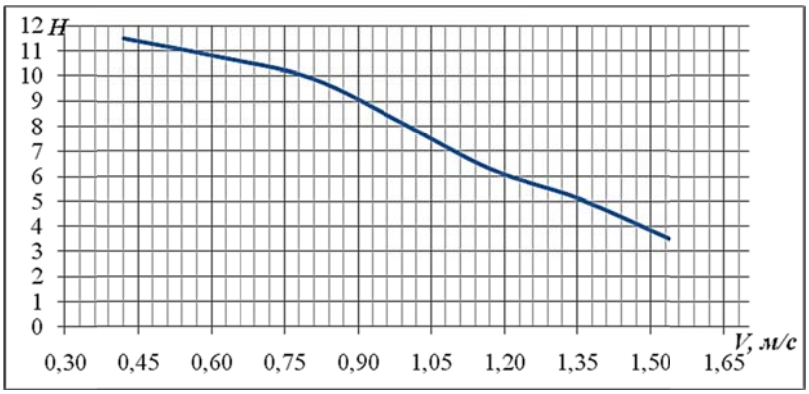


Рисунок 3 – График зависимости усилия резания от скорости резания пробойником с конической режущей частью

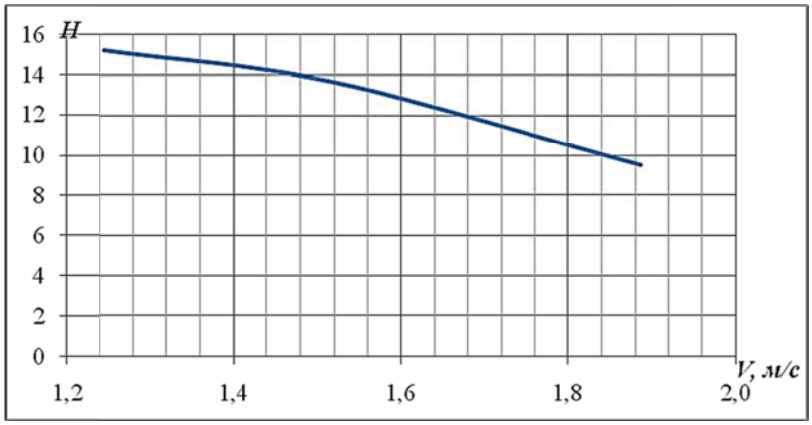


Рисунок 4 – График зависимости усилия резания от скорости резания пробойником с цилиндрической режущей частью

В ходе эксперимента были получены зависимости сил резания пластины из листа ПВХ от скорости пробойника на швейном полуавтомате с ЧПУ. Эти зависимости могут быть использованы при оптимизации режимов резания пластин из ПВХ.

Список использованных источников

1. Тихомиров, В.Б. Планирование и анализ эксперимента (при проведении исследований в лёгкой и текстильной промышленности) / В.Б. Тихомиров. – Москва : Лёгкая индустрия, 1974. – 262 с.
2. Петухов, Ю.В. Планирование экспериментального исследования качества поверхности криволинейных контуров технологической оснастки из листа ПВХ к швейному полуавтомату / Ю.В. Петухов, Б.С. Сункуев // Тезисы докладов Всероссийской научной конференции молодых учёных "Инновации молодёжной науки" / СПГУТД. – Санкт-Петербург, 2014 – С. 256-257.
3. Манзюк, Э. А. Общая постановка задачи определения усилия прокола при стачивании материалов иглой с острием произвольной заточки / Э. А. Манзюк, П. И. Капустенский // Вестник Хмельницкого национального университета. – 2005. - № 6. Т. 2. – С. 47-50.
4. Гарбарук, В. Н. Прокалывание текстильных материалов иглой / В. Н. Гарбарук // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 1975. – № 5. – С. 84-90.

УДК 685.34.055.4

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СБОРКЕ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ МОДЕЛИ 4236/1

Масленников К.В., асп., Сункуев Б.С., д.т.н., проф., Баранов Е.Н., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *заготовка верха обуви, производительность, швейный полуавтомат, сборка.*

Реферат. В настоящее время на обувных предприятиях Республики Беларусь и стран СНГ процесс сборки заготовок верха обуви выполняется на швейных машинах, является трудоемким, включает большое число операций и характеризуется низким уровнем автоматизации приемов обработки, невысоким качеством изделий.

Применение швейных полуавтоматов с микропроцессорным управлением позволяет все соединительные швы выполнять за одну установку, что сокращает число операций в технологическом процессе сборки, дает возможность одновременного обслуживания нескольких полуавтоматов одним оператором, что повышает производительность труда. Кроме того, при сборке на полуавтоматах с МПУ значительно улучшается внешний вид заготовки за счет более высокой точности соединительных строчек, а так же увеличивается производительность.

В данной статье было проведено сравнение производительности автоматизированной технологии сборки обуви и ручное.

В [1] представлена автоматизированная технология сборки деталей верха обуви на примере модели 24142, выпускаемой на СООО “Марко” (г. Витебск), с использованием полуавтомата ПШ-1.

В настоящей работе проведен анализ производительности процесса.

На рисунке 1 показан контур деталей верха обуви и соединительных строчек. Соединительная строчка состоит из участков 1-2. Размеры поля обработки полуавтомата ПШ-1, на котором выполняется сборка, позволяют одновременно разместить на кассете только одну заготовку.

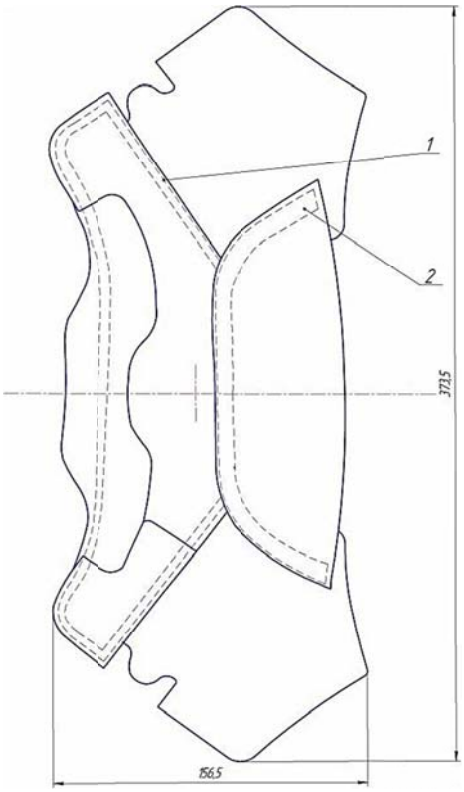


Рисунок 1 – Контуры деталей верха обуви и соединительных строчек

Теоретическая производительность обработки определяется по формуле:

$$Q = \frac{14400}{T_p} \text{ пар/смену}, \quad (1)$$

где T_p – время, затраченное на сборку одной полупары заготовки верха обуви, с.

$$T_p = \frac{t_{\text{М}} + t_{\text{зв}}}{N}, \quad (2)$$

где $t_{\text{М}}$ – машинное время, затраченное на соединение всех деталей заготовки верха обуви ниточным швом, размещенных в кассете;

$t_{\text{зв}}$ – время загрузки и выгрузки изделий;

N – число заготовок, заправляемых в кассету, в нашем случае $N = 1$.

$$t_{\text{М}} = t_{\text{ш}} + t_{\text{пер}} + t_{\text{хх}}, \quad (3)$$

где $t_{\text{ш}}$ – время шитья заготовки, заправленной в кассету;

$t_{\text{пер}}$ – время перехода кассеты от одной строчки и детали заготовки верха обуви к другим;

$t_{\text{хх}}$ – время холостых ходов кассеты при переходе из базовой позиции в позицию шитья и обратно, $t_{\text{хх}} = (2N - 1) \cdot t_{\text{српер}}$;

где $t_{\text{српер}}$ – среднее время одного перехода.

$$t_{\text{ш}} = \frac{60 \cdot N \cdot N_{\text{ст}}}{n}, \quad (4)$$

где $N_{\text{ст}}$ – число стежков в соединительной строчке одной заготовки;

n – скорость шитья, стежков/минуту.

$$t_{\text{зв}} = t_{\text{з}} + t_{\text{в}}, \quad (5)$$

где $t_{\text{з}}$ – время загрузки изделия в кассету.

$$t_з = (t_{нк} + t_{пркл})N + t_{уст}, \quad (6)$$

где: $t_{нк}$ – время нанесения клеевой пленки на внутреннюю поверхность кассеты;

$t_{пркл}$ – время приклеивания деталей к внутреннюю поверхность кассеты;

$t_{уст}$ – время установки снаряженной кассеты на каретку координатного устройства.

$$t_в = t_{срв} \cdot N + t_{сн}, \quad (7)$$

где: $t_в$ – время выгрузки готового изделия из кассеты:

$t_{срв}$ – среднее время съема заготовки из кассеты;

$t_{сн}$ – время снятия кассеты с каретки координатного устройства.

Формула (2) относится к случаю, когда имеется только одна кассета и время загрузки – выгрузки не может быть совмещено с машинным временем $t_м$. При наличии двух кассет формула (1) преобразуется к виду:

$$T_p = \begin{cases} \frac{t_{зв}}{N}, \text{если } t_{зв} \geq t_М \\ \frac{t_М}{N}, \text{если } t_{зв} < t_М. \end{cases}, \quad (8)$$

В качестве исходных данных возьмем значения параметров обработки, принятые при лабораторной апробации технологии: N=1; $t_{xx} = 1.5\ c$; $n = 600$ стежков/мин; $N_{ст} = 230$; $t_{нк} = 5$ с; $t_{пркл} = 32$ с; $t_{уст} = 10$ с; $t_{срв} = 10$ с; $t_{сн} = 8$ с; $t_{српер} = 1{,}5$ с.

Подставив значения параметров в формулы (3) – (7), получим $t_М = 32$ с; $t_{зв} = 65$ с, а из формулы (8) определим $T_p = 97\ c$; $Q = 138$ пар/смену.

При существующей сборки заготовок верха обуви на СООО “Марко”, выполняемой на швейных машинах, $T_p = 885\ c$; $Q = 17$ пар/смену. Таким образом, производительность автоматизированной сборки превышает существующую в 8,1 раз.

Если варьировать скорость шитья в пределах 600…1200 стежков в минуту, то сохраняется неравенство $t_{зв} > t_М$, а время $t_{зв}$ не изменяется, следовательно, не изменяется и производительность, она останется равной 138 пар/смену.

Повысить производительность автоматизированной обработки можно за счет сокращения времени загрузки $t_з$. Это достигается путем деления этой операции на три перехода, выполняемые разными работниками. Обозначим время каждого перехода следующим образом:

$t_{з1}$ = нанесение клеевой пленки на обратную сторону кассеты и приклеивание берца;

$t_{з1} = 12\ c$;

$t_{з2}$ = нанесение клеевой пленки на обратную сторону кассеты и приклеивание переднего, заднего и мягкого канта;

$t_{з2} = 25\ c$;

$t_{з3}$ = нанесение клеевой пленки на обратную сторону кассеты и приклеивание задинки;

$t_{з3} = 10\ c$.

В таком случае трудоемкость сборки заготовок верха обуви будет определятся по формуле:

$$T_p = max\{t_м, t_{з1}, t_{з2}, t_{з3}\} \quad (9)$$

Производительность составит $Q = 248$ пар/смену, что в 1,8 раза больше, чем производительность выбранного варианта автоматизированной сборки.

Список использованных источников

1. Масленников К.В. и др. Автоматизированная технология сборки заготовки верха обуви модели 24142 / К.В. Масленников, А.Э. Буевич, Б.С. Сункуев // Материалы докладов 46 научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО “ВГТУ”. Витебск, 2013.

УДК [677.054:331.4]:681.586

АНАЛИЗ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ТКАЦКОГО И ПРЯДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Махов Н.М., доц., Махов О.Н., доц.

Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *ткацкое, прядильное оборудование, анализ, безопасность, безопасная рабочая зона, локальная, позиционная защита, плавающая блокировка, ограждения.*

Реферат. Создание безопасной рабочей зоны с использованием экономичных и эргономичных устройств, не оказывающих негативного влияния на технологические показатели самих станков. Для практических способов обеспечения производственной безопасности используют устройства для аварийного останова, контроля, защитных ограждений и блокировок, а также датчики безопасности для защиты пальцев, кистей рук, конечностей и тела. Световой экран безопасности, многолучевой датчик, обеспечивающий защиту пальцев, кистей, рук и тела в зонах, где требуется доступ к опасным частям механизмов без выключения системы. Многолучевой датчик безопасности, обнаруживающий людей, входящих в опасную зону и автоматически отключающий опасное оборудование. Он незаменим в зонах, в которых работы по эксплуатации, техническому обслуживанию производятся без полного выключения оборудования. Особенно этот метод применим при наладке оборудования в составе группы ремонтников. Плавающая блокировка срабатывания: эта система включает срабатывание при перекрытии одного, двух или трех произвольных лучей в пространстве опасности. Контроль аварийного останова и точности установки защитных ограждений. Особенностью обеспечения безопасно-

сти является контроль аварийного останова и точности установки защитных ограждений. Позиционная защита и сигнализация безопасности со специальными функциями.

Для практических способов обеспечения производственной безопасности используют разработки, включающие в себя: устройства для аварийного останова, контроля, защитных ограждений и блокировок, а также датчики безопасности для защиты пальцев, кистей рук, конечностей и тела. При этом конечной целью является создание безопасной рабочей зоны с использованием экономичных и эргономичных устройств, не оказывающих негативного влияния на технологические показатели самих станков. При этом трудно переоценить значение эффективных современных датчиков и компонентов системы обеспечения безопасности для ткацкого оборудования. Например, световой экран безопасности, многолучевой датчик FSH - FSN компании Omron – это датчик, обеспечивающий защиту пальцев, кистей, рук и тела в зонах, где требуется доступ к опасным частям механизмов без выключения системы (зона ламелей, зона прочеса). Он представляет собой многолучевой датчик безопасности, обнаруживающий людей, входящих в опасную зону и автоматически отключающий опасное оборудование. Он незаменим в зонах, в которых работы по эксплуатации, техническому обслуживанию производятся без полного выключения оборудования. Особенно этот метод применим при наладке оборудования в составе группы ремонтников, т.к. это тоже очень серьезная проблема: несогласованность действий персонала при проведении серьезных (капитальных) ремонтов и особенно наладочных действий на оборудовании (настройка чесальной машины после ремонта).

Следующий тип - плавающая блокировка срабатывания: эта система включает срабатывание при перекрытии одного, двух или трех произвольных лучей в пространстве опасности. Она идеальна в случаях, когда, например, согласно техпроцессу, заготовка часто пересекает зону обнаружения датчика безопасности. Такое средство безопасности может устанавливаться в зоне ламелей ткацкого станка и позволяет, как и в предыдущем случае, защитить пальцы рук работника.

Другой важной особенностью обеспечения безопасности является контроль аварийного останова и точности установки защитных ограждений. При этом важной и ценной является функция обнаружения неполадок в самой системе обеспечения безопасности. Это означает, что отказы не должны приводить к утрате защитных функций и система сама должна быть способна обнаруживать неисправности (например, залипание контакта блокировки ограждения при остановке прядильной машины).

Защитные выключатели обеспечивают блокировку подвижных ограждений во время работы оборудования и не позволяют открыть (снять) ограждение до тех пор, пока не будут устранены опасные условия. Они предназначены для использования, например, в тех случаях, когда время остановки опасных подвижных деталей превышает время, в течение которого человек может попасть в опасную зону (инерция движения барабана чесальной машины).

Позиционная защита со специальными функциями: представляет собой петлевой выключатель и миниатюрный клавишный защитный выключатель, которые чаще всего предназначены для использования в защитных дверях ограждений, образующих вход в защищенные зоны производственных систем и оборудования. Например, привод ткацкого станка, прядильной или чесальной машин, в которых есть большинство опасных зон (зоны захвата, сдавливания, удара, среза). Для обеспечения гибкости монтажа, головки таких выключателей могут устанавливаться в различные положения.

Другим эффективным средством обеспечения локальной защиты является позиционная защита и сигнализация безопасности, которые обеспечиваются концевыми защитными выключателями общего назначения с широким выбором исполнительных механизмов для предотвращения недопустимого перемещения объектов и обнаружения наличия ограждения (многофункциональный информирующий фонарь на оборудовании).

Устройства аварийной остановки должны обладать более высоким приоритетом по сравнению со всеми другими функциями (аварийный тормоз на чесальном оборудовании). Энергия, подаваемая на приводы оборудования, которые могут создать опасные состояния, должна быть выключена как можно скорее, без создания дополнительных рисков или опасностей. Возвращение системы защиты приводов в нормальное состояние не должен приводить к их пуску. Одновременно с этим, возврат устройства управления в рабочее состояние не приводит к подаче команды пуска. Повторный пуск оборудования должен быть возможен только после того, как все соответствующие элементы управления вручную и по отдельности вернутся в рабочее и безопасное состояние.

Список использованных источников

1. Сухова Т.С., Махов Н.М. Основные причины травматизма на чесальном оборудовании / Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности: Тез. докл. междун . н-техн. конф. (Прогресс 2002) Иваново: ИГТА, 2002.
2. Федоров А.А., Махов Н.М. Повышение безопасности в подготовительно-раскройном производстве. / Молодые ученые - развитию текстильной и легкой промышленности: тез. докл. Межвузовской н.- техн. конф. (Поиск 2012) Иваново: ИГТА, 2012.

УДК 677.052.484.4

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ МЕХАНИЗМ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЫ ППМ-120

Москалев Г.И., доц., Иванов А.В., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *пневмомеханическое прядение, комбинированная пряжа, модернизация оборудования.*
Реферат. Объектом исследования является пневмомеханическая прядильная машина.

Цель работы – разработать новую технологию и конструкцию пневмомеханической прядильной машины для изготовления высокорастяжимых комбинированных нитей.

Установлено, что использование эластановых нитей в качестве сердечника позволяет улучшить физико-механические свойства пряжи.

Полученные данные можно использовать для дальнейших научных исследований и разработки плана модернизации пневмомеханической прядильной машины

Технологический процесс предлагается реализовать на стандартной пневмомеханической прядильной машине ППМ-120. Сущность технологического процесса заключается в следующем (рис. 1).

Лента 2 из таза 1 с помощью питающего стола 3 и питающего барабанчика 4 подается к дискретизирующему барабанчику 5 с игольчатой или пильчатой гарнитурой. Лента утоняется и разъединяется на отдельные волокна. В камере 7 создается пониженное давление, и по пневмоканалу дискретный поток 6 подается в камеру 7, затем скользит к желобу камеры, где происходит циклическое сложение дискретного потока.

Свободный конец пряжи вводится через стеклянную трубку и отбрасывается к стенкам камеры. Нить начинает вращаться и прикручивает волокнистую мычку 13, находящуюся в желобе камеры.

Для получения комбинированной высокорастяжимой пряжи в рабочую зону прядильной камеры с бобины 8, установленной на раскатывающих валах 9 с постоянным натяжением через трубку и канал 11 ротора 12 подается высокорастяжимая эластомерная нить 10, которая скручивается с формирующейся в камере пряжей. Комбинированная пряжа проходит через механизм отключения питания при обрыве, выводится из камеры выпускной парой 15, и с помощью нитераскладчика и мотального барабана 16, наматывается на цилиндрическую паковку 17.

Для подачи комплексной эластомерной нити в верхней части машины устанавливается специальный узел, который состоит из пары цилиндров, поддерживаемых несущими кронштейнами. На цилиндры устанавливаются бобины с комплексной эластомерной нитью. С помощью зубчато-ременной передачи от индивидуального электродвигателя цилиндры приводятся во вращение. Частота вращения цилиндров может изменяться. Растяжимость комбинированной высокорастяжимой нити определяется вытяжкой комплексной высокорастяжимой нити, которая может варьироваться в пределах 2 – 4,5. Далее комплексная нить в растянутом состоянии поступает в направляющую трубку 11, выполненную в прядильном блоке машины. Трубка 11 обеспечивает подвод комплексной нити к осевому каналу в роторе прядильной камеры. Зазор между трубкой и ротором должен быть минимален.

Следовательно, сущность предложенного способа формирования пряжи состоит в том, что в рабочую зону прядильной камеры вместе с дискретным потоком волокон подается с определенным постоянным натяжением комплексная эластомерная нить, которая скручивается с формируемой в камере пряжей. Полученная комбинированная пряжа выводится из камеры и наматывается на бобину.

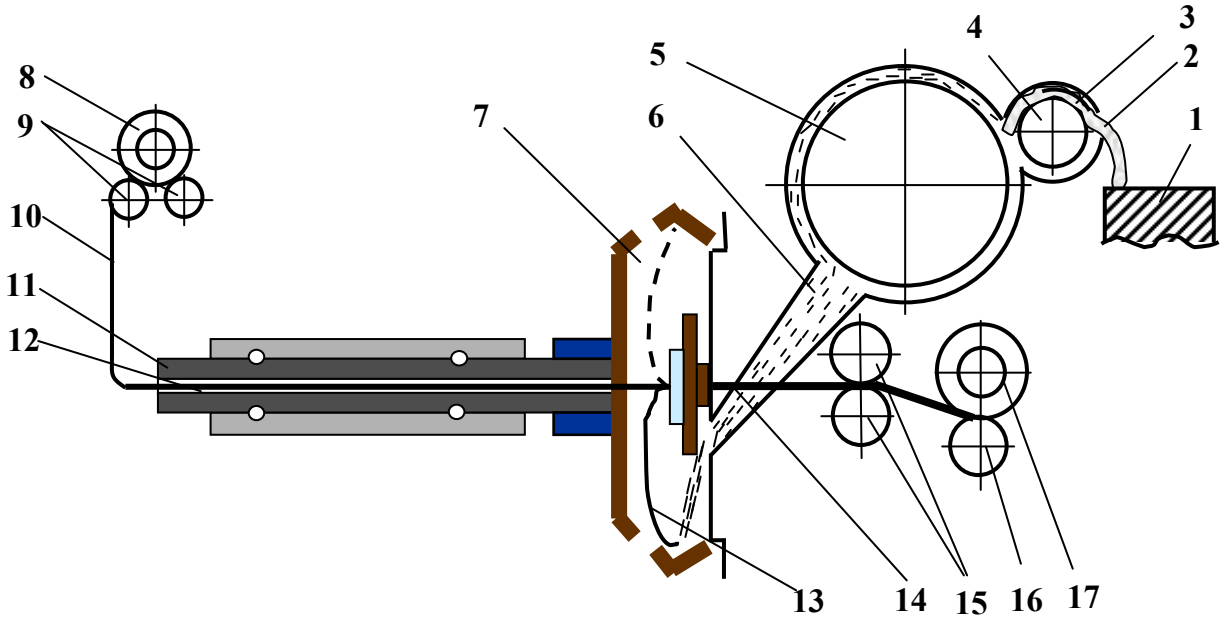


Рисунок 1 – Технологическая схема пневмомеханической прядильной машины для получения высокорастяжимых комбинированных нитей

При модернизации пневмомеханической машины необходимо решить следующие конструкторские задачи:

1. Разместить узел установки и подачи эластомерного компонента на ограниченном свободном пространстве машины с учетом надежности при эксплуатации, удобства заправки и обслуживания машины.

2. Изготовить роторы прядильной камеры машины с осевым каналом.

При заправке машины воздушный поток, возникающий в канале и направляющей трубке, способствует прохождению нити через канал ротора в прядильную камеру машины.

Структура комбинированной нити зависит от линейной плотности стержневого компонента и его натяжения.

Возможны три варианта:

Комплексная нить расположена вдоль оси комбинированной нити, а волокнистая мычка обвивается вокруг нее (штопорная структура).

Комплексная нить и мычка скручены между собой.

Волокнистая мычка занимает место вдоль оси комбинированной пряжи, комплексная нить обвивается вокруг нее.

Для производства комбинированной эластомерной нити можно использовать только первый вариант. Величина натяжения и линейная плотность комплексной нити, при которой формируется комбинированная пряжа штопорной структуры, зависит от условий формирования комбинированной пряжи в прядильной камере. Поэтому важно было в ходе исследовательской работы определить влияние факторов технологического процесса на процесс формирования комбинированной пряжи и оптимизировать вышеназванные параметры с учетом образующейся структуры пряжи.

В заключение по результатам проведенных расчетов и экспериментов можно сделать следующие выводы:

− исследование выявило наиболее оптимальные параметры заправки и работы, по изготовлению пряжи заданной характеристики;

− разработана технологическая и кинематическая схемы машины, для выпуска комбинированных нитей;

− выбрана наиболее оптимальная компоновочная схема;

− проведены все необходимые расчеты, и выполнены все необходимые чертежи для успешного изготовления и безотказной работы узлов и механизмов, необходимых при модернизации машины;

Данная разработка должна внедряться на предприятия Республики Беларусь, вследствие того, что средств на приобретение современного импортного оборудования недостаточно, а изготовление рассмотренного узла не требует значительных финансовых вложений. В результате внедрения этой разработки в производство, у предприятия появляется возможность получения новой высокорастяжимой пряжи, на которую на сегодняшний день огромный спрос, а данный вид пряжи можно приобрести только за рубежом.

Список использованных источников

1. Павлов Г.Г. Аэродинамика технологических процессов и оборудования текстильной промышленности.- М.: Легкая индустрия, 2008.- 152 с.
2. Соколов Г.В. Теория кручения волокнистых материалов. М.,"Легкая индустрия", 1997.-144с.

УДК 67.05

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СИЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ИНСТРУМЕНТА

Обронов М.С., асп.

Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *крутящий момент, осевая сила, работа резания, сверление.*

Реферат. Статья посвящена описанию изучению силовых нагрузок на инструмент, работающий в условиях обработки металлов резанием, и повышению точности полученных данных.

Важнейшим условием экономического развития общества является интенсификация производства и повышение его эффективности на основе ускорения НТП, рационального использования и экономии всех видов ресурсов, создания и широкого использования высокопроизводительных технологий, повышающих качество выпускаемых изделий и их конкурентоспособность [2]. В машиностроении это неразрывно связано с интенсификацией механической обработки и повышением эффективности использования металлорежущего инструмента.

Быстрорежущие стали по-прежнему остаются одним их самых распространенных инструментальных материалов при обработке металлов резанием. Актуальность использования этого материала состоит в простоте изготовления, даже сложного фасонного инструмента, в простоте переработки, в дешевизне [3]. Основным показателем, отвечающим за эксплуатационные свойства режущего инструмента, является его работоспособность, которая характеризуется способностью инструмента выполнять свои функции, имея износ рабочих поверхностей меньший критериального значения [4]. Поэтому повышение износостойкости быстрорежущего инструмента является важной задачей современного машиностроения.

В настоящее время более 50% отказов технологических систем, осуществляющих обработку резанием, связано с утратой работоспособности режущего инструмента, что ведет к увеличению затрат на изготовление продукции [5]. Таким образом, повышение работоспособности режущего инструмента за счет увеличения его периода стойкости является одним из главных резервов повышения эффективности производства.

Большое влияние на износостойкость быстрорежущего инструмента оказывают свойства смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС) [6]. Правильный подбор СОТС для заданных условий резания (скорости, подачи, глубины резания), а также для определенных обрабатываемых материалов является очень важной задачей в трибологии. В процессе точения контактирующие поверхности инструмента и обрабатываемой детали находятся в тяжелых условиях трения и износа: возникают деформации сжатия, растяжения, сдвига; процесс сопровождается большим тепловыделением, упрочнением, разупрочнением и структурным превращением поверхностного слоя.

Применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС) при металлообработке, как показывает практика, оказывает эффективное влияние на повышение стойкости инструментов. Физико-химический механизм действия СОТС достаточно сложен и, в основном, обусловлен изменением условий взаимодействия поверхностей режущего клина инструмента с обрабатываемым материалом, что выражается, прежде всего, в изменении условий контактирования.

Мной был рассмотрен сконструированный ранее измерительный предназначенный для измерения силовых параметров процесса резания при обработке отверстий различными видами осевого инструмента: сверлами, метчиками, развертками и проч. [1]. Измеряемыми характеристиками являются крутящий момент (Мкр) и осевая сила (Рх). Измерение силовых параметров производилось с помощью тензометрического динамометра ПОУР-100. Регистрация данных выполнялась графопостроителем Н-306 с обработкой сигнала на интеграторе И-02.

Измерить величину суммарной работы А было возможно следующим образом:

а) тарировали графопостроитель согласно показаниям стрелочного прибора;

б) в статических условиях (без обработки) нагружали динамометр грузом. При этом включали интегратор и рассчитывали площадь под кривой (в данном случае это была прямая) в течение промежутка времени t, измеренного также интегратором;

в) считывали с табло интегратора величину интеграла функции электрического сигнала s (мкВ·с) и время действия нагрузки t;

г) рассчитывали величины переводного коэффициента для определения работы резания.

Описанная установка обладает недостатками:

Диаграмма крутящего момента фиксируется на бумажном носителе. После чего ее необходимо вводить вручную в ПК. 2.Фиксирование работы резания при помощи интегратора связано с работой оператора стенда. Это приводит к снижению точности определения работы. 3. Построение графиков зависимости работы от состава СОТС производиться вручную.

Предлагается заменить станок НС – 12Б на станок 2Е52, интегратор И – 02 и графопостроитель Н - 306 на USB-осциллограф KIT BM8020 и персональный компьютер

В качестве обрабатываемого материала была выбрана сталь 45, т.к. является самым распространенным материалом применяемом на производстве, а в качестве режущего инструмента взято сверло диаметром 6 мм. из быстрорежущей стали Р6М5. Для дальнейшего исследования с Ивановского завода ОАО "ИВХИМПРОМ" были взяты новые разработки СОТС данного предприятия, не используемые еще в производстве для проведения испытаний приближенных к производственным. Испытания так же проводились на том же сверлильном станке с той же частотой вращения.

Вывод:

1. Диаграмма крутящего момента фиксируется на электронном носителе, что увеличивает скорость получения данных.
2. Точность полученных данных увеличилась из-за отсутствия человеческого фактора.
3. Построение графиков зависимости работы от состава СОТС производиться автоматически.

Список использованных источников

1. Егоров С.А. Повышение качества и производительности на операциях обточки и калибровки пруткового материала на автоматических линиях. Автореф... дис. канд. техн. наук. - Иваново: ИвГУ, 1995. - 21 с.
2. Бишутин С.Г., Тюльпинова Н.В. Тепловыделение в зоне трения " абразивный инструмент - обрабатываемый материал." Трение и смазка в машинах и механизмах. 2007 №10 с. 23-28.
3. Безъязычный В.Ф., Козлов В.А., Пудов А.В. Управление процессом обработки на станках с ЧПУ путем научно обоснованного динамического изменения режимов резания. 2007 №S8 с. 2-5.
4. Латышев В.Н., Клюев М.В. СОТС и их влияние на трибологию лезвийного резания. Физика, химия и механика трибосистем. 2011 № 10 с. 6-13.
5. Курапов К.В., Ткачук О.В. Применение эффекта Ранка-Хилша при лезвийном резании металлов. Металлообработка. 2010 №5 с. 2-7.
6. Фоменко Р.Н. Исследование влияния износостойких покрытий инструмента на различные параметры процесса резания при точении. Вестник уфимского государственного авиационного технического университета. 2009 №4 т.12 с. 51-55.

УДК621(075.8)

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО РЕМОНТУ ШВЕЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Ольшанский В.И., проф., Беляков Н.В., доц., Атабаев Р.Р., асс.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *ремонт, обслуживание, швейное оборудование, трёхмерное моделирование, виртуальное руководство.*

Реферат. Объектом исследования является создания интерактивного электронного технического руководства, и его реализация для конкретного узла или швейного станка в целом.

В процессе работы оцифрован узел швейной машины JUKI, реализована схема разборки, создана программа для отображения последовательностей действий.

Элементами практической значимости полученных результатов является разработанное интерактивное электронное техническое руководство (ИЭТР), которое позволяет отображать процесс разборки и сборки без необходимости длительного изучения конкретной операции. Каждая операция сопровождается как пояснениями сборки, так и видеоматериалом, что избавляет от необходимости использования большого объёма бумажной документации. Просмотр промежуточных фаз операций сборки-разборки позволит персоналу наглядно освоить эти операции, безошибочно провести сборочные работы, ремонт и обслуживание.

При длительной эксплуатации швейного оборудования возникают негарантийные отказы, устранением которых занимаются фирмы использующие оборудование или сервисные службы. Практика использования трехмерных технологических схем сборки нашла широкое применение в ремонте автомобильной техники. Однако для швейного оборудования такие схемы с учётом возможностей современных трехмерных редакторов ввиду большой трудоемкости, необходимости иллюстрации технологического процесса разборки и сборки в динамике и отсутствия формальных методик по базированию при проектировании сборочных ремонтных приспособлений, а также обеспечению условий собираемости узлов и деталей не разрабатывались.

При подготовке сборочного или ремонтного производства оформляется комплект технологической документации. Однако работать с этими документами на рабочих местах при выполнении операций могут только квалифицированные рабочие, имеющие определенный навык и опыт. Поэтому при приеме на работу неквалифицированного рабочего предприятию приходится затрачивать немалые средства на обучение таких работников.

Современные технологии виртуального представления информации позволяют осуществлять моделирование и визуализацию технологических процессов сборки средствами трехмерных графических редакторов. Путём сравнительного анализа для выполнения этой задачи был выбран пакет Autodesk Inventor. Для создания наглядных образов в среде Autodesk Inventor разрабатываются модели всех деталей, а также сборочных узлов и подузлов швейного оборудования.

На основе экспертного анализа предложен интерфейс виртуальной инструкции включающий:

– текстовую часть, содержащую описания операций процесса сборки согласно комплекта технологической документации;

– 3D модели, содержащие необходимые размеры и номера позиций;

– видеоролики по сборке.

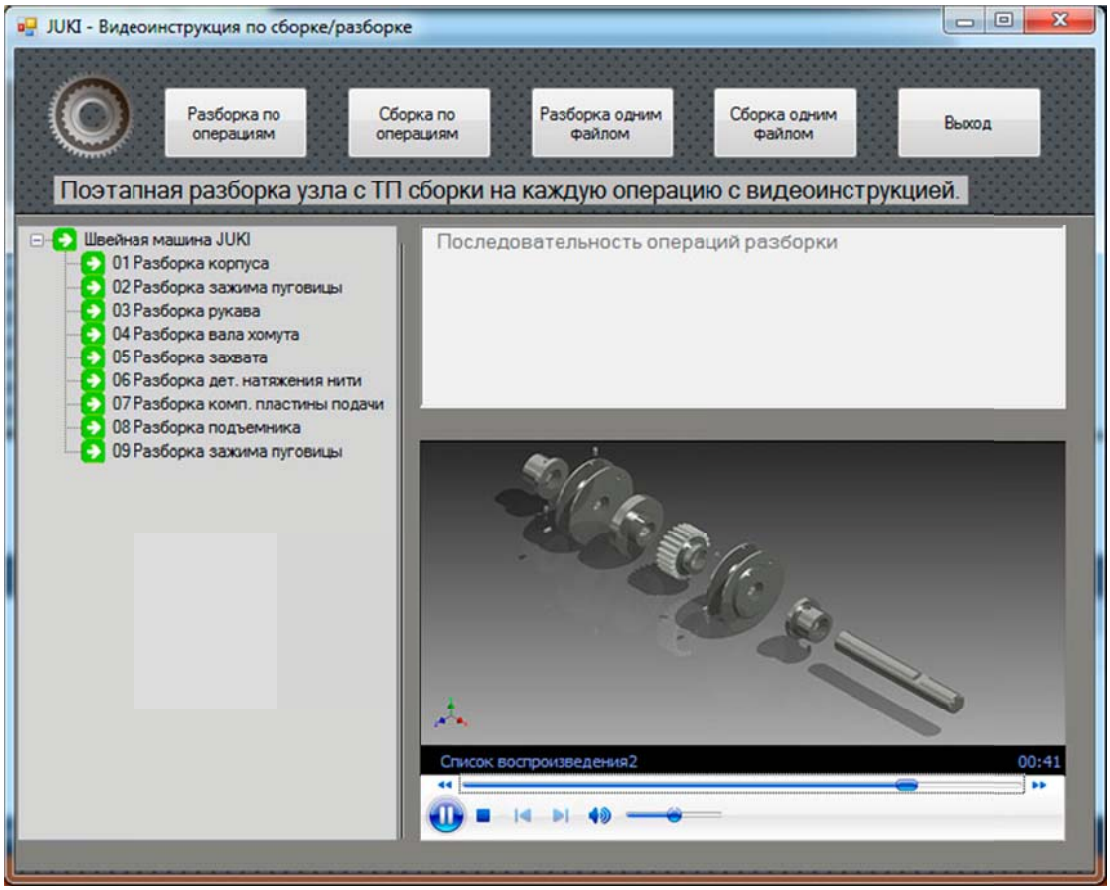


Рисунок 1 – Многооконный интерфейс ИЭТР

Для создания видеороликов в среде Autodesk Inventor на основе 3-D моделей деталей, сборочных единиц и приспособлений были созданы схемы сборки-разборки, на которых согласно технологической документации осуществляются необходимые перемещения. Пользователь имеет возможность редактировать последовательности сборки. До записи ролика возможна установка и настройка камер (можно менять ракурс изображения для каждой последовательности). После создания всех последовательностей и их редактирования можно переходить к записи видеоролика (имеется возможность предварительного просмотра и внесения изменений перед записью).

Виртуальная инструкция представляет собой пооперационную технологию разборки основных узлов швейного оборудования, включающую видеоролики по сборке, технологические схемы сборки, а также текстовое описание технологических операций с указанием инструментов, оснастки и т.д.

Предлагается проект универсальной среды разработки пооперационных виртуальных инструкций для ремонта изделий, а также представления технологических процессов для неквалифицированных рабочих механосборочного производства.

Разработанные системы предполагается использовать на предприятиях по ремонту швейного оборудования, а также на предприятиях по производству швейного оборудования для серийных и опытных образцов машин и для реализации потребителям.

Список использованных источников

1. Технические руководства на основе виртуальной реальности для со-провождения этапов полного жизненного цикла промышленного продукта грузиков [Электронный ресурс], режим доступа: http://lab18.ipu.ru/. – Дата доступа: 27.09.2015.
2. Создание виртуального руководства [Электронный ресурс], режим доступа: http://open.ifmo.ru/. – Дата доступа: 27.09.2015.
3. Зильбербург, Л.И. Реинжиниринг и автоматизация технологической подготовки производства в машиностроении. / Л.И. Зильбербург, В.И. Молочник, Е.И. Яблочников. – СПб: Политехника, 2004. – 152 с.
4. Создание интерактивного электронного руководства [Электронный ресурс], режим доступа: http://www.cortona3d.com/rapidmanual. – Дата доступа: 09.04.2015.

УДК 687.05:658.8

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ШВЕЙНЫХ МАШИН ДЛЯ ОБРАБОТКИ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ[1]

Радченко О.В., доц., Козырев В.В., ст. преп., Политика Т.С., маг.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *швейная машина, новые материалы, система перемещения материалов в машине, дефекты ниточных соединений.*

Реферат. Выпуск швейных изделий из материалов с новыми эксплуатационными свойствами повышенного комфорта, с информационными и регулирующими функциями, материалов с комплексом защитных свойств и переход на новые наукоемкие технологии взаимосвязаны с изменением требований к парку технологического оборудования. В работе систематизирована информация и определены направления совершенствования швейных машин, выявлены особенности и характерные черты функционирования оборудования в соответствии с изменением пошивочных свойств новых материалов. Современные и перспективные разработки в области швейного оборудования учитывают изменения в сырьевом составе материалов и дают возможность успешно перерабатывать материалы с новыми потребительскими свойствами.

В соответствии с государственной программой Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» [1] и со Стратегией развития легкой промышленности России [2] одной из задач является повышение производственного потенциала легкой промышленности на основе технического перевооружения и модернизации производства, внедрение прорывных технологий и создание новых высокопроизводительных производств, обеспечивающих активизацию инновационной деятельности предприятий.

На рынке текстильной продукции появляются материалы с новыми эксплуатационными свойствами (*Hi-Tech*) повышенного комфорта, с информационными и регулирующими функциями, материалы с комплексом защитных свойств и т.п. В последние годы значительная доля инноваций приходится на сегменты технического текстиля. Технический текстиль широко распространен в различных отраслях, таких как сельское хозяйство, швейная промышленность (прокладочные и вспомогательные материалы), строительство и машиностроение, медицина, спорт, защита окружающей среды, специальный защитный текстиль и др. [3]. Выпуск швейных изделий из таких материалов и переход на новые наукоемкие технологии взаимосвязаны с изменением требований к парку технологического оборудования, обеспечивающего реализацию процесса изготовления.

Цель работы - систематизировать информацию и определить направления совершенствования швейных машин, выявить особенности и характерные черты функционирования оборудования в соответствии с изменением пошивочных свойств новых материалов.

Существует несколько точек зрения об установлении взаимосвязи «материалы – технология раскроя и пошива – техническое оснащение». Ранее соотнесение свойств материалов с техническими характеристиками оборудования реализовывалось подбором типов строчек и швов, механизмов транспортирования материалов и системой ниточного аппарата (игольный механизм, механизм челнока или петлителя, механизм раскладчика). В настоящее время установлены взаимосвязи между основными пошивочными свойствами материалов (поверхностная плотность, коэффициент тангенциального сопротивления, толщина, эластичность и т.п.) и конструктивным решением механизма транспортирования швейной машины. Рядом исследований определено влияние свойств скрепляющих материалов и их натяжения в ходе стежкообразования на качество швов. Тщательный подбор швейных ниток и правильно установленные технологические режимы [4] позволяют уменьшить стягивание и прорубаемость стачиваемых материалов.

Мировые бренды *Juki* и *Kansai Special* (Япония), *Pfaff* и *Durkopp-Adler* (Германия), *SCHIPS* (Швейцарская компания) и др. предлагают ряд технических решений для обработки новых материалов, реализованных в моделях швейных машин и технологической оснастке. В работе проведен анализ и систематизация таких решений. Изменяются принципы выбора оборудования для технического оснащения швейных потоков [5, 6].

[1] Статья подготовлена в рамках выполнения проектной части госзадания № 11.1898.2014/К

Основные проблемы при обработке новых материалов на швейной машине:

− сложность подачи материалов в зону шитья и транспортирования соединяемых слоев пакета в процессе стежкообразования;

− возникновение дефектов ниточных соединений, связанных с «повреждением материалов иглой» и «пропуском стежков в строчке».

Для решения проблем выделено несколько направлений совершенствования швейных машин:

1. Изменение в системе нижнего реечного перемещения ткани. Обычно работа нижней зубчатой рейки осуществляется по овальной траектории. Компания *Juki* внедрила механизм перемещения, осуществляющий движение зубчатой рейки по прямоугольной траектории, т.е. в горизонтальном направлении при подаче ткани, что повышает качество строчки, позволяет устранить дефекты «стягивание» и «посадка».

2. Совершенствование в системе дополнительного продвижения материала. Пуллеры – это специальные устройства, представляющие из себя приводные дополнительные ролики в швейных машинах, необходимые для продвижения тканей. Они способствуют устранению посадки на швах стачиваемых деталей, швы получаются ровными и соответствующими поверхности материала. Современные пуллеры перестали быть составной частью конкретного оборудования. Ряд производителей предлагают их в виде самостоятельных устройств, предназначенных для установки на машины разных типов. Широкая вариативность пуллеров по виду и количеству транспортирующих роликов, разнообразные размеры дополнительных роликов, разные виды транспортирующих поверхностей позволяют создавать швейные машины максимально соответствующие не только видам материала, но и конструкциям швов и особенностям соединяемых участков. В последнее время наблюдается тенденция оснащения данных устройств собственными приводами, согласуемыми с приводами основного оборудования. Это позволит осуществить более точное регулирование скорости перемещения материалов за иглой.

3. Переход с одной системы перемещения материала на другую за счет выполнения регулировок швейной машины. Компания Juki предлагает машину, в которой можно изменить двойную систему транспортирования «нижняя рейка и игла» на одинарную, т.е. перемещение материала будет осуществляться только зубчатой рейкой. Такое решение позволяет, изменяя способ транспортирования пакета материала, адаптировать оборудование к свойствам исходных тканей и решаемым технологическим задачам.

4. Механизм «активного натяжения» швейных ниток позволяет производить отдельную установку соответствующих величин натяжения нити для разных участков строчки, что предотвращает возникновение ненадлежащего натяжения на той части обрабатываемого пакета, где имеет место большая посадка слоя материала, или наоборот, имеется чрезмерное натяжение нити там, где посадка материала небольшая. Необходимые настройки натяжения можно сохранять в памяти машины по шаблону и легко воспроизводить их при повторных операциях.

5. Использование игл с особой геометрией. Например, фирма *Schmetz* рекомендует иглы имеющие: коническое утолщение стержня, что повышает стабильность иглы и исключает ее вибрацию в процессе стежкообразования; бугорок между ушком иглы и выемкой на ее стержне способствует образованию более широкой нитяной петли для надежного захвата нити носиком челнока. Преимущества применения игл с особой геометрией: отсутствие пропуска стежков, предотвращение отклонений иглы, следовательно, снижается количество поломок, существует возможность установки более тонких игл, не уступающих по их стабильности стандартным иглам.

6. Использование сложных механизмов перемещения материалов: тройная система, дополнительные тянущие и мерительные ролики, пуллеры. Переход на дозированную подачу слоев пакета материалов в зону шитья. Микропроцессорное управление и регулирование величины посадки слоя материала в процессе стачивания.

На последних международных выставках швейного оборудования представлены машины - трансформеры. Данная разработка должна дать возможность производителям швейных изделий создавать оборудование необходимого назначения за счет формирования машины из отдельных блоков и обеспечивая при этом максимальное соответствие характеристик машины свойствам материала и условиям производственного процесса.

Таким образом, современные и перспективные разработки в области швейного оборудования учитывают изменения в сырьевом составе материалов и дают возможность успешно перерабатывать материалы с новыми потребительскими свойствами.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 N 328 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»
2. Приказ Минпромторга РФ от 24.09.2009 N 853 «Об утверждении Стратегии развития легкой промышленности России на период до 2020 года и Плана мероприятий по ее реализации»
3. Корнилова, Н.Л. Будущее отрасли – технический текстиль, функциональные материалы с новыми или улучшенными эксплуатационными свойствами / Н.Л. Корнилова, Г.И. Чистобородов, С.В. Федосов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2014. – №4. – С.24-28.
4. Кокеткин, П.П. Пооперационная машинно-автоматизированная технология одежды. Эффективный способ производства одежды в сфере малого и среднего бизнеса/ П.П.Кокеткин. – М.: Легпромбытиздат, 2003. - 232с.
5. Изменение в принципах технологического выбора швейных машин / В.В. Козырев, О.В. Радченко, М.В. Козырев // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс-2013): Тез. докл. междунар. науч.-техн. конф. – Иваново: ИВГПУ, 2013. Часть 2– С.86-88.
6. Антонов, А.П. *Directron* и другое оборудование для работы с тяжелыми материалами / А.П. Антонов, О.В. Радченко // Швейная промышленность. - 2011. - N 6. - С.16-18.

УДК 621.01:685.34.05-2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА РЕЗАК ПРИ ВЫРУБАНИИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ

Романович А.А., асп., Сункуев Б.С., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *вырубание заготовок верха обуви.*

Реферат. В данной работе представлена методика определения сил, действующих на резак при вырубании заготовок верха обуви. Эта методика позволит снизить погрешности в процессе проектирования технологической оснастки, предназначенной для автоматизированной сборки обуви на швейном полуавтомате с ЧПУ. Данные погрешности возникают из-за разной деформации резака при вырубании заготовки верха обуви и картонного шаблона. Деформации резака вызваны действием сил со стороны материала. Вначале, с помощью специально разработанного прибора, определяется зависимость напряжения сжатия от относительной деформации материала. Далее, на основе этих данных методом численного интегрирования определяются проекции сил, действующих на резак, на две взаимно перпендикулярные оси. Следующим этапом является определение суммарной силы, действующей на каждую ось. В результате получаем зависимость суммарной силы от относительной деформации материала.

При проектировании технологической оснастки, предназначенной для автоматизированной сборки заготовок верха обуви на швейных полуавтоматах, используются шаблоны, вырубленные теми же резаками что и детали верха обуви. При вырубании на резак со стороны материала действуют силы, которые могут вызвать деформацию резака. Так как один и тот же резак используется для вырубания деталей из материалов верха и для вырубания шаблона из картона, то следует ожидать, что деформации резака, а, следовательно, контуры деталей и шаблона будут различаться и в процесс проектирования оснастки вносится погрешность.

В настоящей работе поставлена задача определения сил, действующих на резак при вырубании.

Расчетная схема к определению сил приведена на рисунке 1. Режущая часть резака состоит из трех частей: наклонной левой *AB* с углом наклона α к вертикали, горизонтальной *BC* и наклонной правой *CD* с углом наклона α_1 к вертикали.

Определим сначала силы, действующие на наклонную часть *AB*. Проведем оси координат *x-y* с началом в точке О, находящейся на пересечении горизонтальной и вертикальной прямых, проведенных соответственно через точки *A* и *B*. На расстоянии x от начала координат О выделим элементарный участок ширины *dx*. На этот участок со стороны материала действует элементарная сила *dN*, перпендикулярная к отрезку *AB*. Проекции *dN* на оси *x* и *y* обозначим соответственно *dNx* и *dNy*.

Сила dNy определится из равенства

$$dN_y = \sigma \cdot dS, \tag{1}$$

где σ – напряжение сжатия материала на участке *dx*.

Напряжение сжатия σ можно представить в виде зависимости

$$\sigma = f(\varepsilon), \tag{2}$$

где ε – относительная деформация сжатия участка материала ширины *dx*:

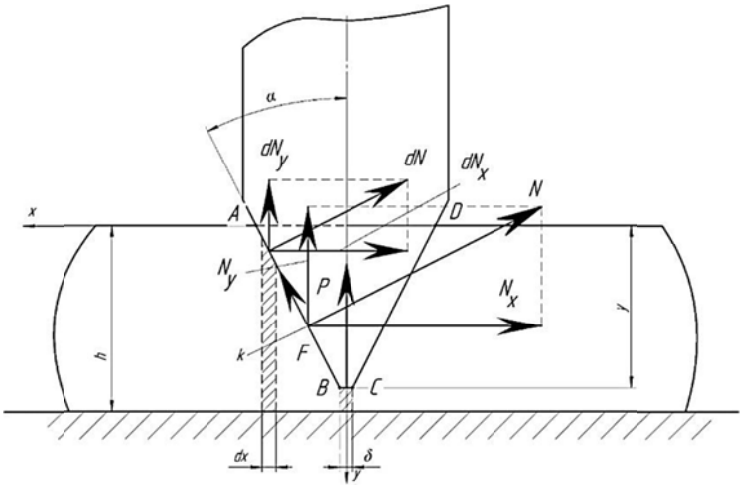


Рисунок 1 – Схема сил, действующих на участки АВ и ВС резака

$$\varepsilon = \frac{y - x / tg\alpha}{h}; \tag{3}$$

y – глубина погружения участка ВС ножа в материал;

h – толщина материала;

Характер зависимости (2) может быть установлен с помощью эксперимента на специальной установке с последующим аналитическим описанием результата эксперимента.

Так экспериментом установлена зависимость *f(ε)* для натуральной кожи толщиной 1,2 миллиметра в виде (2):

$$\sigma = \begin{cases} 15,036\varepsilon, \ 0 \le \varepsilon < 0,58, \\ 17144\varepsilon^3 - 32329\varepsilon^2 + 20556\varepsilon - 4383, \ 0,58 \le \varepsilon \le 0,79, \\ 0, \ \varepsilon > 0,79. \end{cases}$$

dS – площадь сечения участка материала на ширине dx

В формуле (1)

$$dS = dx \cdot l, \tag{4}$$

где *l* – длина контура деформированного участка материала

Подставив (2) и (4) в (1) получим

$$dN_y = f(\varepsilon) d\,\mathrm{x} \cdot l \tag{5}$$

Сила *Ny* определиться интегрированием (5)

$$N_y = l \int_0^{y tg\alpha} f(\varepsilon) dx \tag{6}$$

Решение интеграла (6) выполним методом численного интегрирования.

Для определения сил, действующих на наклонную часть *CD*, можно воспользоваться теми же соотношениями, что и при определении сил, действующих на наклонную часть *AB*.

В качестве осей координат выбираем оси x_1 и y_1, а начало координат O_1 выбирается на пересечении прямых, проведенных через точку *D* горизонтально, и через точку *C* вертикально.

В формуле (1) вместо *dNy* следует иметь ввиду dNy_1, в формулах (3), (4), (5), (6) вместо *x, α, dx* имеются в виду соответственно x_1, α_1, dx_1. Сила трения F_1 определится из равенства $F_1 = fN_1$.

После определения *Ny, Ny1, F, F1* и *P* можно определить суммы всех сил, действующих по осям x и y:

$$\sum X = F_X - N_X + N_{1X} - F_{1X};$$

$$\sum Y = -N_Y - N_{1Y} - F_Y - F_{1Y} - P.$$

где $N_X = \dfrac{N_Y}{tg\alpha}$; $N_{1X} = \dfrac{N_{1Y}}{tg\alpha_1}$;

$$F_X = F\sin\alpha; \ F_Y = F\cos\alpha;$$

$$F_{1X} = F_1\sin\alpha_1; \ F_{1Y} = F_1\cos\alpha_1;$$

Проведены расчеты $\sum X$ и $\sum Y$ для резака с двусторонней заточкой при α = 290, α_1 = 220, δ = 0,05 мм для искусственной кожи, натуральной кожи и картона приходящиеся на 1 мм резака. По результатам расчетов построен график зависимости $\sum X = f(\varepsilon)$ (рисунок 2).

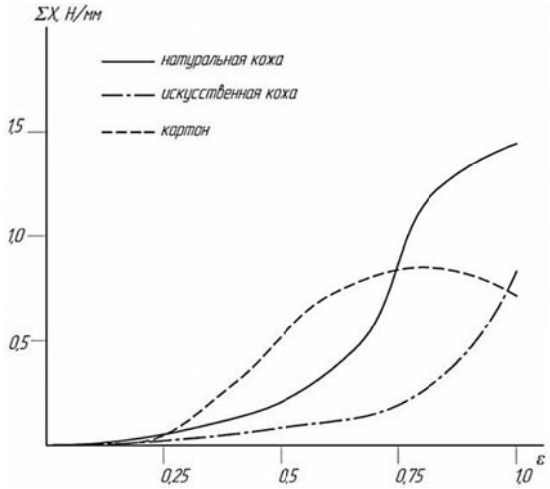


Рисунок 2 – Графики сил ∑X, приходящихся на 1 мм длины лезвия резака

Выводы. Разработана методика аналитического расчета сил, действующих на резак, при вырубании материалов верха обуви с использованием экспериментальных данных, полученных на специально разработанном приборе.

УДК 62-52:004.942:685.3

РАЗРАБОТКА МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ ЗАТЯЖНЫХ МАШИН

Соколовский А.Р., д.т.н., ректор
Сибирский независимый институт, г. Новосибирск, Российская Федерация
Козлов А.С., к.т.н.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *затяжные машины, мехатронные модули, акустическая эмиссия.*

Реферат. В работе предложена новая конструкция мехатронных модулей клещей машин для затяжки верха обуви. Показана возможность объединения мехатронных модулей данной конструкции в мехатроный комплекс – машину для затяжки верха обуви.

Одним из важных этапов изготовления обуви является формование верха обуви, он представляет собой процесс придания плоским деталям, составляющим обувную заготовку, сложной пространственной формы колодки. При правильно проведенном процессе формирования должно сохраняться запроектированное при разработке моделей положение швов, форма обуви устойчивая при хранении и носке.

Анализ современного затяжного оборудования ведущих мировых производителей показывает, что существует тенденция отказа от механических систем рабочих органов машин в пользу мехатронных, за счет применения современных информационно-управляемых устройств и исполнительных модулей на их базе. Машины стали представлять собой мехатронные комплексы (МК), состоящие из отдельных, взаимосвязных мехатронных модулей, что позволяет повысить их эффективность, экономичность и надежность.

К мехатронным модулям в затяжных машинах относятся механизмы клещей, стелечного и носочного упора и т.д., являющиеся конструктивно и функционально самостоятельныеми изделиями, включающее в себя управляемый двигатель, механическое и информационное устройства. Информационные устройства состоят из датчиков обратной связи с вычислительными блоками для обработки и преобразования сигналов.

Проведенный функциональный анализ процесса работы затяжных машин с помощью диаграмм PFDD [1], показал, что оценка качества вытяжки оценивается органолептически и зависит от квалификации рабочего или по показаниям датчиков, регистрирующих величину нагрузки на заготовку, оба метода не всегда позволяют добиться равномерной затяжки, и исключить появление дефектов.

Исследования величины и характера распределения деформаций и напряжений по площади формуемой заготовки [2,3] выявили, что наибольшее напряженно-деформированное состояние заготовки возникает на затяжной кромке. Во многих случаях это приводит к отрыву затяжной кромки непосредственно в процессе формования или образованию скрытого дефекта обуви, который проявляется в процессе эксплуатации.

На основе проведенных исследований, предлагается конструкция затяжной машины с конструктивно новыми мехатронными модулями, позволяющими исключить возникновение явных и скрытых дефектов. В машине для затяжки носочно-пучковой части обуви (рис.1) для управления усилием вытяжки заготовки на клещи установлены датчики-микрофоны акустической эмиссии.

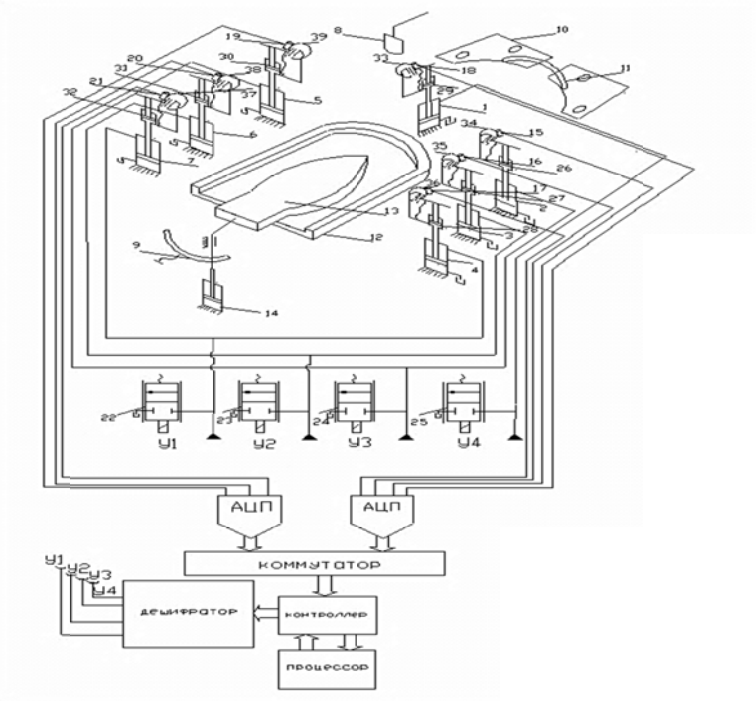


Рисунок 1 – Кинематическая схема машины для затяжки верха обуви

Принцип работы предложенной конструкции - информация о свойствах материала заготовки и типоразмере колодки подготавливать оператором непосредственно на рабочем месте с помощью пульта и дисплея и вводится в блок вычисления степени деформации кожи, который с помощью соленоидов управляет положением золотников напорных клапанов 22-29. В исходном положении золотники перекрывают сливные каналы напорных клапанов; в контурах управления опорами клещей создается максимальное давление. Штоки цилиндров 1-7, несущие клещи, находятся в крайнем нижнем положении; губки клещей 33-39 раскрыты.

Оператор устанавливает заготовку, натянутую на колодку, на стелечный упор и заправляет края заготовки в раскрытые губки клещей.

При нажатии на педаль закрываются носочные клещи 33, боковые клещи 34-39, цилиндр 14 поднимает стелечный упор 12 вверх относительно клещей, которые в данный момент неподвижны и удерживают края заготовки. На каждый тип клещей установлены датчики акустической эмиссии. В процессе вытяжки на отдельных участках заготовки возникают шумовые эффекты, вызываемые перенапряжением материала и растрескиванием его лицевого слоя. Датчики акустической эмиссии 15-21 фиксируют величину шума и при превышении им допустимых значений для данного вида материала подают сигналы на микропроцессор, управляющий напорными клапанами 22-25. Если появился звуковой сигнал необходимой величины от одного из датчиков, расположенных по линии действия клещей 36 и 37, то срабатывает напорный клапан 22, который переключает контур управления цилиндрами 28 и 32 на слив. В результате величина давления в рабочих полостях этих цилиндров уменьшается и клещи 36 и 37, удерживая края заготовки, сопровождают стелечный упор при его движении вверх, сохраняя степень вытяжки материала на прежнем уровне для данного участка заготовки. Таким образом, происходит перераспределение деформаций и напряжений в заготовке за счет изменения положения опор носочных и попарно боковых клещей в процессе вытяжки. Процесс вытяжки заканчивается автоматически при достижении заданной величины деформации на всех участках заготовки. Далее к колодке подходят носочный 8 и пяточный 9 прижимы, а клеенамазывающая обойма 12 перемещается к стельке и наносит на ее поверхность клей. После этого носочная обойма 11 прижимает заготовку к колодке, затяжные пластины 10 движутся под стельку, а клещи последовательно освобождают затяжную кромку. В конце хода затяжных пластин стелечный упор опускается, а носочный прижим 8 прижимает затяжную кромку к пластинам. Через определенное время выдержки все рабочие органы машины возвращаются в исходное положение, а заготовка снимается с машины.

Для определения параметров мехатронных модулей клещей было проведено виртуальное геометрическое моделирование и разработана 3D-модель (рис. 2).

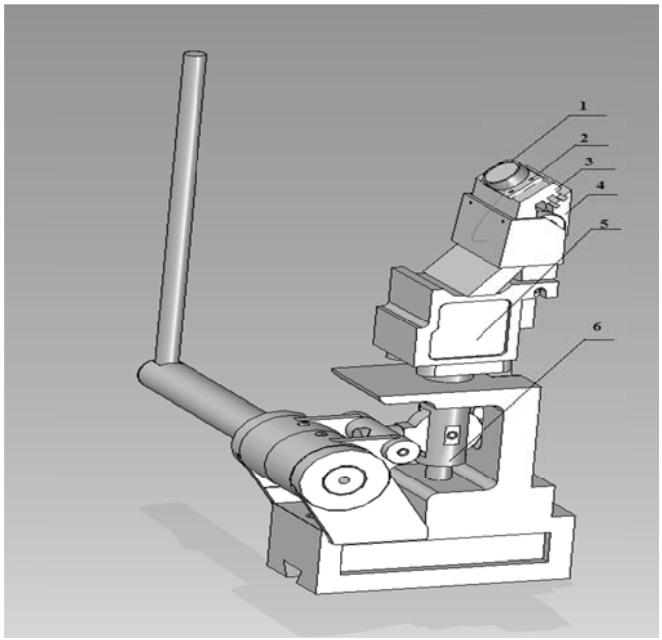


Рисунок 2 – 3D модель механизма клещей

1 − датчик акустической эмиссии, 2 − стакан для датчика, 3 − верхняя подвижная губка клещей, 4 − неподвижная нижняя губка клещей, 5 − корпус, 6 – цилиндр.

Использование предложенной машины позволит повысить качество формования заготовок верха обуви на колодке, а также снизит трудоемкость настройки машины на заданный режим формования.

Список использованных источников

1. Соколовский А.Р. Методология моделирования процессов формообразования изделий из натуральных композитных материалов /Сибирский научный вестник РАЕН. Известия Новосибирского науч. центра. Новосибирск: НГАВТ 2000. Вып. 4. с 223 – 230.
2. Козлов А.С. Исследование напряженно-деформированного состояния заготовки верха //А.С. Козлов, А.Р.Соколовский /Кожевенно-обувная промышленность. Сообщ. 1. 2007. -№6. С 44-46.
3. Козлов А.С. Исследование напряженно-деформированного состояния заготовки верха //А.С. Козлов, А.Р.Соколовский /Кожевенно-обувная промышленность. Сообщ. 2. 2008.-№2. С.36-38

УДК 687.056.8

РАЗРАБОТКА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ПОДАЧИ ТРИКОТАЖНОЙ БЕЙКИ К ОКАНТОВЫВАТЕЛЮ ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ

Чеботарь Н.О., уч., Чебаница А.В., уч., Берснев А.В., преп.
Барановичский государственный колледж легкой промышленности имени В. Е. Чернышева,
г. Барановичи, Республика Беларусь

Ключевые слова: *бейка, окантовыватель, растяжение, направитель.*

Реферат. Разработано приспособление для подачи трикотажной бейки к окантовывателю швейной машины на основе трех направителей, позволяющее регулировать подачу бейки под необходимым углом и избегать провисания, скручивания и застревания бейки.

Любому швейному предприятию важно повысить производительность труда за счет снижения затрат времени на выполнение операций, а также улучшить качество обработки изделий.

Окантовка срезов косой бейкой широко применяется в швейной промышленности. Эта несложная технологическая операция особенно незаменима при пошиве детской одежды. Её часто применяют для изделий из трикотажа, искусственного меха и других тканей. Также бейку можно использовать как обтачку для проймы или горловины, для окантовки пояса юбки, в качестве кулиски или как петельку для прихватки. Это удобный метод обработки.

Существует множество приспособлений для обработки изделий косой бейкой, причем для каждой ширины бейки и ширины окантовки изготавливается специальное приспособление и ширина бейки должна ему строго соответствовать, но приспособлений для подачи бейки из рулона к окантовывателю немного. Все эти приспособления хорошо зарекомендовали себя при работе с хлопчатобумажной бейкой, а вот с трикотажной бейкой имеются проблемы, заключающиеся в том, что на участке между рулоном и окантовывателем трикотажная бейка растягивается и уменьшается по ширине, а значит уже не подходит для данного окантовывателя и ширина окантовки не будет соответствовать требованиям заказчика. Попытка уменьшить натяжение, установив рулон на опору с подшипником качения, создаёт другие проблемы:

– после останова машины рулон продолжает раскручиваться по инерции и возникает провисание и скручивание бейки;

– при отсутствии необходимого натяжения края трикотажной бейки начинают скручиваться и бейка застревает в окантовывателе.

На рисунке представлено разработанное нами приспособление на базе промышленного образца, позволяющее подавать трикотажную бейку из рулона к окантовывателю, минуя вышеперечисленные проблемы.

Рисунок – Приспособление для подачи трикотажной бейки

Приспособление имеет следующую конструкцию: рулон трикотажной бейки одевается на специально изготовленную втулку, снижающую коэффициент трения рулона о стойку, но достаточный, чтобы предотвратить раскручивание по инерции. Далее лента заправляется в три специально изготовленных направителя, установленных на штанге длиной 30 сантиметров (расстояние от края стойки до окантовывателя). Первый стоит максимально близко к стойке и принимает бейку с рулона, не давая ей скручиваться, второй стоит посередине, обеспечивает необходимое натяжение и предотвращает скручивание краев, третий стоит на краю штанги максимально близко к окантовывателю, предотвращая скручивание краев и обеспечивая подачу бейки в окантовыватель под необходимым углом. Все три направителя имеют возможность регулировки по горизонтали и по вертикали, обеспечивая необходимые углы входа и выхода бейки, а также для регулировки ее натяжения. Данное приспособление возможно использовать и для подачи хлопчатобумажной бейки.

Секция 4
ХИМИЯ, ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ

УДК 677.027.43

О ВОЗМОЖНОСТИ СОКРАЩЕНИЯ ЗАТРАТ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛОПКО-ПОЛИЭФИРНЫХ ТКАНЕЙ С АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Веселова Е.Г., маг., Петрова-Куминская С.В., к.х.н., доц.
Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь

Ключевые слова: *полиэфирные волокна, интенсификатор, крашение, бактерицидность.*

Реферат. Научная работа выполнена на актуальную тему сокращения затрат в отделочном производстве при выпуске текстильных материалов с полиэфирными волокнами путем использования для крашения нового интенсификатора, обладающего бактерицидными свойствами. Это позволит окрашивать полиэфирную составляющую дисперсными красителями в средние и темные тона при температуре 95-100°С вместо 130-135°С, что снизит энергозатраты и расход красителя; кроме того, на стадии заключительной отделки исключается операция антибактериальной обработки.

Объектом исследования являются хлопко-полиэфирные ткани. В ходе работы использованы физико-химические, физико-механические и спектрофотометрические методы исследования.

Целью работы была разработка технологии крашения хлопко-полиэфирной ткани с использованием нового интенсификатора, обладающего бактерицидными свойствами.

В работе изучалось влияние нескольких факторов крашения с интенсификатором и без него на колористические характеристики ткани с помощью прибора Datacolor 650, устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям (стирке, поту и трению), а также проверка ткани на бактерицидность.

В результате работы был предложен режим крашения смешанной хлопко-полиэфирной ткани с применением интенсификатора. Вместо крашения дисперсным красителем под давлением 0,3 МПа при температуре 130°С предлагается крашение при 100°С с предварительной обработкой ткани эмульсией интенсификатора. Было доказано приобретение окрашенным материалом антимикробных свойств.

В настоящее время особое внимание уделяется вопросам создания текстильных материалов, обладающих комплексом заданных свойств, которые необходимы для использования как в быту, так и в специальных отраслях. Существенный интерес привлекает проблема создания текстильных материалов с антимикробными свойствами, т.е. устойчивых к биоповреждениям, способных задерживать развитие микроорганизмов или вызывать их гибель. Известные в настоящее время препараты для придания волокнистым материалам антимикробных свойств токсичны и имеют неприятный запах или достаточно дороги для широкого применения в производстве текстиля. В связи с этим большое внимание уделяется поиску низкотоксичных и экологически безопасных антибактериальных препаратов.

Целью работы явилась разработка процесса крашения хлопко-полиэфирной ткани с использованием нового интенсификатора фенил-фенольного типа. Выбранный нами интенсификатор обладает широким спектром антимикробных и антибактериальных свойств, широко применяется в косметологической продукции, в товарах бытового назначения, но не был ранее использован при отделке и крашении полиэфирных материалов.

Крашение тканей, содержащих полиэфирные волокна, затруднено гидрофобностью волокон, малой набухаемостью в воде, что затрудняет проникновение красителя в материал. Для крашения полиэфирной составляющей ткани дисперсными красителями в средние и темные тона на производстве применяют высокотемпературное крашение при 130-140°С (под давлением 0,3-0,4 МПа). С применением интенсификатора можно облегчить процесс крашения путем снижения температуры крашения до 100°С. Используемый нами интенсификатор, кроме функции пластификатора структуры полиэфира, выполняет роль антибактериального, антимикробного препарата и позволяет совместить процесс крашения с бактерицидной отделкой ткани.

В ходе работы для определения влияния концентрации интенсификатора на колористические свойства нами были окрашены образцы хлопко-полиэфирной ткани на лабораторной красильной машине «Atac» ОАО «Моготекс», которые затем анализировались на интенсивность окраски, устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям и бактерицидность. Режим крашения хлопковой составляющей активным красителем не менялся и соответствовал условиям производства. Обработка ткани интенсификатором велась при концентрациях от 1 до 5 г/дм3 при температуре 100 ^{0}С, крашение полиэфирного компонента проводилось с концентрацией дисперсного красителя 1-3%. Для определения малых цветовых различий между образцами проводился инструментальный анализ характеристик цвета с помощью прибора Datacolor 650. В качестве эталонных образцов использовались образцы, окрашенные при 130°С (по производственному режиму). Результаты исследования представлены на графике зависимости малых цветовых различий от концентрации интенсификатора (рисунок).

Из графика видно, что влияние интенсификатора сильнее проявляется при окрашивании материала в темные тона (концентрация красителя 2 и 3%) и в меньшей мере для низкой концентрации красителя. Для достижения интенсивности окраски, получаемой в производственных условиях при 130°С (под давлением), достаточно применять интенсификатор в количестве 1-2 г/дм^3 и проводить процесс крашения при 100°С. В таблице приведены результаты испытаний окрашенных образцов по устойчивости их окраски к физико-химическим воздействиям.

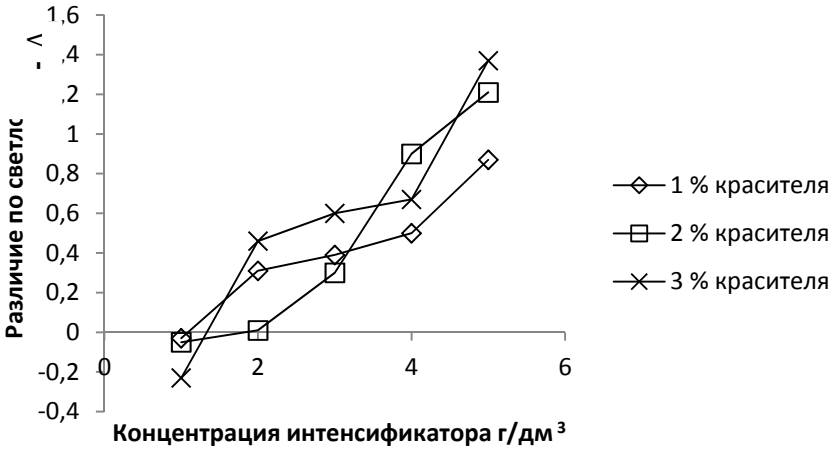


Рисунок – Зависимость малых цветовых различий по светлоте (ΔL) от концентрации интенсификатора

Все образцы, окрашенные при t=130°С без интенсификатора и при t=100°С с интенсификатором, имеют высокие показатели устойчивости к трению и мокрым обработкам. Следовательно, обработка ткани интенсификатором не только не ухудшает прочность окраски к физико-химическим воздействиям, но в ряде случаев даже повышает.

Для определения степени бактерицидности образцов, окрашенных с интенсификатором, были проведены исследования в УЗ «Могилевский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья».

Антимикробная активность образцов определялась методом зон согласно "Методическим указаниям по лабораторной оценке антимикробной активности текстильных материалов, содержащих антимикробные препараты" №28-6/32, утвержденные МЗ СССР 18.11.83 г. Показателем антимикробной активности материалов служила зона задержки роста тест-штаммов (грамположительных условно-патогенных микроорганизмов Staphylococcus aureus и грамотрицательной кишечной палочки Escherichia coli) вокруг образца испытуемого материала.

Исследовали образцы ткани после крашения с интенсификатором (концентрация 2 и 3 г/дм^3). Зона задержки роста тест-штаммов составила S.aureu–46-49 мм и E.coli–34-36 мм при минимальной зоне задержки роста S.aureu и E.coli – 4мм (для необработанных образцов). Из этого следует, что у образцов, окрашенных с интенсификатором, наблюдается высокая антимикробная активность.

Таблица – Показатели устойчивости окраски

Концентрация интенсификатора (температура крашения)	Концентрация дисперсного красителя	Устойчивость окраски, балл			
		к поту	к мылу	к мокрому трению	к сухому трению
без интенсификатора (130°С)	1%	5/5	5/5	4	4
	2%	5/4-5	5/5	4	4
	3%	5/4-5	5/5	4-3	3-4
1г/дм^3 (100°С)	1%	5/5	5/5	4	4
	2%	5/4	5/4-5	4	4
	3%	4/4	5/4	4	3
2г/дм^3 (100°С)	1%	5/5	5/5	4	4
	2%	5/4	5/4-5	4	4
	3%	5/4	5/4	4	4
3г/дм^3 (100°С)	1%	5/5	5/5	4-5	4
	2%	5/4	5/5	4	4
	3%	4/4	5/5	4	3-4
4г/дм^3 (100°С)	1%	5/5	5/5	4-5	4
	2%	5/5	5/5	4-5	4
	3%	5/5	5/5	4	4
5г/дм^3 (100°С)	1%	5/5	5/5	4-5	4
	2%	5/5	5/5	4	4
	3%	5/5	5/5	4	4

На основании проведенных экспериментов можно заключить:

– обработка интенсификатором полиэфирно-хлопковой ткани позволяет снизить температуру крашения полиэфирной составляющей до 100°С;

– увеличение концентрации интенсификатора при обработке ткани перед крашением с 1 до 5 г/дм^3 при прочих равных условиях повышает интенсивность окраски. Об этом свидетельствует визуальная оценка и анализ образцов на приборе Datacolor 650;

– концентрации интенсификатора 1-2 г/дм^3 достаточно для достижения интенсивности окраски подобной той, которая получается при высокотемпературном (130°С) крашении;

– доказано приобретение окрашенным материалом антимикробных свойств.

Результаты проведенной работы указывают на целесообразность использования интенсификатора для крашения смешанных полиэфирно-хлопковых тканей.

Список использованных источников

1. Вирник А.Д. Придание волокнистым материалам антимикробных свойств.- М.:ЦНИИТЭИлегпром, 1972. - 64с.
2. Тимошина Ю.А. Разработка трикотажных и нетканых волокнистых материалов с антибактериальными свойствами/ Е.А. Сергеева. – Казань: КНИТУ, 2014. – 179 с.

УДК 621.762.2

КОМПОЗИТЫ FE/SIC, ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ

Витязь П.А., д.т.н., академик, Жорник В.И., д.т.н.,
Ковалева С.А., Хомич Н.С., к.т.н.
Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь
Григорьева Т.Ф., д.х.н.
Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН,
г. Новосибирск, Российская Федерация

Ключевые слова: *механокомпозиты, механическая активация.*

Реферат. Приведены результаты исследований формирования структуры порошковых композитов Fe/SiC при механической активации (МА). Показано, что при обработке порошковой смеси Fe и SiC в планетарной шаровой мельнице формируются композитные частицы с глобулярной микроструктурой. Основными этапами формирования композитов являются: диспергирование более твердой и хрупкой фазы SiC; фрагментация субмикроструктуры компонентов и их деформационное перемешивание; гомогенизация фазового состава каждой частицы с равномерным распределением глобулярных частиц хрупкой компоненты в матрице пластичного Fe. Образование механокомпозитов Fe/SiC с размером хрупкой составляющей 0,3-2 мкм в условиях МА с введенной дозой механической энергии 10,8 кДж/г происходит без существенных взаимодействий между компонентами.

Механохимический подход к получению материалов с новыми свойствами является одним из наиболее востребованных и активно развиваемых методов получения высокодисперсных и наноструктурированных порошков. В реализации метод является технически простым и экологически чистым, при этом позволяет не только проводить измельчение металлов, их активацию, сплавление, но и синтезировать композиты на основе разнородных классов материалов [1]. При использовании механокомпозитов особую роль играет структурное состояние, которое определяется особенностями протекания механохимического взаимодействия компонентов и дозой введенной механической энергии.

Как известно, структура формируемых композиционных порошков в условиях интенсивных механических воздействий может отличаться в зависимости от уровня твердости материала и соотношения твердости исходных компонентов. При этом основными механизмами формирования композитов при механическом сплавлении считаются конкурирующие процессы разрушения частиц и их сварки. Различают композиции типа «пластичный-пластичный», «пластичный–хрупкий» и «хрупкий-хрупкий». В работе J.S. Benjamin [2] показано, что механическое сплавление может успешно реализоваться, если имеется не менее 15% пластичной компоненты, поскольку хрупкие частицы не свариваются, а только разрушаются.

В данной работе представлены результаты исследований влияния интенсивной механической обработки на формирование структуры порошков Fe-SiC, которые относятся к комбинации «пластичный-хрупкий».

В качестве исходных компонентов использовали порошки карбонильного железа ПЖК с размером частиц dч=140–180 мкм и монокристаллического карбида кремния α-SiC фракции dч=40–180 мкм.

Механическую активацию композитов состава 80мас.%Fe+20мас.%SiC проводили в высокоэнергетической планетарной шаровой мельнице Активатор-2S (пр-во ЗАО «Активатор», г. Новосибирск) с энергонапряженностью I=3 Вт/г, рассчитанной согласно [3], в воздушной атмосфере при водяном охлаждении в течение 5, 10, 20 и 60 мин, что соответствует дозам введенной механической энергии D = 0,9; 1,8; 3,6 и 10,8 кДж/г.

Изучение фазового состава порошковых композитов и их параметров тонкой структуры проводили методами рентгеновской дифрактометрии в характеристическом излучении CuKα1 (λ = 1,5406 Å). Расчет и уточнение профильных и микроструктурных параметров (среднего размера кристаллитов <L> и микронапряжений Δd/d=ε) выполняли с использованием функции псевдо-Фойгта (Pseudo-Voight) и проведением полнопрофильного разложения дифрактограмм в угловом диапазоне 2Θ = 30–120° по процедуре Pawley в ПО «TOPAS». Для исследования микроструктуры полученных образцов использовали сканирующий электронный микроскоп и оптический Микро 200 (пр-во НПО «Планар», г. Минск).

Анализ данных рентгенофазового состава показывает, что существенного взаимодействия компонентов Fe и SiC с образованием новых химических соединений при длительности МА до 60 мин (D=10,8 кДж/г) не происходит (рис.1).

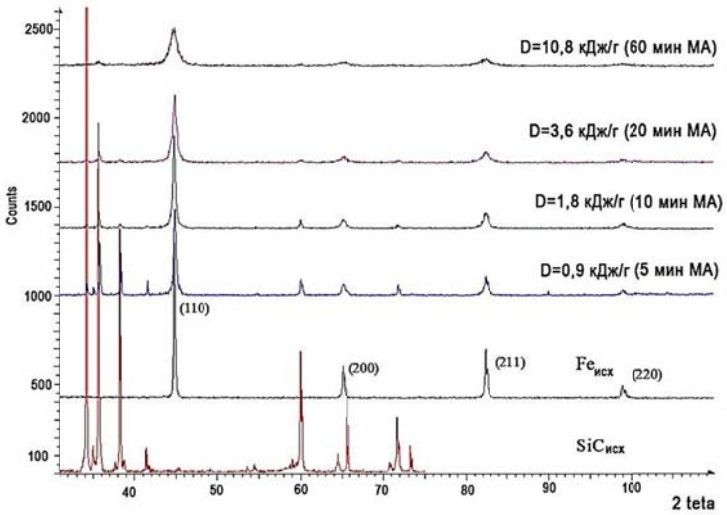


Рисунок 1 – Дифрактограммы продуктов МС порошковой смеси Fe-SiC с различной дозой введенной механической энергии

Увеличение дозы введенной механической энергии с D=0,9 кДж/г до D=10,8 кДж/г приводит к снижению интенсивности дифракционных отражений компонент, и особенно SiC (рис. 1), значительному их уширению, что обусловлено, по данным рентгеноструктурного анализа параметров тонкой структуры, уменьшением размеров кристаллитов (с <L>Fe = 160нм до <L>Fe =12 нм и <L>SiC до 16 нм) и ростом внутренних микронапряжений (до значений εFe =1,4091% и εSiC=0,8280%). Изменение параметров решетки фазы железа происходит незначительно. Можно предположить, что тонкодисперсные частицы карбида кремния при МА распределяются по границам железа без существенного взаимодействия.

Исследования микроструктуры композиционных частиц Fe/SiC, показали, что при МА с дозой D=0,9-1,8 кДж/г в смеси присутствуют как композитные частицы Fe/SiC, так и отдельные частицы Fe и SiC (рис.2). Формируется слоистая микроструктура. С увеличением значений до D=3,6 кДж/г происходит утоньшение слоев с последующим равномерным распределением абразивных частиц в объеме матрицы железа и интенсивным диспергированием частиц как механокомпозитов Fe/SiC, так и включений SiC при значениях D=10,8 кДж/г. Формируются композиты с глобулярной микроструктурой. Размер композитных частиц Fe/SiC снижается от dч=14–250 мкм до dч=1,5–43 мкм, а хрупких включений SiC – от dч=40–180 мкм до dч=0,3–2 мкм. В условиях МА с D=10,8 кДж/г изменяется морфология композитных частиц, которые приобретают чешуйчатую форму. Морфология хрупких также меняется от осколочной до равноосной при достижении их размера ниже 0,5 мкм.

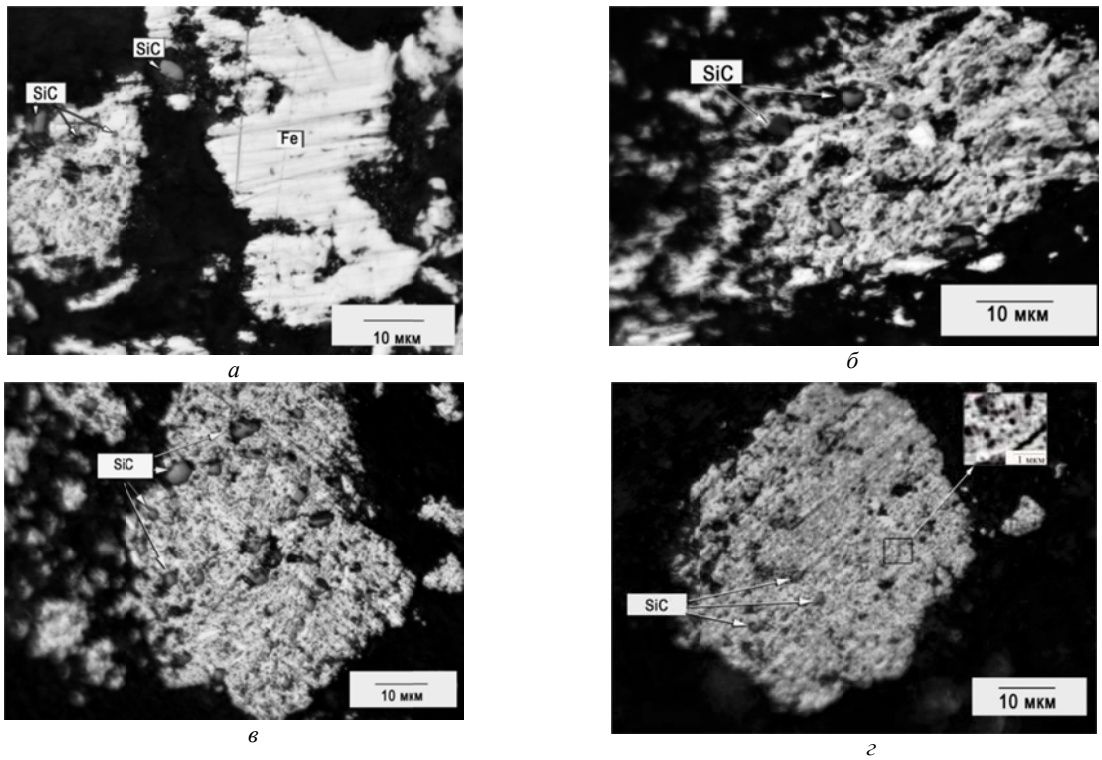


Рисунок 2 − Микроструктура композиционных частиц полученных при МА смеси Fe-SiC с дозой D (кДж/г): а – 0,9; б – 1,8; в – 3,6; г – 10,8

Основными стадиями формирования композитов являются: 1-диспергирование более твердой и хрупкой фазы; 2 – фрагментация субмикроструктуры компонентов и их деформационное перемешивание (хрупкая компонента распределяется на границах слоев пластичной составляющей, слои пластичного металла утончаются и «закручиваются»; 3 – гомогенизация химического (фазового) состава каждой частицы с равномерным распределением глобулярных частиц хрупкой компоненты в матрице пластичного.

Работа выполнена при поддержке гранта БРФФИ № Т15СО-005 и ИП №8 в рамках совместного проекта «НАНБ (БРФФИ) – СО РАН–2015» .

Список использованных источников

1. Механокомпозиты – прекурсоры для создания материалов с новыми свойствами: монография / Отв. ред. О.И. Ломовский. - Новосибирск: Изд-во СО РАН (Интеграционные проекты СО РАН, вып. 26), 2010г. - 432 с.
2. Benjamin, J.S. Mechanical alloying // Sci. Amer. – 1976. - V. 234. - No. 5. - P. 40–48
3. Iasonna A., Magini M. Power measurements during mechanical milling. An experimental way to investigate the energy transfer phenomena // Acta Materialia. Vol.44. - No.3. - 1996. - pp.1109-1117.

УДК 677. 017. 6

ГРАВИТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КАПИЛЛЯРНОСТИ ТКАНЕЙ И НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Волков В.А., проф., Агеев А.А., проф., Слабова К.Д., студ., Титов Ю.И., студ.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *капиллярность, краевой угол смачивания, распределение капиллярного пространства, гравитометрический метод, волокнистый состав, нетканый материал.*

Реферат. Рассматриваются методы определения капиллярных параметров капиллярно-пористых тел на примере ткани. Предлагается гравитационный метод определения капиллярных параметров, в том числе и распределения капиллярного пространства по размерам капилляров. Определено влияние волокнистого состава нетканых стелечных материалов типа Стелан на капиллярные параметры.

Введение. Капиллярные свойства ткани, как известно [1] играют огромную роль в процессах облагораживания и отделки тканей и нитей, а также их модификации. Обычно капиллярность характеризуют по высоте поднятия воды за 30 мин. Но это способно привести к неправильным выводам, поскольку найденная таким методом «капиллярность» зависит не только от размера капилляров, но и от краевого угла смачивания, которые изменяются при очистке и модификации поверхности волокон [2].

В работе [3] приведен вывод и анализ уравнения Уошборна, которое позволяет рассчитать средний размер капилляров в ткани, если известна величина максимально возможного подъема жидкости по вертикальному образцу. В этой же работе предложен кинетический метод определения максимального подъема жидкости по вертикальному образцу ткани и расчета величины краевого угла смачивания. Другой вариант такого определения предложен в работе[4], в которой после разложения в ряд уравнения Уошборна получено уравнение линейной зависимости скорости подъема жидкости от высоты подъема.

В последнее время мы проводили исследования объемному поглощению

жидкости и расчету распределения капиллярного пространства по размерам капилляров [5] с расчетом по специально разработанной программе для ПЭВМ [6]. Этот метод позволяет выявить важные параметры капиллярности, но его точность недостаточна, поскольку определить объем поглощенной жидкости с точностью более, чем 0,1 см^3 не представляется возможным.

В этой связи нами разработан гравитометрический (весовой) метод определения капиллярных параметров капиллярно-пористых тел, точность определения количества поглощенной жидкости в котором на три порядка выше, чем в объемном методе. Схема использованной установки приведена на рис.1.

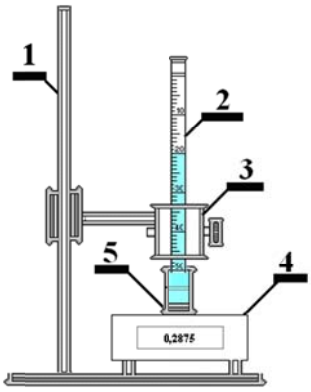


Рисунок 1 Установка для определения гравитационного определения капиллярности

Для описания кинетики гравитационного впитывания жидкостей капиллярно-пористыми телами были получены уравнения

$$m_m \ln \frac{m_m}{m_m - m} - m = K_m t, \qquad (1)$$

где m,m_m –масса поглощенной жидкости за время t и предельная масса поглощенной жидкости, K_m= - константа весового поглощения жидкости.

Уравнение (1) является аналогом уравнения Уошборна для линейного поглощения жидкости [3]. Уравнение (1) неудобно для практического применения, поэтому оно было упрощено методом разложения логарифмической функции в ряд Тейлора. В результате преобразования было получено уравнение

$$m^2 = K(m_m - m)t, \qquad (2)$$

которое по форме аналогично уравнению Уошборна для кинетики впитывания жидкости горизонтальными образцами

$$m^2 = Ct, \qquad (3)$$

где C – константа уравнения кинетики впитывания жидкостей горизонталь-

ными образцами

$$C = \frac{r\left(\pi r_{\text{к}}^2\right)^2 \varepsilon^2}{2} \frac{\rho^2 \sigma cos\theta}{\eta},$$

где ε − коэффициент извилистости капилляров, который определяется при использовании жидкости, полностью смачивающей поверхность капилляров, т.е. при $\cos\theta$=1.

Уравнение (3) часто используют для обработки кинетических зависимостей не только при горизонтальном размещении впитывающих образцов, но и для начального участка впитывания жидкостей вертикальными образцами, на том участке кинетической зависимости, когда гидростатическое давление не вносит существенной погрешности в расчеты.

В отличие от уравнения Уошборна наше уравнение (2) учитывает вклад гидростатического давления членом (m_m-m), что позволяет получать более точные результаты.

На рисунке 2 показана кинетическая кривая в координатах уравнения (2). Можно видеть, что линейная зависимость соответствует только начальному участку этой кривой. Начиная с некоторого момента времени начинает проявляться гидростатическое давление и зависимость отклоняется от линейности.

Для нахождения капиллярных параметров уравнение (2) приводится к удобной линейной форме

$$\frac{m}{t} = K_{\text{m}} \frac{m_m}{m} - K_m . \qquad (4)$$

В уравнении (4) $K_{\text{m}} = \frac{\pi r^4 \rho^2 g}{8\eta}$, $\left(\frac{m_m}{m}\right)$ − степень заполнения капилляров жидкостью, при $\left(\frac{m_m}{m}\right) = 1$ $\frac{m}{t} = 0$, т.е. наступает равновесие. $\lim_{m\to 0} \frac{1}{m} = K_m$, а тангенс угла наклона линейной зависимости $tg\varphi = K_m m_m$, поэтому после построения линейной зависимости в координатах уравнения (4) можно определить как предел заполнения капилляров, так и их размер, а по уравнению

$$cos\theta = Cm_m, \qquad (5)$$

вытекающему из уравнения Жюрена, рассчитать косинус краевого угла смачивания поверхности волокон жидкостью, где $C = \frac{g}{2\pi r\sigma}$.

Пример кинетической зависимости поглощения воды образцом нетканого материала Стелан в координатах уравнения (4) показан на рисунке 3. Можно видеть, что экспериментальные данные хорошо описываются уравнением (4). Отрезок на оси ординат, как и предсказывает уравнение (4), находится в отрицательной области, а абсолютной величине соответствует константе K_m весового поглощения жидкости.

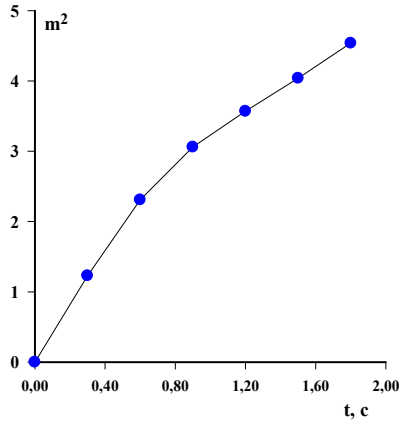


Рисунок 2 − Кинетическая зависимость поглощения воды образцом Стелана ПЭФ+Шерсть в координатах уравнения (2)

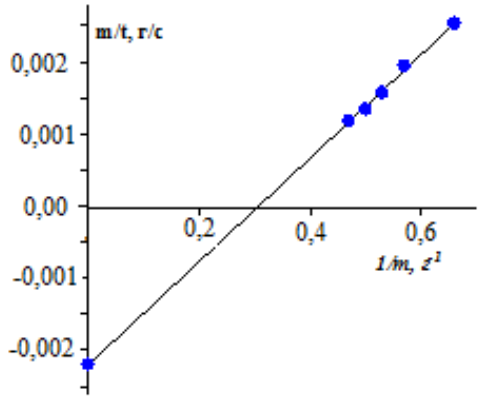


Рисунок 3 − Кинетическая зависимость поглощения воды образцом Стелана ПЭФ+Шерсть в координатах уравнения(4)

Очевидно, что предложенный новый метод определения капиллярных характеристик отличается от используемых ранее методов простотой и более высокой точностью, поскольку массу поглощенной жидкости можно определять с точностью до 4 знака после запятой, когда визуальное определение высоты подъема, особенно если фронт поднимающейся жидкости не горизонтальный, находится с погрешностью в несколько процентов, также как и объем поглощенной жидкости, который также определяется визуально.

Кроме того, предложенный новый метод гравитометрического определения капиллярных параметров можно использовать и для расчета распределения капиллярного пространства по размерам капилляров по программе, разработанной нами для объемного метода простым переводом массы поглощенной жидкости в её объем [6].

Список использованных источников

1. Агеев А.А., Волков В.А. Поверхностные явления и дисперсные системы в производстве текстильных материалов и химических волокон. – М.: Совьяж Бево, 2004, 246 с.

2. Сафонов В.В. Роль ПАВ в процессе щелочной отварки хлопковых волокон.// Сафонов В.В., Атрепьва Л.В.,Волков В.А. Химическая пром-сть,1990, №2, с.15-17
3. Волков В.А. Определение размера капилляров и угла смачивания волокон тканей и нетканых материалов жидкостями по кинетике подъема жидкости по вертикальным образцам. Волков В.А., Булушев Б.В., Агеев А.А.. Коллоидн. ж. 2003 г. Т. 65, № 4. С. 569-572.
4. Агеев А.А.. Корреляция моющей способности и смачиваемости в бинарных растворах ПАВ в перхлорэтилене./ Агеев А.А., Волков В.А., Кибалов М.С., Егорова О.С.. В сб. материалов Сессии научного Совета РАН, секции Физической химии растворов ПАВ «Поверхностно-активные вещества в технологических процессах». Москва, МИТХТ, 2010, с.32-34.
5. Волков В.А. Капиллярные свойства текстильных материалов./ Волков В.А., Щукина Е.Л., Егорова О.С.Химическая технология, 2011. Т.12, №2, С.84-99.
6. Волков В.А.. Определение параметров капиллярности капиллярно-пористого тела(на примере ткани)/ Волков В.А. Кузьмина Т.М., Агеев А.А. Дизайн и технология. 2015.

УДК 661.185-3:541.183.022.001

О ГЛОБАЛИЗАЦИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВОДУ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Волков В.А., проф., Миташова Н.И., доц., Полиефтова А.П., студ.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *адсорбция, поверхностно-активные вещества, синергизм, фитотоксичность.*

Реферат. Поверхностно-активные вещества широко используются как в быту, так и в промышленности. Значительная часть их со сточными водами после очистки попадает в открытые водоемы и причиняет существенный ущерб как гидробионтам, так и растениям, а попадая в пищевые цепочки может нанести ущерб и здоровью людей. В статье рассматриваются причины глобального распространения ПАВ в мире, механизм фитотоксического действия и возможные пути снижения их экологической опасности.

Введение. В продолжение описанных ранее нами исследований [1] проведен анализ возможных путей глобализации распространения загрязняющих воду ПАВ. Синергетические смеси ПАВ используются как в составе СМС [2] так и в процессах облагораживания хлопчатобумажных тканей, хотя другие компоненты СМС могут и отсутствовать в ТВВ [2]. В процессе стирки ПАВ адсорбируются как на волокнах тканей, так и на частицах загрязнений, неионогенные ПАВ адсорбируются в большем количестве, чем анионактивные [4] и уходят из моющего процесса не только выделяясь в сточные воды, но и в адсорбированном состоянии в волокнах тканей. Поэтому полученные для стирки закономерности изменения состава компонентов моющих средств при их попадании в стоки можно распространить и на процесс облагораживания тканей на текстильных предприятиях. Установлено [5] что в сточной воде присутствуют все компоненты моющих средств, в количествах, существенно превосходящих нормы, позволяющие проводить сброс стоков в городскую канализацию. Правда, соотношение компонентов изменяется. В смеси ПАВ в сточной воде преобладают анионактивные ПАВ. Это ещё раз подтверждает тот факт, что неионогенные ПАВ сильнее адсорбируются волокнами тканей.

Проблемы с удалением компонентов СМС с волокон тканей при полоскании в бытовых стиральных машинах изучала М.Н.Мальцева [6], обобщившая свои результаты в книге [7]. Она установила, что в бытовых условиях население обычно превышает рекомендованные для стирки расходы моющих средств, в результате чего происходит не только существенное загрязнение бытовых сточных вод моющими средствами, но значительная их часть остается на волокнах тканей и затем может попадать в организм человека . И даже при соблюдении рекомендованных фирмами- производителями стиральных препаратов концентраций СМС для стирального процесса, после полоскания по стандартному режиму в стиральных машинах на тканях остается в 6 раз больше ПАВ (~2,5 мг/дм^2), чем устанавливается гигиеническими нормативами (0,4 мг/дм^2). Впоследствии эти ПАВ попадают на кожу при контакте с текстильными изделиями, вызывая аллергические реакции и дерматозы, а также проникают в организм и концентрируются в различных органах, нарушая их работу. Нами было установлено, что при полоскании в промышленных стиральных машинах практически полностью удаляются с тканей анионактивные ПАВ и только примерно треть неионогенных [4].

Результаты и обсуждение. Сточные воды прачечных очищали методом химической коагуляции и адсорбции на активированном угле до показателей качества сточной воды, удовлетворяющих нормам сброса стоков на городские очистные сооружения. Выбор коагулянтов проводили в соответствии с рекомендациями пермских ученых [8].Установлено что хотя и была достигнута степень очистки стоков, позволяющая проводить их сброс в канализацию, эти очищенные сточные воды обладают фитотоксичностью, т.е. оказывают вредное воздействие на рост растений. И еще одно замечание: предельно допустимые концентрации вредных веществ определяются для отдельных веществ, а в сточной воде они присутствуют в виде смесей, что способно повышать их токсичность вследствие проявления синергетического эффекта [9].

После адсорбции ПАВ на поверхности пор мембран размер пор существенно уменьшается, вследствие чего затрудняется обмен живых организмов водой с окружающей средой. Поэтому, как изменение поверхностного натяжения растворов, так и их фитотоксическое действие определяется одним свойством растворов ПАВ, а именно их адсорбцией. В соответствии с принципом сравнительного расчета М.Х. Карапетянца, мы получили зависимость фитотоксического действия от концентрации раствора типа

$$\Delta l = ART\Gamma_m \ln(1 + Kc), \quad (1)$$

где A − эмпирическая константа, R − универсальная газовая постоянная, T − температура по шкале Кельвина, Γ_m – предельная адсорбция ПАВ, K − константа равновесия адсорбции, с –равновесная концентрация ПАВ в растворе. Уравнение (1) показывает прямую зависимость фитотоксического действия (определяемую как подавление роста корневой системы растений) от предельной адсорбции ПАВ. Таким образом, все ПАВ, независимо от их природы должны обладать неспецифическим фитотоксическим действием, проявляющимся вследствие их способности к адсорбции.

После разложения в ряд логарифмической функции и преобразования уравнение (1) переходит в линейную форму

$$\frac{\Delta l}{c} = B + \frac{B}{2}c, \quad (2)$$

где $B = ARTK\Gamma_m$.

При концентрациях растворов выше c_a − концентрации насыщения адсорбционного слоя, которая на графике зависимости (−l=flnc) соответствует началу линейного участка

$$\Delta l = ART\Gamma_m \ln K + ART\Gamma_m \ln c \quad (3)$$

Если предварительно определить поверхностное натяжение растворов ПАВ, фитотоксичное действие которых определяется, то можно рассчитать величину константы А.

Оксиэтилированный нонилфенол, в результате частичной деструкции в очистных сооружениях способен переходить в состояние нонилфенола. Это вещество обладает такой структурой молекул, что живые организмы принимают его за один из гормонов, в результате чего происходит отравление живых организмов (см.схему). Эксперты из Гринпис [10] считают, что нонилфенол является ядовитым веществом и в ряде стран его применение было запрещено. Аналогичные результаты исследования были получены Белорусскими учеными [11]. Во многих других странах, в том числе и в России, это ПАВ производится и широко употребляется в практической деятельности. Кроме того, до сих пор встречаются исследования такого вредного неионогенного ПАВ как ОП-10, запрещенного уже давно к использованию ещё в советском союзе. Распространение нонилфенола в природе, также как и многих других ПАВ, происходит в результате сброса сточных вод предприятий по синтезу ПАВ, а также со сбросами текстильных предприятий, но в большей степени, его распространение происходит в результате адсорбции при производстве химических волокон, которые затем используются в изготовлении тканей, а также при использовании на текстильных фабриках ТВВ, содержащих это вещество. С готовыми изделиями НФ попадает в те страны, в которых запрещено производство и потребление нонилфенола, и включается в пищевые цепочки, попадая и в организм человека с продуктами питания.

В результате исследований Остроумова С.А. [12] по воздействию ДДС (додецилсульфата) натрия на фильтрование воды моллюсками в открытых водоемах было установлено, что характер этой зависимости аналогичен фитотоксическому воздействию на растения и изотерме поверхностного натяжения.

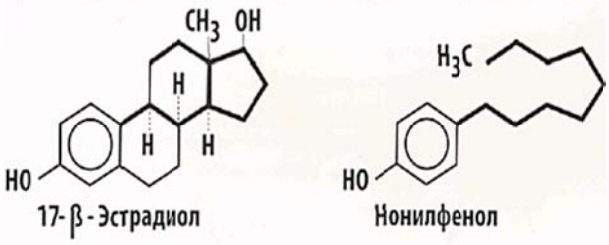


Схема 1 − Молекула гормона 17-ß-экстрадиола и нонилфенола

Таким образом, и воздействие ПАВ на гидробионты также можно объяснить их способностью к адсорбции на мембранах, через которые моллюски фильтруют воду. Известно[10], что адсорбционная способность смеси ПАВ обладает синергетическими свойствами. Следовательно, попадая в открытые водоемы смеси ПАВ также могут проявлять синергизм адсорбции и усиливать токсическое действие.

Выводы.

1. Рассмотрены пути попадания и распространения в мировом масштабе опасных для жизнедеятельности живых организмов поверхностно-активных веществ.
2. Проведен анализ результатов по изучению фитотоксического действия ПАВ. Показано сходство зависимостей коллоидно-химических свойств и фитотоксичности растворов ПАВ. Предложено уравнение для описания зависимости фитотоксического действия от концентрации растворов ПАВ.
3. Установлено, что синергетическое действие смесей ПАВ начинает проявляться после формирования насыщенных адсорбционных слоев.

Список использованных источников

1. Волков В. А., Токсичность и коллоидно-химические свойства поверхностно-активных веществ/ Волков В. А., Смирнова В. А., Миташова Н. И., Агеев А. А.В сб. Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности . Витебск, ВГУ. 2014.С.306-308
2. Волков В.А. Поверхностно-активные вещества в моющих средствах и усилителях химической чистки. –М.: Легпромбытиздат. 1985. 2001 200 с.
3. Агеев А.А. Поверхностные явления и дисперсные системы в производстве текстильных материалов и химических волокон./ Агеев А.А. Волков В.А., –М.: Совьяж Бево, 2003, 464 с.
4. Миташова Н.И.//Вестник Российского нового университета.// Миташова Н.И., Волков В.А., Агеев А.А. - М.: РОСНОУ, 2012.№4. С.6-11
5. Волков В.А. // Волков В.А., Миташова Н.И., Агеев А.А. Известия Московского государственного технического университета МАМИ. 2014. Т. 3. № 1 (19). С. 68-76.
6. Петрище А.Ф..// Петрище А.Ф., Мальцева М.Н. Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. Научно-технический журнал. -М.: РУК.2012.№4, С.152-155.
7. Петрище А.Ф., Мальцева М.Н. Синтетические моющие средства: потребительские свойства, нормирование, безопасность и эффективность использования. Москва-Вологда. Дашков и К°, 2014. 150 с.

8. Корнеева М.В. // Корнеева М.В., Волкова М.А.Вестник пермского университета. Химия.вып.1(15),2012.С.92-100.
9. Агеев А.А., Волков В.А. Адсорбция поверхностно-активных веществ.-М.: МГУДТ.2015. 222с.
10. Грязная стирка. www/Greenpeace.org/Global/Russia/report/toxic время обращения 15.2.2015 г.
11. Бураковский А.И. // Бураковский А.И., Пивень Н.В., Луховерчик Л.Н. Труды БГУ, Минск. 2010. Т.5. ч.1.С.243-254.
12. Остроумов С. А. Биологические эффекты при воздействии поверхностно-активных веществ на организмы. М.: МАКС Пресс, 2001. — 334 с.

УДК 691

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК НЕОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИРПИЧА КЕРАМИЧЕСКОГО

Гречаников А.В., доц., Платонов А.П., доц., Трутнёв А.А., асс., Ковчур С.Г., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь
Манак П.И., директор
Обольский керамический завод, г. Оболь, Республика Беларусь

Ключевые слова: *керамический кирпич, неорганические отходы теплоэлектроцентралей, физико-механические свойства кирпича.*

Реферат. Рациональное использование природных ресурсов в настоящее время приобретает особое значение. Неорганические отходы ТЭЦ могут служить в качестве отощающих добавок при производстве керамического кирпича на основе глинистых пород. В качестве отощающих добавок на ОАО «Обольский керамический завод» используют шамот (молотый кирпич с фракциями от 0,5 до 5 мм) или керамзиты в количестве от 12 до 18 % (масс.) в составе кирпича. Использование отходов ТЭЦ в составе исходного сырья позволяет производить облицовочный керамический кирпич без дополнительного введения в глину шамота. Оптимальное содержание железосодержащих отходов ТЭЦ зависит от пластичности применяемого глинистого сырья. На рентгеновском дифрактометре D8 Advance Bruher AXS (Германия) изучена кристаллическая структура образцов кирпича с использованием отходов ТЭЦ в качестве отощающих добавок. На сканирующем электронном микроскопе JSM-5610LV с системой химического анализа EDX JED-2201 (SEOL, Япония) изучены микроструктура и химический состав образцов. Получаемый материал по водо- и морозостойкости превосходит обычный керамический кирпич, имеет меньшие значения водопроницаемости, лучший товарный вид.

Рациональное использование природных ресурсов в настоящее время приобретает особое значение. Годовой экономический ущерб от загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления оценивается на уровне 10 % от ВВП. Тысячи тонн шламов водоочистки образуются в процессе снижения жёсткости воды на теплоэлектроцентралях. Наиболее рациональным направлением утилизации промышленных отходов является их использование как техногенного сырья при получении различного вида продукции и прежде всего строительного назначения. Важнейший резерв ресурсосбережения в строительстве – это широкое использование вторичных материальных ресурсов: неорганических отходов теплоэлектроцентралей и станций обезжелезивания.

Железосодержащие отходы, образующиеся при водоподготовке на котельной «Южная» ОАО «Витязь» имеют следующий состав, в пересчёте на сухое вещество, масс.%:

$Fe_2(SO_4)_2$	12,8–14,2
SiO_2	41,9–44,5
$CaSO_4$	2,4–2,6
органические вещества	остальное

При исследовании химического состава шлама установлены возможные колебания в содержании основных соединений. Колебания состава шлама в узком диапазоне позволяют сделать вывод о стабильности соотношений слагающих его компонентов.

Гранулометрический состав неорганических отходов ТЭЦ:
– фракция 5-3 мм составляет 2,5-7 %;
– фракция 3-2 мм составляет 10-20 %;
– фракция 2-1 мм составляет 20-40 %;
– фракция 2-0,5 мм составляет 10-0,5 %;
– фракция 0,5-0,25 мм составляет 5-20 %;
– фракция менее 0,25 мм составляет 30-3,5 %.

Неорганические отходы ТЭЦ могут служить в качестве отощающих добавок при производстве керамического кирпича на основе глинистых пород. Отощающая добавка необходима для уменьшения выхода трещиноватого сырца. Кирпич рядовой керамический, изготавливаемый методом сухого прессования, должен отвечать следующим основным требованиям (ГОСТ 1160–99).

По содержанию основных химических составляющих глинистая порода должна состоять из: диоксида кремния SiO_2 – не более 85 % по массе в то числе свободного кварца – не более 60 %; суммы оксидов алюминия и титана (Al_2O_3 + TiO_2) – не менее 7 %; суммы оксидов кальция и магния (CaO + MgO) – не более 20 %; суммы соединений серы в пере-

счёте на SO_3 – не более 2 %; суммы оксидов железа ($FeO + Fe_2O_3$) – не более 14 %; суммы оксидов калия и натрия ($K_2O + Na_2O$) – не более 7 %.

Содержание в глинистой породе тонкодисперсной фракции менее 1 мкм должно быть около 15 %, фракции менее 10 мкм – не более 30 % по массе, содержание фракции 0,01–0,5 мм не регламентируется. Содержание в глинистой породе крупнозернистых (размером частиц свыше 0,5 мм) включений размером более 5 мм не должно превышать 5 % по массе. Водопоглощение обожженного черепка (без признаков пережога), характеризующее спекаемость, должно быть не менее 8 %. Глинистое сырьё должно обеспечивать механическую прочность кирпича не ниже марки 75. В качестве отощающих добавок на ОАО «Обольский керамический завод» используют шамот (молотый кирпич с фракциями от 0,5 до 5 мм) или керамзиты в количестве от 12 до 18 % (масс.) в составе кирпича.

Использование отходов ТЭЦ в составе исходного сырья позволяет производить облицовочный керамический кирпич без дополнительного введения в глину шамота. Оптимальное содержание железосодержащих отходов ТЭЦ зависит от пластичности применяемого глинистого сырья. В среднепластичные глины можно добавлять отходы в количестве 25-35 % (масс.), в умеренно пластичные: 20-25 %, в малопластичные: 20-25 % [1].

Подготовлены два состава керамической массы с различным содержанием легкоплавкой глины и неорганических отходов ТЭЦ. Керамическую массу готовили пластическим способом при влажности 18-20 %, из которой формовали кирпич, высушивали кирпич-сырец до влажности 8 %, затем обжигали при температуре 1050 °С [2].

На рентгеновском дифрактометре D8 Advance Bruher AXS (Германия) изучена кристаллическая структура образцов кирпича с использованием отходов ТЭЦ в качестве отощающих добавок. На сканирующем электронном микроскопе JSM-5610LV с системой химического анализа EDX JED-2201 (SEOL, Япония) изучены микроструктура и химический состав образцов. Увеличение от ×18 до ×300 000. На рисунке 1 приведена кристаллическая структура образца кирпича.

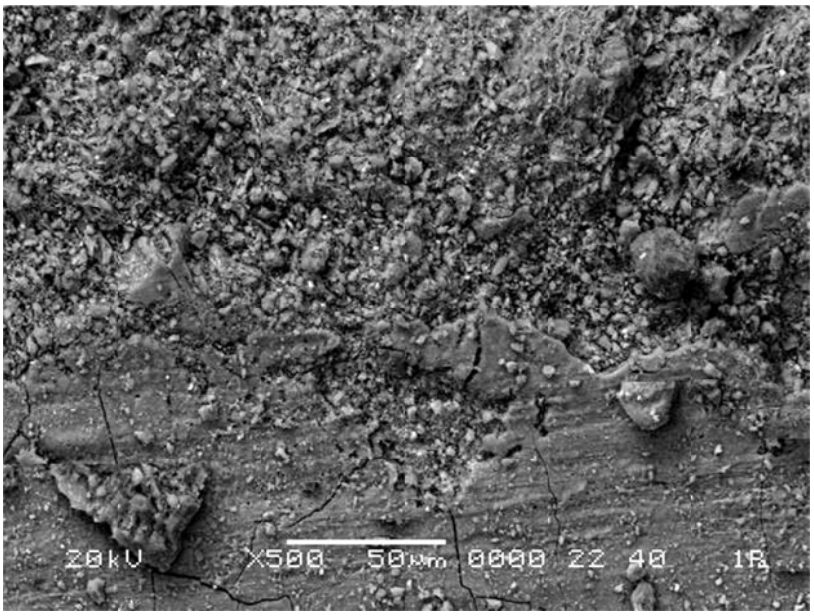


Рисунок 1 – Увеличение в 500 раз

Как отощающая добавка шлам продувочной воды наиболее эффективен при максимальном размере зёрен и при содержании фракции менее 0,3 мм не более 5 %. В испытательном центре государственного предприятия «Институт НИИСМ» (г. Минск) проведены испытания кирпича керамического (опытного), содержащего от 5 до 25 % (масс.) железосодержащих отходов вместо глины. Установлено, что морозостойкость изменялась от 18 до 20 циклов, предел прочности при сжатии: от 16 до 19 МПа, предел прочности при изгибе: от 3,7 до 4,6 МПа, водопоглощение: от 15,7 до 16,1 %. Образцы соответствуют требованиям СТБ 1160-99 «Кирпич и камни керамические. Технические условия». Оптимальное содержание неорганических прокалённых отходов ТЭЦ или станций обезжелезивания: 15 – 20 % (масс.).

Прочность сырца и готового кирпича можно повысить заменой (15–20 %) глины и отощающей добавки неорганическими отходами, образующимися при водоподготовке на теплоэлектроцентралях. Получаемый материал по водо- и морозостойкости превосходит обычный керамический кирпич, имеет меньшие значения водопроницаемости, лучший товарный вид. Кроме этого, отходы ТЭЦ содержат цветные оксиды железа, что позволяет регулировать и улучшать цветовую гамму. Новый состав сырья важен в плане ресурсосбережения и импортозамещения.

Список использованных источников

1. Гречаников, А. В. Керамические строительные материалы с использованием неорганических отходов станций обезжелезивания и ТЭЦ / А. В. Гречаников, А. П. Платонов, С.Г. Ковчур // Инновации. Инвестиции. Перспективы : материалы междунар. форума, Витебск 19–20 марта 2015 г. – Витебск : Витебский областной центр маркетинга, 2015. – С. 61–62.
2. Керамическая масса для производства строительного кирпича: пат. 18790 Респ. Беларусь / А.П. Платонов, А.А. Трутнёв, С.Г. Ковчур, А.С. Ковчур, П.И. Манак; заявитель Витеб. гос. технолог. ун-т. – № а 20130766 ; заявл. 17.06.2013 ; опубл. 30.12.2014 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2014. – № 11 (182). – С. 76.

УДК 6.66.661.14

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНО-ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ БАКАЛЕЙНОЙ ПРОДУКЦИИ

Евсюкова Н.В., доц., Бокова Е.С., проф., Голованова А.Н., асп., Кузнецова Д.С., маг.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *термоусадочная пятислойная полиолефиновая пленка с перфорацией, термоусадочная трехслойная полиолефиновая пленка с барьерным эффектом, мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, ускоренное старение, физико-химические показатели, качество муки.*

Реферат. В работе рассмотрена возможность применения упаковочных материалах компании ЗАО «АураПак» (г. Санкт-Петербург) для хранения муки пшеничной хлебопекарной. Для оценки увеличения сроков хранения муки использовали два метода: стандартную методику хранения при температуре +10ºС и относительной влажности воздуха (ОВВ) 50% в холодильной камере специального назначения фирмы LIEBHERR и методику ускоренного старения при температуре +37°С и относительной влажности воздуха 50-60% в климатической камере BINDER серии М. Эффективность использования полимерных пленок оценивали по качеству упакованной муки. В качестве основных показателей качества определяли: массовую долю влаги, кислотное число жира, число падения, белизну, количество и качество сырой клейковины. Анализ физико-химических показателей проводили в течение 6 месяцев хранения. Показана возможность использования для упаковки муки пшеничной хлебопекарной первого сорта термоусадочной трехслойной пленки с барьерным эффектом. Установлено, что данный вид упаковки способствует увеличению срока хранения муки при стандартных условиях до 15-16 месяцев, при хранении в условиях повышенной температуры – до 6 месяцев без потери хлебопекарных свойств.

В последнее время в геометрической прогрессии возрастает объем полимеров, используемых для производства пищевой упаковки различного ассортимента. Требования к современным материалам, используемым для упаковки продуктов, предельно высоки, прежде всего, в части устойчивости к влаге, пыли, запахам, кислороду. Комплекс перечисленных показателей, зависящий от барьерных свойств полимерной упаковки, может быть обеспечен только применением многослойных и многокомпонентных полимерных материалов.

Наиболее перспективным направлением упаковочного производства является использование в качестве упаковочных материалов для пищевых продуктов многослойных полимерных пленок на основе полиолефинов.

Цель работы – проведение сравнительного анализа эффективности использования полимерных пленок различного состава и строения для хранения муки пшеничной хлебопекарной первого сорта в стандартных условиях и в условиях ускоренного старения.

В качестве объектов исследования использовали термоусадочную пятислойную полиолефиновую пленку с перфорацией ECO-WAVE PERFORATED FILM (ПП) и термоусадочную трехслойную полиолефиновую пленку с барьерным эффектом (БП), предоставленные ЗАО «АураПак» г. Санкт-Петербург. Образцы полимерно-пленочных упаковочных материалов соответствуют всем требованиям ТР ТС 005/11 [1].

В качестве объекта хранения была использована мука пшеничная хлебопекарная первого сорта производства ОАО «Мелькомбинат в Сокольниках» г. Москва.

Из полимерных пленок были изготовлены упаковочные пакеты размером 15×20 см, в которые закладывали на хранение пшеничную хлебопекарную муку весом 500 г. Герметичность пакетов обеспечивали термосваркой на аппарате HANDSEALER CXP-400.

Хранение образцов производили при двух температурных режимах в течении 6 месяцев: согласно стандартной методике хранения муки при температуре +10ºС и относительной влажности воздуха (ОВВ) 50% в холодильной камере специального назначения фирмы LIEBHERR и по методике ускоренного старения при температуре +37°С и относительной влажности воздуха 50-60 % в климатической камере BINDER серии М. Вторая методика позволяет значительно сократить продолжительность эксперимента, поскольку результаты ускоренного старения в течение 6 месяцев эквивалентны результатам хранения муки в течение 15-18 месяцев в стандартных условиях [2].

В качестве основных показателей качества муки пшеничной хлебопекарной первого сорта в процессе хранения были выбраны: массовая доля влаги (%); кислотное число жира (КЧЖ) (мг КОН/1г жира); число падения (с); белизна (у.е. прибора); количество и качество сырой клейковины (у.е. ИДК) [3-6].

Как видно из приведенных данных эксперимента (таблица 1), для хранения в стандартных условиях могут быть использованы оба вида экспериментальных упаковочных материалов. Все показатели качества муки находятся в пределах нормы. Однако, по ряду показателей (число падения, КЧЖ, качество клейковины) применение трехслойной полиолефиновой пленки с барьерным эффектом является более предпочтительным.

Хранение в перфорированной упаковке при температуре +37°С приводит к значительному ухудшению качества продукта. Показатели количества сырой клейковины и качества клейковины не были получены, так как при отмывании замешанного теста отмылись как крахмал, так и сама клейковина, что доказывает отсутствие хлебопекарных свойств муки.

Таблица 1 – Изменение физико-химических показателей качества муки при хранении в различных условиях

Вид материала	Показатель	Входной контроль	Сроки хранения							
			+10°С		+ 37°С					
			3 месяца	6 месяцев	14 дней	1 месяц	1,5 месяца	2 месяца	3 месяца	6 месяцев
ПП	влажность, %	13,5	12,2	12,2	11,7	11,6	11,6	12	12	12,4
	число падения, с	290	387	406	414	470	477	561	543	599
	белизна, у.е.	43	43,1	44,6	41,3	40,4	39,5	38,3	40,7	43,2
	количество сырой клейковины, %	30	28,9	29,4	–	–	–	–	–	–
	качество клейковины, у.е. ИДК	70	45	43,4	–	–	–	–	–	–
	кислотное число жира, мг КОН/1 г жира	18,7	45,6	53,2	31,11	41,69	65,4	68,3	70,3	77,8
БП	влажность, %	13,5	11,8	11,8	11,3	11,3	11,6	11,6	11,8	12,4
	число падения, с	290	324	396	413	429	438	481	487	491
	белизна, у.е.	43	44,1	44,3	42,7	42,4	42,4	42,4	43,2	44,2
	количество сырой клейковины, %	30	29,8	29,9	24,8	28,8	21,8	13,8	22,6	24,6
	качество клейковины,у.е. ИДК	70	52,4	44,5	42,0	50,6	45,3	39,2	37,2	36,5
	кислотное число жира, мг КОН/1 г жира	18,7	47,4	52,2	31,49	39,23	46,3	58,5	59,4	61,4

В случае хранения муки в упаковочном материале с барьерным эффектом в течение 6 месяцев наблюдается снижение показателей количества сырой клейковины на 5,4 % и качества клейковины на 33,5 у.е. ИДК, а КЧЖ находится ниже критического максимума (80 мг КОН/1г жира), что свидетельствует о несущественном снижении качества продукта (относительно 6 месяцев хранения при + 10°С). Однако увеличение числа падения указывает на незначительное ухудшение хлебопекарных свойств.

Таким образом, в работе проведен сравнительный анализ упаковочных пленок для хранения муки. Показана возможность хранения хлебопекарной муки первого сорта в представленных упаковочных материалах в течение 6 месяцев по традиционной методике хранения. Установлено, что хранение в перфорированной упаковке при повышенной температуре приводит к потере хлебопекарных свойств муки. Использование пленочного материала с барьерным эффектом позволяет сохранять муку до 15–16 месяцев с небольшим ухудшением качества по одному показателю.

Список использованных источников

1. ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки».
2. Ю.И. Сидоренко, д.т.н., проф., К.Б. Гурьева, к.т.н.. К вопросу прогнозирования сроков хранения (годности) продовольственных товаров. ФГБУ НИИПХ Росрезерва.
3. ГОСТ Р 52189-2003 Мука пшеничная. Общие технические условия».
4. ГОСТ 27676-88 Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения.
5. ГОСТ 26361-2013 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белизны.
6. ГОСТ 27839-2013 Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины.

УДК 621.798.2:539.238

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА УПАКОВОЧНЫХ ПЛЕНОК ИЗ ПВП

Егина Н.С., доц., Черных Е.В., доц., Дмитриенко Т.А., доц.
Новосибирский технологический институт (филиал)
ФГБОУВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии»,
г. Новосибирск, Российская Федерация

Ключевые слова: *упаковочные пленки, марки полиэтилена, физико-механические свойства, анизотропия, наполнители.*

Реферат. Изучены свойства упаковочных пленок из ПВП различных марок, влияние добавок ЛПНП, наполнителя и красителя на их свойства.

Необходимость экономии сырьевых ресурсов стимулирует поиск модифицирующих добавок в составе упаковочных пленок. В последнее время пристальное внимание разработчиков привлекает линейный полиэтилен низкой плотности (ЛПНП), который применяется практически во всех областях производства пленки, как в чистом виде, так и в различных смесях с полиэтиленом низкой или высокой плотности. В традиционной области использование ЛПНП позволяет уменьшить толщину пленки на 20-40% по сравнению с обычным полиэтиленом, что приводит к значительной экономии сырья.

Целью данной работы явилось изучение свойств упаковочных пленок на основе полиэтилена высокой плотности (ПВП) нескольких марок с использованием добавок ЛПНП и наполнителя (мела) в смеси с красителем.

В данной работе для исследования на АО «Формика» были получены упаковочные пленки на основе ПВП с варьируемым содержанием модифицирующего агента - ЛПНП и других компонентов.

Испытания физико-механических свойств пленок проводились по ГОСТ 11262-80 и по ГОСТ 9550-81 в научно-исследовательском центре «Модифицированные полимеры» на разрывной машине Tinius Olsen H25KT.

Вначале исследовали пленки, полученные на основе ПВП марок 7000, 293-285Д, 2НТ-11-285.

Установили, что предел прочности при растяжении всех исследуемых пленок соответствует требованиям ГОСТ 10354-82 и даже превышает их. Отмечено, пленки на основе ПВП марок 7000 и 2НТ-11-285 в поперечном направлении в 3,4 - 3,7 раза прочнее, чем в продольном, а их относительное удлинение наоборот в 7,3 – 13,2 раз ниже, чем в продольном. Прочность при разрыве данных образцов продольном направлении существенно выше, особенно у ПВП 2ТН-11-285. Неоднородность образцов этих пленок в продольном и поперечном направлениях, вероятно, являются следствием ориентации их структуры [1]. Ориентация пленок в поперечном направлении могла возникнуть в процессе выдувной экструзии в случае, когда коэффициент раздува пленки превышал коэффициент ее вытяжки.

В отличие от пленок на основе ПВП марок 7000 и 2НТ-11-285, пленки на основе ПВП 293-285 характеризуются более высоким пределом прочности в продольном направлении и низким в поперечном, что также указывает на их анизотропную структуру, но у этих этих пленок наблюдается продольная ориентация. Значения модуля текучести и предела текучести подтверждают наличие анизотропии указанных пленок.

Для модификации добавками ЛПНП марки 0320 были выбраны пленки, полученные на основе ПВП марок 7000 и 293-285. Было обнаружено, что в целом, измеренные показатели свойств имеют стандартные значения. Однако, в присутствии ЛПНП, ориентация структурных элементов, по-видимому, сохраняется. Как отмечалось выше, наличие анизотропии объясняется технологическими причинами. В этой связи рекомендуется формование пленки осуществлять либо при более высоком давлении на расплав, что создается большей скоростью вращения червяка, либо повышением температуры пластикации в материальном цилиндре экструдера.

Введение ЛПНП в рецептуру пленки на основе ПВП марки 293-285 практически не влияет на анализируемые физико-механические показатели. Таким образом, введение ЛПНП наиболее целесообразно в композицию на основе ПВП марки 7000, чем в композицию на основе ПВП 293-285.

Затем провели сравнительный анализ физико-механических свойств пленок на основе исходного полимера ПВП марки 7000, композиции его с ЛПНП и с добавлением красителя и наполнителя (мела). Установлено, что введение красителя и наполнителя (мела) в состав пленки, модифицированной ЛПНП практически не изменяет предел прочности при разрыве в продольном направлении, а в поперечном увеличивает вдвое. Относительное удлинение при разрыве возрастает, несколько повышается модуль упругости, а предел текучести при этом практически не изменяется. В целом, степень неоднородности пленок снижается. Нужно отметить, что по всем измеренным показателям, кроме относительного удлинения в продольном направлении пленка соответствует требованиям ГОСТ 16338-85.

В заключении следует отметить, что модификация упаковочных пленок их ПВП добавкой 15% ЛПНП, 1,5% красителя синего и 5% мела снижает их анизотропию и приводит к некоторому улучшению физико-механических свойств, что позволит варьировать их толщину без ухудшения свойств.

Список использованных источников

1. Андрианова Г. П. и др. Технология переработки пластических масс и эластомеров в производстве полимерных, пленочных материалов и искусственной кожи [Текст]: учеб. для вузов / Г. П. Андрианова, К. А. Полякова, Ю. С. Матвеев. – Ч.1 /Под общей редакцией Г. П. Андриановой. – М.: Колос, 2008. – 367 с.

УДК: 676.017+541.6

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛИЗОВАННЫХ ОТХОДОВ ПАН-ВОЛОКОН НА СВОЙСТВА БУМАГИ

Ешбаева У.Ж., доц., Тохиров Р.Ш., студ., Рафиков А.С., проф.

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

Ключевые слова: *хлопковая целлюлоза, линт, гидролиз, отходы ПАН-волокон.*

Реферат. В условиях фабрики “Toshkent qog’ozi” на лабораторной установке получены образцы бумаги на основе хлопковой целлюлозы и отходов полиакрилонитрильного (ПАН) волокна (нитрон). Введение в бумажную композицию синтетических волокон приводит к ухудшению прочностных свойств. Для придания волокнам эластичности и упругости, улучшения совместимости с целлюлозой отходы ПАН-волокон подверглись предварительной обработке раствором гидроксида натрия. При обработке отходов в горячем щелочном растворе происходить частичный гидролиз нитрильных групп, что приводить к увеличению количества карбоксильных групп и делает их термодинамически более совместимым с хлопковой целлюлозой. При введении гидролизованных при 90^0С ПАН-волокон в состав бумаги на основе хлопковой целлюлозы устойчивость к сопротивлению излому (двойным перегибам) улучшается более чем на 20%. Общий характер изменений морфологической структуры экспериментальных бумаг связан со значительной фибрилляцией синтетических волокон.

Хлопковая целлюлоза играет важнейшую роль среди волокнистых полуфабрикатов, используемых при производстве бумаги. Из хлопковой целлюлозы изготавливается высококачественная бумага [1]. Эта бумага имеет высокую впитываемость и поверхностную гладкость. Технология изготовления бумаги в промышленных масштабах из чистой хлопковой целлюлозы экономически нецелесообразна. Добавление в бумажную массу отходов текстильной и химической промышленностей позволит решить проблему эффективного и рационального использования сырьевых ресурсов, устранить создавшийся дефицит полиграфических материалов, сэкономить дорогостоящую хлопковую целлюлозу и снизить себестоимость бумаги.

Известно, что при введении синтетических волокон в бумажную композицию, снижаются прочностные показатели бумаги. Связано это с особенностями строения макромолекул полимера и другими его свойствами [2]. Для обеспечения

прочного сцепления волокнистой массы как в увлажненном, так и в сухом состояния, предлагается предварительная модификация синтетических волокон [3] и использование полимерных проклеивающих веществ [4].

Целью данной работы является использование химически обработанных волокнистых отходов местной промышленности для получения качественной бумаги из хлопковой целлюлозы, исследование зависимости физико-механических свойств экспериментальных бумаг от условий обработки ПАН-волокон.

При изготовлении экспериментальных образцов бумаг, в качестве основного волокнистого компонента использована хлопковая целлюлоза из линта. Вторым волокнистым компонентом являлись гидролизованные отходы ПАН-волокон. Частичный гидролиз ПАН-волокон осуществлен 5 процентным раствором NaOH. ПАН-волокна погружали в раствор NaOH при массовом соотношении волокна: раствор-1:3 и выдерживали при комнатной температуре в течении более трех часов. После этого проведен гидролиз при температурах 90^0С в течении 4 часов. Затем волокна промывали в воде до нейтральной среды.

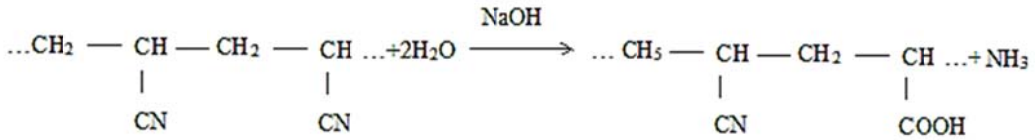
В бумажную массу вводили отходы ПАН-волокон и готовили из расчета получения отливок массой 80 г/м^2. Отходы волокнистых компонентов вводили в количестве 5-20% от массы бумажной композиции. Изготовление опытных образцов бумаги и оценку их качества проводили в испытательном центре по целлюлозе, бумаге, картону и изделиям из них - УзРИЦ ЦБКИ, Акционерном обществе «Toshkent qog'ozi» по утвержденному технологическому регламенту. Степень помола волокон целлюлозы составляла 60º Шоппера-Ринглера. Изготовление образцов производили обычным способом на лабораторном листоотливном аппарате «Werkstoff Prüfmaschinen» (Германия). При проведении исследований в бумажную массу вводилось проклеивающее вещество в количестве 0,5-2% от общей бумажной массы. Для получения лучшего эффекта проклейки необходимо поддерживать pH бумажной массы на уровне 4,5-5,0, для чего в качестве осаждающего реагента применялся сернокислый глинозем. Для оценки физико-механических свойств бумаги исследована зависимость разрывной длины и показателя излома от композиционного состава экспериментальных бумаг (таблица).

Таблица – Зависимость физико–механических свойств экспериментальных бумаг от содержания отходов нитрона

№	Композиционный состав			Разрывная длина, м	Излом, ч.д.п
	Хлопковая целлюлоза (линт), %	Отходы нитрона (ОН), %	ОН, гидролизованные в 5%-ном растворе NaOH		
1	100	-	-	3100	43
2	95	5	-	3016	41
3	90	10	-	2900	42
4	85	15	-	2811	43
5	80	20	-	2512	42
6	95	-	5	3300	43
7	90	-	10	3400	44
8	85	-	15	3650	47
9	80	-	20	3300	49
10	70	-	30	3210	48

Как видно из таблицы, при введении гидролизованных отходов ПАН-волокон разрывная длина увеличивается по сравнению с композицией, содержащей необработанные синтетические волокна. При увеличения содержания необработанных отходов до 20% прочность значительно уменьшается, в отличии от композиции с гидролизованными волокнами, в которых прочность не снижается даже при 20% ном содержании.

Частичный гидролиз ПАН-волокон можно представить следующей схемой:



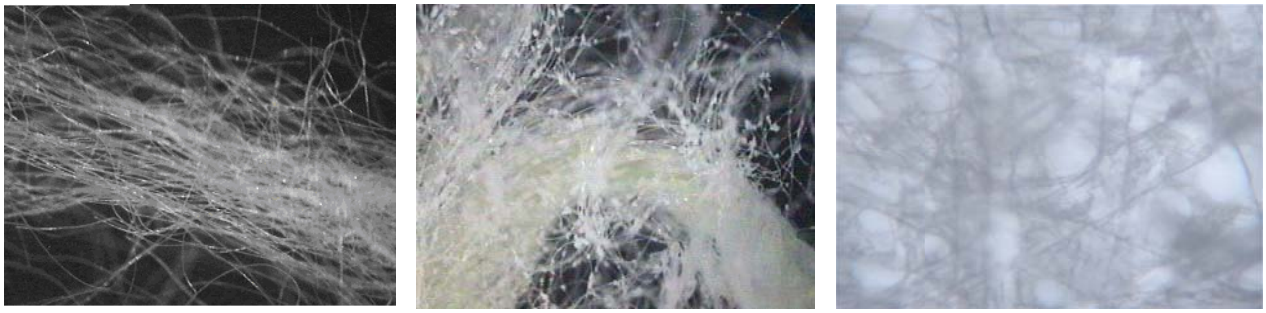
В результате гидролиза в макромолекулах образуются некоторое количество гидрофильных карбоксильных групп. Очевидно, есть две причины положительного влияния гидролиза на свойства бумаги. Во-первых, улучшается растворимость, хотя бы набухание гидролизованного нитрона в воде, что соответственно улучшает сцепляемость волокон и структуру композиции в целом. Во-вторых, карбоксильные группы участвуют в образовании межмолекулярных водородных связей в бумажном листе.

Микроскопический анализ проведено в сертификационной учебно-испытательной лаборатории "Centexuz" при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. Микроскоп Motic Images 2000 предназначен для получения увеличенного изображение материалов. Увеличение объекта xl,x4, увеличение окуляра x15,x12. Непосредственные наблюдения с использованием электронного микроскопа позволяют наглядно видеть, насколько тесны контакты между волокнами в бумаге, и свидетельствуют о реальных возможностях установления между волокнами водородных связей (рисунок).

На снимках поверхности гидролизованных волокон наблюдаются гранулярные образования матричных веществ, разрыхление внешней структуры волокон и в связи с этим – возможность перераспределения водородных связей и смыкания макромолекул волокна, что способствует повышение прочностных показателей.

Повышение температуры приводит к улучшению набуханию, а также положительно влияет на изменения структурного состояния синтетических волокон, на их бумагообразующие свойства. Общий характер изменений морфологической структуры экспериментальных бумаг связан с значительной фибрилляцией волокон, их набуханием и образовани-

ем более прочных межволоконных связей при введении отходов нитрона, гидролизованных при 90^0С. Структура поверхности бумаги становиться более равномерной.



а *б* *в*

Рисунок − Электронно–микроскопические снимки волокон и поверхности бумаги. Необработанные ПАН-волокна (*а*); ПАН-волокна, гидролизованные при 90^0С (*б*); поверхность бумаги, с включением гидролизованных ПАН-волокон (*в*).

Список использованных источников

1. Куркова Е.В., Иванов Г.Е. Бумага с повышенной влагопрочностью // Материалы I Международной научно-технической конференции «Проблемы механики целлюлозно-бумажных материалов». Архангельск, 2011. С.207.
2. Ешбаева У.Ж. Влияние волокнистых отходов на технологические свойства бумаги. Экологический вестник. Информационно-аналитический и научно-практический журнал Госкомприроды РУз. 2012 г. №8. 51-53 с.
3. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.А., Набиева И.А., Рафиков А.С. Свойства бумаги на основе хлопковой целлюлозы и модифицированных полиакрилонитриловых волокон // Целлюлоза, бумага, картон. 2014, №1. 58-61 с.
4. У.Ж.Ешбаева, А.С.Рафиков. Анализ бумаг с различными синтетическими связующими компонентами. // Полиграфия. Москва. 2012 г. № 8. 52-53 с.

УДК 541.64+128

ГИДРОЛИТИЧЕСКОЕ РАСЩЕПЛЕНИЕ ЛАКТАМНОГО ЦИКЛА ВОЛОКНООБРАЗУЮЩЕГО СОПОЛИМЕРА АКРИЛОНИТРИЛА С N-ВИНИЛКАПРОЛАКТАМОМ, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ УМЕРЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Исмаилов И.И., проф., Мирзаев У.М., доц.
Ташкентский государственный технический университет
имени Абу РайханаБеруни, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *акрилонитрил, N-винилкапролактам, волокнообразующий сополимер.*

Реферат. Показана возможность комплексно-радикальной сополимеризации акрилонитрила с N-винилкапролактамом при относительно низких температурах по донорно-акцепторному механизму в присутствии инициатора, где акрилонитрил играет роль электронодонора, а инициатор радикальной полимеризации перекись бензоила - электроноакцептора.

Спектральными методами (ИК- и ЯМР-спектроскопии) изучены структуры полученных волокнообразующих сополимеров.

Определены структурные свойства волокна, сформованного из синтезированных сополимеров акрилонитрила с N-винилкапролактамом с помощью сорбционного метода. Исследована эффективная вязкость $\Delta E_к$ растворов сополимеров при различной температуре, напряжении со скорости сдвига. Вычислены значения энергии активации вязкого течения растворов сополимеров в диметилформамиде. Исследована сорбция паров воды сополимера акрилонитрила с N-винилкапролактамом.

Установлено, что вязкость концентрированных растворов волокнообразующих сополимеров акрилонитрила с N-винилкапролактамом зависит от температуры эксперимента. Растворы сополимера в диметилформамиде обладают отчетливо выраженной аномалией вязкостных свойств. На кривых течения обнаруживается начальный участок, соответствующий наибольшей ньютоновской вязкости $\eta_н$ в условиях максимально неразрушенной структуры. Начиная со значений напряжения сдвига $1{,}766 \cdot 10^3$ Па, наблюдается интенсивное разрушение лабильной структурной сетки, сопровождающейся переходом на ньютоновский режим течения и уменьшением значения эффективности, т.е. появляется структурная вязкость.

Показано, что полимераналогичным превращением сополимера акрилонитрила с N-винилкапролактамом можно получить хемосорбционные волокнистые материалы и тем самым придать ряд специфических свойств волокну, благодаря появлению реакционноспособных функциональных амино- и карбоксильных групп в структуре волокна.

Нами проводились исследования по сополимеризацииакрилонитрила (АН) с N-винилкапролактамом (ВКЛ) в присутствии инициатора – перекиси бензоила (ПБ)при умеренных температурах по донорно-акцепторному механизму инициирования [1-3].

Для выяснения зависимости скорости сополимеризации и степени превращения от состава исходной смеси сомономеровсополимеризацию проводили при разных соотношениях исходных мономеров. Установили, что скорость сополимеризации АН с ВКЛ и степень превращения мономеров растет с увеличением мольной доли АН в исходной смеси мономеров (табл. 1).

Таблица 1 − Зависимость состава и характеристической вязкости сополимеров АН с ВКЛ от соотношения исходных компонентов (масса, 313К, [ПБ]=$1{,}6 \cdot 10^{-4}$ моль/л)

Соотношение мономеров, мол.%		Выход, %	[η], дл/г	Содержание азота, %		Состав сополимера, мол. %	
M_1(ВКЛ)	M_2 (АН)			найдено	вычислено	m_1	m_2
90	10	4,6	0,6	15,0	10,7	50,0	50,0
75	25	13,4	2,0	15,8	11,9	42,0	58,0
50	50	13,7	2,1	16,2	14,6	48,0	52,0
25	75	34,3	2,4	16,5	18,8	49,0	51,0
10	90	67,9	3,0	21,6	22,7	43,0	57,0

Составы сополимеров определяли методами ИК- и ПМР-спектроскопии. Изменение ИК-спектра интенсивностей подтверждает изменение состава сополимера. О составе сополимера АН с ВКЛ судили по интенсивности полос поглощения при 2240 $см^{-1}$, характерной для валентных колебаний нитрильной группы АН C≡N, и при 1640 $см^{-1}$, характерной для карбоксильной группы лактамного кольца ВКЛ.

В ПМР-спектре сополимера АН с ВКЛ наблюдаются сигналы метиленовых протонов карбонильной группы при 2,46 м.д., сигналы метиловых протонов при атоме азота с центром 2,84 м.д. лактамного цикла, а также сигналы метиленовых групп обоих мономеров в виде синглета в областях 7,88 и 8,24 м.д.

Результаты сорбции паров воды сополимером акрилонитрила с N-винилкапролактамом приведены в табл. 2.

Таблица 2 − Сорбционная характеристика образцов сополимера акрилонитрила с N-винилкапролактамом по воде

Образец	$X_м$	$S_{уд.}$, $м^2/г$	W_0, $см^3/г$	$r_{ср}$,Å
Выход сополимера 30%	0,0129	42,3656	0,096	45,0
Выход сополимера 64%	0,0089	31,5410	0,093	59,0

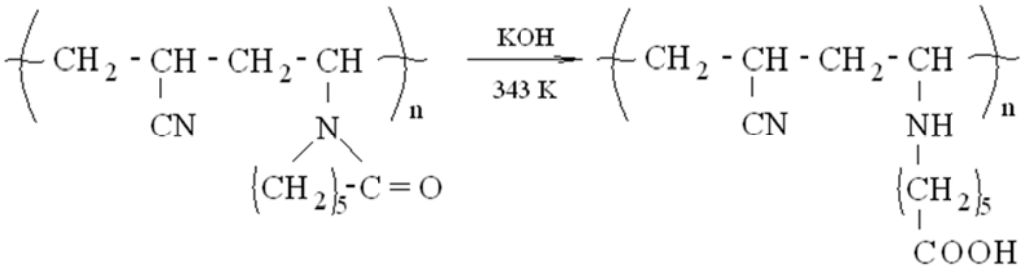
Сорбция паров воды уменьшается с увеличением выхода сополимера, это объясняется тем, что в сополимере звенья N-винилкапролактама хорошо сорбируют пары воды и, с увеличением времени конверсии, по-видимому, поверхность N-винилкапролактама покрывается молекулами акрилонитрила, что наглядно подтверждается результатами таблицы 2.

С целью определения возможных областей применения полученных высокомолекулярных соединений изучены волокнообразующие свойства сополимеров АН с ВКЛ при количестве последнего 7%. Из 12%-ного раствора сополимера в роданистом натрии, имеющего характеристическую вязкость 1,5 дл/г были получены химические волокна по мокрому способу на малой лабораторной установке. Волокно, полученное из сополимера АН с ВКЛ, было подвергнуто щелочному гидролизу. При этом происходило раскрытие лактамного цикла с образованием амино- и карбоксильных групп (табл. 3).

Таблица 3 − Гидролитическое расщепление лактамного цикла в сополимере АН с ВКЛ при 343 К (соотношение мономеров 93:7 мол.%)

Концентрация щелочи, %	Время, мин	Содержание функциональных групп, %		[η], дл/г	
		-COOH	-NH	до реакции	после реакции
1	5	0,80	0,79	1,5	1,44
1	10	0,61	0,69	1,5	1,58
1	15	0,90	0,91	1,5	1,64
1	20	1,26	1,24	1,5	1,72
1	25	1,58	1,57	1,5	1,81
2	5	1,87	1,89	1,5	1,42
2	10	2,03	2,0	1,5	1,58
2	15	2,23	2,19	1,5	1,69
2	20	3,14	3,27	1,5	1,72
2	25	3,43	3,50	1,5	1,78
3	5	3,05	3,0	1,5	1,38
3	10	3,22	3,25	1,5	1,62
3	15	3,45	3,39	1,5	1,73
3	20	3,54	3,55	1,5	1,86
3	25	3,88	3,80	1,5	1,93

Выбранные условия гидролитического расщепления (343К, концентрация щелочи 1-3%) исключают омыление нитрильной группы акрилонитрила (363К, 40% щелочи, 15 мин). Гидролитическое расщепление лактамного цикла в сополимерах происходит по следующей схеме:



На ИК-спектре поглощения гидролизованного сополимера появляется четкая полоса с тремя малоинтенсивными пиками, характерными для карбонильной (1680 $см^{-1}$), вторичной амино- (1480 $см^{-1}$) и карбоксильной группы (1680 $см^{-1}$).

Неизменность интенсивности четкого пика поглощения в области 2240 $см^{-1}$, характерной для C≡N – группы акрилонитрила, свидетельствует о неучастии нитрильной группы в процессе омыления. Дальнейшее изучение гидролизованных сополимеров, полученных полимераналогичными превращениями, позволит получать хемосорбционные волокнистые материалы.

Список использованных источников

1. IsmailovI.I., MirzaevU.M. SomeconformationalparameterscopolymersN-vinillactamwith N- alcylolacrylamidami // The advanced science journal, Washington, 2014, №4, p.75-80.
2. Исмаилов И.И., Мирзаев У.М.Биологически активные (со)полимеры N-виниллактамов // Монография, Ташкент, 2014, -156 с.
3. Исмаилов И.И., Мирзаев У.М.Сополимеры акриламида и его производных с N-виниллактамами // Монография, Ташкент, 2014, -174 с.

УДК 541.64

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИВИТЫХ СОПОЛИМЕРОВ КОЛЛАГЕНА С АКРИЛОВЫМИ МОНОМЕРАМИ

Каримов С.Х., ст. преп., Гарибян И.И., доц., Абдусаматова Д.А., асс., Йулдашева О.М., доц., Абдурахманов У.Н., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *коллаген, акриловая кислота, прививка, сополимер.*

Реферат. Осуществлена привитая сополимеризация коллагена кожи животных с акриловыми мономерами, инициированная химическим взаимодействием функциональных групп белковых макромолекул с инициаторами радикальной полимеризации. Растворимость и плотность полученных сополимеров зависит от концентрации инициатора и степени превращения прививаемого мономера. Сняты дифференциально-термические кривые коллагена, сополимера коллагена с акриловой кислотой, характер которых определяется в основном коллагеновым составляющим. Наличие цепей полиакриловой кислоты приводит к снижению начала температуры интенсивной потери массы, но сеточная структура сополимера способствует уменьшению потери массы при более высоких температурах. На основе коллаген-полиакриловой композиции получен армированный текстильной сеткой пленочной материал, который использован для изготовления формованных деталей текстильных изделий.

В кожевенном производстве образуются отходы шкуры на различных технологических процессах. Основным белком шкуры животных является коллаген, прививка к которой функционально-активных мономеров позволяет получать новые материалы различного назначения. Выделение коллагена и его использование является одним из методов рациональной утилизации отходов сырой кожи. Разработаны методы выделения коллагена из шкуры животных. Исследованы физико-химические и механические свойства коллагена, модифицированных пленок и материалов на его основе [1-4]. Основное внимание исследователей уделяется сохранению первичной структуры белка и целенаправленному регулированию свойств путем термического, светового, механического или химического воздействия. Недостаточно исследованы закономерности получения привитых сополимеров коллагена с синтетическими полимерами, физико-химические и прикладные свойства сополимеров и материалов. Ранее были получены привитые сополимеры коллагена с полиакрилатами, определены механизм и основные закономерности сополимеризации. Настоящая работа посвящается исследованию некоторых физико-химических и прикладных свойств полученных сополимеров. Сополимер коллагена с акриловыми и виниловыми мономерами представляет собой пластическую массу желтоватого цвета, набухает в воде и органических растворителях. При степени превращения до 20-25% полученный продукт растворяется воде и диметилформамиде, не растворяется в этаноле, диоксане, ацетоне, углеводородах. Структура сополимеров в большей степени зависит от концентрации инициатора. При достаточно высоких степенях превращения с увеличением концентрации инициатора возрастает доля гель фракции полимера. Конечно, с увеличением молекулярной массы привитых цепей, что происходит с увеличением концентрации мономера, вероятность рекомбинации растущих цепей с последующим образованием сетчатой структуры возрастает. Но длина боковых цепей оказалась недостаточной для образования полностью сетчатой структуры. Частота сеток, которая зависит от концентрации активных центров инициирования, оказалась решающей для

соотношения золь-гель фракций полученных привитых сополимеров. На плотность продукта влияет как состав сополимера, так и условия его получения (табл. 1).

Таблица 1 − Зависимость плотности привитых сополимеров коллагена от состава и условий получения

Состав сополимера		Концентрация персульфата калия при синтезе, моль/л·10^2	Температура синтеза, ^{0}С	Плотность, г/см^3
Коллаген	Полиакриловая кислота			
88	12	0,38	60^{0}С	1,138
74	26	1,12	60^{0}С	1,125
65	35	1,87	60^{0}С	1,117
57	43	1,12	60^{0}С	1,112
74	26	1,12	50^{0}С	1,128
74	26	1,12	70^{0}С	1,123

По данным таблицы 1 с увеличением доли полиакриловой кислоты (ПАК) и концентрации персульфата калия (ПК) уменьшается плотность сополимера. Это связано с двумя факторами: появлением трехмерной структуры при больших содержаниях ПАК и увеличением частоты межмолекулярных связей; повышением доли полимера с меньшей плотностью. Уплотнение сополимера косвенно свидетельствует об образовании сетчатой структуры при достаточной степени превращения и достаточного содержания синтетического полимера. Термические свойства сополимеров исследованы методами дифференциально-термического анализа (ДТА). Сняты дифференциально-термические кривые коллагена, сополимера коллагена с акриловой кислотой. Характер кривых термогравиметрии (ТГ), ДТА и дифференциальной термогравиметрии (ДТТ) определяется в основном коллагеновым составляющим. Потеря массы образца коллагена и его сополимера с АК начинается при температурах свыше 100^{0}С. Интенсивная потеря массы коллагена начинается при температуре 280^{0}С, а его сополимера при температуре 230^{0}С (рис. 1). Небольшая потеря массы в интервале 100-230^{0}С соответствует улетучиванию связанной воды. Интенсивная потеря при дальнейшем повышении температура связана с разложением привитых цепей ПАК для сополимера и белковых макромолекул коллагена. Можно заметить два максимума на кривых ДТА, при 500 и 660^{0}С для коллагена и при 505 и 820^{0}С для его сополимера с ПАК. Причем для сополимера в области 550-800^{0}С кривая ТГ остается горизонтальной, т.е. не происходит потеря массы в этом интервале. Наличие цепей ПАК приводит к снижению начала температуры интенсивной потери массы, но сеточная структура сополимера способствует уменьшению потери массы при более высоких температурах. Кривые ДТА коллагена и его сополимера с ПАК не имеют определенных максимумов или минимумов от базовой линии, позволяющих определит температуры фазовых переходов. На основе коллаген-полиакриловой композиции получен армированный текстильной сеткой пленочной материал. Коллагеновую композицию наносят на формозадающую поверхность, выравнивая толщину ракельным устройством. Объёмный полуфабрикат сушат и формуют в формозадающей матрице при температуре 60°С в течение 4 часов. При термовоздействии происходит привитая сополимеризация коллагена с акриловой кислотой и волокнами формозадаюшей основы. В результате возникает химически связанная система “волокна основы– полиакрилат–коллаген”.

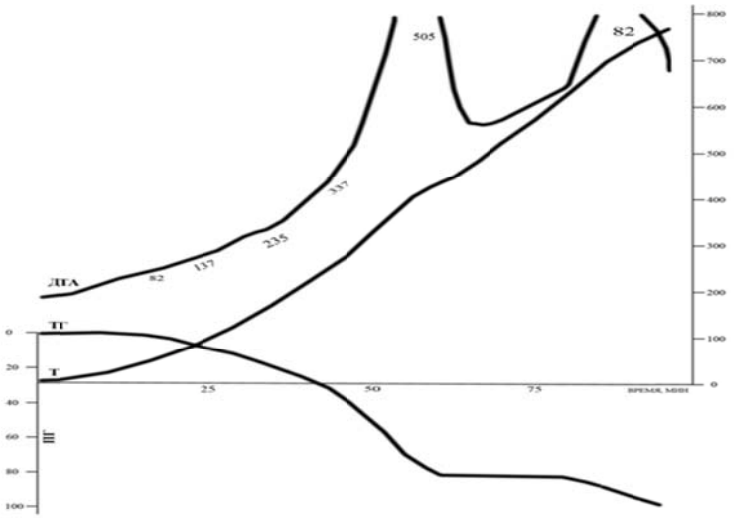


Рисунок 1 − Дифференциально-термические кривые сополимера коллагена с ПАК

Для формоустойчивых текстильных материалов существенным является сохранение эксплуатационных свойств, в том числе, воздухопроводности и теплопроводности. При нанесении на армирующей каркас малого количества полимерного слоя образуется пористая структура композиции после термовоздействия. Изучены некоторые эксплуатационные свойства таких композиций (табл. 2). С уменьшением геометрических размеров радикала акрилового мономера степень уплотнения полимерного слоя увеличивается, а степень прочности возрастает.

Таблица 2 − Зависимость воздухо- и теплопроводности композиционных материалов от природы сополимера

Композиция, армированная	Воздухопроводность $см^3/см^2$*с при 20^0С, 1атм	Теплопроводность	
		с	%
Текстильная основа	220,8	1340	40
Коллаген	86,4	1564	29,9
ПАК – коллаген	141,1	1322	40,8
Полиметилметакрилат – коллаген	133,4	1445	35,3
Полиакрилонирил – коллаген	101,4	1581	29,2
Полибутилметакрилат – коллаген	126,5	1713	23,2

В армированном коллагене воздухопроводность уменьшается в 2,5 раза, а теплопроводность примерно на 10% по сравнению с текстильной основой. Армированный материал на основе сополимеров полиакриловая кислота – коллаген и полиметилметакрилат–коллаген сохраняют высокую степень воздухо- и теплопроводности. Выявленные показатели позволяют использовать эти материалы для формоустойчивых деталей текстильных изделий.

Список использованных источников

1. Jiang Bo, Zhou Yong, Yang Zheng, Wu Zhihong, Huang Guanglin, Lin Libin, Zhang Xingdong // J. Appl. Polym. Sci. 2005. 98, № 5. P. 2094-2100.
2. Liu Chen–Kung, Latona Nicholas P., Di Maio Gary Li., Cooke Peter H. // Mater. Sci. 2007. 42, №20. P. 8509 – 8516
3. Шалбуев Д.В., Титова И.И., Цыренова С.Б., Хаптанова А.В., Воронина Е.В. // Кож.-обув. пром-сть. 2009, № 5. С. 31-32.
4. Васильев М.П. Коллагеновые нити, волокнистые и пленочные материалы: Монография. СПб. СПГУТД. 2004. 397 с.

УДК 628.51:677

ТОКСИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ковчур С.Г., проф., Потоцкий В.Н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *токсичность, опасность, системы вентиляции.*

Реферат. В текстильной промышленности в технологических процессах стали использовать новые синтетические материалы и ткани со специальными видами отделок – ветростойкой, несминаемой, водоотталкивающей, огнестойкой. Существует более двух тысяч разных видов химических веществ, которые постоянно используются в технологиях текстильной промышленности. Тяжёлые металлы являются одними из самых распространённых компонентов окрашивающих добавок.

Ткани, которые используются при производстве несминаемой одежды, могут выделять формальдегид. Он используется при отделке тканей, для быстрого и устойчивого окрашивания. Использование хлорорганических веществ, отбеливание, обезжиривание, с помощью трихлорэтилена иногда приводит к образованию диоксинов. Они токсичны даже в малых концентрациях, устойчивы к химическому и биологическому разложению. Все перечисленные соединения, проникая в организм ингаляционным путём, вызывают преимущественно поражение органов дыхания.

При производстве текстильных материалов с использованием высокотоксичных химических веществ в тканях с натуральными волокнами льна, хлопка и др., невозможно получить экологически чистую одежду.

Стоимость и спрос на одежду определяется не только внешним видом и удобством, но и количеством летучих химических вредных веществ, наличие которых обусловлено применением текстильно-вспомогательных веществ в процессе производства.

Для улучшения условий труда и экологической обстановки производственные помещения должны иметь эффективные системы кондиционирования, общеобменной и вытяжной вентиляции.

В значительной степени могут улучшить условия труда, защитить работающих от вредных химический веществ и индивидуальные средства защиты с использованием углеродных материалов.

Таким образом, в настоящей статье выявлены основные токсичные химические вещества в текстильной промышленности, их действие на работающих и предложены меры защиты от них.

Целью настоящей работы является выявление наиболее распространённых и опасных химических веществ в технологических процессах текстильной промышленности.

Всё чаще в технологических процессах стали использовать новые синтетические материалы, дублированные и нетканые материалы, а также ткани со специальными видами отделок – ветростойкой, несминаемой, водоотталкивающей, огнестойкой. Существует более двух тысяч разных видов химических веществ, которые постоянно используются в технологиях текстильной промышленности.

Окрашивающие вещества, например, называются «волокно реактивными», поскольку они связываются с молекулами волокна и ткани не выцветают. Это значит, что химическая составляющая присутствует в одежде. Многие красители

содержат целый ряд токсичных химикатов. Тяжёлые металлы являются одними из самых распространённых компонентов окрашивающих добавок.

В процессе отделки текстильных материалов применяются высокотемпературные режимы с повышенной влажностью и интенсивным действием химических веществ, выделяемых в рабочую зону. Высокотемпературные режимы, особенно в синтетических волокнах, приводят к деструкции материалов, а поэтому и более быстрому воздействию опасных химических соединений.

При острых интоксикациях тяжесть поражения определяется не только концентрацией химических веществ в воздухе и продолжительностью их действия, но и степенью растворимости в воде. Легко растворимые в воде (хлор, аммиак, сернистый газ) действуют сразу после контакта с ними на слизистые оболочки верхних дыхательных путей, трахеи и крупных бронхов. Вещества трудно или почти нерастворимые в воде поражают преимущественно глубокие отделы органов дыхания.

Диоксины вызывают нарушение работы сердечнососудистой системы, изменение в составе крови, кожные заболевания, потерю зрения, слуха, заболевания раком.

Оценка безопасности волокон и тканей для здоровья людей должна осуществляться по результатам комплексных испытаний, включающих санитарно-химические, с оценкой общетоксического, местно-раздражающего действия. Количество химических веществ, выделяющихся из материалов, не должно превышать предельно допустимого количества, установленного гигиеническими нормативами. При производстве текстильных материалов с использованием высокотоксичных химических веществ в тканях с натуральными волокнами льна, хлопка и др., невозможно получить экологически чистую одежду.

Стоимость и спрос на одежду определяется не только внешним видом и удобством, но и количеством летучих химических вредных веществ, наличие которых обусловлено применением текстильно-вспомогательных веществ в процессе производства.

В качестве устройств для удаления химических веществ, пыли используются вытяжные шкафы, отсасывающие панели, кожухи-воздухозаборники, аспирационные укрытия. Рациональная конструкция таких устройств обеспечивает высокую эффективность систем местной вытяжной вентиляции. Участки отделки с тепловой обработкой следует оборудовать местными отсосами в виде вытяжных зонтов или щелевых отсосов. С помощью местной приточной вентиляции в рабочую зону, которая подвергается интенсивному воздействию повышенной температуры, влажности, химических веществ, необходимо подавать чистый наружный воздух, чтобы обеспечить нормативные параметры микроклимата и предельно-допустимые параметры вредных веществ в рабочей зоне. В системах общеобменной вентиляции приточный воздух необходимо также подавать в нижнюю рабочую зону, а удалять из верхней.

Рабочие могут подвергаться воздействию токсичной пыли при раскрое ткани, при отделке, окраске изделий.

Наибольшую пожаро- и взрывоопасность при переработке синтетических волокон представляет взвесь в воздухе пыли полимеров и осыпи волокна. Для удаления пыли используют системы вытяжной вентиляции.

Для предотвращения зависания пыли и волокон при проектировании систем вентиляции следует максимально ограничить повороты и изгибы воздуховодов, особенно под острым углом, спуски и подъёмы, периодически производить их очистку. Применение эффективных систем вентиляции и кондиционирования воздуха в текстильной промышленности позволит значительно улучшить условия труда, экологическую обстановку и пожарную безопасность.

Особо необходимо отметить, что в значительной степени могут улучшить условия труда, защитить работающих от вредных химический веществ и индивидуальные средства защиты с использованием углеродных материалов. Углеродные волокна выпускаются в США, Великобритании, Японии и в Республике Беларусь на «Химволокно» (г. Светлогорск). Достоинство углеродных волокнистых материалов заключается в сочетании высокой прочности, химической и термической стойкости, больших сорбционных возможностей и низкой плотности. Их применяют для фильтрации агрессивных сред, очистки газов, изготовлении защитных костюмов, с успехом используют в виде повязок, тампонов и дренажей при лечении открытых ран и ожогов, для очистки крови и других биологических жидкостей как лекарственное средство при отравлениях. Сорбционно-активные углеродные ткани, нетканые материалы, порошок можно использовать в качестве фильтров для респираторов и противогазов, а также в качестве адсорбентов высокотоксичных химических веществ. По сравнению с активированным углем углеродные материалы значительно эффективнее защищают органы дыхания от паров растворителей и других газообразных химических веществ. Эти материалы можно использовать при создании одежды и защитных элементов спецодежды не только от химических ядовитых веществ, но и для защиты от электромагнитных, электрических полей и высоких температур. Например, в Росси разработаны газодымозащитные комплекты ГДЗК-У. Они просты и удобны при эксплуатации и обеспечивают защиту органов дыхания на уровне фильтрующего противогаза марки М. Создание таких средств индивидуальной защиты органов дыхания с использованием углеродных нетканых материалов простейшего типа – респираторы позволят улучшить условия труда на промышленных предприятиях.

Таким образом, в настоящей статье выявлены основные токсичные химические вещества в текстильной промышленности, их действие на работающих и предложены меры защиты от них.

Список использованных источников

1. Павутницкий В.В., Бузик С., Галлиулина И.И. Тез. докл. научно-техн. конф. Новое в технике и технологии текст. производства. Иваново, 1990.
2. ГН 9-106 РБ 98. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. – Введ. 1998-07-01. – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 1998. – 13 с.

УДК 678.026.3

ПРИМЕНЕНИЕ КОПОЛИМЕР КСАНТАНАКРИЛАМИДА В ПОКРЫВНОМ КРАШЕНИИ КОЖ

Кондратюк О.В., асп., Касьяе Э.Е., д.т.н., проф.
Киевский национальный университет технологий и дизайна,
г. Киев, Украина

Ключевые слова: *покрывное крашение, акриловые и полиуретановые пленкообразователи, препарат ЭПАА.*

Реферат. Данная работа является частью комплексных исследований по изучению формирования свойств кожи при покрывном крашении, выполняемая на кафедре биотехнологии, кожи и меха Киевского национального университета технологий и дизайна (КНУТД).

Целью работы является применение кополимера ксантанакриламида для покрывного крашения кожевенного полуфабриката.

Объект исследования - процесс пленкообразования с применением препарата ЭПАА.

Предмет исследования - технология экологически ориентированного покровного крашения с использованием препарата ЭПАА.

Методы исследования. Теоретические исследования формируются на основе положений технологии химического и математического моделирования. В экспериментальной части использованы стандартные химические, физические и физико-механические методы (определяется качество химических материалов, продуктов из них и готовой кожи) математический анализ функциональных экспериментальных зависимостей.

Достоверность полученных результатов, обоснование выводов и рекомендаций обеспечены: достаточным объемом экспериментов и расчетов; применением методов математической статистики для установления определенных закономерностей изучаемых явлений в виде математических или графических зависимостей; использование современной компьютерной техники.

Научная новизна работы заключается в установлении закономерностей формирования пленок с применением препарата ЭПАА, которые позволяют:

- Получить кожевенную продукцию высокого качества с необходимым комплексом свойств без затрат на дорогие импортные материалы;
- Улучшить экологический аспект производства, используя ЭПАА во время покрывного крашения.

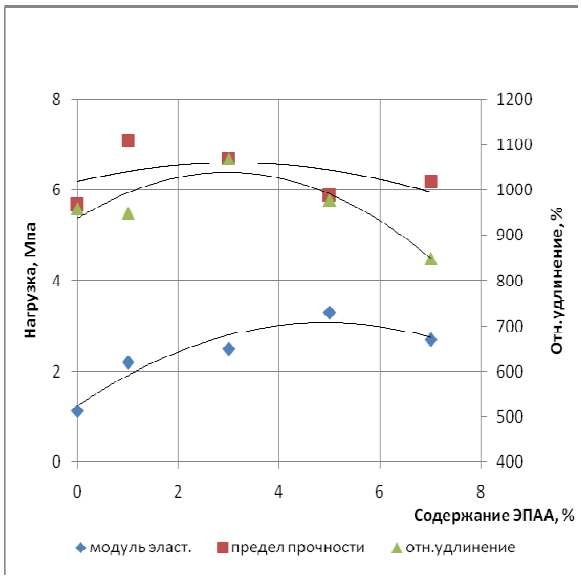
Отделочные процессы и операции занимают очень важное место в производстве кож и оказывают значительное влияние на ее качество, расширение и обновление ассортимента. Кожи, выпускаемые производителем, должны полностью удовлетворять потребности покупателей. Поэтому существует необходимость в улучшении эстетических свойств кож, выпускаемых предприятием. Вместе с тем, покупателя интересует не только внешний вид, но и высокое качество, и хорошие эксплуатационные свойства кож. На сегодня, существующие отделочные материалы не обладают всем комплексом необходимых характеристик для качественного проведения процесса. В связи с этим, одним из путей повышения качества и улучшения эксплуатационных свойств выпускаемой кожевенной промышленностью продукции является поиск и применение для отделки кожи новых полимерных материалов, обладающих комплексом свойств, позволяющих использовать их с целью интенсификации процесса и улучшения качества продукции[1].

Покрывное крашение, которое включает комплекс химических, физико-химических и механических воздействий на кожу, должно обеспечивать высокие эстетические и эксплуатационные характеристики покрытия. Под эксплуатационными свойствами покрытия имеют в виду устойчивость к трению и многократным изгибам, адгезию, морозостойкость, светостойкость и гигиенические свойства кож. Необходимый уровень эксплуатационных свойств покрытия зависит от физико-механических свойств самих покровных пленок. При разработке состава покрывных композиций необходимо учитывать укрывистость, эластичность и прочность покрывной пленки, устойчивость к воздействию воды[2,3].

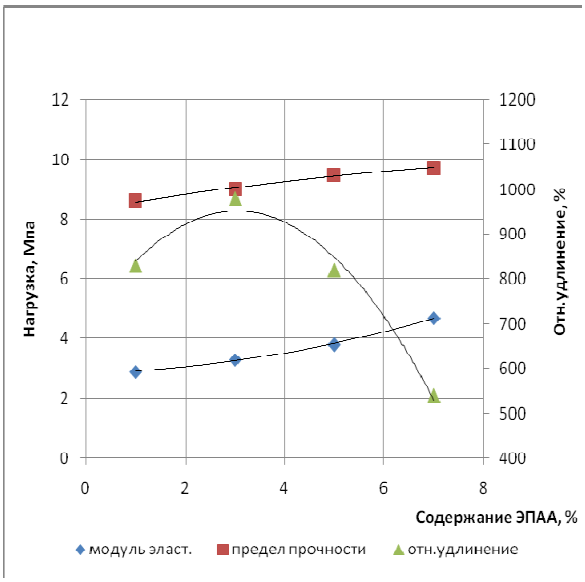
Для получения высоких физико-механических показателей покрывных пленок было решено ввести в их состав модифицированный полимер ЭПАА[4]. После введения препарата во всех исследуемых композициях происходит увеличение вязкости в первые 24 часа, что свидетельствует об образовании в системах определенных связей. Однако вязкость систем с акриловым пленкообразователем возрастает до 7 суток хранения, а затем начинает падать. В композициях с акриловым и уретановым полимерами максимальное взаимодействие наблюдается уже через 2 суток хранения, что может свидетельствовать о большей химической активностью глобул макромолекул акрилового полимера.

Препарат ЭПАА и структурирующий агент ОСХ вызывают существенный рост вязкости, очевидно, в результате взаимодействия этих компонентов с полимерными цепями, однако, характер изменения вязкости при хранении похож для всех исследуемых композиций и почти не зависит от природы полимера[5].

Была исследована дополнительная модификация полимерных пленок Saracryl + Sarpur + ЭПАА основным сульфатом хрома (ОСХ) в количестве 1% массы ЭПАА. Результаты исследований свидетельствует о дальнейшем укреплении пленок , что отражается на характере зависимостей физико-механических показателей (рис.1).



а



б

Рисунок 1 − Физико-механические характеристики полимерных пленок Saracryl + Sarpur с ОСХ(*б*) и без(*а*)

Модуль эластичности, в зависимости от состава пленки, имеет разные свойства. В пленках Saracryl + Sarpur наблюдается умеренное увеличение модуля эластичности до предела 5%, дальнейшее увеличение концентрации ЭПАА приводит к снижению данного показателя. В отличие от пленок состава Saracryl + Sarpur + ЭПАА основным сульфатом хрома (ОСХ) в количестве 1% массы ЭПАА наблюдается постоянное постепенное увеличение модуля эластичности.

Прочность пленок также имеет свои отличия. Пленки с Saracryl + Sarpur + ЭПАА основным сульфатом хрома в количестве 1% массы ЭПАА имеют показатели прочности в 1,5 раза больше чем пленки без добавления в их состав ОСХ, для которых характерно почти равномерное с незначительным увеличением предела прочности в пределы 3% концентрации ЭПАА на 0,5%, и обратное ее снижение.

Относительное удлинение при разрыве также постепенно уменьшается, особенно характерно резкое снижение этого показателя для пленок Saracryl + Sarpur + ЭПАА ОСХ в количестве 1% массы ЭПАА. Полимерные пленки с Saracryl + Sarpur характеризуются ростом относительного удлинения при начальном содержании ЭПАА (до 3%), а далее происходит его умеренное снижение. А в полимерных пленках Saracryl + Sarpur + ЭПАА ОСХ в количестве 1% массы ЭПАА существенное снижение начинается также при той же концентрации ЭПАА 3%, но после резкого его повышения.

Следовательно, при сочетании уретановых и акриловых дисперсий с модифицированным продуктам ЭПАА и ОСХ в количестве 1% от ЭПАА были получены покрывные композиции, обеспечивающие формирование покрытия на коже с высокими эксплуатационными характеристиками, соответствующими требованиям Государственного стандарта на кожи для верха обуви.

Список использованных источников

1. 1.Касьян Е. Є. Основи технології шкіри та хутра / Касьян Е. Є. – К. : КДУТД, 2001. – 252с.
2. Касьян Е. Є. Дослідження властивостей модифікованих полімерних плівкоутворювачів для оздоблення шкір / Е. Є. Касьян, О. В. Ковтуненко // Вісник КНУТД. –2007. –№ 4. Спец. випуск. – С. 139–144.
3. 3 Касьян Е. Є. Технологія оздоблення шкір модифікованими акрилоуретановими композиціями / Е. Є. Касьян // Вісник ХНУ. –2012. –№ 3. – С. 207–211.
4. Микробный полисахаридксантан / Гвоздяк Р. И., Матышевская М. С., Григорьев Е. Ф., Литвинчук О. А.; Отв. ред. Захарова И. Я.; АН УССО. Ин-тмикробиологии и вирусологииим. Д. К.Заболотного. – Киев: Наук. думка, 1989. – 212 с.
5. Кондратюк О.В., Е.Є. Касьян. Застосування препарату ЕПАА-2 у покривному фарбуванні шкіряного напівфабрикату. II Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Сучасне матеріалознавство та товарознавство: теорія, практика, освіта», ПУЕТ, 25-26 березня 2015 року м. Полтава.

УДК 697.922

МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОБОДНЫХ КОНВЕКТИВНЫХ ПОТОКОВ ОТ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОТЫ

Королёва Т.И., к.т.н., доц., Широкова О.Н., ст. преп.
Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь

Ключевые слова: *вентиляция, конвективные потоки, источник теплоты, воздухообмен, микроклимат.*

Реферат. Определены недостатки в работе общеобменной вентиляции цехов с избытками теплоты. Проведены исследования конвективных потоков от линейных источников теплоты с использованием пакета программ Owen Process Manager 1. X и тепловизионной камеры.

Основным направлением в работе промышленных предприятий является выпуск продукции высокого качества при снижении трудоёмкости и меньших затратах материальных и энергетических ресурсов. Это может быть достигнуто повышением технического уровня производства как путём строительства новых и реконструкции действующих цехов, так и путём оздоровления условий труда за счёт модернизации местной и общеобменной вентиляции.

В цехах с теплоизбытками организуется естественная общеобменная система вентиляции с подачей и удалением воздуха через аэрационные проёмы [1]. На участках с источниками лучистой теплоты дополнительно предусматривается воздушное душирование рабочих мест и устройство местных отсосов. Устройство местных отсосов не всегда возможно по технологии производства, а система естественной общеобменной вентиляции и воздушное душирование на рабочих местах не обеспечивают нормируемые параметры микроклимата в цехах с теплоизбытками. В тех случаях, когда по конструктивным соображениям соосный отсос нельзя расположить над источником тепловыделений, а также когда необходимо отклонять конвективную струю от источника так, чтобы вредные выделения не попадали в зону дыхания работающего, применяют отсос, активированный приточной струёй, назначение которой состоит в сдуве вредных выделений к отсосу и усилении подсасывающего действия последнего за счет эжекции.

Возникает необходимость исследовать конвективные потоки от источников теплоты для изучения характера распределения полей температур и определения наиболее эффективных способов подачи приточного воздуха в рабочую зону и удаления загрязненного[2-4].

Одним из основных способов обеспечения нормируемых параметров воздуха на рабочих местах вблизи источников выделения вредных веществ является создание потока воздуха, направленного от рабочего к источнику выделения вредных веществ или к месту их локализации. Для этого предлагается применить у линейных конвективных источников выделения теплоты устройство воздуховодов равномерной раздачи, соответствующих длине источника, для создания воздушных потоков, направленных в сторону конвективной струи. Была разработана лабораторная модель с линейным источником теплоты с использованием следующих элементов: устройство, моделирующее источник теплоты; система замеров температур воздуха; устройство тарировки датчиков температуры; система сопряжения датчиков с компьютером; программная часть, опрашивающая датчики и регистрирующая показания.

Использовался источник теплоты вытянутой формы, создающий свободную конвективную струю, установленный в замкнутом помещении. Для замеров температуры воздуха использовались термопреобразователи сопротивлении ТС-Б типа Pt 100, установленные сосредоточено над теплоисточником, рассредоточено по продольному и поперечному сечениям помещения (рис. 1).

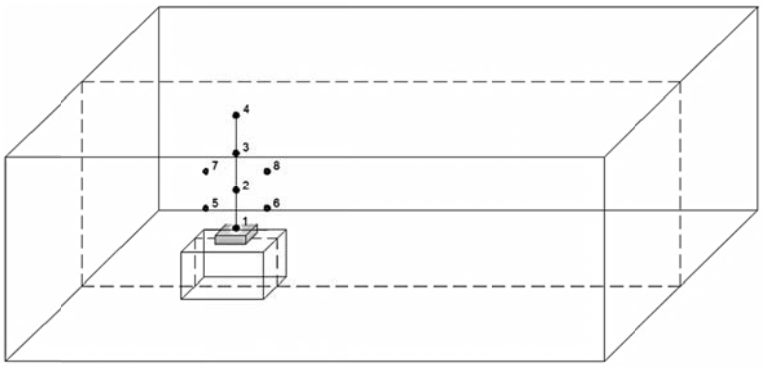


Рисунок 1 − Схема лабораторного помещения с источником теплоты и измерительными устройствами, размещёнными сосредоточено над теплоисточником

В предлагаемой установке высокая точность измерений достигается за счёт применения современных технических средств и программного обеспечения. Зависимость напряжения на выходе термопреобразователей сопротивления от температуры является нелинейным. Поэтому для нахождения температуры по измеренному значению напряжения использовалась аналитическая аппроксимация в виде полинома.

Проведение исследований, связанных с изучением быстропротекающих процессов и обработкой показаний значительного количества датчиков в реальном времени привело к необходимости применения аппаратного комплекса опроса, регистрации и обработки показаний датчиков. Для наблюдения и архивирования экспериментальных данных использовался пакет программ Owen Process Manager 1. X.

Информация с помощью системы регистрации записывается в файлы данных. Система хранения и анализа результатов экспериментов обеспечивает: прочтение данных из базы (рис. 2); отображение данных в виде графиков и таблиц (рис. 3); обеспечение удобного детального просмотра графиков в режиме увеличения; анализ полученной информации.

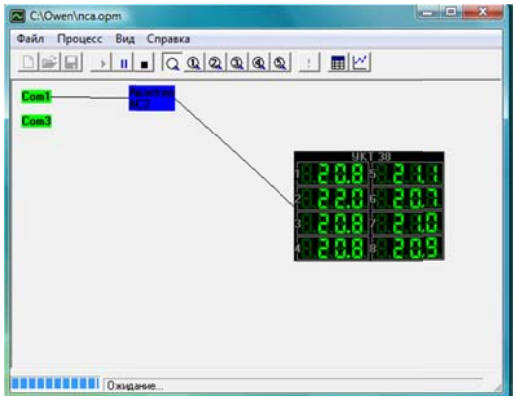


Рисунок 2 − Главное окно программы сбора и обработки информации

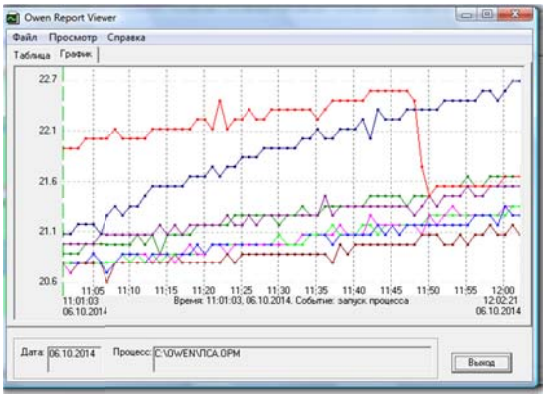


Рисунок 3 − Окно обработки результатов экспериментов в графическом виде

Для получения наиболее полной картины истечения конвективных потоков над теплоисточником были проведены экспериментальные исследования с использованием тепловизионной камеры позволяющей дистанционно определить пространственное распределение температуры поверхности исследуемого объекта. Прибор способен преобразовывать инфракрасное излучение поверхности в яркостной сигнал температуры, выводимый на дисплей прибора в виде цветной термограммы. При этом температурная шкала в виде цветового спектра отображается на дисплее одновременно с термограммой за счет синхронной работы АЦП. В блоке визуализации распределение инфракрасного спектра излучения объекта преобразуется в аналоговый сигнал (видеосигнал), пропорциональный энергетической яркости инфракрасного излучения (Рис. 4).

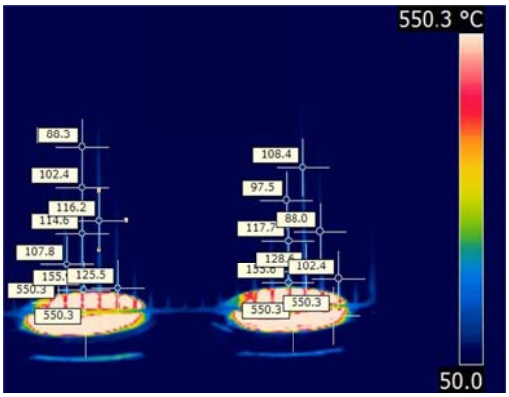


Рисунок 4 − Распределение температурных потоков при съёмке в диапазоне температур от 50 до 550.3°С

Тепловизионная съемка свободных конвективных тепловых потоков от вытянутого теплоисточника показала, что измерения проведенные в интервале температур от 15,9 до 130,8°С не дают подробной картины значений температур вблизи источника теплоты, а измерения в диапазоне температур от 50 до 550.3°С дают более полную картину температур вблизи источника теплоты и на протяжении всей конвективной струи, что позволит в дальнейшем использовать эти значения в качестве исходных данных для расширения проведения экспериментов в лабораторных условиях и при компьютерном моделировании взаимодействия свободных конвективных струй и искусственных вентиляционных потоков.

Проведенные исследования конвективных потоков от линейных тепловых источников показали характер изменения температур воздуха вблизи источника и по высоте помещения, что позволит в дальнейшем усложнить задачу и с помощью экспериментов установить место расположения воздуховодов равномерной раздачи вблизи линейных источников теплоты и установить взаимодействие воздушных потоков и конвективных струй.

Список использованных источников

1. Акинчев Н.В. Общеобменная вентиляция цехов с тепловыделениями./ Н.В.Акинчев. М.: Стройиздат, 1984. – 144с.
2. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. М. Стройиздат. 1982.
3. Шепелев И.А. Аэродинамика воздушных потоков в помещении. М. Стройиздат. 1978.
4. Гримитлин А.М. Отопление и вентиляция производственных помещений. Санкт-Петербург. «АВОК Северо-Запад». 2007.

УДК 697.922

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ С ПОВЫШЕННЫМИ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИМИ ТРЕБОВАНИЯМИ

Кундро Н.В., ст. преп., Пшеничнюк В.А., маг.
Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь

Ключевые слова: *строительство, микроклимат, вентиляция, воздухораспределитель, скорость воздуха.*

Реферат. Рассмотрены вопросы организации воздухообмена с помощью текстильных воздухораспределителей, преимущества и недостатки их применения в помещениях с повышенными санитарно-гигиеническими требованиями.

Хорошая производительность труда, а так же здоровье работников, во многом зависят от микроклимата помещений, в которых находится человек. Основными гигиеническими требованиями являются создание в рабочем помещении оптимальных параметров воздуха и достаточная устойчивость внутренней температуры.

Санитарные нормы микроклимата производственных помещений устанавливают оптимальные и допустимые микроклиматические условия для рабочей зоны производственных помещений. Допустимые микроклиматические условия позволяют поддерживать тепловое состояние организма, не выходя за пределы физиологических возможностей, и при этом не наносят вред здоровью. В отличие от этого оптимальные микроклиматические условия обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

В настоящее время новое строительство крупнообъемных зданий и сооружений приобрело широкое распространение. Высокая скорость строительства предполагает использование инновационных технологий и материалов. Их применение снижает сроки монтажа строительных конструкций и инженерных сетей, уменьшает капитальные и эксплуатационные расходы. Современные здания (спортивные и торговые объекты, цеха пищевой промышленности) выполняются из высокотехнологичных материалов (сэндвич-панели, лёгкие бетоны, профлисты и т.д.), которые поддерживают температуру внутри помещений, но имеют малую тепловую инерцию конструкций. Микроклимат таких сооружений требует постоянного контроля и, как следствие, строгое обеспечение его параметров.

Температурный режим помещений в большинстве случаев создается работой системы отопления.Благодаряприменению комплекса систем вентиляции и кондиционирования воздуха улучшаются условия воздушной среды в помещениях общественного и производственного назначений,может поддерживаться микроклимат, соответствующий технологическим и санитарно-гигиеническим требованиям.

Проектирование систем отопления и вентиляции может быть как в традиционном исполнении, так и в инновационном. Традиционно предполагается водяное отопление из стальных труб с радиаторами или конвекторами, а так же вентиляция с металлическими воздуховодами и решетками. Однако эти системы для крупнообъемных зданий и сооружений не всегда могут обеспечить поддержание требуемых параметров микроклимата.

Текстильные воздухораспределители появились относительно недавно, но уже занимают отдельную нишу на рынке вентиляционного оборудования. Изначально они применялись только в пищевой промышленности. Область применения текстильных воздухораспределителей широка: спортивные, зрелищные и торговые объекты, склады с пониженной температурой, текстильная и химическая промышленность и т.д. Немаловажным является и то обстоятельство, что такие конструкции легко демонтируются для очистки и дезинфекции.

Синтетическая ткань для изготовления воздухораспределителей имеет специальное плетение для снижения шероховатости стенок. В результате достигается снижение аэродинамического сопротивления сети, а также вынос ворсинок ткани в помещение. Текстильные воздухораспределители не являются фильтрами, но по мере их загрязнения рукава можно стирать, что является невозможным для традиционных металлических воздуховодов. В зависимости от качества материала гарантия составляет 10-50 циклов стирки. Для увеличения интервалов между очисткой воздуховодов рекомендуется использовать фильтры предварительной очистки роторного типа, а также фильтры большой площади (например, мешочные), способные накапливать большие объемы пыли. Для помещений с повышенными требованиями взрывопожаробезопасности применяется полотно класса горючести Г1.

Благодаря структуре ткани текстильные воздуховоды являются шумопоглощающими, не коррозируют, не подвержены конденсации на поверхности воздухораспределительной системы (при использовании воздухопроницаемой ткани).

Номенклатура форм тканевых воздухораспределителей, а также способов раздачи воздуха весьма широка. Цилиндрические модели текстильных воздухораспределителей диаметром до 2 м используются при необходимости подачи больших объемов воздуха в помещения с высокими потолками — они подвешиваются различными способами под потолок. Полуцилиндрические воздухораспределители используют в невысоких (обычно менее 4 м) залах и комнатах — они крепятся непосредственно к потолку специальными крепежными профилями и не теряют формы даже при прекращении подачи воздуха. Существуют также тканевые воздухораспределители, в сечении представляющие собой четверть круга (их размещают у потолка) по периметру вентилируемого помещения.

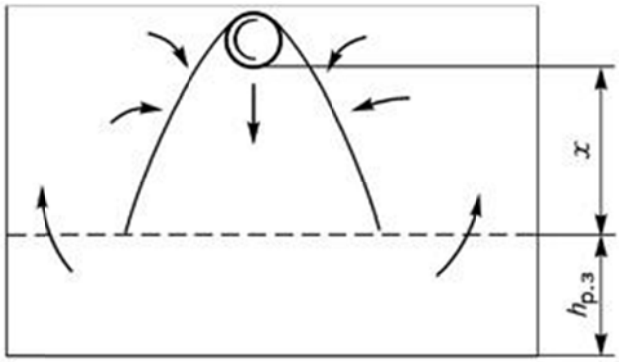


Рисунок 1 − Схема распределения воздуха в помещении с текстильным перфорированным воздухораспределителем

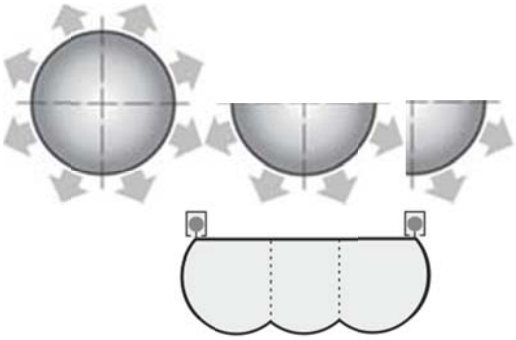
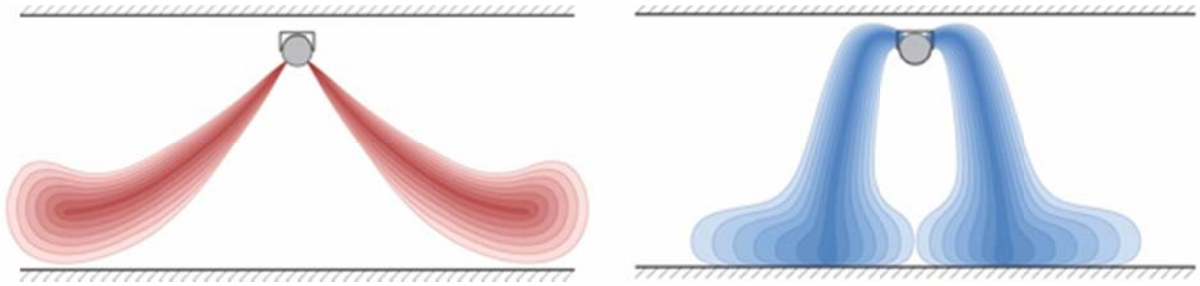


Рисунок 2 − Варианты сечений текстильных воздухораспределителей

Благодаря малому весу воздуховоды легко крепятся к любому типу потолка, не нагружая при этом строительные конструкции зданий. В упакованном виде тканевые воздуховоды занимают очень малый объем, тем самым снижаются затраты на транспортировку и складские расходы.

Для разветвления сети используются текстильные повороты, отводы, тройники, крестовины, соединяющиеся между собой при помощи липучек и застежек-молний. Монтаж воздухораспределителей может осуществляться на тросах или на профилях (штангах). Для поддержания формы воздуховодов при отсутствии подачи воздуха используется проволочный каркас, который закрепляется внутри воздуховода с помощью липучек.Монтаж текстильных воздухораспределителей с использованием минимального количества инструментов делает их установку легкой и быстрой. Особенно это удобно для временных сооружений (передвижных выставок, цирков и т.д.). Кроме того, текстильные рукава воздухораспределителей могут выполняться в различных цветовых гаммах, хорошо сочетаются с внутренним интерьером и эстетически легче переносятся человеком, по сравнению с металлическими воздуховодами.

В зависимости от выбранной схемы организации воздухообмена помещений используются различные модификации текстильных воздухораспределителей. Приточный воздух может подаваться в воздухораспределитель, выполненный из воздухопроницаемого полотна, через которое воздух без затруднений проходит через ткань в обслуживаемое помещение. Для увеличенных производительностей воздухораспределителя и одновременного снижения аэродинамического сопротивления для раздачи воздуха применяется перфорация или установка специальных сопел, карманов, предотвращающих отклонение потока. Для перфорированных тканей возможны различные комбинации, при этом поступление и скорость раздачи воздуха зависит от комбинации крупной и более мелкой перфорации. Такие схемы позволяют увеличить скорость перемешивания воздушных потоков, не увеличивая при этом подвижность воздуха рабочей зоны. Для снижения вибрации ткани после фасонных частей в сечении возможно применение стабилизаторов. При изменяющейся схеме раздачи воздуха в помещении могут использоваться мембранные воздухораспределители, сочетающие двухстороннюю перфорацию и воздухонепроницаемую мембрану в середине сечения (рис. 3).



а *б*

Рисунок 3 − Схема распределения воздушных потоков: *а*) нагрев; *б*) охлаждение

Особенностями эксплуатации являются сложная конструкция вытяжных воздуховодов, возможность установки только после прямых участков.

Благодаря низкой стоимости транспортных расходов, монтажа и удобству эксплуатации в помещениях, где чистота и низкая подвижность воздуха являются определяющими факторами, текстильные воздуховоды заняли устойчивое положение в нише инновационного вентиляционного оборудования.

Список использованных источников

1. Гримитлин А.М. и др. Отопление, вентиляция производственных помещений: Издательство «АВОК Северо-Запад», Санкт-Петербург, 2007.
2. СНБ 4.02.01-03 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
3. http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2405

УДК 541.65

АНТИПИРЕНЫ ПРОПИТКИ ДЛЯ ЦЕЛЛЮЛОЗАСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИСИЛОКСАНА

Курбанова М.А., Исмаилов И.И., проф., Тиллаев А.Т. доц., Валеева Н.Г.,доц.
Ташкентский государственный технический университет имени Абу Райхана Беруни,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова. *тетраэтоксилан, стеариновая кислота, этиловый спирт.*

Весьма перспективным направлением в создании покрытий пониженной горючести является использование традиционных дешевых и доступных пленко-образователей, в состав которых вводят замедлители горения (антипирены) реакционноспособного или аддитивного типа [1].

Основу замедлителей горения или антипиренов составляют галоидсодержащие полимеры или гетероатомы (фосфор, кремний, азот) [2]. Известно, что силиконы, содержащие в своей структуре силановые групп, связанные с атомом кремния, повышают адгезионную прочность, химическую стойкость и водостойкость отвержденных материалов. Введение в полимеры полисилоксанов приводит к уменьшению вероятности образования расплава и к минерализации остатка. Ниже приведены данные (табл.1) изменения элементного состава полидиметилсилоксана при 300 и 350 ^{o}C [3]:

Таблица 1 − Изменение элементного состава полидиметилсилоксана при различных температурах

№	Элементы, %	Температура. °С		
		25°С	300 °С	350 °С
1	С	32,7	28,9	5,9
2	Si	38,0	38,8	42,1

Следует отметить, что образование циклов цепей полиорганосилоксанов обусловлено, термодинамической гибкостью их цепей. Все данные указывают, что кремнийорганические соединения не только огнеустойчивы, но и термоустойчивы, что определятся термогравиметрическим (ТГ) и дифференциально-сканирующим калориметрическим (ДСК) анализом [4-5].

Нами предлагается синтез получения органосилоксана на основе тетратэтоксилана со стеариновой кислотой, с целью присоединения к силоксановым группам карбоксильных групп. Особенно хорошо взаимодействуют силоксаны, присоединяя различные радикалы углеводородов и карбоксильных групп. Реакция взаимодействия тетраэтоксисилана со стеариновой кислотой (АП-7) проводится в спиртовом растворе, так как в спирте хорошо растворяются силоксаны и карбоновые кислоты, в мольном соотношении 1:2.

При синтезе олигомерного антипирена АП-7 на основе тетраэтоксилана, температура сильно не влияет на образование олигомера, то есть не происходит процесс стеклования, но с целью повышения эффективности получения его важно придерживаться в предлагаемом температурном режиме от 70 до 80 °С и в мольном соотношении реагентов 1:2. Также для определения термостойкости полисилоксанового олигомера проведены термические анализы ТГ и ДСК (рис.1).

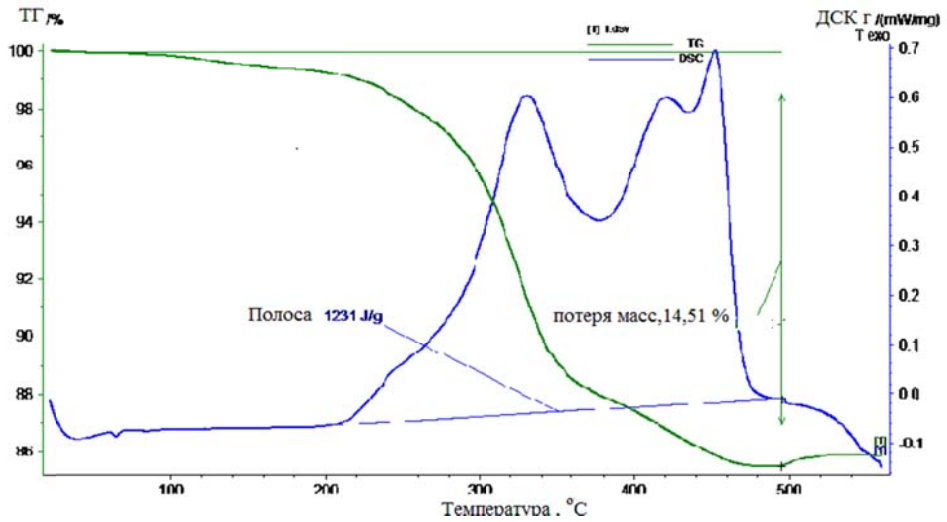


Рисунок 1 − Термогравиметрические и дифференциально-сканирующие калориметрические анализы (ТГ, ДСК) олигомерного антипирена АП-7

Таким образом, термоаналитический эксперимент с кристаллической фазой олигомерный антипирен АП-7 показал, что до ~220˚С олигомер остается стабильным. Высвобождение гостевых молекул из кристаллической фазы происходит в два этапа. На первом этапе высвобождается одна треть гостевых молекул: в интервале температур от 220˚С до 340˚С наблюдается резкое уменьшение массы образца (~14,51%) (Рис.1), чему соответствует первый эндотермический пик (T_{max}=320˚С). На втором этапе (350˚С-460˚С) высвобождаются остальные две трети гостевых молекул, и уменьшение массы составляет ~24% и этому этапу соответствует группа эндотермических пиков. Расчетные значения потери веса олигомера при уходе молекул силана равно 10,20%, воды - 4,52% и углекислого газа 25,00%, сумма этих значений равна 39,52%.

Экспериментальное значение потери массы равно ~52%, что хорошо согласуется с расчетными значениями, что доказывает возможность практического применения кремнийсодержащего олигомера АП-7 в виде огнезащитных материалов для внутреннего и наружного применения, а именно водно-дисперсионных красок, обеспечивающих при пожаре незначительное выделение токсичных веществ. Также надо отметит, простота технологии получения кремнийсодержащего олигомерного антипирена АП-6 указывает его экономическую эффективность.

Список использованных источников

1. Кочнова З.А., Беляев А.В., Цейтлин Г.М.. Отверждение эпоксидных олигомеров с участием аминопропилтриэтоксисиланов. //ЛКМ и их применение.1990. №1. С.3-8.
2. Дмитрева Ю.Н. Выбор компонентов для огнезащитных водно-дисперсионных материалов. // Журнал. Сырье, полупродукты, материалы. 2000. С.19-27.
3. Балакин В.М., Полщук Е.Ю. Азот-фосфорсодержащие антипирены для древесины и древесных композиционных материалов. (Литературный обзор). //Пожаровзрыво-безопасность. Т17№2. 2008. С.43-51.

4. Курбанова М.А., Джалилов А.Т., Тиллаев А.Т. Исследование целлюлозных материалов пропитанных огнезащитными антипиренами. //Сборник трудов научно-технической конференции «Химия и технология целлюлозы и её производных». Ташкент.2009.С.35-37.
5. Курбанова М.А., Жумаев С.К., Джалилов А.Т., Сиддиков И. Исследование пропитки древесины огнезащитными антипиреновыми материалами. //Материалы Респ.межвуз. науч.-техн.конф. молодых учёных «Нанокомпозиционные материалы». Ташкент. 2009. С.59.

УДК 677.042.72:577.15

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОРАЗМЕРНОГО СОСТОЯНИЯ БЕЛКОВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ ПОРИСТОСТИ ЛЬНЯНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Курзанова П.Ю., маг., Лепилова О.В., н.с., Кочкина Н.Е., с.н.с.
Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *лен, ферменты, наноконструирование.*

Реферат. По данным анализа наноразмерного состояния ферментных препаратов методом динамического светового рассеяния определены критерии подбора биокатализаторов для воздействия на микрометровые и наноразмерные формирования связующих веществ в структуре лубоволокнистых материалов. Разработаны методы регулирования сорбционных характеристик льняного волокна. Экспериментальная оценка эффективности изменения параметров его пористости под влиянием наноразмерных полиферментных композиций пектолитического, протеазного, ксиланазного или целлюлазного действия проведена по показателям площади удельной поверхности и суммарного объема пор методом низкотемпературной адсорбции-десорбции паров азота при 77 К на газовом сорбционном анализаторе NOVA 1200e. Для каждой разновидности мультиэнзимных комплексов выявлены по три группы ферментов с размером белковой глобулы в следующих диапазонах: 1) 7…10 нм; 2) 25…40 нм; 3) 50…100 нм. Установлено, что наиболее эффективными в процессах нанокоструирования пористой структуры льняного волокна являются белковые катализаторы с размером глобулы 50…100 нм, обеспечивающие формирование в нем развитой системы крупных мезопор благодаря целенаправленному расщеплению полимерных компонентов в материале. Такой подход позволяет практически в два раза увеличить площадь удельной поверхности льняного волокна при повышении общего объема пор в материале в 1,5…2,3 раза, что свидетельствует о более развитой структуре биомодифицированного образца.

Исследования ориентированы на создание высокоэффективных сорбентов на основе отходов льняного текстильного производства, что является перспективным направлением обеспечения эффективной очистки жидких и газовых сред от загрязняющих веществ. Они обладают развитой системой микро-, мезо- и макропор и содержат в своем составе биополимерные компоненты (пектин, гемицеллюлозы, целлюлоза, лигнин и др.) [1,2], которые способны к разным видам межчастичных взаимодействий, обеспечивающих различные механизмы адсорбции веществ из жидкой и газовой фазы.

Эффективным вариантом управления сорбционной способностью льняного волокна является применение ферментативного катализа, преимущество которого заключается в обеспечении целенаправленного наноконструирования волокнистой матрицы с целью формирования системы мезо- и макропор за счет белковых катализаторов определенного размера. Именно размер глобулы ферментов предопределяет возможность проявления их каталитической активности лишь в зонах волокнистого материала, доступных для проникновения белковых молекул и их участия в пространственно локализованной модификации его поровой структуры.

С этих позиций отбор ферментных препаратов осуществлен не только с учетом проявления их субстратной специфичности (пектиназы, протеазы, ксиланазы, целлюлазы) в отношении основных полимерных компонентов комплексного льняного волокна, но и размерности белковых молекул. Для определения размера глобул ферментов использован метод динамического светового рассеяния (ДРС). По данным рис. 1 осуществлена градация исследуемых мультиэнзимных композиций, предоставленных биохимическим предприятием ЗАО «Энзим» (г. Ладыжин, Винницкая обл., Украина).

Нетрудно видеть, что для каждого вида ферментного препарата определенного субстратного действия отобрано по три группы, различающиеся размером белковых молекул. В частности, среди мультиэнзимных композиций пектолитического действия (см. рис.1а) выявлен образец 1 с размером глобулы энзимов в интервале 6,9…10,1 нм. Образец 2 содержит максимальное количество молекул ферментов с размером 28 нм. В составе образца 3 присутствуют ферменты с минимальным размером глобулы – не более 100 нм. Аналогичные группы зафиксированы и для других анализируемых видов биопрепаратов (см. рис.1б-г).

Эффективность применения исследуемых групп белковых катализаторов на изменение параметров пористости и удельной поверхности льняного волокна оценена с применением метода низкотемпературной адсорбции-десорбции паров азота при 77 К на газовом сорбционном анализаторе NOVA 1200e. В качестве примера в таблице приведены характеристики поровой структуры льняного волокна до и после их модифицирования пектолитическими ферментными препаратами.

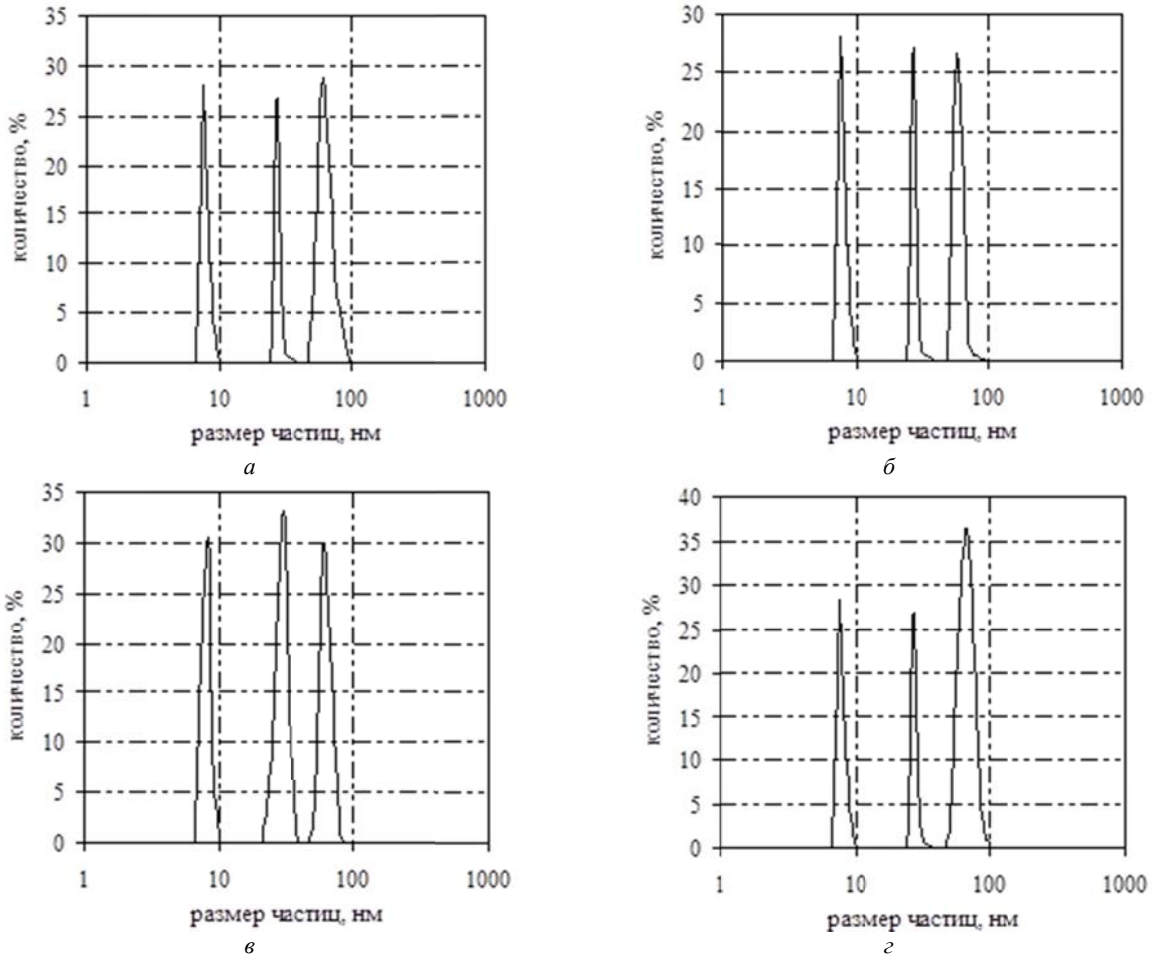


Рисунок 1 − Распределение размера белковых глобул ферментов пектиндеструктирующего (*а*), протеолитического (*б*), ксиланазного (*в*) и целлюлазного (*г*) действия в следующих диапазонах: 1) 7…10 нм; 2) 25…40 нм; 3) 50…100 нм

Сопоставительный анализ данных позволил установить, что наиболее эффективным в процессах нанокоструирования пористой структуры льняного волокна является пектолитический ферментный препарат с размером глобулы 50…100 нм. В частности его применение позволяет практически в два раза увеличить площадь удельной поверхности льняного волокна при повышении общего объема пор в материале в 2,3 раза, что свидетельствует о более развитой структуре биомодифицированного образца. Подобные тенденции наблюдаются и при использовании целлюлазных, протеазных и ксиланазных препаратов.

Таблица − Характеристика поровой структуры образцов льняного волокна

Вид образца	Диаметр глобулы фермента, $D^{ф}$, нм	Площадь удельной поверхности, $S_{УД}$, $м^2/г$	Суммарный объем пор, $V_П$, $см^3/г$
исходное волокно	−	14,7	0,009
биомодифицированная ровница	50-100	28,5	0,014
	25-40	27,3	0,018
	7-10	26,5	0,021

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований №15-43-03075цчр.

Список использованных источников

1. Lepilova, O.V., Aleeva, S.V., Koksharov, S.A. (2012) Comparison of the reducing power of al-dose solutions // Russ. J. Org. Chem. V. 48. N 1. P. 83-88.
2. Koksharov S.A., Aleeva S.V., Lepilova O.V. Nanostructural biochemical modification of flax fiber in the process of its preparation for spinning // AUTEX Research Journal, 2015, №2, P. 1-11.

УДК 697:721.011.25

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ИНОВАЦИОННО-МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ЧЕРДАКАМИ

Липко В.И., к.т.н., доц., Ланкович С.В., асс.
Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь

Ключевые слова: *технологическая схема, микроклимат, эффективность, энергосбережение.*

Реферат. На основе анализа и обобщения ряда проблем при проектировании и строительстве жилых зданий предлагается инновационное решение для модернизации инженерных систем зданий с точки зрения энергосбережения, с указанием экономических и экологических преимуществ.

В целях снижения материальных средств и энергоресурсов на отопление и вентиляцию жилых зданий с чердаками разработана технологическая схема с модернизированными чердаками, навесными вентилируемыми светопрозрачными фасадными системами и трехступенчатой рекуперацией вторичной теплоты и природной теплоты солнечной радиации [1, 2], в которой объем чердака используется в качестве не вытяжной, а приточной вентиляционной секционной камеры, которая аэродинамически связана с навесными вентилируемыми светопрозрачными фасадами и системой приточно-вытяжной вентиляции с теплоутилизатором-рекуператором теплоты вытяжного воздуха пластинчатого типа, установленного в объеме чердака [3, 4, 5].

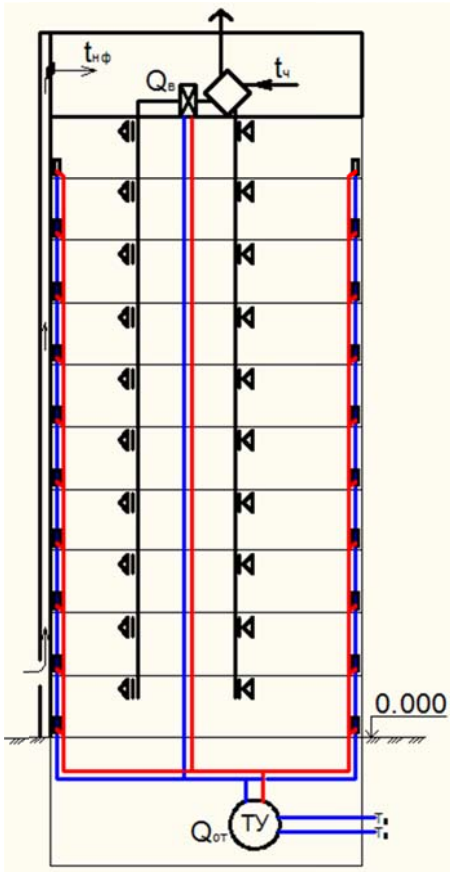


Рисунок 1 Технологическая схема жилого здания

Разработанная технологическая схема решает проблему ухудшения санитарно-гигиенических параметров микроклимата, связаную с герметизацией зданий, характеризующихся низкой воздухопрони-цательностью ограждающих конст-рукций. Многочисленные обследования вновь построенных и длительно эксплуатируемых жилых зданий показывают повышенную загазованность и избыточную влажность внутреннего воздуха из-за нарушений естественной вентиляции, основанной на инфильтрации [5].

Ещё одним важным фактором риска, который решает предложенная технологическая схема, связанным с дискомфортом микроклимата, является отсутствие предпусковой и ежегодной наладки и регулировки систем вентиляции перед отопительным сезоном, которая предполагает наладку на нормативный режим воздухообменов помещений за счет регулируемых решеток или установкой специальных диафрагм под нерегулируемые решетки вытяжных систем вентиляции [6].

Так же одним из главных факторов нестабильности микроклимата помещений жилых зданий является повышенная герметизация ограждающих конструкций и отсутствие технических средств, обеспечивающих равномерное поступление свежего наружного воздуха в каждое помещение в нормируемых количествах, пропорциональных площади пола, вне зависимости от этажности и внешних воздействий от изменений наружной температуры, барометрического и ветрового давлений. Предложенная технологическая схема позволяет решить и эту проблему [1-4].

Создание комплекса отопительно-вентиляционного оборудования, основанного на малоинерционных низкозатратных видах высокотехнологичных теплоносителей, исключающих применение энергоемких и металлозатратных водяных систем теплоснабжения зданий, предполагает высокоэкономичную эффективность от реализации проекта [7].

В этой связи энергоресурсоэкономичная технологическая схема тепловоздухоснабжения зданий, представленная на рисунке 1, включает необходимый набор технических средств, позволяющих обеспечивать экономичный воздушно-тепловой режим многоуровневых зданий. Все новшества, задействованные в предлагаемой технологии, подтверждены патентами Республики Беларусь [1-4] и снижают расход теплопотребления на 30% и улучшают условия проживания.

Для определения экономической эффективности представленной технологической схемы определено порядок снижения потребления тепловой энергии зданием.

Экономия от внедрения технологической схемы составит:

$$\acute{Y} = \Delta Q \cdot C \qquad (1)$$

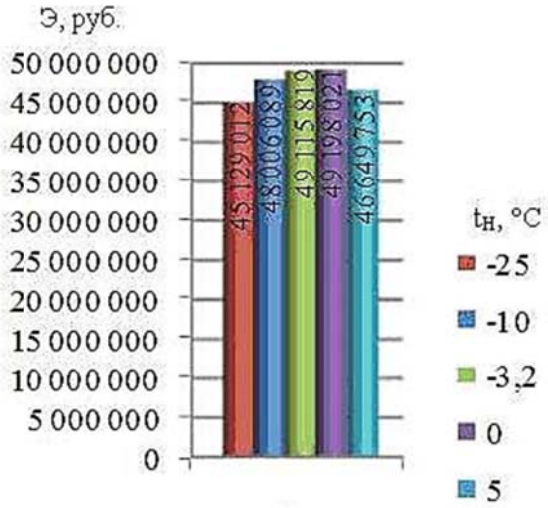
где C – стоимость 1 кВт·ч тепловой энергии, руб. [9];

ΔQ – количество сэкономленной энергии за счет внедрения новых технологических схем, кВт·ч;

$$\Delta Q = Q \cdot n \cdot 24 \qquad (2)$$

где Q – количество сэкономленной энергии за счет внедрения новых технологических схем, кВт;
n – продолжительность отопительного периода, сут.

Согласно данным Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 28 ноября 2014г. № 1109 [8] стоимость 1 ГКал тепловой энергии составляет 95281 руб., следовательно, стоимость 1 кВт·ч тепловой энергии составит 0,00086·95281=81,94 руб.



зность

На основании полученных данных рассчитано снижение потребления тепловой энергии. Графически данные представлены на рисунке 2 [5].

Выполненные исследования доказали, что наиболее перспективным направлением в области дальнейшего совершенствования отопительно-вентиляционной техники и энергетического оборудования зданий являются приточно-вытяжные системы вентиляции зданий, в которых возможно применение энергоэффективных приемов снижения теплопотребления за счет рекуперации трансмиссионной теплоты, утилизации теплоты удаляемого воздуха, использования солнечной и ветровой энергии природных источников.

Рациональное использование тепловой и электрической энергии, природных и вторичных источников, утилизация тепловых отходов и низкопотенциальных вторичных энергетических ресурсов на основе передовых достижений науки и техники, позволяющих снизить энергопотребление в строительной отрасли и повысить термодинамическую эффективность в коммунально-бытовой сфере экономики и являются весьма значимыми при проектировании и строительстве.

Список использованных источников

1. Патент № 8998, Республика Беларусь, МПК F24D7/00. Устройство приточной вентиляции здания, совмещенной с его обогревом / Липко В.И., Липко С.В., Самохвал Е.А., Широкова О.Н.; заявитель и патентообладатель Полоцкий государственный университет. - №и20120681; заявл. 16.07.2012; опубл. 28.02.2013 / Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтелектуал. уласнасці.- 2013.
2. Патент № 947, Республика Беларусь, МПК E06B7/02,7/10/. Приточный вентиляционный оконный блок / Липко В.И.; заявитель и патентообладатель Полоцкий государственный университет. - №и20020379; заявл. 04.12.2002; опубл. 30.09.2003/ Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтелектуал. уласнасці.- 2003.
3. Патент № 9618, Республика Беларусь, МПК 04H1/02/. Технологический чердак здания / Липко В.И., Добросольцева Е.С., Липко С.В., Ланкович С.В.; заявитель и патентообладатель Полоцкий государственный университет. - №и20130302; заявл. 09.04.2013; опубл. 22.07.2013г./ 3 с.: ил.
4. Патент № 8381, Республика Беларусь, МПК F24D7/00/. Рекуперативное устройство приточно-вытяжной вентиляции здания / Липко В.И., Липко С.В.; заявитель и патентообладатель Полоцкий государственный университет. - №и20120004; заявл. 01.02.2012; опубл. 04.03.2012г./ 4 с.: ил.
5. Ланкович С. В. Инновационная модернизация технологических чердаков и разработка теоретических основ тепломассообменных процессов многоэтажных зданий - Магистерская диссертация, Новополоцк 2015.
6. Липко В.И. Энергоресурсоэффективное тепловоздухоснабжение гражданских зданий. В 2-х томах. Т.1 – Новополоцк: Полоцкий государственный университет, 2004 – 212 с.: пл.
7. Липко В.И. Энергоресурсоэффективное тепловоздухоснабжение гражданских зданий. В 2-х томах. Т.2 – Новополоцк: Полоцкий государственный университет, 2004 г. – 392 с.: пл.
8. Тарифы на тепловую энергию для населения [Электронный ресурс]. URL: http://www.energo.grodno.by/node/68 (дата обращения: 05.02.2015).

УДК 697:721.011.25

ЭНЕРГОРЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

Липко В.И., к.т.н., доц., Широкова О.Н., ст. преп., Лапезо А.С., асс.
Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь

Ключевые слова: *энергоресурсоэффективные системы, тепловоздухоснабжение зданий, воздухоснабжение, микроклимат.*

Реферат. Рассмотрены различные технологические схемы тепловоздухоснабжения зданий с указанием всех конструктивных элементов и способов рекуперации теплоты удаляемого воздуха. Все принимаемые конструктивные решения отвечают требованиям надёжности, долговечности и экономии ресурсов.

Для осуществления организованного комфортного теплового и воздушного режима помещений необходимо исключить влияние внешних факторов и сделать регулируемыми, а значит и управляемыми процессы теплообмена внутри зданий, для чего необходимо выполнение следующих основных условий [1]:

− сделать помещения полностью герметичными;

− обеспечить постоянное удаление выделяющихся вредностей (углекислого газа, избыточной теплоты и влаги) средствами вытяжной вентиляции в объёме расчётного воздухообмена;

− создать технические средства для организованного поступления в помещение свежего наружного воздуха;

− обеспечить комфортные условия микроклимата внутри помещений, отвечающие современным санитарно-гигиеническим требованиям.

Кроме того, все принимаемые конструктивные и технологические решения должны отвечать основным современным требованиям надёжности, долговечности и экономии энергетических и сырьевых ресурсов.

Несовершенство технологии использования топливно-энергетических ресурсов в коммунально-бытовом секторе, потребляющем свыше трети всех видов твёрдого, жидкого и газообразного топлива и электроэнергии является обременительным для экономики Республики Беларусь, импортирующей большую их часть, что повышает энергоёмкость валового национального продукта и понижает конкурентоспособность производимой продукции.

В этой связи энергоресурсоэкономичная технологическая схема тепловоздухоснабжения зданий (рис.1) включает необходимый набор технических средств, позволяющих обеспечивать экономичный воздушно-тепловой режим многоуровневых зданий с меньшими затратами материальных средств и энергоресурсов за счёт локализации продуктов сжигания газа, рекуперации трансмиссионной теплоты вытяжного воздуха. Все новшества, задействованные в предлагаемой технологии, подтверждены патентами Республики Беларусь [2 – 4].

Другая энергоресурсоэффективная технологическая схема тепловоздухоснабжения зданий (рис. 2) позволяет снизить металлоёмкость в шесть раз, теплопотребление на 50% и значительно повысить комфортность микроклимата за счёт использования природной теплоты солнечной радиации, рекуперации теряемой зданием теплоты через наружные ограждения и вместе с удаляемым тёплым воздухом, а также замены водяного теплоносителя на воздушный [5, 6].

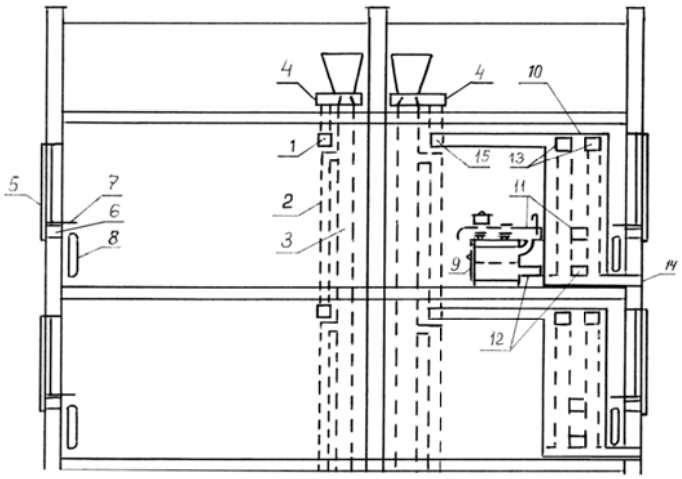


Рисунок 1 − Комплексная схема теплогазоснабжения и вентиляции герметизированных высотных зданий с теплыми чердаками: 1 – вытяжная вентиляционная решетка; 2 – ответвление канала вытяжного вентблока; 3 – ствол вытяжного канала вентблока; 4 – эжекторный оголовок вытяжной вентшахты; 5 – солнечный подогреватель воздуха; 6 – рекуперативный приточный вентиляционный элемент; 7 – подоконная плита; 8 – отопительный прибор; 9 – газовая плита; 10 – теплообменник газовой плиты; 11, 12 – верхний, нижний присоединительные патрубки; 13 – выпускные отверстия; 14 – воздухоприемные отверстия теплообменника газовой плиты; 15 – присоединительный патрубок теплообменника к вытяжному каналу

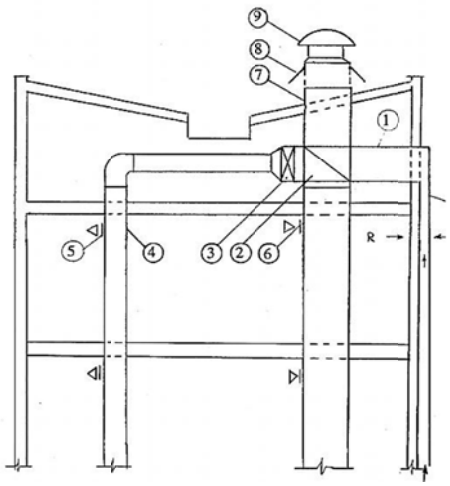


Рисунок 2 − Энергоэффективная система воздушного отопления, совмещенного с вентиляцией и рекуперацией уходящей теплоты: 1 – приточная камера; 2 – утилизатор теплоты; 3 – калорифер; 4 – воздухораспределительный канал; 5 – приточные решетки; 6 – вытяжные решетки; 7 – вытяжная шахта; 8 – створчатый клапан; 9 – шахтный вентилятор

Исследования в данном направлении выполняются согласно программы «Энергоресурсосбережение» Республики Беларусь, целью которых является совершенствование отопительно-вентиляционной техники и энергоэффективных технологических схем по созданию комфортных параметров микроклимата системами воздушного обогрева зданий, совмещённых с приточной системой вентиляции, которые значительно снижают затраты материальных средств и энергоресурсопотребления при строительстве и эксплуатации объектов гражданского строительства.

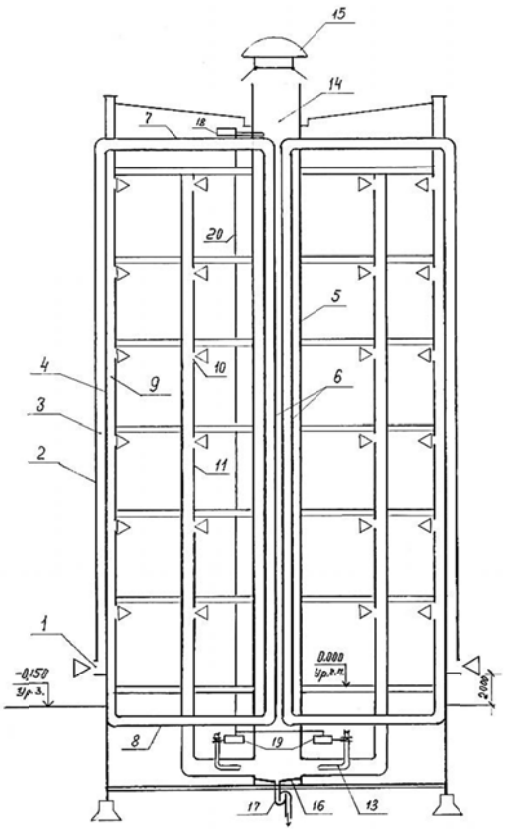


Рисунок 3 − Система комбинированного тепловоздухоснабжения зданий с автоматическим управлением микроклимата

Одна из технологических схем комбинированного тепловоздухоснабжения здания, предлагаемая к внедрению, представлена на рис. 3, где наряду с первичным источником – природным газом для обогрева и воздухоснабжения здания активно используются природные и вторичные энергоресурсы в виде солнечной радиации и теплоты удаляемого вытяжного воздуха [5, 6]. Особенностью архитектурно-планировочного решения многоэтажного здания являются приставная лестничная клетка и секционная вытяжная шахта 5, проходящая через всю высоту здания, выполненная в виде вертикального кожухотрубного теплообменника, в нижней части которого расположены газогорелочные устройства для нагревания воздуха 13 и поддон 16 для сбора и удаления конденсата, а в верхней части – створчатый клапан и вентилятор 15 для выброса отработанного воздуха в атмосферу.

Исходя из изложенного, основной задачей является создание благоприятного микроклимата в помещениях герметизированных зданий жилого и общественного назначения. Наряду с экономией теплоэнергетических ресурсов социальная значимость научных исследований связана с жизненно необходимой подачей свежего наружного воздуха в вентилируемые помещения, оздоровлением микроклимата помещений с длительным пребыванием людей, влияющего на оздоровительные функции человека, способствующие повышению производительности труда.

Список использованных источников

1. СНБ. 4.02.01-03 Отопление вентиляция и кондиционирование воздуха. – Минск: Минстройархитектуры, 2003.
2. Рекуперативный приточный вентиляционный элемент: пат. 4651А Республика Беларусь, МПК (1998) F24F13/08/ В.И.Липко, В.А.Борванов; заявитель Полоцкий государственный университет. - №а19980753; заявл. 12.08.1998; опубл. 30.09.2002//Афіцыйны бюл/Нац. цэнтр інтелектуал. уласнасці.- 2002.
3. Отопительно-вентиляционная система здания: пат. 1134 Республика Беларусь, МПК (2003) F24D7/00/ В.И.Липко, В.А.Борванов; заявитель Полоцкий государственный университет. - №и20030177; заявл. 21.04.2003; опубл. 01.08.2003//Афіцыйны бюл/Нац. цэнтр інтелектуал. уласнасці.- 2003.
4. Устройство приточно-вытяжной вентиляции здания: пат. 7952 Республика Беларусь, МПК (2011) F24F7/00/ В.И.Липко, С.В.Липко; заявитель Полоцкий государственный университет. - №и20110378; заявл. 13.05.2011; опубл. 15.11.2011//Афіцыйны бюл/Нац. цэнтр інтелектуал. уласнасці.- 2011.
5. Липко В.И. Энергоресурсоэффективное тепловоздухоснабжение гражданских зданий. В 2-х томах. Т.1 – Новополоцк: Полоцкий государственный университет, 2004 – 212 с.: пл.
6. Липко В.И. Энергоресурсоэффективное тепловоздухоснабжение гражданских зданий. В 2-х томах. Т.2 – Новополоцк: Полоцкий государственный университет, 2004 г. – 392 с.: пл.

УДК 543.253

КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ И ЛЕКАРСТВАХ НА ИХ ОСНОВЕ

Матвейко Н.П., зав. каф., Брайкова А.М., доц., Бушило К.А., студ., Садовский В.В., первый проректор
Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *тяжелые металлы, содержание, инверсионная вольтамперометрия, растительное лекарственное сырьё.*

Реферат. Среди причин риска медицинского применения лекарственных растительных препаратов Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) названа возможность их загрязнения токсичными веществами. Лекарственное растительное сырье, также как и пищевые продукты, могут являться одним из источников поступления ряда вредных веществ, и прежде всего тяжелых металлов, в организм человека. Содержание тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье зависит от ряда факторов: кислотности почвы, содержание гумуса, механического состава и условий увлажнения почвы. Цель работы – методом инверсионной вольтамперометрии определить содержание тяжелых металлов: ртуть, кадмий, свинец, медь и цинк в образцах лекарственного сырья и настойках, приготовленных из этого сырья.

Среди причин риска медицинского применения лекарственных растительных препаратов Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) названа возможность их загрязнения токсичными веществами. Лекарственное растительное сырье, также как и пищевые продукты, могут являться одним из источников поступления ряда вредных веществ, и прежде всего тяжелых металлов, в организм человека. Содержание тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье зависит от ряда факторов: кислотности почвы, содержание гумуса, механического состава и условий увлажнения почвы [1]. Тяжелые металлы могут вызывать развитие экологически обусловленных заболеваний [1]. В связи с этим, проблема экологической чистоты лекарственных растений становится особенно актуальной.

Цель работы: методом инверсионной вольтамперометрии определить содержание тяжелых металлов: ртуть, кадмий, свинец, медь и цинк в образцах лекарственного сырья и настойках, приготовленных из этого сырья.

В качестве объектов исследования выбраны образцы наиболее распространенных и популярных среди населения растительных лекарственных трав: корни валерианы, плоды боярышника, трава пустырника, цветки календулы и трава зверобоя, а также образцы спиртовых настоек этих препаратов. Лекарственные травы и их спиртовые настойки приобретены в аптеках г. Минска.

Анализ нормативной правовой базы Республики Беларусь показал, что в отечественной фармакопее разработана общая статья по определению тяжелых металлов в растительном сырье методом атомно-абсорбционной спектроскопии, однако значения предельно допустимых концентраций (ПДК) токсичных металлов в ней не приведены.

Согласно общей фармакопейной статье «Определение содержания тяжелых металлов и мышьяка в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах», предлагаемой к утверждению Минздравом Российской Федерации, предельно допустимое содержание свинца, кадмия и ртути в растительной сырье не должно превышать мг/кг: 6,0; 1,0 и 0,1 соответственно (таблица 1).

Поскольку отсутствуют сведения о ПДК тяжелых металлов в лекарственных растительных препаратах, в своей работе мы руководствовались нормами для травяного чая, установленными Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь №52, а также Техническим регламентом Таможенного Союза №021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (таблица 1).

Таблица 1 – Допустимое содержание тяжелых металлов в травяных чаях (на растительной основе) и лекарственном сырье

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более		
	Постановление Минздрава РБ №52 (чай)	ТР ТС 021/2011 (чай)	ОФС РФ (лекарственное сырье)
Свинец	0,02	10,0	6,0
Кадмий	0,02	1,0	1,0
Ртуть	0,005	0,1	0,1

Для определения содержания тяжелых металлов в образцах лекарственного сырья и настойках, приготовленных из этого сырья, применяли метод инверсионной вольтамперометрии. Подготовку каждой пробы лекарственного растительного сырья и их спиртовых настоек проводили методом мокрой минерализации с использованием программируемой печи ПДП – 18М по ГОСТ 26929 [2].

Определение Zn, Cd, Pb и Cu проводили на анализаторе вольтамперометрическом марки ТА–4 с помощью амальгамированного серебряного индикаторного электрода, хлорсеребряного электрода сравнения в 1 М растворе хлорида калия, который выполнял, также, роль вспомогательного электрода. Электрохимическую очистку индикаторного осуществляли в течение 20 секунд попеременной анодной и катодной поляризацией при потенциалах +100 мВ и –1150 мВ соответственно. Накопление металлов на поверхности индикаторного электрода проводили при потенциале –1350 мВ в течение 20–40 секунд. Успокоение раствора – при потенциале –1100 мВ в течение 10 секунд. Развертку потенциала выполняли со скоростью 80 мВ/с на фоне 0,40 М водного раствора муравьиной кислоты от потенциала –1100 до потенциала +100 мВ.

Анализ образцов лекарственного растительного сырья и спиртовых настоек на содержание ртути выполняли на анализаторе марки АВА-3 с применением вращающегося углеситаллового индикаторного электрода, хлорсеребряного электрода сравнения и платинового вспомогательного электрода. Фоном служил водный раствор электролита, содержащего 0,4 моль/ дм^3 H_2SO_4; 0,1 моль/дм^3 KNO_3 и 0,001 моль/дм^3 динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон Б). Условия анализа: очистка индикаторного электрода при потенциале +1000 мВ в течение 10 с; концентрирование ртути на поверхности индикаторного электрода при потенциале –1100 мВ в течение 60 с; успокоение раствора при потенциале –1000 мВ в течение 3 с; регистрация анодной вольтамперной кривой при скорости развертки потенциала 5 В/с.

Для определения тяжелых металлов применяли методом добавок стандартного водного раствора, содержащего по 2 мг/л цинка, кадмия, свинца и меди, приготовленного на основе Государственного стандартного образца (ГСО) и стандартного водного раствора ртути концентрацией 2 мг/л, приготовленного из оксида ртути (II).

Каждую пробу анализировали не менее четырех раз. Результаты обрабатывали методом математической статистики по методике, приведенной в работе [3]. Для чего рассчитывали средние значения, дисперсии, стандартные отклонения, а затем, используя их, относительные стандартные отклонения S_r и интервальные значения содержания металлов $X_{cp}\pm\Delta x$ при доверительной вероятности 95%.

Содержание Zn, Cd, Pb и Cu во всех исследованных образцах рассчитывали с помощью специализированной компьютерной программы “VALabTx” по разности вольтамперных кривых пробы и фона, пробы с добавкой стандартного раствора и фона.

Содержание ртути рассчитывали по относительному изменению значений токов окисления ртути при анализе и анализе пробы с добавкой стандартного раствора с помощью специализированной компьютерной программы, поставляемой совместно с анализатором марки АВА–3. Результаты статистической обработки этих данных: интервальные значения содержания ртути и относительные стандартные отклонения представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Содержание Zn, Cd, Pb, Cu и Hg в лекарственном растительного сырье

Наименование пробы	Содержание металла, мг/кг									
	Zn	S_r, %	Cd	S_r, %	Pb	S_r, %	Cu	S_r, %	Hg	S_r, %
Корни валерьяны	29,21± 0,41	1,0	0,021± 0,001	4,9	0,252± 0,015	4,2	1,142± 0,062	3,9	0,0091± 0,0006	5,0
Трава зверобоя	33,62± 0,37	0,8	0,192± 0,012	4,5	0,321± 0,019	4,2	3,251± 0,136	3,0	0,0222± 0,0015	4,9
Цветки календулы	19,42± 0,30	1,1	нет	–	0,112± 0,007	4,7	2,202± 0,099	3,3	0,0582± 0,0039	4,8
Трава пустырника	33,63± 0,37	0,8	0,101± 0,007	4,7	0,201± 0,012	4,3	1,941± 0,095	3,5	0,0171± 0,0012	5,0
Плоды боярышника	31,51± 0,39	0,9	0,122± 0,008	4,6	0,473± 0,026	4,0	2,992± 0,129	3,1	0,0782± 0,0052	4,8

Таблица 3 − Содержание Zn, Cd, Pb, Cu и Hg в спиртовых лекарственных настойках

Наименование пробы	Содержание металла, мг/кг									
	Zn	S_r, %	Cd	S_r, %	Pb	S_r, %	Cu	S_r, %	Hg	S_r, %
Настойка валерьяны	3,61± 0,15	2,9	нет	–	0,0581± 0,0039	4,8	0,0402± 0,0027	4,9	0,0022± 0,0001	5,0
Настойка зверобоя	10,02± 0,31	2,2	нет	–	0,0442± 0,0030	4,8	0,1301± 0,0082	4,6	0,0013± 0,0001	5,0
Настойка календулы	11,02± 0,32	2,1	нет	–	0,0421±0,0028	4,8	0,0642± 0,0042	4,7	0,0081± 0,0006	4,9
Настойка пустырника	7,01± 0,23	2,4	нет	–	0,0902± 0,0059	4,7	0,1003± 0,0031	4,6	0,003± 0,0002	5,0
Настойка боярышника	6,13± 0,22	2,7	нет	–	0,0713±0,0047	4,7	0,0271± 0,0018	4,8	0,004± 0,0003	5,0

Сравнение данных, представленных в табл. 2 и 3 с допустимыми уровнями, установленными ТР ТС 021/2011 для чая и ОФС РФ для лекарственного сырья (табл. 1), показывает, что во всех исследованных образцах лекарственного растительного сырья и спиртовых настоек на их основе содержание Cd, Pb и Hg ниже нормированных значений.

Список использованных источников

1. Терёшкина, О.И. Гармонизация подходов по оценке безопасности состава лекарственных растительных препаратов / О.И. Терёшкина, И.А. Самылина, И.П. Рудакова, И.В. Гравель. – Биомедицина. – 2011. – №3. – С. 80-85.
2. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация проб для определения содержания токсичных элементов: ГОСТ 26929. Введ. 21.10.94. – Мн.: Изд-во стандартов, 1994. – 12 с.
3. Дворкин, В.И. Метрология и обеспечение качества химического анализа / В.И. Дворкин. – М.: Из–во МИТХТ, 2014. – 416 с.

УДК 543.253

МИГРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ГЛАЗУРЕЙ КЕРАМИЧЕСКИХ КРУЖЕК

Матвейко Н.П., зав. каф., Брайкова А.М., доц., Перминов Е.В., доц., Садовский В.В., первый проректор

Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Бытовая посуда, в том числе стеклянная, стеклокерамическая, керамическая и эмалированная, используемая для приготовления, потребления и хранения пищевых продуктов, не должна ухудшать их качество и выделять в контактирующие с ней пищевые продукты вредные для здоровья человека вещества. Под воздействием пищевых продуктов из посуды могут выделяться токсичные элементы – свинец, кадмий, алюминий, а также микроэлементы – цинк, барий, хром, бор, кобальт, медь и другие. Показатели выделения вредных веществ относятся к показателям безопасности и характеризуют санитарно-гигиенические свойства поверхности и способность противостоять воздействию кислых сред пищевых продуктов.

Несмотря на то, что количества вредных веществ, выделяющихся из бытовой посуды, могут показаться незначительными, их следует рассматривать в ряду общего воздействия токсичных веществ на человека, которое постоянно возрастает с развитием технического прогресса. Поэтому содержание вредных веществ, выделяющихся из бытовой посуды, регламентируются международными, межгосударственными и национальными техническими нормативными правовыми актами (ИСО 6486-1:1999, ГОСТ 25185.1-95 и другими). В Республике Беларусь действуют Санитарные нормы и правила, утвержденные Министерством здравоохранения (СанПин №119 от 30.12.2014), в которых определено, что

количество вредных веществ, выделяющихся из бытовой посуды, не должно превышать установленных для них допустимых концентраций миграции (ДКМ).

Уровень миграции химических веществ определяют в модельных средах (дистиллированной воде, слабых растворах кислот и других), имитирующих свойства предполагаемого ассортимента пищевых продуктов, при температурно-временных режимах, воспроизводящих реальные условия эксплуатации.

Цель работы – методом инверсионной вольтамперометрии определить содержания Zn (цинк), Cd (кадмий), Bb (свинец) и Cu (медь) в вытяжках керамических кружек. В качестве объектов исследования выбраны образцы керамических кружек с глазурью различных цветов, произведенные как на территории РБ, так и за ее пределами. Основные характеристики образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Наименование и характеристика образцов керамических кружек

№	Наименование	Характеристика
1	ОАО «Белхудожкерамика», Республика Беларусь, г. п. Радошковичи	СТБ 841-2003, красно-коричневый цвет глазури
2	ЗАО «Добрушский фарфоровый завод», Гомельская область, г. Добруш	ГОСТ 2839-89, белый цвет глазури
3	ОАО «Белхудожкерамика», Республика Беларусь, г. п. Радошковичи	СТБ 841-2003, желтый цвет глазури
4	«Liling Santang Ceramics Manufacturing», Китай	черный цвет глазури
5	«Шенжен Жан Пен Сян Индастриал», Китай	белый цвет глазури
6	«Тюньскань Уинмэй Керамика»	белый цвет глазури
7	ЧПТУП «Мирские узоры», Гродненская область, д. Трощицы	СТБ 1400-2009, коричневый цвет глазури

Миграцию тяжелых металлов проводили, используя в качестве модельной среды 4% – ый раствор уксусной кислоты, который заливали в кружки и выдерживали в течение 24 ч. Из вытяжек каждого образца отбирали по 10 см^3 раствора, помещали в кварцевые стаканы и выпаривали досуха с помощью двухкамерной программируемой печи марки ПДП – 18 М. Полученный осадок растворяли, добавив в каждую пробу по 1 см^3 30 %-ого раствора H_2O_2 и по 2 см^3 концентрированной HNO_3. Снова выпаривали досуха при T=180 °C, исключая разбрызгивание проб.

По окончании выпаривания кварцевые стаканы с пробами помещали в печь и проводили озоление при T = 450 °C в течение 30 минут. В результате получили золу белого цвета для всех семи проб.

Содержание Zn, Cd, Pb и Cu в образцах вытяжках керамических кружек определяли методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторе вольтамперометрическом марки ТА-4. Индикаторным электродом служила амальгированная серебряная проволока, электродом сравнения и вспомогательным электродом – хлорсеребряный электрод. Условия проведения анализа и состав фонового электролита определяли отдельными исследованиями. Установлено, что электрохимическую очистку индикаторного электрода целесообразно осуществлять в течение 20 сек. попеременной анодной и катодной поляризацией при потенциале +100 и -1150 мВ соответственно. Накопление металлов на поверхности индикаторного электрода при потенциале -1350 мВ в течение 20 сек. Успокоение раствора при потенциале -1130 мВ в течение 10 сек., а развертку потенциала со скоростью 80 мВ/сек. на фоне 0,35 М водного раствора муравьиной кислоты в интервале потенциалов от -1130 до +100 мВ.

Определение Zn, Cd, Pb и Cu проводили методом добавок с использованием стандартного раствора, содержащего по 2 мг/дм^3 каждого металла, который готовили на основе государственных стандартных образцов (ГСО) и бидистиллята. Расчет содержания тяжелых металлов в вытяжках керамических кружек выполняли по разности вольтамперных кривых пробы и фона, пробы с добавкой стандартного раствора и фона с помощью программы «VALabTx» и персональной ЭВМ.

В качестве примера на рисунке 1 представлены полученные вольтамперные кривые для вытяжки образца керамической кружки №7.

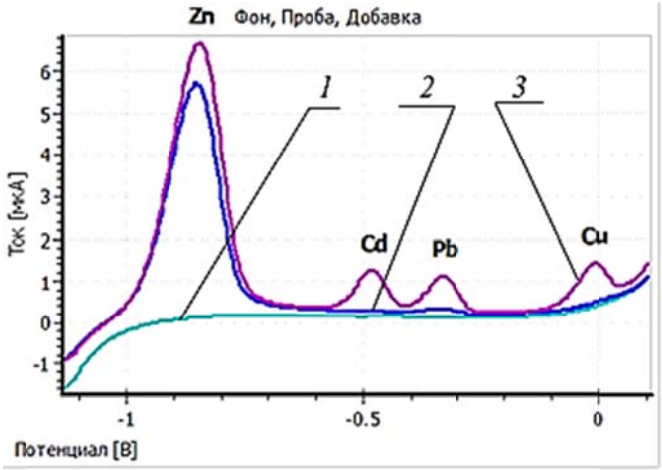


Рисунок 1 – Вольтамперные кривые: *1* – фонового электролита; *2* – пробы вытяжки керамической глазури образца №7; *3* – пробы с добавкой стандартного раствора, содержащего по 2 мг/л цинка, кадмия, свинца и меди

На рисунке 1 видно, что на вольтамперных кривых раствора фона в интервале потенциалов от –1140 мВ до +100 мВ отсутствуют пики тока окисления (нижняя кривая). Это свидетельствует о чистоте фонового электролита, а именно об отсутствии в нем цинка, кадмия, свинца и меди, поскольку в условиях регистрации вольтамперной кривой возможно анодное растворение ранее сконцентрированных на индикаторном электроде только этих металлов.

На вольтамперной кривой раствор пробы вытяжки керамической кружки № 7 (средняя кривая) имеется максимум тока при потенциале -870 мВ, что указывает на анодное окисление цинка, также имеется максимум тока при потенциале -350 мВ, что указывает на анодное окисление свинца. Токи окисления кадмия и меди практически отсутствуют, вероятно, эти металлы в вытяжке либо отсутствуют, либо содержаться в очень малых количествах.

При введении в раствор пробы добавок стандартного раствора металлов на вольтамперных кривых пики тока окисления цинка и свинца возрастают пропорционально увеличению концентраций этих металлов, а также появляются пики тока окисления кадмия и меди при потенциалах -490 мВ и -30 мВ соответственно (верхняя кривая).

Результаты определения содержания цинка, кадмия, свинца и меди (в мг/л вытяжки), а также допустимые концентрации миграций тяжелых металлов (ДКМ), установленные СанПиН №119 от 30.12.2014 для керамической посуды, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание Zn, Cd, Pb и Cu в вытяжках керамических кружек

№ образца	Содержание металла ($\chi \pm \Delta x$), мг/л								Суммарное содержание металлов	
	Zn	S_r, %	Cd	S_r, %	Pb	S_r, %	Cu	S_r, %	мг/кг	масс. %·10^3
1	0,56	1,42	следы	–	0,0081	4,6	-	–	0,58	0,06
2	0,61	1,37	следы	–	0,0097	4,4	-	–	0,65	0,07
3	0,79	1,31	следы	–	0,0056	4,9	-	–	0,81	0,08
4	1,40	1,20	следы	–	0,0098	4,4	-	–	1,42	0,14
5	0,90	1,28	следы	–	0,0100	4,3	-	–	0,91	0,09
6	0,42	1,49	следы	–	0,0068	4,7	-	–	0,44	0,04
7	1,00	1,26	следы	–	0,0300	4,1	-	–	1,10	0,11
ДКМ, мг/л, не более	1,000		0,05		0,5		-			

Из представленных данных в таблице 2 видно, что во всех вытяжках керамических кружек содержатся цинк и свинец.

Кадмий и медь практически отсутствуют во всех исследуемых образцах

Испытания показали, что миграция тяжелых металлов у всех образцов, кроме образца №4 (производитель «Liling Santang Ceramics Manufacturing», Китай, черный цвет глазури) не превышает требования СанПин №119 от 30.12.2014.

УДК 677.27

СИНТЕЗ КЕРНОВЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ

Матвейко Н.П., зав. каф., Кошевар В.Д., проф.,
Шинкарева Е.В., в.н.с., Паневчик В.В., доц.
Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *синтез пигментов, керамические пигменты.*

Реферат. В последние годы большое внимание исследователей привлекает создание материалов со структурой «ядро/оболочка» Одним из наиболее эффективных и дешевых методов получения керновых порошкообразных материалов является химическое осаждение. В связи с этим в данной работе было проведено изучение возможности получения керамических пигментов на основе порошкообразных отходов шлифовки оптических стекол (ООС) путем формирования на поверхности базовых микрогранул оболочки из микрочастиц оксидов металлов переменной валентности. Для исследования использован шлам, представляющий собой водную пастообразную смесь мелкодисперсных порошков оптических стекол и шлифовального порошка – электрокорунда (ООС). Предварительно шлам высушивали при температуре 100±5°С до состояния пыления, полученный порошок просеивали через сито с диаметром ячеек 40 мкм. С целью формирования промежуточного силикагелевого слоя на порошке использовали жидкое натриевое стекло (ЖНС) (ГОСТ 13079-81), а цветной оболочки – соли $FeSO_4$ и $Al_2(SO_4)_3$ марки х.ч. Для контроля процесса формирования двухслойного покрытия на поверхности ООС были использованы дзета-форометрия, дериватография, рентгено-фазовый анализ и сканирующая электронная микроскопия. Полученные пигменты можно применять для приготовления покровных эмалей по металлу, для декорирования стеклянных изделий, а также в составе лакокрасочных покрытий.

В последние годы большое внимание исследователей привлекает создание материалов со структурой «ядро/оболочка» [1]. Одним из наиболее эффективных и дешевых методов получения керновых порошкообразных материалов является химическое осаждение [2]. В целях экономии сырьевых ресурсов целесообразно в качестве ядра использовать дешевые материалы (отходы промышленных производств), а на поверхности формировать тонкую пленку из более дефицитного цветообразующего вещества.

В связи с этим в данной работе было проведено изучение возможности получения керамических пигментов на основе порошкообразных отходов шлифовки оптических стекол (ООС) путем формирования на поверхности базовых микрогранул оболочки из микрочастиц оксидов металлов переменной валентности.

Для исследования использован шлам, представляющий собой водную пастообразную смесь мелкодисперсных порошков оптических стекол и шлифовального порошка – электрокорунда (ООС). Предварительно шлам высушивали при температуре 100±5°С до состояния пыления, полученный порошок просеивали через сито с диаметром ячеек 40 мкм. С целью формирования промежуточного силикагелевого слоя на порошке использовали жидкое натриевое стекло (ЖНС) (ГОСТ 13079-81), а цветной оболочки – соли $FeSO_4$ и $Al_2(SO_4)_3$ марки х.ч. Для контроля процесса формирования двухслойного покрытия на поверхности ООС были использованы дзета-форометрия, дериватография, рентгено-фазовый анализ и сканирующая электронная микроскопия.

Навеску порошка ООС перемешивали в электромешалке LR-10 (частота вращения 600 об/мин) в горячей дистиллированной воде (98°С). К полученной суспензии добавляли по каплям раствор ЖНС. Массовое содержание SiO_2 в растворе ЖНС составляло 2 %, а соотношение порошка ООС к SiO_2 (модуль ванны) – 7-8. После введения всего расчетного количества раствора ЖНС нагревание продолжали в течение 1 ч, затем суспензию охлаждали до комнатной температуры и полученный осадок промывали на фильтре дистиллированной водой. По окончании сушки при 100±5°С осадок подвергали термообработке при 500°С в течение 3 часов. Далее на поверхность частиц ООС, модифицированных раствором ЖНС, проводили одностадийное осаждение гидроксидов металлов из 0,5-1,0 М раствора $FeSO_4$ и 0,5-2,0 М раствора $Al_2(SO_4)_3$, используя 1 М раствор NaOH при температуре 85°С (pH = 7-8) и интенсивном перемешивании в течение 1 ч. После стадии промывки высушенные образцы прокаливали в муфельной печи при температуре 1000°С в течение 3 часов.

Методом дзета-форометрии установлено, что базовые микрогранулы ООС заряжены положительно (их ζ-потенциал равен 7,63 мВ). После проведения модификации поверхности микрогранул ООС раствором ЖНС наблюдается перезарядка их поверхности (ζ-потенциал становиться равным -5,28 мВ). Это может свидетельствовать о том, что коагуляция кремнегеля SiO_2 происходит непосредственно на поверхности микрогранул ООС.

В процессе осаждения гидроксидов металлов из водных растворов солей на отрицательно заряженную поверхность модифицированных микрогранул ООС вновь происходит перезарядка композитных частиц. ζ-потенциал становиться равным 2,01 мВ. Следовательно, осаждение гидроксидов металлов протекает, в том числе, и на поверхности модифицированных частиц ООС.

Микрогранулы ООС, модифицированные раствором ЖНС, покрыты непористой кремнеземной пленкой, скрывающей первоначальную текстуру частиц (рисунки 1а, 1*б*). При этом исходная форма частиц ООС сохраняется после нанесения на них слоя кремнезема. На снимке 1в видно, что поверхность частиц синтезированного пигмента полностью укрыта слоем чешуйчатых кристаллов, имеющих сферически-ромбовидную форму и диаметр – 100-200 нм.

На дериватограмме порошка пигмента, полученного на основе ООС с кремнеземным покрытием, отмечается четыре эндоэффекта с максимумами при температурах 250, 300, 700 и 765°С. Первый эндоэффект обусловлен удалением воды, Эндоэффект при температуре 765°С, не связанный с изменением массы образца, обусловлен его плавлением. Экзоэффект при 510°С, обусловлен, по-видимому, образованием шпинели и возможным процессом кристаллизации, что согласуется с данными РФА и результатами работы [3]. Общая потеря массы образца при температуре 900°С составляет 19 %. Синтезированные пигменты в зависимости от состава имеют цвет от светло-коричневого до темно-коричневого.

С целью выявления возможности использования керн-пигментов для получения эмалей изучено влияние температуры обжига на цветовые характеристики пигментов в составе покрытий. Для этого пигменты вводили в промышленную бессвинцовую эмаль марки ЭПС-117 (ТУ Б 100029049.030).

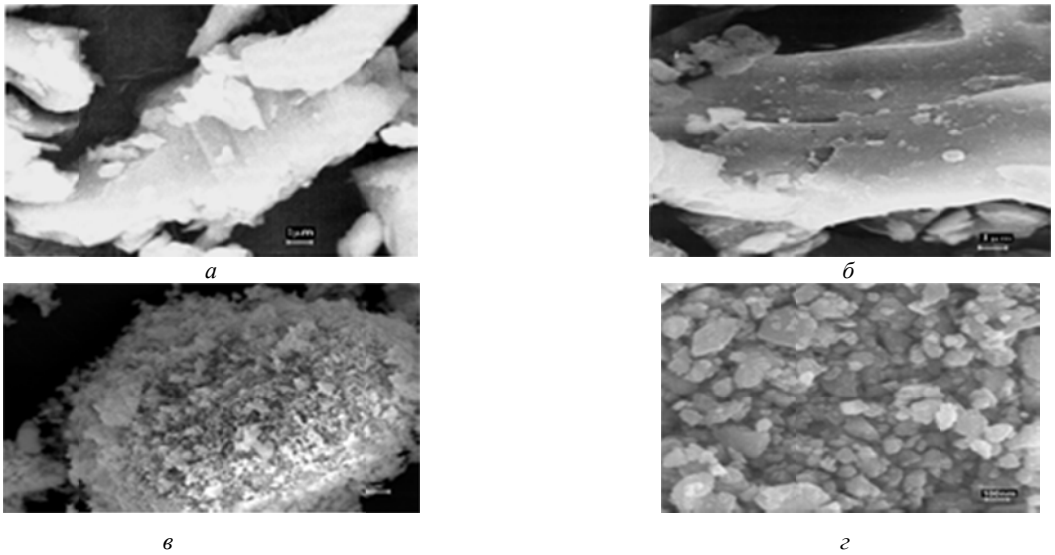


Рисунок 1 − Электронно-микроскопические снимки образцов: *а* – ООС; *б* – ООС с силикагелевой оболочкой; *в* – керновый пигмент; *г* – пигмент осажденный без ООС

Содержание их в композициях составляло 5-10 мас. %. Композиции наносили на подложки из стекла и загрунтованного металла. Обжиг декорированных стеклянных образцов проводили в муфельной печи при температуре 580°С, эмалированного металла при – 850-900°С. Обожженные покрытия характеризовались хорошим блеском, отсутствием цека. При этом цвет пигментов после обжига не изменился, что указывало на их устойчивость в расплаве стекол в условиях высоких температур.

Таким образом, проведенные исследования показали возможность получения термостойких пигментов на основе промышленных отходов путем образования на поверхности их микрогранул промежуточной силикагелевой оболочки и последующим формированием на ней прочно удерживаемого пористого слоя, состоящего из кристаллов α-Fe_2O_3, α-Al_2O_3 и $FeAl_2O_4$. Полученные пигменты можно применять для приготовления покровных эмалей по металлу, для декорирования стеклянных изделий, а также в составе лакокрасочных покрытий.

Список использованных источников

1. Davies, R. Engineered particle surfaces / R. Davies, G.A. Schurr, P. Meenan // Adv. Mater. - 1998. - Vol. 10. - №15. - P. 1264-1270.
2. Жуков, М. Ф. Новые материалы и технологии. Экстремальные технологические процессы. /М. Ф. Жукова, В. Е. Панина. Новосибирск: Наука, 1992. – 180 с.
3. Макаров, В.Н. Применение кальцита и доломита для очистки технологических растворов от тяжелых металлов / В.Н. Макаров, С.И Мазухина, // ЖНХ.-2001. -Т.46, №11 – С. 181ё3-1817.

УДК 697.9

ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОУТИЛИЗАЦИОННЫХ СХЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ

Менжинский Е.А., студ., Меняшов М.М., студ., Зафатаев В.А., ст. преп.
Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь

Ключевые слова: *утилизация теплоты, потери эксергии, рост энтропии.*

Реферат. Приведены результаты эксергетического анализа теплоутилизационных схем с термическими печами и водогрейными котлоагрегатами. Найдены узлы и элементы с наибольшей необратимостью теплообменных процессов, и установлены причины её порождающие.

Ещё в XIX веке Ж.Гюи и А.Стодола установили, что причиной неполного использования энергии в тепловых двигателях является необратимость протекающих в них процессов, а потеря энергетического потенциала системы равна произведению температуры окружающей среды T_0 на суммарное приращение энтропии ΔS всех тел, участвующих в процессе. Например, для теплообменника потери эксергии от необратимости процесса теплообмена эквивалентны приращению энтропий теплоносителей. При этом следует чётко разделять полезное для процесса необратимое уменьшение работоспособности и величину энергии потока [10], т.е. части потенциала потока, которую в данной цепочке теплопреобразователей невозможно использовать, исходя из ограничений, накладываемых на процесс законами термодинамики. Повышение полноты использования теплового потенциала, т.е. сокращение энергетической составляющей в теплоиспользующей схеме, а значит и повышение её КПД, считается перспективным направлением научного поиска [2].

Эксергетический анализ энергоиспользующих схем, в том числе и теплоутилизационных, проводят для решения двух основных задач [10]: 1) установление максимальных величин работоспособности потоков энергии и вычисление безвозвратных потерь эксергии в результате необратимости процессов; 2) разработка рекомендаций по совершенствованию теплоиспользующих схем путём уменьшения необратимости в существующих узлах схемы или путём создания новых узлов с перераспределением энергетических потоков. В разветвлённых системах можно уменьшить потери эксергии в узлах с наибольшей необратимостью, уменьшив потери в предыдущих узлах.

Существует теплоиспользующая схема [1], где для утилизации теплоты газов, уходящих из термических печей, сначала устанавливают водяные подогреватели, в которых газы охлаждаются до 200-250°С, а затем контактные аппараты с активной насадкой (рис.1):

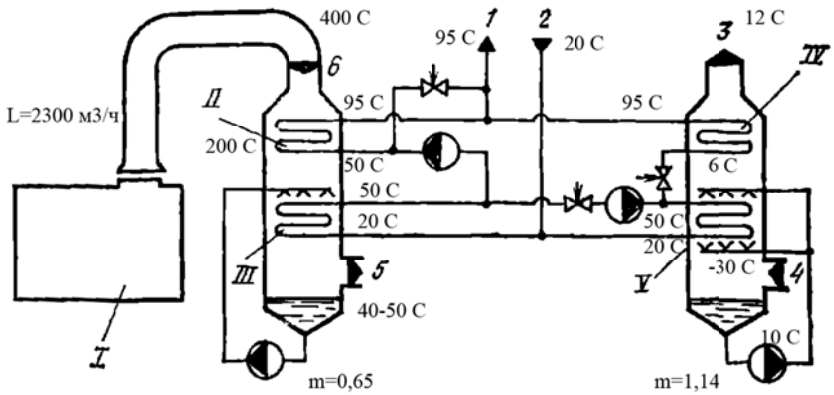


Рисунок 1 − Схема применения контактных теплообменных аппаратов с активной насадкой, использующих теплоту уходящих газов:

1 – вода для систем горячего водоснабжения, t=95ºС; 2 – вода из системы горячего водоснабжения, t=20ºС; 3 – нагретый воздух в цех, t=12ºС; 4 – наружный воздух, t=–30ºС; 5 – охлаждённые дымовые газы, t=40-50ºС; 6 – дымовые газы из термических печей, t=400ºС.

Расчёты потенциалов работоспособности потоков проведены в соответствии с [4,5,6,7,8,9,11]. Результаты расчётов показывают следующее распределение потерь эксергии по характерным узлам теплоиспользующей схемы рис.1:

№ элемента, название	II	5	III	IV+V
Потери эксергии в элементе установки, кДж/кг	-31,8	119	502	387

Утилизация теплоты отходящих газов водогрейных котлов возможна при включении в схему контактных теплообменников-утилизаторов в собственно газоходе котла и в воздуховодах приточных установок вентиляции (рис.2) [10]:

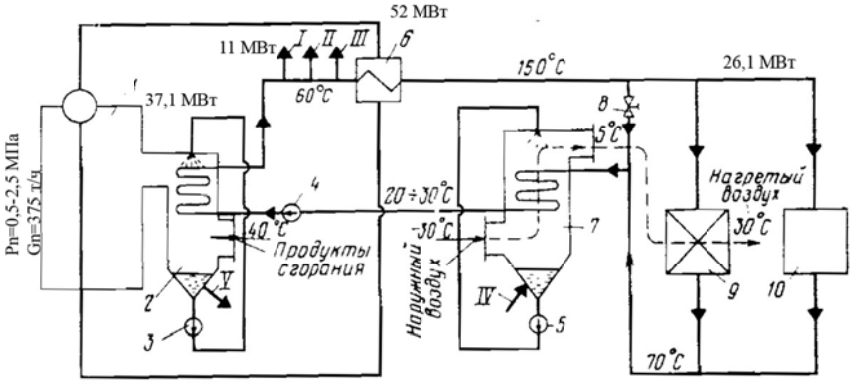


Рисунок 2 − Схема теплоснабжения с контактными теплообменниками в газоходе котла и воздуховоде приточной отопительно-вентиляционной установки потребителей теплоты:

I – вода к технологическим потребителям; II – вода в систему горячего водоснабжения; III – вода на собственные нужды котельной; IV – подпитка; V – отвод конденсата; 1 – котёл; 2 – контактный теплообменник-утилизатор (КТУ); 3,4,5 – насосы; 6 – теплообменник; 7 – контактный теплообменник-воздухоподогреватель (КТВ); 8 – регулятор расхода; 9 – калорифер; 10 – отопительные приборы.

Результаты расчётов потерь эксергии по характерным узлам теплоиспользующей схемы рис.2 представлены в таблице:

№ элемента, название	Теплообменники в узлах отопления и вентиляции	Смешение потоков воды перед КТВ	КТВ	6 (конденсатор)	КТУ	Выход дымовых газов в атмосферу
Потери эксергии в элементе установки, кДж/кг	-404	4,3	164,5	-1188	454	119

Положительные величины в сводных таблицах свидетельствуют о наличии внутренних потерь эксергии, вызванных самим процессом теплообмена при конечной разности температур, а также внешними потерями при выходе рабочего тела за контрольную поверхность (при теплообмене с окружающей средой) [4,5].

В теплоиспользующих элементах схем с отрицательными потерями эксергии неверно организован теплообмен (отношение тепловых эквивалентов двух теплоносителей меньше единицы, или другими словами, большое количество вещества нагревается малым количеством теплоносителя [2,6]) – случай для дымовых газов на рис. 1.

Для обеспечения минимального роста энтропии, а соответственно и потерь от необратимости, в проблемных узлах необходимо добиваться оптимального соотношения температурных перепадов теплоносителей [3] как отношения начальной и конечной температур нагреваемого теплоносителя, или оптимального соотношения температурных напоров на холодном и горячем концах теплового узла как отношения конечной и начальной температур греющего теплоносителя. Согласно [2] также возможно обеспечение минимального роста энтропии достижением оптимального соотношения тепловых эквивалентов теплоносителей.

Причина низкой эксергетической эффективности системы «котёл – потребитель отопления и вентиляции» на рис.2 заключается в значительном «разбросе» температурных уровней греющего контура котла и контура циркуляции у потребителя, что влечёт за собой недоиспользование первичной эксергии топлива в отапливаемых помещениях [10]. В то же время, в конденсаторе (рис.2), фактически являющемся промежуточным узлом в системе «котёл – потребитель отопления и вентиляции», потери эксергии можно уменьшить, уменьшив потери в предыдущих узлах.

Список использованных источников

1. Богуславский, Л.Д. Снижение расхода энергии при работе систем отопления и вентиляции / Л.Д. Богуславский. – М.: Стройиздат, 1985. – 336 с.
2. Зафатаев, В.А. Термодинамический анализ энергоэффективности устройств для подогрева воздуха в системах воздушного отопления и вентиляции: дис. магистра технических наук / В.А. Зафатаев. – Новополоцк, 2010. – 55 с.
3. Зафатаев, В.А. The study of air heating process energetic efficiency in heat generator TG-1B / В.А. Зафатаев // Junior researchers' conference "Call For Proposals" : Материалы международной конференции на английском языке / Полоцкий государственный университет. – Новополоцк, 2009. – С. 192-194.
4. Казаков, В.Г. Термодинамические методы анализа в энергоиспользующих процессах : учеб. пособие / В.Г. Казаков, П.В. Луканин, О.С. Смирнова. – СПб: ГТУРП, 2011. – 93 с.

5. Калекин, В.С. Теоретические основы энерго-и ресурсосбережения в химической технологии / В.С. Калекин. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006. – 92 с.
6. Лейтес, И.Л. Теория и практика химической энерготехнологии / М.Х. Сосна, В.П. Семёнов. – М.: Химия, 1988. – 238 с.
7. Сажин, Б.С. Эксергетический метод в химической технологии / Б.С. Сажин, А.П. Булеков. – М.: Химия, 1992. – 208 с.
8. Сборник задач по технической термодинамике : учеб. пособие для вузов / Т.Н. Андрианова [и др.]. – М.: Энергоиздат, 1981. – 240 с.
9. Степанов, В.С. Анализ энергетического совершенства технологических процессов / В.С. Степанов. – Новосибирск: Изд-во «Наука», 1984. – 274 с.
10. Утилизация низкопотенциальных тепловых вторичных ресурсов на химических предприятиях : производственное издание / В.Г. Григоров [и др.]. – М.: Химия, 1987. – 239 с.
11. Энергоэкономические аспекты химико-технологических систем : учеб. пособие / С.Н. Михайлов [и др.]. – Казань, КГТУ, 2000. – 114 с.

УДК 687.157:677.027.65:687.023.001.5

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ОБРАЗОВАНИЯ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ САМОКЛЕЯЩЕГОСЯ ПЛЕНОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Метелева О.В., проф., Бондаренко Л.И., доц., Ташев В.В., маг.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *клеевой материал, текстильные материалы, межмолекулярное взаимодействие.*

Реферат. Развитие технологии производства специальных изделий из защитных материалов в современных экономических условиях должно быть ориентировано на повышение качества продукции. Наиболее перспективной является разработка способов локальной герметизирующей обработки ниточных соединений изделий. Разработан композиционный пленочный клеевой материал, готовый к применению для изготовления защитных текстильных изделий. Настоящее исследование имело целью изучение механизмов образования клеевого соединения.

Ткани из синтетических волокон были использованы как защитные текстильные материалы. Для исследований использовали композиционный пленочный самоклеящийся материал, полученный на основе водных дисперсий акриловых сополимеров, и его соединения с защитными текстильными материалами с полиуретановым покрытием. В работе примененные современны физико-химические методы исследования.

Исследованы спектры клеевых соединений после получения и после их адгезионного разрушения, а также спектры составляющих их исходных компонентов и выполнен их сравнительно-сопоставительный анализ. Установлено, что под воздействием внешнего давления и реологических свойств на границе раздела фаз полимерных материалов осуществляется межфазное взаимодействие с участием различных функциональных групп. Доказано на основании спектрального метода, что контакт между адгезивом и субстратами осуществляется на уровне межмолекулярного взаимодействия.

В современных экономических условиях развитие технологии производства специальных изделий из защитных материалов должно быть ориентировано на повышение качества продукции. При производстве изделий для соединения деталей из защитных текстильных материалов используется преимущественно ниточный способ, как наиболее универсальный. Наиболее перспективной в данной ситуации является разработка способов локальной герметизирующей обработки ниточных соединений изделий, основанной на применении специальных герметизирующих пленочных материалов.

Оптимальным для эффективного соединения текстильных полотен является герметизирующий материал, с применением которого клеевое соединение образуется без дополнительного активирования. В таком случае адгезионная способность может быть обеспечена его постоянной остаточной липкостью. Разработан химически однородный композиционный пленочный самоклеящийся материал, готовый к применению при выполнении непроницаемых соединений защитных текстильных изделий. Он образует клеевые соединения высокой адгезионной прочности, сохраняющие эластичность, упругость, устойчивость к действию различных агрессивных сред.

Целью настоящего исследования являлось изучение механизмов образования клеевого соединения для возможности прогнозирования его эффективного применения в текстильных изделиях.

Для исследований использовали композиционный пленочный самоклеящийся материал в виде лабораторных образцов, полученных на основе водных дисперсий акриловых сополимеров и его соединения с защитными текстильными материалами с полиуретановым покрытием. В качестве защитных текстильных материалов использовали ткани Action Jaguar фирмы «Finlayson Forssa OY», Action Mistral фирмы «Finlayson Forssa OY» (Финляндия), Saviour фирмы «Concordia Textiles NV» (Бельгия). В работе применены методы исследования: атомно-силовая микроскопия для получения микрофотографий границы раздела фаз клеевого соединения с помощью сканирующего зондового микроскопа SPM P4 MDT; спектрофотометрический метод НПВО ИК-Фурье на спектрометре AVATAR E.S.P. 360 фирмы Intertech Corporation (США) с программным обеспечением Omnic от NICOLET для оценки межфазного взаимодействия склеиваемых поверхностей; метод оценки адгезионной прочности на расслаивание клеевых соединений на приборе СРМ, разработанном на кафедре ТШИ ИГТА.

Возможность образования прочного клеевого соединения определяются макро- и микропроцессами. Макропроцессы направлены на формирование молекулярного контакта, возникающего при сближении склеиваемых поверхностей на

расстояния, достаточные для возникновения межфазных связей. Микропроцессы развиваются при межфазном взаимодействии и образовании связей. Формирование площади контакта зависит от процессов заполнения клеем неровностей поверхности субстрата. Адгезионная прочность определяется величиной истинной поверхности контакта $S_{ист}$ [1, 2]. Конкретный механизм межфазного взаимодействия полимеров определяется особенностями строения высокомолекулярных соединений и, прежде всего, подвижностью макромолекулярных цепей, изменяющейся в процессе адгезионного взаимодействия и объясняется с позиций диффузионной теории адгезии [3]. Установить тип взаимодействия адгезива с субстратом, выявить характер связей, возникших в зоне контакта, является важной задачей при изучении адгезии полимеров.

Спектры клеевых соединений характеризуются наличием частот поглощения в области больших волновых чисел или в промежуточной точке интервала волновых чисел спектров «материал» – «пленка». Одновременно это смещение центров сопровождается увеличением интенсивности полос поглощения [4, 5, 6] и изменением их полуширины в спектрах на начальных этапах образования клеевого соединения, а затем со временем соответственно уменьшением интенсивности полос поглощения или их стабилизацией. Эти метаморфозы претерпевает и полуширина полос поглощения. Аналогичные изменения интенсивности поглощения наблюдаются и на независимых и характеристических частотах, они мало взаимодействуют с другими колебаниями молекулы и сохраняются в спектрах ткани, пленки и клеевого соединения. К независимым в рассматриваемых полимерах относятся колебания связи С-Н (частоты 1452 $см^{-1}$, 2873 $см^{-1}$), и С-С (2959 $см^{-1}$).

В клеевых соединениях пленки с полиуретановым полимерным покрытием полотен отсутствуют полосы 767, 906, 1510, 2860, но появились 1118, 1397, 2241, 3220-3260 $см^{-1}$. Полосы 3220-3260 $см^{-1}$ – незначительные по интенсивности широкие полосы поглощения связи О-Н в связанных группах СООН. Полоса поглощения ненасыщенных сложных эфиров 1730 $см^{-1}$ смещается в спектре клеевого соединения к волновому числу 1725 $см^{-1}$.

В спектрах пленки и ткани после разрушения клеевых соединений наблюдаются симметричные явления – увеличение интенсивности поглощения через 20 ч (пленка – на 5-9…10-17 %; ткань – на 4-8..10-31 %) и уменьшение через 11 дней. В независимых характеристических точках изменение интенсивности поглощения наблюдается больше в спектрах ткани и меньше – пленки.

В спектрах тканей до и после разрушения клеевых соединений присутствуют полосы поглощения 3323-3303 $см^{-1}$, указывающие на наличие валентных колебаний связи N-H в несвязанных уретановых группах –COO-NH–, а также полоса 1700 $см^{-1}$, свидетельствующая о колебаниях связи С=О в группах –СООН. Эти полосы отсутствуют затем в спектрах клеевых соединений, а взамен появляются широкие полосы 3223, 3256, 3263 $см^{-1}$, указывающие на валентные колебания связи О-Н в связанных гидроксильных группах [5, 6, 7].

Водородные связи стоят обособленно в ряду межмолекулярных сил, играющих важную роль в свойствах твердых полимеров и образуются между XH-группой, являющейся донором протонов, и атомом Y, выступающим в роли их акцептора. В качестве наиболее важных пар донор-акцептор, встречающихся в обычных полимерах, указываются OH…O, OH…N, NH…O, NH…N [8]. Образование всех из перечисленных пар возможно при склеивании рассматриваемых полимеров. К образованию водородных связей способна и CH-группа в тех случаях, когда углеродный атом связан с сильно отрицательными атомами или группами. В средней области ИК-спектра влияние водородных связей отчетливо проявляется в смещении частоты валентного колебания XH-группы в сторону меньших волновых чисел. Помимо смещения частоты наблюдается сильное возрастание интегральной интенсивности полосы и ее уширение. На контуре этой полосы часто проявляется несколько пиков. Могут также произойти изменения волновых чисел колебаний акцепторной группы YR´´. Например, колебания ν(C=O) смещаются на 5-25 $см^{-1}$ в сторону меньших волновых чисел, если карбонильная группа участвует в образовании водородной связи [7]. Все эти признаки наблюдаются в спектрах клеевых соединений, тканей и пленки. Полоса поглощения 1730 $см^{-1}$ в спектре пленки в клеевых соединениях сместилась на 5 $см^{-1}$, что также указывает на образование водородных связей.

Таким образом, на основании анализа ИК-спектров исследуемых клеевых соединений и их компонентов можно констатировать, что под воздействием внешнего давления и реологических свойств на границе раздела фаз осуществляется межфазное взаимодействие с участием различных функциональных групп, а также возможное изменение структуры пограничного слоя материалов. Заключение о характере взаимодействия между функциональными группами при образовании клеевого соединения, сделанное на основании спектроскопического анализа, согласуется с мнением [9] о том, что оно обусловлено в том числе образованием водородных связей.

Список использованных источников

1. Бузов, Б.А. Швейные нитки и клеевые материалы для одежды / Б.А. Бузов, Н.А. Смирнова. - М.: Форум, Инфра-М, 2013. – 192 с.
2. Вильнав, Жан-Жак. Клеевые соединения [Текст] / Жан-Жак Вильнав. – М.: РИЦ "Техносфера", 2007. – 384 с.
3. Каган, Д. Ф. Многослойные комбинированные пленочные материалы [Текст] / Д. Ф. Каган, В. Е. Гуль, Л. Д. Самарина. – М.: Химия, 1989. – 288 с.
4. Повстугар, В. И. Строение и свойства поверхности полимерных материалов / В. И. Повстугар, В. И. Кодолов, С. С. Михайлова. – М.: Химия, 1988. – 192 с. – ISBN 5-7245-0115-5.
5. Тарутина, Л. И. Спектральный анализ полимеров / Л. И.Тарутина. – Л.: Химия, 1986, – 248 с.
6. Методы исследования в текстильной химии : справочник / под. ред. Г. Е. Кричевского. – М.: Междунар. инженер. академия НПО «Текстильпрогресс» инженерной академии России, РосЗИТЛП, 1993. – 401 с. – ISBN 5-7088-0485-8.
7. Ватулёв, В. Н. Инфракрасные спектры и структура полиуретанов / В. Н. Ватулёв, С. В. Лаптий, Ю. Ю. Керча. – Киев: Наук. думка, 1978
8. Инфракрасная спектроскопия полимеров / И. Дехант, Р. Данц, В. Киммер, Р. Шмольке; под. ред. Деханта, ГДР; пер. с нем., под ред. Э. Ф. Олейника. – М.: Химия, 1976. – 472 с.
9. Кинлок, Э. Адгезия и адгезивы: наука и технология : пер. с англ. / Э. Кинлок. – М.: Мир, 1991. – 484 с.

УДК 541.64

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИВИТЫХ СОПОЛИМЕРОВ ФИБРОИНА С ВИНИЛОВЫМИ МОНОМЕРАМИ

Набиев Н.Д., асс., Каримов С.Х., ст. преп., Абдувохидов Д.А., н.с., Рафиков А.С., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *фиброин, привитая сополимеризация, мономер.*

Реферат: Осуществлена привитая сополимеризация фиброина натурального шелка с функционально-активными виниловыми и акриловыми мономерами, инициированной взаимодействием персульфата калия с фиброином. По значениям концентраций мономеров, инициатора и параметров прививки (степень прививки, эффективность прививки) рассчитаны средняя степень полимеризации и молекулярная масса привитых цепей. Исследовано влияние различных факторов на молекулярные характеристики привитых сополимеров. В гетерогенном процессе с увеличением концентрации инициатора наблюдается некоторое увеличение эффективности прививки, существенно возрастает общая степень превращения и степень прививки, при этом существенно уменьшается степень полимеризации и молекулярная масса привитых цепей. С увеличением же концентрации мономеров незначительно возрастает общая степень превращения, незначительно уменьшается эффективность прививки, существенно увеличивается степень прививки, степень полимеризации и молекулярная масса привитых цепей. Общая степень превращения зависит в основном от концентрации инициатора, а не мономера. При одинаковой концентрации инициатора количество активных центров инициирования привитой сополимеризации не изменяется и с увеличением концентрации мономеров возрастает число молекул, присоединяющихся каждому активному центру. Естественно это приводит к пропорциональному увеличению степени полимеризации и молекулярной массы привитых цепей.

Среди различных способов сополимеризации особое значение имеет привитая сополимеризация, как метод модификации свойств природных волокон и синтеза композиционных высокомолекулярных веществ и материалов [1,2]. Как показали предыдущие исследования, фиброин натурального шелка участвует в реакциях привитой сополимеризации с функционально-активными мономерами. Инициирование процесса осуществляется в результате взаимодействия функциональных групп фиброина с персульфатом калия (ПК) с образованием свободных радикалов [3,4]. Определены основные кинетические, термодинамические параметры и механизм привитой сополимеризации фиброина натурального шелка с акриловыми и виниловыми мономерами.

Трудно точно охарактеризовать структуру привитых сополимеров, определить длину привитых цепей и их полидисперсности. Для внесения ясности в этом вопросе нами исследованы молекулярные характеристики синтезированных сополимеров с использованием экспериментальных данных и основных параметров прививки. Реакции прививки и образующиеся в результате их привитые сополимеры описываются следующими параметрами: степень превращения, степень прививки, эффективность прививки [5].

Параметры прививки к натуральному шелку синтетических полимеров зависят от природы и концентрации прививаемого мономера и инициатора, от способа проведения процесса, и в меньшей степени от температуры. Исследована привитая сополимеризация акриловой кислоты (АК), метилметакрилата (ММА), N-винилпирролидона (ВП), N-винилсукцинимида (ВСИ), акрилонитрила (АН) и акриламида (АА) на поверхности волокон фиброина натурального шелка. Эффективность прививки выше в тех системах, в которых осуществляется предварительное нанесение инициатора, привитая сополимеризация проводится в среде растворителя, не растворяющего инициатор [6]. В случае использования ПК в качестве инициатора наблюдается относительно высокая степень прививки, тогда как при использовании динитрилового эфира азоизомасляной кислоты (ДАК) степень и эффективность прививки имеют низкое значение (табл. 1).

Таблица 1 − Зависимость параметров прививки к фиброину натурального шелка от природы мономера и инициатора. t=60^{0}С, время – 4 часа

Мономер, 50% от массы шелка	Инициатор, 2% от массы мономера	Степень превращения, %	Степень прививки, %	Эффективность прививки, %
АК	ПК	93,8	21,5	45,8
	ДАК	95,0	3,8	8,0
ММА	ПК	90,2	18,3	40,6
	ДАК	94,7	4,1	8,7
ВП	ПК	91,4	25,2	55,1
	ДАК	89,0	5,6	12,6
ВСИ	ПК	96,1	27,9	58,1
	ДАК	93,3	6,3	13,5
АН	ПК	85,5	15,4	37,6
	ДАК	88,7	2,5	6,1
АА	ПК	93,4	29,2	62,5
	ДАК	92,9	6,8	14,6

Как видно из данных таблицы 1, общая степень превращения всех мономеров довольно высокая, но степень и эффективность прививки значительно отличается с изменением природы инициатора. Видимо, в случае ПК происходит адсорбция и химическое взаимодействие между инициатором и макромолекулой фиброина натурального шелка. Высокая доля активных центров на фиброине приводит к высокому значению степени прививки. В случае ДАК имеет место лишь предварительная физическая адсорбция инициатора на поверхности натурального шелка. Активные центры, образованные из адсорбированного инициатора, тоже инициируют полимеризацию, но значительная часть синтетического полимера десорбируются в среде растворителей, отсюда низкие значения степени и эффективности прививки. Для определения влияния количеств мономеров и инициатора на молекулярные характеристики привитых сополимеров проведены серия опытов при переменной концентрации одного из компонентов и постоянной концентрации другого.

Таблица 2 − Зависимость степени и эффективности прививки мономеров к фиброину и средней молекулярной массы привитых цепей от концентрации ПК. t=60^{0}С, время – 4 часа

Мономер и его концентрация, моль/л	Концентрация ПК, моль/л·10^2	Степень превращения, %	Степень прививки, %	Эффективность прививки, %	Средняя степень полимеризации	Средняя ММ привитых цепей
АК, 1,39	0,37	40,2	12,2	30,3	75	5400
	0,74	69,9	26,3	37,6	65	4700
	1,11	95,1	42,9	45,1	60	4300
ММА, 1,0	0,37	52,8	11,3	21,4	71	7100
	0,74	77,4	19,6	25,3	52	5200
	1,11	91,5	28,2	30,8	42	4200
ВСИ, 0,8	0,37	45,6	15,4	33,7	49	6100
	0,74	72,1	29,2	40,6	39	4900
	1,11	96,5	47,8	49,5	35	4300

Для всех мономеров с увеличением концентрации инициатора наблюдается увеличение степени и эффективности прививки. Причем, градиент увеличения степени прививки намного больше, чем градиент эффективности прививки. С увеличением концентрации инициатора закономерно уменьшается степень полимеризации и соответственно молекулярная масса привитых цепей синтетического полимера.

Таблица 3 − Зависимость степени и эффективности прививки мономеров к фиброину и средней молекулярной массы привитых цепей от концентрации мономеров. [ПК]=0,74·10^{-2} моль/л, t=60^{0}С, время – 4 часа

Мономер	Концентрация мономера, моль/л	Степень превращения, %	Степень прививки, %	Эффективность прививки, %	Средняя степень полимеризации	Средняя ММ привитых цепей
АК	0,69	64,6	13,9	43,0	30	2200
	1,39	69,9	26,3	37,6	65	4700
	2,08	71,3	34,5	32,3	100	7200
ММА	0,5	66,8	10,7	32,0	23	2300
	1,0	77,4	19,6	25,3	52	5200
	1,5	79,6	25,3	21,9	80	8000
ВСИ	0,4	73,2	16,4	44,8	20	2500
	0,8	72,1	29,2	40,6	39	4900
	1,2	78,4	41,6	35,4	63	7900

По данным таблицы 3 изменение концентрации мономеров существенно влияет на молекулярную массу привитых цепей. При этом с увеличением концентрации всех исследованных мономеров степень прививки увеличивается почти пропорционально, эффективность прививки также увеличивается, но с меньшим градиентом. Пропорциональность зависимости увеличения степени полимеризации и молекулярной массы привитых цепей с увеличением концентрации мономеров также соблюдается с некоторыми отклонениями.

Список использованных источников

1. Hong Kyung Hwa, Liu Ning, Sun Gang // Eur. Polymer. J. 2009. №8. P.2443-2449.
2. Eromosele C.O., Afolabi Q.O., Eromosele I.C. // Appl. Polymer Sci. 2008. № 5. P. 2796-2801.
3. Каримов С.Х., Набиев Н.Д., Рафиков А.С. // Узб. хим. журн. 2015, №2. С. 23-26.
4. Набиев Н.Д., Каримов С.Х., Абдурахманов У.Н., Гарибян И.И., Рафиков А.С. Привитая сополимеризация натурального шёлка с акриловыми мономерами. Материалы докладов международной научно-технической конференции. // ВГТУ. 26-27 ноября 2014. С. 61-63.
5. Рабек Я. Экспериментальные методы в химии полимеров / Пер. с англ. Я.С. Выгодского, под ред. В.В. Коршака. М.: Мир, 1983, ч.1. С. 22.
6. Брук М.А., Павлов С.А. Полимеризация на поверхности твердых тел. М.: Химия, 1990. 184 с.

УДК 666.97.001.015:[53.09+53.06]; 620.197

СИНТЕЗ ЭМУЛЬСОЛА

Посканная Е.С., асс., Сакевич В.Н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *активация, жидкость, кавитация, ультразвук, рефрактометрический анализ.*

Реферат. Работа посвящена регулированию физико-химических свойств жидкостей путем их активации и структурного изменения.

Целью работы является создание рецептуры отечественных замасливателей различного технологического назначения, расширение арсенала способов активации жидкости, повышение производительности и эффективности активации жидкости за счет создания оптимальных технологических условий, способствующих ускорению активации всего объема жидкости, установление закономерностей изменения электропроводности технологических жидкостей в результате воздействия кавитации.

Разработана рецептура замасливателя из остаточных и побочных продуктов переработки сырья и способ его получения. Предложен способ активации технологических жидкостей, способствующий ускорению активации всего объема жидкости. Установлены закономерности изменения электропроводности технологических жидкостей в результате воздействия кавитации.

Разработанный в УО «ВГТУ» эмульсол и способ его получения позволил снизить стоимость конечного продукта, как за счет использования более дешевого сырья, так и за счет менее трудоемкой и энергоёмкой технологии, повышения производительности процесса, а так же расширить сырьевую базу производства.

Регулирование физико-химических свойств жидкостей путем их активации и структурного изменения может быть использовано в различных отраслях народного хозяйства для интенсификации технологических процессов.

Цель данной работы – создание рецептуры отечественных замасливателей различного технологического назначения, расширение арсенала способов активации жидкости, повышение производительности и эффективности активации жидкости за счет создания оптимальных технологических условий, способствующих ускорению активации всего объема жидкости, установление закономерностей изменения электропроводности технологических жидкостей в результате воздействия кавитации.

Разработанный в УО «ВГТУ» эмульсол и способ его получения [1] позволяют снизить стоимость конечного продукта, как за счет использования более дешевого сырья, так и за счет менее трудоемкой и энергоёмкой технологии, повышения производительности процесса, а так же расширить сырьевую базу производства.

Поставленная задача достигнута тем, эмульсол в качестве нефтепродуктов содержит (масс. %) 51% – 53% нефтяной экстракт, а в качестве эмульгатора – 25% – 27% жирные кислоты растительных масел и дополнительно 20% – 24% неонол. Смешивание исходных компонентов осуществляют посредством ультразвуковой обработки до получения однородной массы. В данном случае за счет применения предлагаемых компонентов и ультразвукового их смешивания достигается уменьшение трудоемкости, упрощение технологии его приготовления, снижение стоимости конечного продукта.

Источниками кавитации в жидкости могут являться гидродинамические, либо электроакустические (магнитострикционные или пьезокерамические) преобразователи. В любом случае ультразвуковая энергия распространяется в жидкости от локализованного источника. Поэтому объемная плотность энергии кавитации оказывается в пространстве неравномерной. У источника колебаний она всегда выше. Энергетические показатели ультразвуковой обработки определяют исходя из следующих соображений. Поле кавитации в объеме жидкости, куда излучается ультразвук, сильно неоднородно [2]. Поэтому необходимо определенное время для перемешивания жидкости (ротация ее внутри обрабатываемого объема) для того, чтобы вся она постепенно подверглась обработке. Обработка жидкости ультразвуком должна осуществляться с плотностью мощности, превышающей порог кавитации. Однако при комплексной оценке достаточности ультразвукового воздействия в процессах активации эти параметры могут быть с достаточной достоверностью заменены одним – объемной плотностью выделенной в среде энергии [3]. Опытным путем были установлены граничные значения объемной энергии активации жидкости.

Объект исследования – жирные кислоты растительных масел, обезвоженные путем выпаривания и обработанные мощным ультразвуком на частоте 22 кГц и с амплитудой колебаний торца волновода 45 мкм без термостатирования и с термостатированием в течение 5, 10, 15, 20, 25 и 30 мин. Объем обрабатываемой жидкости V составлял приблизительно 30 см^3. Электрическая мощность излучателя P установки "Диспергатор ультразвуковой УЗДН-2Т" - 400 Вт, а электромеханический КПД ($\eta_{э\text{-}м}$) таких излучателей составляет приблизительно 50 % [4]. Акустическую плотность энергии рассчитывали по формуле $w_{об} = P\ \eta_{э\text{-}м}\ t/V$, где t время обработки. Контроль изменения структуры жидкости, подвергшейся кавитационной обработке, осуществляли рефрактометрическим анализом образцов [5].

На рисунке 1 представлена экспериментальная зависимость отклонения $\Delta = (n_о - n_н)$ коэффициентов рефракции $n_{обр}$ обработанной жирной кислоты растительных масел от коэффициента рефракции $n_{необр}$ необработанной жирной кислоты растительных масел от времени ультразвуковой обработки. Температура такого объема жидкости в конце получасовой обработки ультразвуком поднимается до 75...80°С при обработке без термостатирования и поддерживается в пределах 25°С при термостатировании проточной водой из под крана.

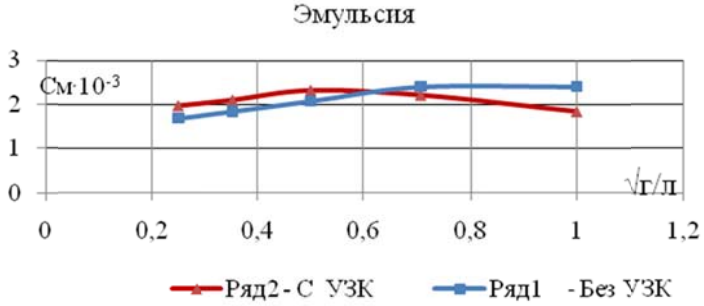
Полученные результаты показывают (рис. 1), что при обработке жидкости без термостатирования происходит изменение химической структуры, влияющее на показатели преломления, максимум которого наблюдается в интервале 20 – 25 мин. Подставляя полученные интервалы времени в формулу $w_{об} = P\ \eta_{э\text{-}м}\ t/V$, найдем необходимую объемную плотность энергии $w_{об}$ = 8 – 10 кДж/см^3.

Рисунок 1 – Зависимость отклонения $\Delta=(n_0 - n_н)$ коэффициентов рефракции от времени ультразвуковой обработки

Применение заявленного способа активации жидкости [6] позволяет повысить производительность и эффективность активации жидкости за счет создания оптимальных технологических условий, способствующих ускорению активации всего объема активируемой жидкости.

Для более ясного физического понимания механизмов воздействия кавитации на свойства различных композиций были проведены исследования электрической проводимости их водных растворов. Ультразвуковую обработку композиций проводили в неразбавленном состоянии в оптимальных режимах, описанных выше. Электропроводность раствора определяли, измерением активного сопротивления водных растворов композиций. Заранее приготовленные водные растворы наливали в химический стакан с погруженными в него жестко закрепленными электродами ячейки. На электроды подавали переменный ток с частотой 60 Гц. В качестве материала для электродов использовалась нержавеющая сталь. Достоинствами кондуктометрии являются: высокая чувствительность, высокая точность измерений (относительная погрешность 0,1 – 2%), простота методик, доступность аппаратуры. Проведенные исследования показали, что ультразвуковое воздействие существенно не меняет электропроводимость жирных кислот растительных масел; снижает электропроводимость водных растворов нефтяного экстракта, однако в силу сложности состава для понимания механизмов воздействия кавитации требуются дополнительные исследования; существенно меняет характер электропроводности водного раствора неонола АФ9-12 и это, по-видимому, связано с воздействием кавитации на длину полиоксиэтиленовой цепи [7].

На рисунке 2 представлена зависимость электропроводности водного раствора эмульсии от корня квадратного из концентрации. Состав эмульсии описан выше. Отметим наличие на графике (рис. 2) максимума электропроводности. Кавитационная обработка смещает этот максимум в сторону меньших концентраций.



Список использованных источников

1. Максимович, Е.С., Павлов, В.М., Сакевич, В.Н. (2013), *Эмульсол и способ его получения*. Патент РБ на изобретение №17966 от 2013.10.30.
2. Кнэпп, Р., Дейли, Дж., Хэммит, Ф. (1974), Кавитация, М.: Мир, 1974, 348 с.
3. Шестаков, С. Д. (2002), Способ активации хлебопекарных дрожжей. Патент РФ № 2184145 от 27.06.2002.
4. Гершгал, Д.А., Фридман, В.М. (1969), Ультразвуковая аппаратура, М: Энергия, 1969, 262 с.
5. Иоффе, Б.В. (1983), Рефрактометрические методы химии, Л.:Химия, 1983, 352 с.
6. Максимович, Е.С., Сакевич, В.Н. (2013), Способ активации жидких жирных кислот растительных масел. Патент РБ на изобретение №17971 от 2013.10.30.
7. Посканная, Е.С. Некоторые технологические особенности синтеза эмульсола на основе побочных и остаточных продуктов переработки сырья / Е.С. Посканная, В.Н. Сакевич // Вестник Витебского государственного технологического университета . — 2015. — № 28. — С. 135-139.

УДК 677.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

Пырх Т.В., асп.

Могилевский государственный университет продовольствия

г. Могилев, Республика Беларусь

Ключевые слова: *молочная кислота, поликонденсация, полилактид, катализатор.*

Реферат. С целью оптимизации технологического процесса получения волокнообразующего полилактида (PLA) ранее были определены оптимальные условия проведения поликонденсации молочной кислоты: температура синтеза (160-165) °С; содержание катализатора в реакционной среде (РС) – 0,5 % (масс.). В данной работе рассмотрено влияние различных каталитических систем на процесс поликонденсации молочной кислоты. Установлено, что активность катализатора убывает в ряду октоат олова (II), хлорид олова (II), хлорид иттрия, окись иттрия и нитрат лантана. Без катализатора процесс поликонденсации протекает, но очень медленно. Наибольшей характеристической вязкостью (а, соответственно, и молекулярной массой) характеризуется образец PLA, синтезированный в присутствии октоата олова (II). Полученные результаты также подтверждаются анализом температуры плавления PLA: ее наибольшее значение наблюдается

при использовании в качестве катализатора октоата олова, наименьшее – при проведении поликонденсации без катализатора. Все синтезированные образцы PLA хорошо кристаллизуются независимо от их молекулярной массы, что свидетельствует о регулярности их первичной структуры.

Полилактид (PLA) все шире используется как биоразлагаемый и экологически безопасный полимер для производства текстильных и других изделий. Возможность использования для его производства возобновляемого углеводсодержащего сырья, разложение изделий на основе PLA до углекислого газа и воды, более низкие энергозатраты при производстве PLA, а также меньший экологический прессинг на окружающую среду привлекают все большее внимание к данному полимерному сырью.

На кафедре химической технологии высокомолекулярных соединений Могилевского государственного университета продовольствия совместно с ОАО «Могилевхимволокно» ведутся исследовательские работы по анализу и оптимизации процессов получения высокомолекулярного пленко- и волокнообразующего PLA. В ходе проведенных ранее работ были установлены оптимальные условия синтеза PLA из оптически чистой L-молочной кислоты (МК).

Так, проведение синтеза при неизменном составе реакционной смеси (РС) и варьировании температуры проведения этого процесса в пределах (150 – 180) °С наибольшие значения молекулярно-массовых характеристик были достигнуты при осуществлении поликонденсации МК при температуре (160-165) °С. Повышение температуры синтеза PLA до 170 °С приводило к снижению показателей молекулярной массы PLA.

С целью оптимизации количества используемого катализатора была проведена серия экспериментов по поликонденсации МК в присутствии хлорида олова (II) в количестве до 1 % (масс.) от загрузки МК. Было установлено, что образцы PLA, синтезированные при различном содержании катализатора (0,05 %, 0,2 % и 0,5 %), имеют достаточно близкие температуры стеклования, кристаллизации, плавления и деструкции. При этом значения характеристической вязкости также остаются приблизительно на одном уровне. В результате было выдвинуто предположение о том, что природа катализатора и его наличие в РС важно для получения высокомолекулярного PLA, но количество используемого катализатора оказывает незначительное влияние на качество получаемого полимера.

В данной работе с целью минимизации продолжительности синтеза высокомолекулярного PLA рассмотрено влияние природы катализаторов на молекулярную массу и термические свойства полимера. В качестве катализатора были рассмотрены хлорид и октоат олова (II), окись и хлорид иттрия и нитрат лантана в количестве 0,5 % (масс.) от загрузки МК.

Процесс синтеза PLA проводили по отработанной ранее схеме: начинали с концентрирования раствора МК и её олигомеризации при температуре 100 °С в течение 2 ч; затем проводили поликонденсацию олигомеров при 120 °С в течение 3 ч и при 130 °С в течение 5 ч. Затем температуру поднимали до 160 °С и далее проводили процесс в изотермических условиях 30 ч. После окончания синтеза образцы PLA анализировались для определения их молекулярно-массовых (вискозиметрическим методом) и температурных характеристик (методом дифференциальной сканирующей калориметрии). Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица – Свойства синтезированных образцов PLA

Используемый катализатор	Характеристическая вязкость, дл/г	Температура плавления, °С
C16H30O4Sn	0,50	169,2
SnCl2·5H2O	0,45	166,5
YCl3	0,18	147,4 /158,3
Y2O3	0,14	149,0 / 154,1
La(NO3)3·5H2O	0,09	147,4 / 155,2
без катализатора	0,06	138,9 / 145,1

Следует отметить, что при увеличении продолжительности поликонденсации в присутствии всех рассмотренных катализаторов наблюдался рост характеристической вязкости. Наибольшим значением характеристической вязкости характеризовался образец, полученный при использовании в качестве катализатора октоата олова (II). Высокое значение характеристической вязкости отмечено также для образца полимера, синтезированного в присутствии хлорида олова (II). PLA с наименьшей молекулярной массой получен при проведении поликонденсацией без катализатора.

Наиболее высокие значения температуры плавления были получены для образцов, поликонденсация которых протекала в присутствии хлорида и октоата олова (II), что подтверждает данные о хороших каталитических способностях соединений олова в процессах синтеза полимеров на основе молочной кислоты.

Важно отметить, что при использовании в качестве катализаторов таких соединений как, окись иттрия, нитрат лантана и хлорид иттрия, на кривых ДСК отмечено по два пика, связанных с тепловыми эндотермическими эффектами плавления кристаллической фазы в полимере. Это может указывать на образование различных по морфологии кристаллических структур в синтезируемых полимерах.

Таким образом, наилучшие результаты были достигнуты при использовании соединений олова (II) в качестве катализатор при синтезе PLA из МК. Не подтверждена информация о высокой каталитической активности соединений иттрия и лантана в процессах получения полимеров молочной кислоты блочным методом.

УДК 677.027.4/075-489

КРАШЕНИЕ ТРИКОТАЖА ИЗ СМЕСИ ШЕЛКО-НИТРОНОВЫХ ВОЛОКОН

Рафиков А.А., н.с., Набиева И.А., д.т.н., зав. каф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *нитрон, шелк, смесевой трикотаж, крашение.*

Реферат. Исследован процесс крашения смесевого трикотажа на основе натурального шелка и нитрона соотношения 50:50. Изучена совместимость выбранных классов красителей для колорирования исследуемого объекта. Выявлено, что 0,5% и 2%-ные растворы изучаемых красителей обладают оптической плотностью равной в пределе 0,1-1,0 при соотношениях прямых (Tubantin gelb GR) и катионных (Bezacryl goldgelb GL 200) красителей 1:9, 2:8, 3:7, 4:6. Установлено устойчивость 0,5%-ных растворов красителей к температурным воздействиям, а также к продолжительности выдерживания при соотношениях 2:8 и 3:7. На основе выбранных соотношений красителей предложена технология однотонного и прочного крашения трикотажа из композиции натурального шелка и волокна нитрон.

В настоящее время мировая текстильная промышленность главным образом ориентирована на выпуск продукции из смеси натуральных и химических волокон. Наличие в одном материале двух полимеров по-различному реагирующих на действие агрессивных химических реагентов, требует не адекватного подхода к процессу его колорирования. Как известно, для получения ровной и интенсивной окраски на бикомпонентном текстильном материале необходимо изучение совместимости красителей различных классов.

Объектом исследования является смесевой трикотаж на основе шелко-нитронового волокна. Предметом исследования является изучение закономерности процессов крашения исследуемого объекта со смесью красителей. Проведен процесс крашения смесевого материала с применением катионных и прямых красителей. Исследованы колориметрические показатели окрашенных образцов.

Разработке технологии облагораживания смесовых текстильных материалов посвящено значительное число исследований [1]. Однако вопросы колорирования текстильных материалов из смеси волокон натурального шелка и нитрона остались нерешенными. Текстильные материалы из смеси волокон обладают целым комплексом полезных специфических свойств, но вместе с тем в процессах отделки, в особенности при крашении выявляются проблемы, связанные совместимостью красителей, что требует внимательного выбора красителей разных классов, с учетом свойств составляющих окрашиваемого субстрата. Для колорирования натурального шелка обычно применяют прямые, а для ПАН–волокна (нитрон) катионные красители. Классы красителей, выбранные для крашения, смесевых материалов должны соответствовать друг другу по цвету, оттенку, яркости и прочности [2]. Закрепление красителей на отдельных компонентах смеси может осуществляться одно- или двухстадийной технологией, существенное значение имеет подбор смесей красителей, обеспечивающих одинаковую прочность окрасок.

Для изучения совместимости прямого и катионного красителя были выбраны марки красителей фирмы Bezema: Bezacryl goldgelb GL 200 и Tubantin gelb GR, которые используются в производствах Республики Узбекистан.

Были приготовлены 0,5 и 2%-ные растворы вышеуказанных красителей. Изучены оптические плотности приготовленных растворов при видимой области длин волн 400-700 нм. Было установлено, что 0,5 % и 2%-ные растворы изучаемых красителей обладают оптической плотностью равной в пределах 0,1-1,0 при длине волны 585-620 нм. Совместимость красителей изучалась путем изменения времени и температурного воздействия на составы обеих красителей приготовленных в различных соотношениях: 0:10 – 10:0 (Bezacryl goldgelb GL 200 : Tubantin gelb GR). Полученные результаты представлены на рисунке, где видно, оптическим плотностям от 0,1 до 1,0 соответствуют соотношения 1:9, 2:8, 3:7, 4:6 при 0,5%-ном растворе красителя. В случае 2%-ных растворов смесей красителей, наблюдался разделение фазы и выпадение осадка после истечению 5-10 мин.

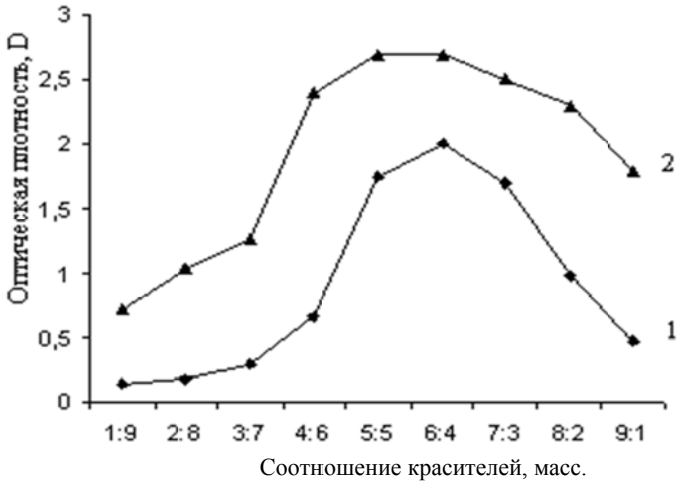


Рисунок – Зависимость оптической плотности красильного раствора от соотношений красителей:
1- 0,5%-ный раствор красителей Tubantin gelb GR+ Bezacryl goldgelb GL 200; 2- 2% -ный раствор Tubantin gelb GR+ Bezacryl goldgelb GL 200.

Результаты экспериментов показали, что в растворах (0,5%-ные), состоящих из следующих соотношений 6:4, 7:3, 8:2 и 9:1 выпадает осадок сразу после их приготовления. Растворы смеси красителей 4:6 и 5:5 показали устойчивость во времени и температурной обработке (наблюдения в течении часа, при 96-98^{0}С), но после истечения одного часа температурного воздействия в растворах выпал осадок в виде хлопьев. Было установлено, что смесевые растворы красителей соотношений 1:9, 2:8, 3:7 (Bezacryl goldgelb GL 200 и Tubantin gelb GR.) устойчивы изученным воздействиям. Установлено ускорение агрегация молекул красителя с увеличением количества прямого красителя в красильной ванне.

Изучена устойчивость 2%-ных растворов смеси красителей во времени и температурной обработке (наблюдение в течении часа, при 96-98^{0}С). Изучением растворов выявлена нецелесообразность использования выбранных красителей в смесях различных соотношений. При комнатной температуре в растворах соотношений 1:9, 2:8, 3:7 наблюдался образование гелеобразного, в соотношениях 6:4, 7:3, 8:2 и 9:1 хлопьевидного осадка, а в растворах соотношений 4:6 и 5:5 образование двухфазной системы. Таким образом, в результате исследований были выбраны 0,5%-ные растворы красителей соотношений 2:8 и 3:7 (Bezacryl goldgelb GL 200 и Tubantin gelb GR.) для крашения смесевых текстильных материалов на основе натурального шелка и волокна нитрон в соотношении 50:50.

Выбранными соотношениями красителей были окрашены образцы смесевого трикотажа по двум способам. По первому способу крашения в красильную ванну при температуре 60^{0}С вводили глауберовую соль в количестве 10% от массы волокна, уксусную кислоту до pH 4,5, затем вводили раствор красителя (3% от массы волокна) и обрабатывали окрашиваемый материал в течении 10 минут. Далее красильную ванну нагревали в течении 20 минут от 60 до 80^{0}С. Поскольку при температуре выше 80^{0}С скорость крашения резко возрастает, температуру до 100^{0}С повышали со скоростью 2^{0}С в минуту. Волокнистый материал обрабатывали в течении 30 минут при кипении. После крашения ванну охлаждали до температуры 70^{0}С. Затем образцы промывали водой, отжимали и сушили. Цветовые характеристики окрашенных образцов измеряли на спектрофотометре CM-3600d «Minolta», при этом установлено, что интенсивность волокнистых компонентов смесевого материала сильно отличаются друг от друга. В соотношении красителей 2:8 интенсивность окраски шелковой стороны равно 22, нитроновой стороны K/S=37, а в соотношении 3:7 интенсивность окраски шелковой стороны K/S=26, а нитроновой K/S=41 соответственно.

По второму способу крашения в нагретую до 40^{0}С красильную ванну, содержащую красителей Bezacryl goldgelb GL 200 и Tubantin gelb GR в соотношениях 2:8 и 3:7 (модуль ванны 50), вносили образец. После чего в ванну добавляли кальцинированную соду и температуру повышали постепенно до 85-90^{0}С. При этой температуре вводили в двух порциях в течение 30 минут сульфат натрия и процесс крашения проводили еще 30 минут. По второму способу обе компоненты смесевой пряжи имеют близкую интенсивность окраски, особенно в соотношении 3:7. В соотношении красителей 2:8 интенсивность шелковой стороны равно 26, нитроновой стороны K/S=20, а в соотношении 3:7 интенсивность шелковой стороны K/S=20, нитроновой стороны K/S=18.

Далее была изучена зависимость интенсивности окраски образцов от последовательности процесса крашения смесевого трикотажа на основе натурального шелка и нитрона смесью катионных и прямых красителей в соотношении 3:7. Результаты представлены таблице.

Таблица − Зависимость интенсивности окраски смесевого трикотажа от последовательности процессов крашения смесью катионных и прямых красителей

№	Методы крашения	Интенсивность окраски	
		Шелк	Нитрон
1.	Крашение катионными красителями	22	34
2.	Крашение прямыми красителями → промывка → крашение катионными красителями → промывка	29	31
3.	Крашение прямыми красителями → упрочнение окраски → крашение катионными красителями → промывка	22	31
4.	Крашение катионными красителями→ промывка → крашение прямыми красителями → промывка	20	31
5.	Крашение прямыми и катионными красителями → упрочнение окраски	27	33
6.	Крашение прямыми и катионными красителями → промывка	32	34

По результатам исследований были выбраны три последовательности крашения (№ 2, 5, 6) при которых были получены близкие значения интенсивности окраски на обеих составляющих. Также изучалась зависимость прочности окраски окрашенных образцов от последовательности процесса крашения. Исследованиями установлено, что для однотонного крашения трикотажа из смеси волокон, в частности из волокон натурального шелка и нитрона целесообразно проведение процесса крашения со смесью прямых и катионных красителей в соотношении 3:7 (масс.) в виде 0,5%-ного раствора по однованному способу с последующим упрочнением окраски.

Список использованных источников

1. Набиева И.А., Эргашев К.Э. // Химические волокна 2009. № 5, С. 34-37.
2. Гарцева Л.А., Васильев В.В. Химическая технология текстильных материалов: Текст лекций // Рязань, филиал ИГТА: ИГТА, 2004. 124 с.

УДК 504.5:628.33

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Савенок В.Е., к.т.н., доц., Марущак А.С., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *нефтяное загрязнение, очистка, сбор, сорбент.*

Реферат. В настоящее время вопросы экологии промышленного производства особенно актуальны. Важным элементом системы обеспечения рационального использования и охраны вод является очистка сточных вод на всех промышленных и иных хозяйственных объектах. Нефтяные загрязнения являются одними из главных загрязнителей сточных вод. Разработан радиальный отстойник для улавливания и сбора, плавающих на поверхности сточной воды нефтяных загрязнений. Применение данного радиального отстойника позволит снизить временные затраты при ликвидации нефтяных загрязнений с поверхности технологического оборудования очистных сооружений за счет технического решения, позволяющего улавливать нефтяные загрязнения и взвешенные частицы с помощью сорбента с последующим механическим удалением нефтенасыщенного сорбента. Применение радиального отстойника в предлагаемом конструктивном исполнении более эффективно для небольших, по расходу воды, очистных сооружений.

В настоящее время вопросы экологии промышленного производства особенно актуальны. В результате возрастания масштабных техногенных воздействий человека на природные процессы происходят глобальные изменения окружающей среды, в частности, накапливание оксидов серы, азота, тяжелых металлов, канцерогенных веществ, разнообразных отходов производств, вызывающих гибель растений и отрицательно влияющих на здоровье людей. Непрерывное загрязнение водоемов нарушает характер взаимодействия между гидро- и атмосферой. Общеизвестно, что экологическая напряженность обусловлена низким уровнем технологий и усугубляется несовершенством очистных сооружений [1].

Отсутствие современных очистных сооружений на большинстве предприятий, а также рост объемов производства привели к увеличению загрязнений производственных сточных вод по основным показателям. Очистные сооружения городов и малых населенных пунктов не справляются с возросшей нагрузкой по очистке стоков.

Большинство промышленных предприятий имеет как минеральные, так и органические загрязнения сточных вод в различных соотношениях. Концентрация загрязняющих веществ в сточных водах различных предприятий неодинакова и колеблется в весьма широких пределах, в зависимости от расхода воды на единицу продукции, совершенства технологического процесса и производственного оборудования. Концентрация загрязнений в производственных сточных водах может также сильно колебаться во времени и зависит от хода технологического процесса в отдельных цехах или на предприятии в целом [2]. Нефтяные загрязнения являются одними из главных загрязнителей сточных вод.

Целью данной работы была разработка технических средств улавливания и сбора нефтяных загрязнений с поверхности сточных вод очистных сооружений.

На данный момент существует множество технологий по улавливанию и удалению нефти и нефтепродуктов из сточных и поверхностных вод [3], однако они либо недостаточно эффективны, либо сложны в эксплуатации и энергоемки. Нами разработан радиальный отстойник для улавливания и сбора, плавающих на поверхности сточной воды нефтяных загрязнений [4].

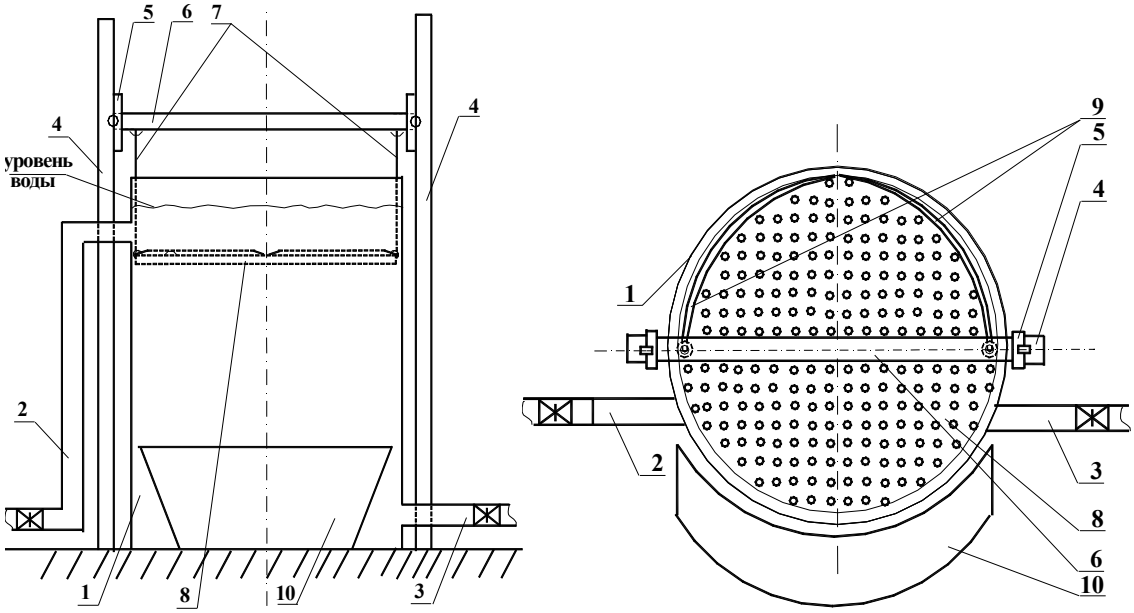
Радиальный отстойник включает корпус (см. рис.1), представляющий собой вертикально установленный на твердую поверхность полый цилиндр, сбоку к которому в верхней части подходит центральная труба для подачи очищаемой воды, а с другого бока корпуса, в его нижней части, размещен желоб для отвода очищенной воды.

С обоих сторон корпуса установлены две стойки с реечным механизмом. На стойках размещена, с возможностью вертикального возвратно-поступательного движения ферма, центр которой расположен над центром корпуса. К ферме с помощью соединительных тяг крепится перфорированная доска. Для улучшения качества сгона плавающих частиц (нефтенасыщенного сорбента) в бункер, доска может быть соединена с фермой шарнирно, с возможностью своего наклона относительно горизонтальной оси. Наклон доски в сторону бункера при ее подъеме над радиальным отстойником обеспечивает более качественный сгон скребками нефтенасыщенного сорбента в бункер. К соединительным тягам шарнирно крепятся скребки, с возможностью своего поворота на плоскости перфорированной доски.

В другом варианте исполнения два скребка могут быть закреплены в подшипниках на двух осях, установленных в центре фермы вертикально таким образом, что скребки располагаются с зазором над поверхностью доски горизонтально от ее центра до периферии, параллельно и плотно друг к другу. При сгоне нефтенасыщенного сорбента в бункер скребки движутся по полуокружностям в противоположных направлениях, очищая каждый свою половину доски. Возле корпуса снаружи установлен бункер, изгиб которого позволяет плотно прилегать к корпусу.

Радиальный отстойник работает следующим образом. Очищаемая вода подается внутрь корпуса по центральной трубе. В исходном положении, закрепленная жестко с помощью соединительных тяг с фермой, перфорированная доска находится ниже уровня воды в корпусе. При появлении на свободной поверхности воды внутри корпуса нефтяных загрязнений (любых плавающих частиц, имеющих плотность меньше, чем плотность воды), на воду наносят нефтепоглощающий (поглощающий плавающие частицы) сорбент. После впитывания нефтяных загрязнений сорбентом, включают привод реечных механизмов обоих стоек и начинают производить подъем перфорированной доски на высоту, превышающую уровень воды в радиальном отстойнике и высоту стенок корпуса, чем обеспечивают сбор нефтенасыщенного сорбента на поверхности перфорированной доски, не препятствуя сливу воды обратно в радиальный отстойник. Затем, с помощью привода (на рисунке не показан) приводят в движение скребки, которые, осуществляют возвратно-поступательное движение по плоскости перфорированной доски и сбрасывают нефтенасыщенный сорбент в бункер. При этом движение скребков происходит с небольшим сдвигом во времени во избежание зацепов друг с другом. Из

бункера нефтенасыщенный сорбент удаляется на утилизацию. Очищенная от нефтяных загрязнений и плавающих (взвешенных) частиц вода из корпуса, отводится через желоб для сброса в коллектор или для дальнейшей очистки на другом оборудовании. Затем, подвижную ферму опускают вниз на высоту, обеспечивающую погружение перфорированной доски ниже уровня поверхности воды в корпусе для следующего цикла очистки сточных вод.



1 – корпус; 2 - центральная труба; 3 – желоб; 3 4 – стойка; 5 – реечный механизм; 6 – ферма; 7 – тяга; 8 – перфорированная доска ; 9 – скребок; 10 – бункер 10.

Рисунок 1 – Радиальный отстойник

Использование сорбента для очистки сточных вод в радиальном отстойнике сократит время их очистки от нефтяных загрязнений и других плавающих частиц. В то же время при необходимости увеличения времени отстаивания сточных вод в радиальном отстойнике необходимо уменьшить расход очищаемых сточных вод, поступающих в него и удаляемых из него очищенных сточных вод с помощью запорно-регулирующей арматуры. Применение данного радиального отстойника позволит повысить качество и эффективность улавливания и сбора, плавающих на поверхности сточных вод нефтяных загрязнений, за счет технического решения, позволяющего улавливать нефтяные загрязнения и взвешенные частицы с помощью сорбента с последующим механическим удалением нефтенасыщенного сорбента. Применение радиального отстойника в предлагаемом конструктивном исполнении более эффективно для небольших, по расходу воды, очистных сооружений.

Список использованных источников

1. Автоматическое управление процессом ионообменной сорбции аминокислот из сточных вод промышленных предприятий / С. Т. Антипов [и др.] . - // Пищевая промышленность : науч.-производств. журн. - 2009. - № 7. - С. 10-13.
2. 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.
3. Комаровский, Д.П. Защита водных объектов при аварийных разливах нефти / Д.П. Комаровский, П.В. Коваленко, В.К. Липский, В.Е. Савенок; под ред. В.К. Липского. – Новополоцк: ПГУ, 2008. – 220 с.
4. Заявка на изобретение a20140380 BY, МПК E03F 5/14, E02B 15/04, C02F 1/28. Радиальный отстойник / Савенок В.Е., Марущак А.С., Добатовкина А.А. Заявл. 10.07.14 // Приоритетная справка Нац. Центра интеллект. собственности РБ от 23.07.14.

УДК 66-97

ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРАДИРЕН ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ Г. НОВОПОЛОЦКА

Сафронова Е.В., к.т.н., доц., Спиридонов А.В., к.т.н., доц.
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк

Ключевые слова: *вода, охлаждение, градирня.*

Реферат. Охлаждение продуктов в нефтеперерабатывающей промышленности, с 50 до 30°С производится при помощи оборотной воды, охлажденной на градирнях. Для достижения еще более низкой температуры продукта могут

применяться компрессионные установки. Из-за большого потребления электроэнергии такими установками отвод тепла от технологических продуктов становится в 10–15 раз дороже, чем с помощью оборотной воды. В энергетической, химической, нефтеперерабатывающей промышленности и других отраслях отвод тепла от промышленных аппаратов с помощью градирен, есть самый дешевый способ, позволяющий сэкономить не менее 95 % свежей воды.

Система охлаждения, построенная на основе испарительной градирни, наряду с достоинствами обладает рядом недостатков, над устранением которых ведется работа:

1. Низкое качество воды, её загрязненность, вследствие контакта с пылью окружающего градирню воздуха;
2. Загрязнение системы солями, которые постоянно накапливаются из-за непрерывного испарения воды. От каждого кубического метра водопроводной испарившейся воды в системе происходит накопление как минимум 100 гр. солевых отложений. Это приводит к резкому уменьшению коэффициента теплопередачи на теплообменных поверхностях и следовательно эффективности теплообмена;
3. Развитие в системе водорослей и микроорганизмов, включая опасных бактерии за счет активной аэрации;
4. Непрерывное окисление и коррозия металла;
5. Обледенение градирен в зимний сезон;
6. Отсутствие гибкости и точности регулировки температуры;
7. Постоянные затраты на воду и химические реагенты для чистки;
8. Большие потери давления в системе.

Экологические проблемы работы градирен стали возникать по мере роста производительности этих сооружений и их числа на промышленной площадке, а также с приближением производственных объектов к жилой застройке и транспортным магистралям. Основными вредными факторами, производимыми градирнями являются шум и воздействие аэрозолей, выбрасываемых из градирен в окружающую среду. Вредное воздействие происходит в результате выброса капель оборотной воды в атмосферу, осаждения капель на почву и на поверхность окружающих объектов. В каплях могут содержаться ингибиторы коррозии и химические реагенты для предотвращения биологических обрастаний, добавляемые в оборотную воду. Кроме этого, в каплях могут быть патогенные микроорганизмы, бактерии, вирусы, грибы. Некоторые микроорганизмы в градирнях при благоприятных условиях для их жизнедеятельности могут размножаться.

Капли воды распространяются в атмосфере в районе градирен и увлажняют поверхность земли и близ расположенные сооружения, а в зимний период вызывают их обледенение, поэтому в СНиП II-89-80 приведены допустимые минимальные расстояния от градирен до ближайших сооружений.

Зона выпадения капельной влаги на поверхности земли имеет форму эллипса с большой осью, проходящей через центр градирни в направлении ветра. Размер зоны зависит от высоты градирни, скорости ветра, степени турбулентности воздуха в приземном слое, концентрации и крупности капель, а также от температуры и влажности атмосферного воздуха.

При наличии в атмосферном воздухе газообразных примесей, выходящая из градирен влага может с ними взаимодействовать и образовывать вредные для окружающей среды соединения. Например, при взаимодействии влаги с окислами серы образуются вредные для человека сульфаты.

В зимнее время эксплуатация градирен может усложняться из-за обмерзания их конструкций. Обмерзание градирен может привести к аварийному состоянию, вызывая деформации и обрушение оросителя из-за дополнительных нагрузок от образовавшегося на нем льда (рис. 1).

Рисунок 1 − Разрушение водораспределительной системы из-за дополнительных нагрузок от образовавшегося на нем льда на ОАО «Нафтан» завод «Полимир» (фото)

Обмерзание градирни начинается обычно при температурах наружного воздуха ниже -10°С и происходит в местах, где входящий в градирню холодный воздух соприкасается с относительно небольшим количеством теплой воды. Внутреннее обледенение градирни является опасным потому, что из-за интенсивного туманообразования оно может быть обнаружено только после разрушения оросителя. Поэтому в зимний период не следует допускать колебаний тепловой и гидравлической нагрузок, необходимо обеспечивать равномерное распределение охлаждаемой воды по площади оросителя и не допускать понижения плотности орошения на отдельных участках. В связи с большими скоростями входящего воздуха плотность орошения в вентиляторных градирнях в зимнее время целесообразно поддерживать не менее 10 $м^3/м^2$ (не ниже 40% от полной нагрузки). Критерием для определения необходимого расхода воздуха может служить температура охлажденной воды. Если расход поступающего воздуха регулировать таким образом, чтобы температура охлажденной воды не была ниже +12 - +15 °С, то обледенение градирен обычно не выходит за пределы допустимого.

Уменьшение поступления в градирню холодного воздуха может быть достигнуто отключением вентилятора или переводом его на работу с пониженным числом оборотов. Исключить обледенение градирен можно путем подачи всей воды только на часть градирен с полным отключением остальных, иногда со снижением расхода циркуляционной воды. Нагнетательные вентиляторы подвержены обмерзанию.

Это может вызываться двумя причинами: попаданием на вентилятор водяных капель изнутри градирни и рециркуляцией уходящего из градирни воздуха, содержащего мелкие капли воды и пар, который конденсируется при смешении с холодным наружным воздухом.

Следует отметить, что неравномерное образование льда на лопастях может приводить к разбалансировке и вибрации вентилятора. Если в зимний период по какой-либо причине производилось отключение вентиляторов градирен, то перед их пуском необходимо контролировать состояние обечаек на наличие на них наледи. При обнаружении наледи ее необходимо удалить во избежание поломки рабочих колес вентиляторов.

Вывод. Избежать обледенения лопастей вентилятора следующими способами:

− снизить скорость вращения вентилятора градирни,

− проконтролировать давление перед форсунками и при необходимости произвести их очистку,

− использовать стеклопластиковые рабочие колеса,

− использовать автономный обогрев обечаек вентилятора с помощью гибких электронагревателей.

Таким образом, градирни — не самое экологически опасное сооружение на промышленной площадке. При надлежащей эксплуатации и поддержании в исправном состоянии конструкций они не оказывают заметного влияния на состояние окружающей среды. В то же время применение градирен в составе охлаждающих систем оборотного водоснабжения обеспечивает экономию природной воды в 25–50 раз по сравнению с прямоточными системами и предотвращает загрязнение водоемов.

Список использованных источников

1. Пономаренко В.С., Арефьев Ю.И. Градирни промышленных и энергетических предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1998.
2. Гладков В.А., Арефьев Ю.И., Пономаренко В.С. Вентиляторные градирни. М.: Строиздат, 1976.
3. Галустов В.С. Прямоточные распылительные аппараты в теплоэнергетике. МИ.: Энергоатомиздат, 1989.
4. Гончаров В.В. Брызгальные водоохладители ТЭЦ и АЭС. Л.: Энергоатомиздат, 1989.
5. Курганов А.М., Федоров Н.Ф. Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения. Справочник. Л.: Строиздат, 1986.

УДК 665.73

ВЫСОКООКТАНОВЫЕ СПИРТОСОДЕРЖАЩИЕ БЕНЗИНОВЫЕ КОМПОЗИЦИИ И ИХ СВОЙСТВА

Спиридонов А.В., к.т.н., доц., Сафронова Е.В., к.т.н., доц.
Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь
Урванцев В.В., инженер Instrumentation Scientific de Laboratory,
Франция

Ключевые слова: *бензин, спирт, азеотропные смеси, кипение, микродистилляция.*

Реферат. Актуальность работы заключается в том, что в последнее время в мире увеличивается производство биотоплива и биотовпливных добавок в существующие виды топлива, в частности этанола в бензин. Как правило, это сопряжено с возникновением ряда трудностей при анализе качества топливных смесей, так как бензиновые фракции в соединение со спиртами образуют азеотропную смесь. Рассмотрены проблемы анализа фракционного состава азеотропных смесей. Изучены особенности перегонки азеотропных смесей бензина с этанолом и гепнана с этанолом. Так как бензин представляет собой сложную углеводородную смесь, то для детального исследования была выбрана бинарная смесь гептана с этанолом. Для определения зависимостей температур кипения смесей углеводородных смесей от концентрации этанола был и взяты бинарные смеси гептана с этанолом, с различной начальной концентрацией этанола в смеси и произведена их фракционная перегонка на приборе микродистилляции PMD-100. Аналогично для проверки проводилась перегонка смесей на приборе стандартной дистилляции AD86 5G. Проведено исследование эффективности применения и свойств этанол-бензиновых топливных композиций, а также фазовой стабильности наиболее распространенных высокооктановых компонентов товарных бензинов с этанолом.

Автомобильный транспорт для большинства стран и отдельных регионов является основным источником загрязнения окружающей среды. После запрета применения свинецсодержащих антидетонаторов следующим шагом на пути защиты воздушного бассейна от токсичных соединений в составе выхлопных газов явилось вовлечение в состав автомобильных бензинов высокооктановых кислородсодержащих добавок – оксигенатов (МТБЭ – метилтретбутилового эфира, метанола, этанола и др.). Эти добавки, наряду с повышением октанового числа бензинов, способствуют снижению содержания токсичных углеводородов и монооксида углерода в выхлопных газах.

Самый богатый мировой опыт использования спирта в ДВС имеет Бразилия. Вторым мировым лидером по использованию этанола в автотранспорте являются США, на бензоэтаноловую смесь приходятся 10% топливного рынка. Применение спирта в качестве топлива получило поддержку и в некоторых европейских странах – в частности, Франции и Швеции и других в странах Евросоюза. Они предусматривают обязательное применение этого горючего как добавки к бензину в будущем [1].

Целью настоящей работы является исследование эффективности применения и свойств этанол-бензиновых топливных композиций. Таким образом, проблема создания эффективных спирто-бензиновых топливных композиций, удовлетворяющих требованиям современных стандартов, является одной из актуальных задач отрасли. Наиболее распространенными компонентами товарных бензинов для многих стран является риформат (продукт каталитического риформинга). Его доля в общем фонде России, например, составляет более 55 %, а на отдельных нефтеперерабатывающих заводах более 70 %. Поэтому исследования были начаты с изучения фазовой стабильности риформат-этанольных смесей.

Первым необходимым условием применения этанол-бензиновой смеси в качестве топлива двигателей внутреннего сгорания является её гомогенность, которая обеспечивает работу двигателя без его реконструкции.

Исследование фазовой стабильности наиболее распространенных высокооктановых компонентов товарных бензинов с этанолом. С повышением содержания этанола стабильность смеси снижается. Более высокое содержание ароматических углеводородов в бензинах риформинга обеспечивает относительно высокую стабильность их смесей с этанолом. Например, даже смесь на основе риформата, содержащая 2,7 % (масс.) кислорода (в соединениях со спиртами), имеет температуру дестабилизации всего 13 °С, в то время как по российским стандартам уже для летней марки бензина она должна быть ниже минус 5 °С. Это обстоятельство еще раз подтверждает актуальность поиска эффективных и доступных сорастворителей этанол-бензиновой смеси.

В качестве стабилизаторов этанол-бензиновой смеси исследовали различные классы кислородсодержащих органических соединений. Среди исследованных сорастворителей максимальную эффективность проявляют изопропанол, изобутанол, изопентанол и др. Вышеуказанные спирты традиционно используются в качестве растворителей или сырья для различных процессов нефтехимии. Добавлении этих расторителей в бензин до 2% позволяет избежать расслоения бензино-этанольных смесей при отрицательных температурах окружающей среды до -20 °С [2].

Известно, что этанол с большинством углеводородов образует положительный азеотроп. Вследствие этого повышается летучесть смеси. Рассмотрим процесс перегонки на примере смеси этанола с гептаном, взятых в произвольных количествах. Эти жидкости не взаимодействуют между собой и практически не смешиваются друг с другом. При атмосферном давлении (101,3 кПа) эта смесь кипит при 71,4 °С. При этой температуре парциальное давление паров этанола составляет 77,5 кПа, а парциальное давление гептана — 42,0 кПа. Сумма этих парциальных давлений составляет 101,3 кПа. Чистый этанол при давлении, равном 101,3 кПа, имеет температуру кипения 78,4 °С, а чистый гептан — 98,4 °С. Смесь же этих веществ кипит при 71,4 °С, т. е. ниже температуры кипения чистых веществ [3]. На рис. 1 представлен интервал кипения этанольно-углеводородных смесей [1].

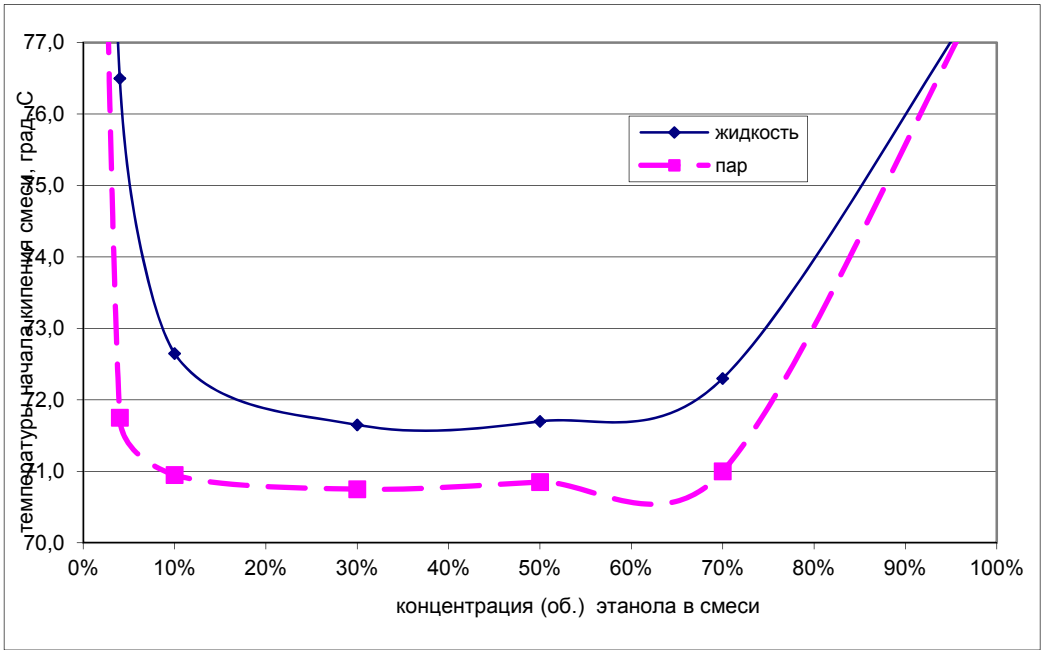


Рисунок 1 − Зависимость температуры начала кипения бинарной смеси гептана с этанолом от содержания этанола в смеси

Согласно требованиям Европейского комитета стандартов, введенных в странах ЕЭС, давление насыщенных паров товарных бензинов не должно превышать 60 кПа. При добавлении этанола до 10% давление насыщенных паров бензина повышается в исследованном интервале и в то же время остается в пределах нормы.

Теоретические исследования влияния на технические и экономические характеристики двигателя показывают, что при работе двигателя на данных топливных композициях, как и при использовании всех традиционных кислородсодержащих топливных композиций, снижаются низшая теплота сгорания и топливная экономичность двигателя. Однако благодаря более высокой активности кислородсодержащих соединений при горении расширяется диапазон устойчивого сгорания топливных композиций на 1,2 - 1,3 %, что приводит к фактической экономии топлива. Необходимо отметить, что введение кислородсодержащих компонентов в состав топлива существенно улучшает его экологические показатели.

Вывод. Спирт обладает целым рядом преимуществ по сравнению с нефтяным топливом, и только большая стоимость, малая теплоотводность, высокая гигроскопичность и повышенное содержание альдегидов препятствуют его массовому применению в качестве топлива для ДВС. А достоинства спирта следующие:

- Высокие антидетонационные свойства (октановое число > 100). Введение этанола в бензин обеспечивает повышение октанового числа. Каждые 3% этанола в смеси с бензином обеспечивают повышение октанового числа горючего в среднем на 1 единицу. Он повышает и детонационную стойкость горючего, так как температура самовоспламенения чистого бензина составляет около 290 °С, а его смеси с этанолом 425 °С.
- Компрессорный эффект с 5% увеличением мощности. КПД двигателя, работающего на спирте выше, чем при использовании чистого бензина.
- Надежное воспламенение от электрической искры при значительных изменениях состава горючей смеси.
- Меньшая токсичность отработавших газов.

Список использованных источников

1. Спиридонов А.В., Панфилов Д.П., Урванцев В.В. Определение фракционного состава бензинов с кислородсодержащими высокооктановыми компонентами. // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия С (фундаментальные науки). 2010. № 9. С. 142-149.
2. Лю Синьчжоу. Разработка высокооктановых топливных композиций: Автореф. дисс. канд. техн. наук. Уфа. 2004. С. 3-23.
3. Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. М.: Наука, 1972.

УДК 677.024

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИЭФИРНЫХ НИТЕЙ

Сумская О.П., к.т.н., доц., Полищук С.А., д.т.н., проф.
Херсонский национальный технический университет,
ДП «Химтекс» ПТПП «Химтрейд», г. Херсон, Украина

Ключевые слова: *полиэфирные нити, специальные эмульгаторы, фрикционные показатели, прочностные показатели, биоповреждение.*

Реферат. Одним из традиционных способов повышения технологических и потребительских свойств синтетических нитей является эмульсирование. Представлены результаты исследования влияния поверхностных обработок современными специальными эмульгаторами Cololub 150 i Cololub C на технологические и потребительские свойства полиэфирных нитей. Определены основные свойства исследуемых препаратов, определяющие их потенциальную пригодность для эмульсирования синтетических нитей: плотность, поверхностное натяжение, кинематическая вязкость, работа смачивания, эмульсирующая способность. Полученные експериментальные данные позволили считать препараты Cololub 150 i Cololub C потенциально пригодными для эмульсирования синтетических нитей. Сравнительный анализ необработанных и обработанных препаратами Cololub 150 i Cololub C полиэфирных нитей показал, что обработанные нити характеризуются более низким динамическим коэффициентом трения, более высокими разрывной нагрузкой, удельной прочностью. Выполнены сравнительные почвенные испытания на биостойкость полиэфирных нитей необработанных и обработанных препаратами Cololub 150 i Cololub C. Установлено, что эмульсированные полиэфирные нити более устойчивы к биоповреждению. Принимая во внимание вышеизложенное, можно обоснованно считать, что эмульсированные по разработанной технологии полиэфирные нити отличаются более высокими технологическими и потребительскими свойства. Разработанную технологию эмульсирования полиэфирных нитей с использованием препаратов Cololub 150 i Cololub C целесообразно апробировать в производственных условиях.

В настоящее время выпуск полиэфирных нитей составляет около 80 % от мирового производства синтетических нитей и ожидается, что ежегодный темп прироста полиэфирных нитей до 2020 года будет составлять не менее 6 %. Главным производителем полиэтилентерефталата в мире является Азия. В частности, в Китае в ближайшие пять лет ожидается увеличение производства полиэфирных нитей на 24%, что обусловлено прежде всего высокопроизводительной технологией получения.

Синтетические нити после формования обладают недостаточно высокими технологическими и потребительскими свойствами. С целью улучшения их технологических свойств проводят обработку эмульгаторами, в результате чего образуется новая поверхность трения. Эмульгаторы могут оказать существенное влияние на скорости проведения тех-

нологических процессов и потребительские свойства синтетических волокон, в частности полиэфирных. Известно большое количество различных составов для поверхностной обработки пряжи и нитей. В настоящее время наиболее широкое распространение получили минеральные масла, т. к. они отличаются низкой стоимостью, доступностью, однако имеют и ряд недостатков. Опыт работы ряда предприятий показал, что широко используемые замасливатели типа Б-73 на основе минерального масла являются малоэффективными при переработке полиэфирных нитей. Основной причиной непригодности минеральных масел для обработки синтетических нитей считают отсутствие прочных (например, дипольных) связей между неполярными насыщенными углеводородами и большинством синтетических волокон [1].

Принимая во внимание сказанное, целью настоящей работы являлось изучение влияния поверхностных обработок современными специальными эмульгаторами на технологические и потребительские свойства полиэфирных нитей.

В работе для исследований были использованы препараты Cololub 150 i Cololub C, предоставленные ДП«Химтекс» ПТПП «Химтрейд», Украина. Основные свойства препаратов: специальные эмульгаторы, по внешнему виду – коричневые жидкости в меру вязкие, имеют анионактивный/неионогенный характер, pH 6,0-7,5 (10% смесь), растворяютя в воде при кипении с открытым паром.

Для определения потенциальной возможности использования препаратов для эмульсирования полиэфирных нитей определили их свойства в сопоставлении с замасливателем Limanol 35F фирмы «Шилл и Зайлахер», который успешно используется при производстве и переработке синтетических волокон и поверхностно-активным веществом с высокой эмульгирующей способностью – Дерматекс 5А. Результаты представлены в табл.1.

Таблица 1 − Основные свойства исследуемых препаратов, определяющие их потенциальную пригодность для эмульсирования синтетических нитей

Препарат	Плотность, г/см^3	Поверхност-ное натяжение, мН/м	Кинемати-ческая вязкость при 20°С, мм^2/с	Работа смачивания, Дж/ м^2	Эмульсирующая способность, $V_{сп}/V_{вод}$, мл/мл
Limanol 35F	0,937	35,05	137,10	31,23	18,5/21,2
Cololub 50	0,928	37,32	122,34	33,18	19,8/26,5
Cololub C	0,927	36,85	123,93	34,04	20,5/23,8
Дерматекс5А	0,922	34,00	83,18	30,29	20,7/24,0

Представленные в табл.1 експериментальные данные позволили считать препараты Cololub 150 i Cololub C потенциально пригодными для эмульсирования синтетических нитей.

Полиефирные нити изначально характеризуются фрикционными свойствами, которые делают текстильную переработку малоэффективной. Одной из основных задач эмульсирования является целенаправленное изменение фрикционных свойств нити и наиболее значимой характеристикой является динамический коэффициент трения нити по металлу [2]. Фрикционные свойства также оказывают влияние на физико-механические свойства нитей. Коэффициент трения и компактность нити по-разному влияют на прочностные характеристики нити. Поэтому в работе было определено влияние исследуемых эмульгаторов на динамический коэффициент трения нити по металлу и прочностные характеристики нити. Результаты испытаний нитей представлены в табл. 2.

Таблица 2 − Влияние эмульсирования препаратами Cololub 150 i Cololub C на технологические показатели полиэфирной нити

Образец	Динамический коэффициент трения	Разрывная нагрузка, Н	Удельная прочность, сН/текс
Необработанная нить	0,41	17,85	6,93
Cololub 150, 1% массы нити	0,33	18,34	7,76
Cololub C, 1% массы нити	0,32	19,02	8,14

Полученные результаты свидетельствуют, что обработка полиэфирной нити препаратами Cololub 150 i Cololub C приводит к значительному снижению динамического коэффициента трения (до 20 %), при этом повышаются прочностные характеристики нити. Полученные результаты позволяют обоснованно предположить в конечном итоге эффективную переработку нитей.

В научно-технической литературе имеются данные о придании антимикробных свойств синтетическим волокнам в процессе замасливания [3]. Синтетические волокна, по структуре принципиально отличаются от натуральных и искусственных волокон. Однако, было установлено, что, во-первых, микроорганизмы, хотя и медленнее, но все же способны заселять синтетические ткани и утилизировать их углерод в процессе развития (т.е. вызывать биоповреждения), и, во-вторых, среди синтетических тканей есть и более, и менее стойкие к воздействию микроорганизмов. Полиэфирные нити относятся к группе синтетических нитей, которые менее стойки к воздействию микроорганизмов. Идентифицированы микроорганизмы, которые могут гидролизовать эфирные связи на поверхности полиэфирных волокон, а также грибы рода *Trichoderma,* которые на начальных стадиях развиваются не повреждая волокна, а затем опутывают их мицелием, разрыхляют нити и тем самым снижают прочность нитей [4].

В работе были выполнены сравнительные почвенные испытания на биостойкость полиэфирных нитей необработанных и обработанных препаратами Cololub 150 i Cololub C. На необработанных полиэфирных нитях колонии бактерий и грибов появились на 22-е сутки, на полиэфирных нитях, обработанных исследуемыми эмульгаторами, колонии бактерий и грибов появились только через месяц и 19 дней.

Вывод. В результате исследований показано, что повышение технологических и потребительских свойств полиэфирных нитей можно достичь путем использования новых специальных эмульгаторов Cololub 150 i Cololub C. Установлено, что эмульсированные по разработанной технологии полиэфирные нити имеют более высокие показатели

фрикционных и прочностных свойств и характеризуются более высокой устойчивостью к биоповреждению. Разработанная технология эмульсирования полиэфирных нитей может быть рекомендована для производственных испытаний.

Список использованных источников

1. Степанова, Т.Ю. Эмульсирование как способ модификации свойств поверхности текстильных волокон: монография/ Т.Ю. Степанова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2011.–118 с. – ISBN 978-5-9616-0388-0.
2. Dr. Bharat Desai. Lubricants in Textile Processing/ Bharat Desai// Textile Industry Manufacturing, 2013, p.6-28.
3. Пехташева, Е.Л. Биоповреждения и защита непродовольственых товаров: Учеб. Для студ. высш. учеб. заведений / Е.Л.Пехташева. Под ред. А.Н.Неверова.-М.: Мастерство, 2002.- 224 с. - ISBN 5-294-00112-8.
4. Биоповреждение синтетических волокон // [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vsegost.com>.

УДК 504:67/68

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Тимонова Е.Т., к.т.н., доц., Тимонов И.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *атмосфера, загрязнения, легкая промышленность.*

Реферат. Экологические аспекты деятельности предприятий оказывают существенное влияние на состояние окружающей среды. Одним из факторов воздействия являются выбросы в воздушную среду. Загрязнения атмосферного воздуха предприятиями легкой промышленности имеют специфические особенности. Состав и свойства этих загрязнений зависят от качества перерабатываемого сырья, совершенства технологических процессов, структурных подразделений конкретных предприятий и общей культуры производства. В основном производстве предприятий легкой промышленности происходят процессы механической обработки материалов, которые сопровождаются выделением в воздушную среду большого количества пыли (твердых частиц), отличающейся по происхождению, химическому составу, дисперсности и т.п. Концентрация пыли на различных участках производств неодинакова. Самая значительная запыленность воздуха наблюдается в цехах льнопрядильного производства, а также в сборочных и подготовительных цехах при обработке деталей обуви. Выбросы газообразных веществ характерны для отделочного производства, где осуществляются отбеливание, крашение, влажно-тепловая обработка и т.п. Здесь в воздух выделятся большое количество синтетических препаратов и материалов: красителей, аппретов, формальдегидов, фенолов, хлорированных углеродов и других вспомогательных веществ. Значительная доля загрязнений атмосферы приходится на вспомогательное производство, энергетические установки и транспорт предприятия. Детальный качественный и количественный анализ выделяющихся загрязнений необходим для принятия мер по управлению складывающейся экологической ситуацией.

Современная экологическая ситуация требует непрерывного наблюдения и оценивания экологических аспектов деятельности предприятий. Одним из факторов неблагоприятного воздействия на окружающую среду предприятий легкой промышленности являются выбросы газообразных веществ и твердых частиц, загрязняющих атмосферу. Состав и свойства выделяющихся загрязнителей имеют специфические для отрасли особенности.

Поскольку в основном производстве предприятий происходят процессы механической обработки волокнистых материалов (рыхление, трепание, прядение, ткачество и др.), раскрой, пошив и обработка готовых изделий из тканей, трикотажных полотен и кожи, в воздушную среду выделяется большое количество пыли (твердых частиц), отличающейся по происхождению, химическому составу, дисперсности и т.п. Загрязненность воздуха, выделяющегося от основных цехов, зависит от качества перерабатываемого сырья, совершенства технологического процесса и общей культуры производства.

На фабриках первичной обработки шерсти от трепальных машин выделяется минеральная пыль, состоящая из мелких частиц почвы. На производствах по переработке хлопка, льна, пеньки и шелка образуется пыль органического происхождения. Эта пыль содержит обрывки волокон, шелухи, костры, пуха. Концентрация пыли на различных участках производств неодинакова. На хлопчатобумажных предприятиях, в сортировочных и чесальных цехах она составляет 2 – 16 мг/м^3, в ткацких и прядильных – 2 – 8 мг/м^3, на камвольных комбинатах у прядильных машин до 7 мг/м^3. Самая значительная запыленность воздуха наблюдается в цехах льнопрядильного производства (при сухом прядении льна) – от 8 до 150 мг/м^3, в цехах льноткацкого производства запыленность воздуха составляет 3,5 – 22 мг/м^3.

Основную массу хлопковой и льняной пыли на предприятиях первичной обработки и текстильных фабриках составляют частицы размером до 4 мкм, имеющие различную форму и содержащие минеральные вещества от 12 до 35 %. Из минеральных элементов в пыли присутствуют Si, Al, Ca, Mg, Na, Fe, Sr, Ni, относящиеся к классу нетоксичных веществ. Органические вещества в пыли достигают 65 – 88 % массы.

Нетоксичная пыль минерального и органического происхождения большинства предприятий легкой промышленности относится к веществам малоопасным, и ее ПДК в зависимости от соотношения компонентов изменяется от 2 до 6 мг/м^3 в рабочей зоне, а в атмосферном воздухе достигает 0,5 мг/м^3.

Содержание свободного диоксида кремния в пыли основных цехов хлопчатобумажных прядильных и ткацких фабрик не превышает 1 – 7 % и постепенно уменьшается по ходу технологического процесса. Лишь в сортировочных цехах и в помещениях, где находятся угароочищающие машины, нередко наблюдается содержание SiO_2 более 10 %. Исходя из этого, для большинства цехов хлопчатобумажных предприятий предельно допустимой концентрацией пыли в воздухе следует считать 4 мг/м^3.

В прядильных и ткацких цехах льняного и оческового производства содержание свободного диоксида кремния не превышает 3,5 %. Большее количество SiO_2 (до 7,5 %) содержится около чесальных машин. Наибольшее содержание SiO_2 в льняной пыли (более 10 %) обнаруживается в помещениях, где производят обработку тресты и льна-сырца. С гигиенической точки зрения льняная пыль, как более крупная, менее опасна, чем хлопчатобумажная.

В обувном производстве процессы изготовления обуви состоят из ряда технологических операций, при выполнении которых образуются пыль и стружка, причем иногда пылевыделение сопровождается вредными газами. Наиболее значительные пылевыделения происходят в сборочных и подготовительных цехах при обработке деталей обуви. Отделочные и подготовительные операции (фрезерование, взъерошивание, шлифование, спускание краев деталей верха, чистка изделий, шлифование и фрезерование резиновых пластин, кожаных стелек, вырубание и резка текстильных материалов), а также операции по изготовлению колодок относятся к самым пылящим. Кроме перечисленных операций, пылевыделения происходят в вырубочных цехах при разрубе материалов для низа обуви, в раскройных цехах при вырубании деталей из кожи с волосяным покровом, в заготовочных цехах при сшивании деталей верха обуви и некоторых других.

В заготовительном цехе обувных фабрик при спускании краев деталей изделий образуется легкая, долго витающая пыль, содержание которой в рабочей зоне может достигать 20 – 30 мг/м^3. В сборочном цехе при фрезеровании уреза подошвы из пористой резины образуется наибольшее количество пыли (до 150 – 290 мг/м^3). Причем пылевые частицы, витающие в воздухе, имеют размер от 0,5 до 2 мкм. При фрезеровании кожи общее количество пыли уменьшается, но в воздухе витает пыль, имеющая размер меньше 2 мкм. Исследования показывают, что количество пыли в расчете на одну пару обуви в различных операциях производства колеблется от 3 до 10 % ее массы.

Следует отметить, что процесс фрезерования сопровождается не только максимальным пылевыделением, но и газовыделением, происходящим вследствие высоких температур, возникающих под действием трения фрез об обрабатываемые изделия. Наиболее вредными в составе образующегося при фрезеровании дыма являются оксид углерода, стирол и пары акриловой кислоты в количествах, превышающих ПДК в 5 – 15 и более раз. Газовыделение происходит также при взъерошивании, шлифовании, спускании края деталей.

Если на предприятии имеется отделочное производство или отдельные технологические операции, где осуществляются отбеливание, крашение, влажно-тепловая обработка и т.п., в воздух может выделяться большое количество синтетических препаратов и материалов: красителей, аппретов, формальдегидов, фенолов, хлорированных углеродов и других вспомогательных веществ. Поэтому отделочное производство является серьезным источником поступления веществ-загрязнителей в окружающую среду.

Предприятия легкой промышленности не могут функционировать без структурных подразделений, поддерживающих их основные технологические процессы. Для получения тепловой энергии многие предприятия имеют собственную котельную; для поддержания в исправном состоянии оборудования, помещений и т.п. – ремонтно-механические мастерские, строительный цех и т.д. Зачастую выбросы вредных веществ именно от этих подразделений значительно ухудшают обстановку по загрязнению воздушной среды в целом на предприятии. Например, при наличии на швейном предприятии котельной, выбросы, возникающие при сжигании топлива, могут достигать 97 % от общего объема. Кроме того, ни одно современное производство не обходится без транспортных средств, выхлопные газы которых оказывают существенное влияние на качество атмосферного воздуха.

Перечисленные выше источники выбросов создают вокруг предприятий легкой промышленности зоны локального загрязнения атмосферы, которые могут неблагоприятно сказываться на состоянии находящихся рядом с ними природных экосистем и здоровье населения. Поэтому для предотвращения негативных последствий воздействия, необходим детальный качественный и количественный анализ выделяющихся загрязнений в каждом конкретном случае. Лишь на его основе возможно принятие грамотных мер по управлению складывающейся экологической ситуацией.

УДК 666.29 (476.5)

НОВАЯ ЛИНИЯ НА ОАО «ОБОЛЬСКИЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ ЗАВОД» ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КИРПИЧА КЕРАМИЧЕСКОГО

Трутнёв А.А., асс., Платонов А.П., доц., Ковчур А.С., доц., Ковчур С.Г., проф., Гречаников А.В., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *кирпич керамический, железосодержащие отходы, ТЭЦ.*

Реферат. В УО «Витебский государственный технологический университет» на кафедре «Охрана труда и химия» разработан новый состав для изготовления керамического кирпича с использованием неорганических отходов станций обезжелезивания и теплоэлектроцентралей. Отощающие добавки (шамот, керамзит), входящие в состав сырья, заменены неорганическими отходами станций обезжелезивания или шламом продувочной воды теплоэлектроцентралей. Исследовано влияние на процессы структурообразования при изготовлении керамического кирпича содержания в исходном сырье железосодержащих неорганических отходов. В результате проведённых исследований определён состав неорганических отходов (шлама), образующихся на станциях обезжелезивания и теплоэлектроцентралях. Установлен состав отходов, образующихся при водоподготовке на котельной «Южная» ОАО «Витязь». Результаты определений: $Fe(OH)_3$: 21–23%; SiO_2: 31–32 %; $CaCO_3$: 8–9%; $CaSO_4$: 4–5 %; органические вещества: 32–36 %. Определён также химический состав неорганических отходов станции обезжелезивания № 4 водозабора «Лучёса»: SiO_2 – 45–47 %; Fe^{3+} – 31–32 %; Ca^{2+} – 4,5–5,5 %; Mg^{2+} – 1,5–2,5 %; анионы – остальное.

Изучено влияние гранулометрического состава отходов на физико-механические свойства керамического кирпича: прочность при сжатии, прочность при изгибе, водопоглощение, морозостойкость. Установлено, что образцы кирпича, содержащие неорганические отходы, соответствуют требованиям СТБ 1160–99 «Кирпич и камни керамические. Технические условия».

Неорганические отходы теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) по своему химическому составу и техническим свойствам близки к глинистому сырью и имеют ряд преимуществ (предварительная термическая обработка, повышенная дисперсность), их применение в производстве строительных материалов является одним из направлений снижения материалоёмкости производства.

Определён состав неорганических отходов, образующихся при водоподготовке на котельной «Южная» ОАО «Витязь» и станции обезжелезивания № 4 водозабора «Лучёса». Исследовано содержание в неорганических в отходах тяжёлых металлов (микроэлементов). Установлено, что содержание в отходах тяжёлых металлов не превышает предела чувствительности метода анализа (спектрограф) и допустимых санитарных норм, что даёт возможность использовать отходы для изготовления керамического кирпича. Неорганические отходы ТЭЦ могут служить в качестве отощающих добавок при производстве керамического кирпича на основе глинистых пород. На ОАО «Обольский керамический завод» в качестве отощающих добавок используют шамот (молотый кирпич с фракциями от 0,5 до 5 мм) или керамзиты. Неорганические отходы, как отощающая добавка, уменьшают пластичность глины, связывают воду. В результате изделие легче формуется, повышается качество продукции, в частности, морозостойкость. На рентгеновском дифрактометре и электронном микроскопе с системой химического анализа исследовано влияние на процессы структурообразования в керамическом кирпиче содержания в исходном сырье железосодержащих отходов на их эффективность, а также влияние гранулометрического состава отходов на процесс формования изделий [1].

Разработана рецептура в соответствии с СТБ 1.4–96 и состав сырья для изготовления керамического кирпича с использованием неорганических отходов станций обезжелезивания. Использовались отходы станции обезжелезивания водозабора № 4 «Лучёса» г. Витебска. Подготовлены два состава керамической массы. Состав 1: легкоплавкая глина – 70 %, прокалённые неорганические отходы – 30 %. Состав 2: легкоплавкая глина – 90 %, прокалённые неорганические отходы – 10 %. Определён химический состав легкоплавкой глинистой породы. Глинистая порода состоит из оксида кремния – 85 %, оксидов алюминия и титана – 7 %, оксидов кальция и магния – 8 %. Содержание в глинистой породе тонкодисперсной фракции (менее 1 мкм) составляет 15–17 %, а фракции менее 10 мкм – около 30 % по массе.

На испытательном комплексе ОАО «Обольский керамический завод» проведены испытания кирпича керамического рядового полнотелого одинарного КРО 150, содержащего от 5 до 25 % (масс.) железосодержащих отходов вместо глины. Результаты испытаний: предел прочности при сжатии: 15,0-19,9 МПа; предел прочности при изгибе: 1,5-3,2 МПа; водопоглощение: 16,5-18,0 %. Образцы кирпича керамического рядового полнотелого одинарного пластического формования с добавками железосодержащих отходов соответствуют требованиям СТБ 1160-99 «Кирпич и камни керамические. Технические условия». Оптимальное содержание неорганических прокалённых отходов ТЭЦ или станций обезжелезивания составляет 15-20 % (масс.) [2].

На ОАО «Обольский керамический завод» осуществлён выпуск опытной партии кирпича керамического (кирпич керамический рядовой полнотелый одинарный, пластического формования с добавками отходов химводоподготовки, 3000 шт.) методом пластического формования (Рисунок 1).

По данным выполненных исследований получен патент № 18790 от 20.08.2014 г. на изобретение «Керамическая масса для производства строительного кирпича».

В испытательном центре Государственного предприятия «Институт НИИСМ» (г. Минск) проведены испытания кирпича керамического (опытного), содержащего от 5 до 25 % (масс.) железосодержащих отходов вместо глины.

Рисунок 1 – Опытная партия кирпича керамического рядового полнотелого одинарного

Результаты испытаний: морозостойкость: 18-20 циклов; предел прочности при сжатии: 27,6-37,6 МПа; предел прочности при изгибе: 3,7-4,7 МПа; водопоглощение: 15,7-16,1 %.

В результате проведённых исследований установлено, что 10–20 % глины, входящей в состав исходной смеси, можно заменить сухими неорганическими отходами, образующимися при водоподготовке на теплоэлектроцентралях или станциях обезжелезивания, поскольку по содержанию основных компонентов глинистая масса сходна с неорганическими отходами. Новый состав сырья важен в плане ресурсосбережения и импортозамещения [3].

За счёт использования в составе сырья отходов ТЭЦ или станций обезжелезивания стоимость керамического кирпича снижается на 10-15 %. По данным Витебского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды в области накопилось около 7000 тонн железосодержащих отходов, не нашедших применения и загрязняющих окружающую среду. Использование отходов в составе сырья позволит повысить физико-механические показатели продукции.

Принято решение о реализации проекта по реконструкции цеха по выпуску кирпича керамического методом пластического формования с повышенным содержанием оксида железа за счёт применения отходов ТЭЦ и водозаборных станций.

Срок ввода в эксплуатацию цеха – декабрь 2015 года.

Список использованных источников

1. Гречаников, А.В. Неорганические отходы станций обезжелезивания и теплоэлектроцентралей как добавка к керамическим массам строительного назначения / А.В. Гречаников, А.П. Платонов, С.Г. Ковчур // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: материалы междунар. науч.-технич. конф., Минск, 26-28 ноября 2014 г. : в 2 ч. – Минск : БГТУ, 2014. – Ч. 2. – С. 376–379.
2. Трутнёв, А. А. Изготовление кирпича керамического с использованием неорганических отходов теплоэлектроцентралей / А. А. Трутнёв, А. П. Платонов, С. Г. Ковчур, А. В. Гречаников, А. С. Ковчур // Новое в технике и технологии текстильной и лёгкой промышленности : Сб. матер. междунар. науч. конф., ВГТУ, Витебск, 27–28 нояб. 2013 г. / ВГТУ. – Витебск, 2013. – С.176–180.
3. Гречаников, А. В. Керамические строительные материалы с использованием неорганических отходов станций обезжелезивания и ТЭЦ / А. В. Гречаников, А. П. Платонов, С.Г. Ковчур // Инновации. Инвестиции. Перспективы : материалы междунар. форума, Витебск 19–20 марта 2015 г. – Витебск : Витебский областной центр маркетинга, 2015. – С. 61–62.

УДК 678.7

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРА МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ НА КИНЕТИКУ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА В ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДЕ

Харитонович А.Г., ст. преп., Шевцова А.А., студ., Щербина Л.А., доц.
Могилевский государственный университет продовольствия
Устинов К.Ю., зам. нач. тех. отдела
Завод «Полимир» ОАО «Нафтан»,
г. Новополоцк, Республика Беларусь

Ключевые слова: *акрилонитрил, диметилсульфоксид, сополимеризация, синтез, полиакрилонитрил, волокно.*

Реферат. С целью оптимизации процесса получения волокнистых материалов на основе терсополимеров акрилонитрила в Республике Беларусь был рассмотрен процесс терсополимеризации в диметилсульфоксиде акрилонитрила (АН) и метилакрилата с различными кислотными сомономерами (КМ). В качестве кислотных сомономеров рассмотрены 2-акриламид-2-метилпропансульфокислота, акриловая и итаконовая кислоты, а в качестве регулятора молекулярной массы синтезируемых сополимеров АН рассматривался реагент П-I. Показано, что характеристическая вязкость синтезированных волокнообразующих терсополимеров (ВТП) АН снижается пропорционально увеличению содержания П-I в исходной реакционной среде (РС). Также отмечено, что при синтезе ВТП с использованием карбоксилсодержащих сомономеров (акриловая и итаконовая кислоты) характеристическая вязкость ВТП меньше, чем при использовании 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоты.

Создание новых ассортиментов полиакрилонитрильных (ПАН) волокнистых материалов технического назначения является одной из приоритетных задач экономического развития нашей страны. Поиск путей ее решения важен для решения вопросов импортозамещения, экономической безопасности и развития стратегически важных отраслей промышленности (строительной, автомобильной, авиакосмической, текстильной и других).

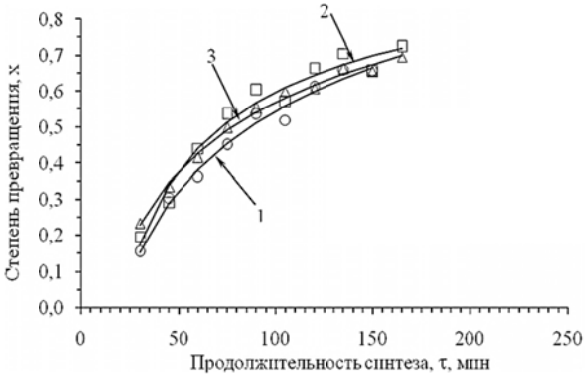
Технологический процесс получения ПАН волокон текстильного назначения, реализованный в Республике Беларусь, начинается с гомофазного синтеза волокнообразующего терсополимера (ВТП) акрилонитрила (АН) и метилакрилата (МА) и 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоты (АМПС) в диметилформамиде (ДМФ). Однако при получении ПАН волокнистых материалов технического назначения предъявляются особые требования к молекулярно-массовым характеристикам и первичной структуре ВТП.

Использование ДМФ в качестве растворителя и РС для получения ПАН специального назначения не позволяет существенно увеличить и регулировать в широких пределах молекулярную массу ВТП. Эта проблема связана с участием

ДМФ в реакциях передачи цепи, что снижает молекулярную массу синтезируемых ВТП. По нашему мнению, замена ДМФ на диметилсульфоксид (ДМСО), не принимающего участия в реакциях передачи цепи, позволит снять эту проблему. Дополнительные возможности по регулированию молекулярно-массовых показателей ВТП может дать введение в РС на основе ДМСО реагента, принимающего участие в реакциях передачи кинетической цепи. В качестве такого реагента нами предложено апробировать препарат П-I.

Некоторые свойства, необходимые для использования ПАН волокон в производстве материалов специального назначения, могут быть приданы за счет модификации первичной структуры ВТП путем замены сульфосодержащих кислотных сомономеров (КМ) на карбоксилсодержащие, например акриловую (АК) и итаконовую кислоты (ИтК).

Отсутствие опубликованной информации об использовании каких-либо реагентов для регулирования молекулярной массы при свободно-радикальном синтезе в ДМСО ВТП на основе АН, МА и различных КМ (АМПС, АК, ИтК) потребовало постановки дополнительной серии экспериментов, в ходе которых содержание П-I варьировалось от 0 до 0,9% (масс.) от массы мономеров. За основу остальных условий проведения экспериментов был взят промышленный технологический процесс синтеза ВТП в ДМФ на заводе «Полимир» ОАО «Нафтан». Молекулярно-массовые характеристики синтезированных ВТП оценивались на основе значений характеристической вязкости, определяемых методом капиллярной вискозиметрии разбавленных растворов полимеров. Полученные результаты проиллюстрированы на рисунках 1-4.



Содержание П-I в исходной РС, % от массы мономеров: 1 – 0; 2 – 0,45; 3 – 0,9

Рисунок 1 – Влияние содержания П-I на динамику синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АМПС(1)] при температуре 75°С

Содержание П-I в исходной РС, % от массы мономеров: 1 – 0; 2 – 0,45; 3 – 0,9

Рисунок 2 – Влияние содержания П-I в РС на динамику синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АК(1)] при температуре 75°С

Содержание П-I в исходной РС, % от массы мономеров:1 – 0; 2 – 0,45; 3 – 0,9

Рисунок 3 – Влияние содержания П-I на динамику синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-ИтК(1)] при температуре 75°С

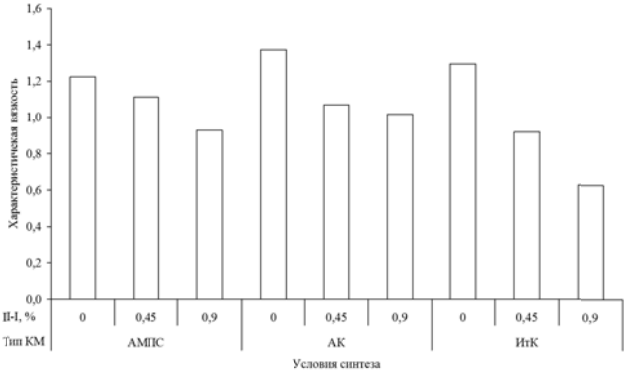


Рисунок 4 – Влияние условий синтеза на характеристическую вязкость полимеров

Экспериментальные данные, полученные при изучении влияния варьирования содержания П-I в исходной РС от 0 до 0,9% (масс.) на синтез поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АМПС(1)], поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АК(1)] и поли[АН(91)-со-МА(8)-со-ИтК(1)] (рисунки 1-3, соответственно), указывают на отсутствие влияния П-I на динамику этого процесса.

При этом синтез при использовании АК и ИтК в качестве КМ протекал менее активно, чем в присутствии АМПС. Последнее может быть объяснено ингибированием свободно-радикального синтеза карбоксилсодержащими мономерами по механизму сополимеризации.

Также можно отметить, что в присутствии карбоксилсодержащих сомономеров (АК и ИтК) характеристическая вязкость сополимеров ниже, чем в присутствии сульфосодержащего (АМПС) КМ. Это можно объяснить бóльшим ингибирующим влиянием данных КМ на кинетику синтеза и на молекулярную массу полученных сополимеров.

В то же время отмечено снижение характеристической вязкости ВТП пропорционально увеличению содержания П-I в РС на основе ДМСО (рисунок 4). Это указывает на то, что реагент П-I принимает участие в реакции передачи цепи и может быть использован в качестве регулятора молекулярной массы ВТП.

Проведенные исследования позволили получить информацию, необходимую в работе по организации и оптимизации технологических процессов получения новых ассортиментов волокнистых материалов технического назначения на основе волокнообразующих сополимеров АН.

УДК 331.43

УСЛОВИЯ И ХАРАКТЕР ТРУДА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГРУППЫ РАБОТНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Харлашова Н.В., ст. преп.
Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь

Ключевые слова: *условия труда, производственные факторы, охрана труда.*

Реферат. Проведена пофакторная оценка условий труда и тяжести трудового процесса операторов технологических установок производства №1 «Нефтяные топлива и ароматика» ОАО «Нафтан» г. Новополоцка Витебской области (производство топлив и растворителей). Определены опасности, которые могут возникнуть при обслуживании и эксплуатации технологического оборудования на установках, характеризующиеся наиболее опасными, ведущими факторами (химический, физический): Установка АВТ-6 тип 11/4 с ЭЛОУ и Установка «Висбрекинг тяжелых нефтяных остатков и термокрегкинг нефтяных дистиллятов». Полученные результаты определили классы условий труда на рабочих местах операторов технологических установок наиболее опасных установок производства топлив и растворителей.

Большая часть предприятий нефтеперерабатывающей промышленности Республики Беларусь относят к классу максимального профессионального риска, поскольку имеют высокую вероятность воздействия на работников опасных и вредных факторов производственной среды из-за наличия специфики профессии или особых условий труда. В качестве объекта исследования было выбрано одно из основных производств нефтеперерабатывающего предприятия Республики Беларусь - производство №1 «Нефтяные топлива и ароматика» ОАО «Нафтан» г. Новополоцка Витебской области (производство топлив и растворителей). Оценка условий труда на изучаемом производстве проводилась в соответствии с СанПиН РБ № 13-2-2007 «Гигиеническая классификация условий труда». Основной из профессиональных групп на рассматриваемом нефтеперерабатывающем предприятии являются рабочие - оператор технологических установок, машинист технологических насосов, машинист компрессорных установок.

Для оценки условий труда на рабочих местах использовались данные Карт аттестации рабочих мест основной рабочей профессии - оператор технологических установок. Учитывались количественные характеристики химического и следующих физических вредных производственных факторов: показатели микроклимата, шума на рабочем месте, освещенности, тяжесть и напряженность труда. Воздействие химического вредного производственного фактора оценивалось уровнем фактических концентраций вредных химических веществ в воздухе производственных помещений.

В результате комплексной количественной оценки факторов производственной среды были определены и выбраны установки производства топлив и растворителей, характеризующиеся наиболее опасными, ведущими факторами (химический, физический): Установка АВТ-6 тип 11/4 с ЭЛОУ и Установка «Висбрекинг тяжелых нефтяных остатков и термокрегкинг нефтяных дистиллятов» [1, с. 50].

В результате изучения инструкций по охране труда операторов технологических установок данных установок производства топлив и растворителей, были определены следующие опасности, которые могут возникнуть при обслуживании технологического оборудования: применением больших объемов нефтепродукта, углеводородных паров и газов; наличием легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, способных образовать в смеси с воздухом взрывоопасные концентрации; наличием технологических печей с применением открытого огня; наличием высоковольтного электрооборудования; наличием высоких железобетонных сооружений с размещенным на них крупногабаритным технологическим оборудованием; наличием заглублённых мест: колодцев, лотков, приямков; наличием плохопроветриваемых объёмов – опорных обечаек колонн; возможностью загазованности территории установки; возможностью образования пирофорных соединений в аппаратах; наличием процесса коррозии аппаратов и трубопроводов; накоплением статического электричества на трубопроводах и оборудовании при перекачке нефтепродуктов; проведением работ на высоте, в закрытом оборудовании, в заглубленных местах; применением грузоподъёмных механизмов; возможным проведением огневых, ремонтных работ, в том числе на действующей установке; наличием вращающихся и движущихся частей машин и механизмов.

При эксплуатации установок возможны следующие опасности: возникновение пожара и взрыва при выбросе в атмосферу газа и нефтепродуктов, при разгерметизации неподготовленных трубопроводов, аппаратов, при работе в загазованной зоне неискробезопасным инструментом или применении не взрывозащищенных светильников, при нарушении правил розжига печей; скопление паров нефтепродуктов, углеводородных газов в помещениях, колодцах, в опорных частях колонн и емкостей; отравление работающих парами нефтепродуктов, углеводородными газами при открытом дренировании аппаратов, а так же в случае аварийной утечки их из оборудования; термические ожоги работающих водяным паром, горячими нефтепродуктами; поражение электрическим током; взрыв или воспламенение паров нефтепродуктов за счет образования статического электричесва при перекачке нефтепродуктов по трубопроводам со скоростью

более 1,2 м/с в случае повреждения заземления или его отсутствия; самовозгорание пирофорных соединений при их окислении кислородом воздуха в ремонтируемом оборудовании или на площадке установки после выгрузки из оборудования; травмирование работающих вращающимися и движущимися частями оборудования; травмирование при падении работающих с высоты или падающими с высоты предметами.

Для проведения исследования были использованы материалы по загазованности и запыленности воздуха рабочей зоны производственных помещений нефтеперерабатывающего предприятия вредными газами и парами нефтепродуктов. В результате анализа данных лабораторного контроля было установлено, что в воздухе рабочей зоны производственных помещений на установках производства топлив и растворителей обнаруживаются предельные углеводороды в концентрациях, которые во много раз меньше предельно допустимой (11,75 мг/м^3 и 10,64 мг/м^3 на Установке АВТ-6 и Установке «Висбрекинг» соответственно), при этом время воздействия углеводородов на рабочих не превышает 3,5% и 8,2% соответственно от времени смены. С учетом фактических концентраций обнаруженных веществ и времени их воздействия возможно определить условия труда операторов технологических установок как допустимые и соответствующие классу 2.

Уровень шума на рабочих местах операторов технологических установок «Установка АВТ-6» на 7 дБА превышает предельно допустимый, что определяет условия труда операторов по этому фактору как вредные класса 3 со степенью вредности 1. Уровень шума на рабочих местах операторов технологических установок «Установка Висбрекинг» превышает предельно допустимый на 13 дБА, чему соответствует 3 класс условий труда «вредный», степень вредности - 2. Время воздействия шума на работников значительно превышает 50% времени смены, что также не позволяет снизить степень вредности условий труда при оценке. Таким образом, условия труда по показателю шума для операторов технологических установок вредные (класс 3) со степенью вредности для операторов «Установка АВТ-6» - 1 (класс 3.1), для операторов «Установка Висбрекинг» -2 (класс 3.2).

В результате оценки микроклиматических условий на рабочих местах операторов технологических установок наиболее опасных установок производства топлив и растворителей было определено, что для рабочих мест не наблюдаются повышенные значения метеопараметров (температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха), при этом время воздействия также не превышает 50% времени смены, что соответствует допустимым условиям – 2.

Так же, для рабочих мест операторов технологических установок наблюдаются незначительные превышенные величины освещенности рабочей поверхности (50 лк), что соответствует допустимым условиям труда – 2.

Оценка условий труда по электромагнитным полям и неионизирующим излучениям (электростатическое, электромагнитное поле различных частотных диапазонов) проводится раздельно по каждому показателю в зависимости от времени воздействия фактора в течение рабочего дня. В результате чего класс условий труда при действии неионизирующих электромагнитных полей и излучений на рабочих местах операторов технологических установок определен как допустимый – 2.

По результатам оценки тяжести трудового процесса операторов технологических установок величины сменного времени нахождения в вынужденной неудобной рабочей позе превышали допустимую (оператор «Установка АВТ - 6» - 39% , оператор «Установка «Висбрекинг» - 27%), в связи с этим класс условий труда соответствует 3.2 и 3.1 соответственно.

В результате анализа условий труда по психофизиологическому фактору установлено, что работа операторов технологических установок исследуемых объектов по напряженности труда абсолютно идентична: работа проводится по серии инструкций в условиях дефицита времени с повышенной ответственностью за конечный результат, что соответствует по интеллектуальной нагрузке классу условий труда 3.2; все сенсорные нагрузки соответствуют классу условий труда 1; эмоциональные нагрузки операторов технологических установок производства топлив и растворителей - вероятность степени риска для собственной жизни (класс условий труда 3.2), степень ответственности за функциональное качество конечной работы и значимость ошибок (класс условий труда 3.2); монотонность нагрузок характеризуется классом условий труда 1; по режиму работы операторов технологических установок класс условий труда также определяется как вредный со степенью вредности 1, вследствие двухсменной работы с ночной сменой. Итого, три оценки классом 3.2, две оценки классом 3.1, тринадцать оценок классом 1 позволяют дать следующую итоговую оценку напряженности трудового процесса операторов технологических установок - допустимые условиям труда (класс условий труда 2).

Учитывая все выше изложенное, определено, что на исследованных рабочих местах операторов технологических установок «Установка АВТ-6 тип 11/4 с ЭЛОУ» и «Установка «Висбрекинг тяжелых нефтяных остатков и термокрегкинг нефтяных дистиллятов» интегральная оценка условий труда соответствовала классу 3.2 в связи с тем, что не менее двух производственных факторов (шум, тяжесть труда,) соответствовали классу 3.1 и 3.2. Вместе с тем, показатели части остальных производственных факторов не выходили за рамки допустимых (химический фактор, частично физический и напряженность труда) для операторов технологических установок изученных объектов.

Список использованных истточников

1. Харлашова, Н.В. Оценка условий труда на предприятии нефтеперерабатывающей промышленности / Н.В.Харлашова // Якість технологій та освіти : збірник наукових праць. – Вип. 3. – Х. : УІПА. – 2013. - с. 46-53.

УДК 620.193

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ НИКЕЛЯ И ХРОМА В ОТХОДАХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Шелег В.К., проф., Ковчур А.С., доц.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Москалец Р.А., асп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *Ионы никеля и хрома, гальваническое производство, отходы.*

Реферат. Для получения объективной информации о концентрации содержащихся в отходах гальванических производств цветных металлов используются современные методы аналитической химии. Катионы Ni^{2+} с раствором аммиака сначала образуют, светло-зеленый осадок основной соли никеля (II), который затем растворяется в избытке концентрированного раствора аммиака с образованием синего раствора аммиаката никеля $[Ni(NH3)6]^{2+}$. Ионы Zn^{2+} с дитизоном C_6H_5-NH-N=C(SH)-N=N-C_6H_5 (дифенилтиокарбазоном) образуют внутрикомплексную соль красного цвета, растворимую в хлороформе ($CHCl_3$). Для разделения катионов Zn(П) и Ni(П) используют способность ионов цинка образовывать с HCl отрицательно заряженный хлоридный комплекс $[ZnCl^3]^-$. Содержание ионов никеля в солянокислом растворе определяют комплексонометрическим методом. Эти реакции позволяют доказать наличие в исследуемом растворе присутствие тех или иных ионов.

Для получения объективной информации о концентрации содержащихся в отходах гальванических производств цветных металлов используются современные методы аналитической химии. Нужно, наверное, напомнить, что под методами и реакциями обнаружения понимают такие химические процессы, которые сопровождаются, различного рода внешними эффектами характеризующимися образованием и растворением осадков, возникновением и исчезновением окраски, выделением газообразных продуктов. Эти реакции позволяют доказать наличие в исследуемом растворе присутствие тех или иных ионов.

Методика проведения качественного анализа на содержание ионов цинка и никеля

Реакция по определению ионов никеля. Катионы Ni^{2+} с раствором аммиака сначала образуют, светло-зеленый осадок основной соли никеля (II), который затем растворяется в избытке концентрированного раствора аммиака с образованием синего раствора аммиаката никеля $[Ni(NH3)6]^{2+}$:

$$Ni^{2+} + Cl^- + NH_3 + H_2O \rightarrow \downarrow NiOHCl + NH^{4+}$$
$$\downarrow NiOHCl + 6\ NH3 \rightarrow [Ni(NH_3)_6]^{2+} + OH^- + Cl^-$$

Для проведения реакции нужно поместить в пробирку 2-3 капли раствора, какой либо соли никеля (II) предположительно содержащейся в отходах гальванического производства и прибавить по каплям 25% раствор аммиака до образования светло-зеленого осадка основной соли никеля (II), а затем избыток 25% раствора аммиака до растворения осадка.

Реакция по определению ионов цинка

Ионы Zn^{2+} с дитизоном C_6H_5-NH-N=C(SH)-N=N-C_6H_5 (дифенилтиокарбазоном) образуют внутрикомплексную соль красного цвета, растворимую в хлороформе ($CHCl_3$). К 15-20 каплям раствора соли цинка, предположительно содержащейся в отходах гальванического производства добавляют 1 мл 6М раствора NaOH и десять капель 3% раствора пероксида водорода. Раствор перемешивают и нагревают на водяной бане да прекращения выделения пузырьков газа. Пипеткой помещают 1-2 капли полученного раствора (в случае присутствия других катионов III группы суспензии с осадком малорастворимых гидроксидов) на полоску фильтровальной бумаги и по периферии влажного пятна наносят раствор дитизина в хлороформе. В присутствии цинка наблюдается малиново-красное окрашивание, свойственное свободному дитизину в щелочной среде. Для наглядности следует проделать «холодный опыт», для чего наносят на бумагу 2-3 капли 2М раствора NaOH и раствор дитизина.

Методика проведения количественного анализа на содержание ионов цинка и никеля

Для разделения катионов Zn(П) и Ni(П) используют способность ионов цинка образовывать с HCl отрицательно заряженный хлоридный комплекс $[ZnCl^3]^-$. Ионы никеля таких комплексов не образуют. При пропускании через колонку с анионообменником в Cl^- -форме раствора, содержащего катионы никеля и отрицательно заряженные комплексные ионы цинка, происходит поглощение последних, а ионы никеля проходят через анионообменник в элюат.

Разделение цинка и никеля

В стакан емкостью 100 мл помещают исследуемый раствор, состоящий из отходов гальванических производств. К анализируемому раствору добавляют 5 мл 6 М раствора HCl, при этом катионы цинка образуют хлоридные комплексные анионы $[ZnCl3]^-$. Полученный раствор пропускают со скоростью 1 капля в 1 секунду через колонку с анионитом АВ-17 в Cl^- -форме. Вытекающий из колонки раствор, содержащий ионы никеля, собирают в коническую колбу емкостью 250 мл. Для полного вымывания из анионита ионов никеля через колонку пропускают отдельными порциями по 10-15 мл около 100 мл 2М раствора HCl. Для извлечения ионов цинка анионит промывают 100 мл дистиллированной воды со скоростью 2 капли в 1 секунду. Промывание проводят отдельными порциями по 10–15 мл дистиллированной воды так, чтобы каждая новая порция прибавлялась только после полного вытекания предыдущей. Элюат, с содержащимися ионами цинка, собирают в другую коническую колбу емкостью 250 мл. Следует помнить, что над слоем анионита всегда должна находиться жидкость.

Определение никеля

Содержание ионов никеля в солянокислом растворе определяют комплексонометрическим методом. Для этого в коническую колбу с ионами никеля добавляют 50 мл дистиллированной воды. Далее 10 мл 6М раствора NaOH и по каплям 12 % NH_4OH до изменения окраски красной лакмусовой бумаги в серо-голубой цвет (красную лакмусовую бумагу помещают в раствор и, не вынимая ее, следят за изменением цвета). После этого добавляют щепотку индикатора мурексида и титруют трилоном Б до перехода желтой окраски раствора в фиолетовую. Содержание никеля определяют по формуле:

$$m(Ni^{2+})=\frac{C \text{ч} V \text{ч} M_э}{1000}$$

где C – молярная концентрация эквивалента трилона Б, моль-экв/л ;
V – объем трилона Б, израсходованный на титрование, мл;
$M_э\ (Ni^{2+})$ – молярная масса эквивалента никеля в данной реакции, г/моль-экв;
$m\ (Ni^{2+})$ – масса никеля в исследуемом растворе, г.
Титрование повторяют до получения 3-х воспроизводимых результатов.

Определение цинка

В коническую колбу, содержащую ионы цинка, добавляют по каплям из бюретки 12 % раствор аммиака до щелочной среды по красному лакмусу, 5 мл аммиачной буферной смеси, щепотку индикатора эриохрома черного или хрома темно-синего и титруют трилоном Б до изменения фиолетово-красной окраски в синюю. Содержание цинка определяют по формуле:

$$m(Zn^{2+})=\frac{C \text{ч} V \text{ч} M_э}{1000}$$

где С – молярная концентрация эквивалента трилона Б, моль-экв/л;
V – объем трилона Б, израсходованный на титрование, мл;
$Mэ(Zn^{2+})$ – молярная масса эквивалента цинка в данной реакции, г/моль-экв;
$m\ (Zn^{2+})$ – масса цинка в исследуемом растворе, г.

Титрование повторяют до получения 3-х воспроизводимых результатов.

Список использованных источников

1. 1.Гиндуллина Т.М. Хроматографические методы анализа: учебно-методическое пособие /Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова – Томск: Изд-во
2. Томского политехнического университета, 2010. – 80 с.
3. Качественный химический анализ катионов: Методические указания к выполнению лабораторных работ. Изд. 2-е, испр. / Л.Б. Сельдерханова и др.— СПб.: СПХА, 2004. — 56 с.

УДК628.336.1

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ОБРАЩЕНИЯ С ОСАДКАМИ СТОЧНЫХ ВОД НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Шепелева Н.И., асп., Марцуль В.Н., доц.
Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. Осадки очистных сооружений канализации являются неизбежным побочным продуктом процессов очистки коммунальных сточных вод. При наличии в населенном пункте централизованной системы водоотведения с использованием биологической очистки сточных вод, на одного жителя в среднем образуется до 70 – 90 г осадков в сутки. По сложности технологии и аппаратурному оформлению обработка осадков не уступает основному процессу – очистке сточных вод. Затраты на обработку и транспортировку осадков могут составлять от 49 до 53 % общих эксплуатационных расходов очистных сооружений. Эффективным инструментом, который позволяет сравнивать варианты обработки и использования различных отходов по комплексу показателей, включая воздействие на окружающую среду и человека, является оценка жизненного цикла (ОЖЦ). С использованием методологии оценки жизненного цикла проведен инвентаризационный анализ отдельных процессов обработки и вариантов обращения с осадками очистных сооружений канализации, которые отличаются направлением их использования. Выбраны варианты обращения с осадками для очистных сооружений производительностью 100 тыс. $м^3$ в сутки.

Осадки очистных сооружений канализации являются неизбежным побочным продуктом процессов очистки коммунальных сточных вод. При наличии в населенном пункте централизованной системы водоотведения с использованием биологической очистки сточных вод, на одного жителя в среднем образуется до 70 – 90 г осадков в сутки [1].

Образующиеся в наибольшем количестве на очистных сооружениях сырой осадок и избыточный активный ил, согласно классификатору отходов, образующихся в Республике Беларусь, относятся к отходам 3 и 4 классов опасности соответственно. В Беларуси в настоящее время накоплено более 9 млн. тонн осадков, что остро ставит проблему их использования с учетом особенностей состава и места расположения очистных сооружений.

По сложности технологии и аппаратурному оформлению обработка осадков не уступает основному процессу – очистке сточных вод. Затраты на обработку и транспортировку осадков могут составлять от 49 до 53 % общих эксплуа-

тационных расходов очистных сооружений [2]. С ужесточением требований к использованию, хранению и захоронению отходов, эти затраты могут возрастать.

Осадки очистных сооружений канализации характеризуются уникальным набором свойств, следствием чего является множество вариантов их обработки и направлений использования. Сравнение вариантов обращения с осадками на основе только экономических показателей, которые практически не учитывают издержки, связанные с загрязнением окружающей среды, и отражают сложившиеся в данный момент цены на энергоресурсы и ставки экологических налогов, не всегда позволяет найти решение, способствующее эффективному использованию потенциала данных отходов при минимальном воздействии на окружающую среду.

Анализ информации по вариантам использования осадков и методам их подготовки к использованию свидетельствует о том, что выбор наилучшего способа не всегда очевиден и связан с определенными трудностями. При этом существенное влияние на результаты анализа могут оказывать местные условия. В первую очередь это касается требований, которые установлены нормативными правовыми актами, регламентирующими обращение с осадками.

Эффективным инструментом, который позволяет сравнивать варианты обработки и использования различных отходов по комплексу показателей, включая воздействие на окружающую среду и человека, является оценка жизненного цикла (ОЖЦ).

Принципы и процедуры ОЖЦ установлены в серии стандартов СТБ ИСО 14040 – 14043 [3–6]. Особенностью ОЖЦ является то, что она ориентирована на количественную оценку воздействий на окружающую среду, связанных как с потреблением всех видов ресурсов, так и с эмиссией загрязняющих веществ. При оценке воздействия используются процедуры нормализации и взвешивания показателей воздействия.

ОЖЦ производится для так называемой функциональной единицы, под которой понимается количественно выраженная результативность системы жизненного цикла продукции. Функциональная единица обычно используется в качестве универсального показателя, позволяющего проводить сравнение различных систем. При проведении ОЖЦ систем обращения с отходами, в качестве функциональной единицы обычно используют единицу массы отхода (1 т, 1 кг и т. д.). Однако, при проведении ОЖЦ вариантов обращения с осадками сточных вод, следует учитывать различные функции, которые могут являться объектами оценки (например, производство энергии, компоста, замещение сырья и природных ресурсов и др.). Поэтому выбор функциональной единицы сравнения, применительно к осадкам сточных вод, не всегда однозначен. Сравнение вариантов можно проводить, полагаясь на результаты оценки сокращения потребления сырья или невозобновимых природных ресурсов.

Несмотря на то, что методология ОЖЦ достаточно проста для понимания и выглядит логичной и обоснованной, ее практическое применение часто связано с рядом трудностей, в первую очередь, касающихся недостатка или недостоверного качества информации, отсутствия моделей, которые позволяют перевести результаты инвентаризационного анализа в показатели воздействия.

Цель работы заключалась в сравнении вариантов обращения с осадками, отличающихся как способом подготовки осадков к использованию, так и направлением их использования.

На основе информации о наилучших доступных технических методах в области обработки и использования осадков выбрать 24 варианта обращения с осадками, которые отличаются способами подготовки к использованию и направлениями использования осадков сточных вод.

Многообразие вариантов связано с различными способами комбинирования ключевых этапов (процессов) обращения с осадками. Выделение ключевых процессов обращения с осадками и проведение их поэтапной инвентаризации позволяет упростить проведение ОЖЦ, поскольку результаты инвентаризации могут быть представлены в виде материально-энергетических балансов.

Для проведения анализа с использованием ОЖЦ были отобраны следующие альтернативные варианты обращения с осадками: сгущение с последующим депонированием на иловых площадках; сгущение, обезвоживание, компостирование, использование в сельском хозяйстве; сгущение, анаэробное сбраживание (с использованием биогаза), обезвоживание, использование в сельском хозяйстве; сгущение, анаэробное сбраживание (с использованием биогаза), обезвоживание, сушка, использование в производстве цемента; сгущение, обезвоживание, известкование, использование в сельском хозяйстве.

В качестве функциональной единицы для проведения ОЖЦ по выбранным вариантам была принята 1 т (по сух. веществам) смеси избыточного активного ила (ИАИ) и сырого осадка при массовом соотношении компонентов смеси 1:1. Для всех процессов обработки осадков составлены материально-энергетические балансы, из которых, затем составляли общий баланс по каждому альтернативному варианты обращения с осадками.

Результаты анализа использованы для выбора технологии обработки осадков для очистных сооружений производительностью 100 тыс. $м^3$ в сутки.

УДК 541.64

О ВЛИЯНИИ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ТЕРМОХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ВОЛОКОН НА ОСНОВЕ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА

Щербина Л.А., зав. каф., Будкуте И.А., доц., Щигельская М.А., студ.

Могилевский государственный университет продовольствия

г. Могилев, Республика Беларусь

Ключевые слова: *полиакрилонитрильное волокно, термоокисление, модификатор, гидразин, гидроксиламин, тригидроксиметиламинометан.*

Реферат. Данная работа является составной частью исследований, проводимых с целью совершенствования технологии получения термостойких волокнистых материалов на основе полиакрилонитрильных (ПАН) прекурсоров. Изучен

процесс термохимических превращений (методом синхронных дифференциального термического и термогравиметрического анализов) волокна на основе поли[акрилонитрил (АН)-со-метилакрилат (МА)-со-2-акриламид-2-метилпропансульфокислоты (АМПС)] в присутствии различных азотсодержащих соединений. Установлено, что введение гидразина, гидроксиламина и их смеси приводит к снижению температуры проявления экзотермического эффекта, связанного с протеканием процесса полициклизации нитрильных групп полимерного субстрата. Также указанные модификаторы обусловливают уменьшение практически в два раза потери массы волокном в ходе термодеструкции. Проведено ИК-спектроскопическое исследование термоокисленных при температуре 200 ^{o}C модифицированных волокон на основе поли[АН-со-МА-со-АМПС]. Установлено, что в ИК-спектрах термообработанных образцов уменьшается интенсивность полосы 2243-2241 см$^{-1}$, соответствующей нитрильным группам. В то же время появляются полосы, ответственные за присутствие иминогрупп (3400-3200 см$^{-1}$) >C=NH и C=N-O- (оксимных) групп (1690-1635 см$^{-1}$).

В работе установлено, что азотсодержащие соединения (гидразин, гидроксиламин, а также их смесь) катализируют термохимические превращения в полимерном субстрате волокон на основе сополимеров акрилонитрила.

В настоящее время все большее внимание уделяется разработке и совершенствованию технологии получения термостойких полимерных материалов на основе полиакрилонитрильных (ПАН) прекурсоров. Известно, что одним из основных требований к ПАН прекурсорам является содержание в них сомономеров с карбоксильными группами, оказывающими каталитическое действие на процесс термоокисления. Однако в Республике Беларусь выпускается ПАН волокно на основе сополимера акрилонитрила (АН), метилакрилата (МА) и 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоты (АМПС), которое не удовлетворяет вышеизложенному требованию и по этой причине, по-видимому, малопригодно для использования в качестве прекурсора УВ.

В связи с этим целью данной работы явился поиск модификаторов для поли[АН-со-МА-со-АМПС], которые выполняли бы каталитическую функцию процесса термоокисления. Для достижения данной цели проведено изучение термохимических превращений модифицированного промышленного волокна на основе поли[АН-со-МА-со-АМПС] производства завода «Полимир» ОАО «Нафтан». Модификация волокна проводилась путем его обработки водными растворами азотсодержащих соединений (гидроксиламина, гидразина, их смесью, тригидроксиметиламинометана). Характер термохимических превращений, происходящих в полимерном субстрате при нагревании, оценивали методами ИК-спектроскопии, дифференциального термического (ДТА) и термогравиметрического (ТГА) анализов. Для количественного анализа процесса термоокисления были использованы такие величины, как температура проявления начала, $T_н$, максимума, $T_{макс}$, и окончания, $T_к$, экзотермы на термограмме, а также потеря массы образцом в ходе термоокисления, Δm.

Установлено, что с наибольшей активностью термохимические превращения, связанные, в первую очередь, с полициклизацией нитрильных групп, протекают в случае поли[АН-со-МА-со-АМПС], модифицированном гидроксиламином, гидразином и их смесью. При этом процесс полициклизации нитрильных групп начинается, достигает экстремума и завершается при более низких температурах (таблица), по сравнению в немодифицированным волокном.

Таблица – Результаты ДТА и ТГА модифицированных волокон на основе поли[АН-со-МА-со-АМПС]

Модификатор	$T_н$, ^{o}C	$T_{макс}$, ^{o}C	$T_к$, ^{o}C	Δm при $T_{макс}$, %
–	277,0	291,5	325,0	17,4
гидроксиламин	252,2	266,1	296,3	8,5
гидразин	249,5	262,3	288,8	6,5
гидроксиламин + гидразин	247,5	260, 5	285,8	6,4
тригидроксиметиламинометан	275,5	288,7	322,8	8,8

Сравнительный анализ результатов термогравиметрического анализа модифицированных волокон показал, что минимальные значения потери массы в области максимума экзотермического эффекта наблюдается для волокна на основе поли[АН–со–МА–со–АМПС] в случае его модифицирования гидразином и смесью гидразина и гидроксиламина, максимальное – в случае исходного (немодифицированного) волокна.

В ИК-спектре исходного ПАН волокна можно наблюдать ряд полос, характерных для колебаний нитрильных групп (2240 см$^{-1}$), маятниковых колебаний -CH- групп (1072 см$^{-1}$), колебаний -CH_2-групп: крутильных (1226 см$^{-1}$), веерных (1360, 1455 см$^{-1}$), симметричных (2890 см$^{-1}$), антисимметричных (2940 см$^{-1}$). Также для ИК-спектров исходного волокна характерно появление полос поглощения при 1735 и 1170 см$^{-1}$ (C=O сложноэфирных групп). Содержание звеньев АМПС проявляется в виде широкого дублета с максимумами при 1620 и 1670 см$^{-1}$ [1]. Структурные изменения, происходящие в результате термообработки модифицированных волокон на воздухе при 200 ^{o}C, нашли отражение в ИК-спектрах образцов в виде уменьшения интенсивности как полосы 2243-2241 см$^{-1}$, так и полос, относящихся к колебаниям в C–H связей в алифатической цепи. Эти изменения сопровождаются усилением полосы с частотой 1700 см$^{-1}$ (соответствующего циклической структуре с C=O карбонильной группой), полосы 1570-1590 см$^{-1}$ (относящейся к колебаниям сопряженных связей C=N, C=C и N-H) и полосы 810 см$^{-1}$ (относящейся к колебаниям связи C=C–H). Также в ИК-спектрах модифицированных волокон появляются полосы, ответственные за присутствие иминогрупп (3400-3200 см$^{-1}$) >C=NH и C=N-O- (оксимных) групп (1690-1635 см$^{-1}$).

Таким образом, введение в ПАН волокно гидразина, гидроксиламина или их смеси активизирует протекание термохимических превращений в полимерном субстрате и приводит к снижению температурного уровня их проявления.

Литература

1. 1 Тарасевич, Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений / Б.Н. Тарасевич. – Москва: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2012. – 55 с.

Секция 5
СТАНДАРТИЗАЦИЯ, ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 339.543

ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ТАМОЖЕННЫХ ЭКСПЕРТИЗ

Акопова Е.И., доц.
Новосибирский технологический институт (филиал) МГУДТ
«Московский государственный университет дизайна и технологии»,
г. Новосибирск, Российская Федерация

Ключевые слова: *таможенная экспертиза, идентификация товаров, методы идентификации товаров, классификация товаров, внешнеэкономическая деятельность.*

Реферат: В данной работе была изучена нормативно-правовая база перемещения товаров через таможенную границу Российской Федерации; проведена идентификационная экспертиза различных видов текстильных тканей и образцов листовых материалов для декорирования мебели с целью классификации товаров при таможенном оформлении и контроле. Были проведены следующие исследования: органолептический анализ, микроскопический анализ, поведение образцов в пламени и анализ продукта горения, стойкость к действию органических растворителей, а также для декоративных мебельных облицовочных материалов - определение количества слоев. Были установлены коды по товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности, проанализированы таможенные пошлины.

С каждым годом объем импорта, пересекающего таможенные границы РФ, растет. Увеличение потока импортных грузов приводит к возникновению проблем идентификации и классификации товаров при проведении таможенного контроля и оформлении. Это объясняется тем, что недобросовестные участники внешнеэкономической деятельности, с целью получения прибыли, используют такие способы фальсификации и недостоверного декларирования при таможенном оформлении и таможенном контроле, как: изменение сведений о составе товаров, подмена названий товара, классификация товара под другим кодом товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД).

К предмету таможенной экспертизы можно отнести как общие проблемы таможенного дела, так и конкретные факты и обстоятельства процедуры таможенного контроля. Наиболее важные среди них:

− определение вида, состояния и назначения объекта таможенного контроля;
− классификация товара согласно ТН ВЭД;
− определение таможенной стоимости товаров, рыночной стоимости (цены) товаров, исходя из их качественных показателей (марки, сорта, вида, натуральности материалов и т.д.), характера товара (лицензионный, подакцизный, двойного назначения), страны изготовления товара, нормы выхода готовой продукции и идентификации сырья в ней;
− идентификация;

Классификация товара является самым актуальным вопросом таможенного законодательства. Верное определение классификатора позволяет точно определять размер ставок таможенных пошлин, таможенной стоимости, вопрос о разрешительных документах (лицензии, сертификаты и другие).

Величина таможенных платежей по Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности России зависит от верности в определении товарной субпозиции, также зависят запреты и ограничения на продукцию, регулируемые законодательством РФ о государственном регулировании внешнеторговой деятельности. Знание всех тонкостей классификации и принципов построения ТН ВЭД России позволяет соблюсти законность и правильность движения продукции через границы РФ.

Недобросовестные партнеры ВЭД специально уклоняются от уплат пошлин либо уменьшают их, также обходят запреты на экспорт-импорт определенных товаров с помощью предоставления недостоверных сведений о кодах товаров. Существует еще один специфический вопрос – это трудность в определении кода товаров, поэтому многие партнеры ВЭД неумышленно неверно кодируют товар. К такой ошибке приводит не только незнание ТН ВЭД, но и невнимательность к процедуре кодирования и идентификации товара.

Безошибочная классификация и идентификация по ТН ВЭД России имеет ключевое значение в тарифном и нетарифном регулировании товаров при пересечении границ РФ и при формировании таможенных статистических данных.

Таким образом, тема данной работы обусловлена существованием проблем идентификации и классификации товаров, а также наличием фактов недостоверного декларирования товаров и необходимостью их выявления, тем самым, снижая размер подлежащих уплате таможенных пошлин.

Объектами исследования в данной работе явились образцы 5 различных видов ткани и 2 образца листовых материалов для декорирования мебели.

Для идентификации тканей в работе использовали следующие методы:

− органолептический анализ;
− поведение в пламени и характеристика продуктов сгорания;
− отношение тканей к действию органических растворителей;
− определение соответствия образцов группе ТН ВЭД РФ.

Для декоративных мебельных облицовочных материалов использовали:

− органолептический анализ;
− микроскопический анализ;
− поведение в пламени и характеристика продуктов сгорания;
− отношение материала к действию органических растворителей;
− определение количества слоев при погружении в воду;
− определение соответствия образцов группе ТН ВЭД РФ.

С помощью органолептического анализа были сделаны предположения о составе и природе сырья. Микроскопический анализ является продолжением органолептического и служит для более углубленного исследования лицевой и бахтармяной сторон для бумагоосновы, а также поперечного среза. Первичный химический анализ (стойкость к действию органических растворителей в естественных (комнатных) условиях) является одним из самых важных испытаний, так как по поведению образцов в растворителях можно судить о природе материала. Характеристика процесса и продуктов горения материала также является одним из значимых критериев, так как любой процесс горения сопровождается своим специфическим запахом, а как итог горения – каждый материал, в зависимости от его химического состава и природы происхождения, образует определенный продукт. Для декоративных мебельных облицовочных материалов выдерживание образцов в дистиллированной воде для определения количества слоев является одним из значимых критериев для определения бумаги в составе материала. Это связано с тем, что бумага по природе своей в контакте с водой набухает, а если материал состоит из нескольких слоев бумаги, то можно определить их количество. Определение кода ТН ВЭД для образцов является завершающим этапом в идентификационной экспертизе.

Проведенные исследования, а также сравнительный анализ их результатов позволяет в определенной степени судить о значимости или незначительности выполненных испытаний по отношению к выявлению процентного состава для тканей и определить состав декоративных мебельных облицовочных материалов. Все исследования были классифицированы, и каждой группе испытаний была присвоена степень значимости. Полученные данные отображены в таблице 1.

Таблица 1 − Значимость критериев идентификации

Наименование метода исследования	Уровень значимости		
	малозначимый	значимый	самый значимый
Для тканей:			
Органолептический анализ	+		
Характер и продукт горения		+	
Стойкость к действию органических растворителей			+
Для декоративных мебельных облицовочных материалов:			
Органолептический анализ	+		
Характер и продукт горения		+	
Стойкость к действию органических растворителей			+
Определение количества слоев			+
Микроскопический анализ		+	

Таким образом, было выявлено, что химические методы исследования материалов являются самыми значимыми при распознавании и идентификации товаров и дают более достоверные результаты при определении кода товара по товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности.

Список использованных источников

1. Нестеров А.В., Андреева Е.И. Таможенная экспертиза: учебное пособие. – М.: РИО РТА, 2007. – 108 с.
2. Пояснения к товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности содружества независимых государств (ТН ВЭД СНГ). Т.2..- М.: Государственный таможенный комитет РФ, 2000.

УДК 666.3.017

ЦЕЛОСТНОСТНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ

Боде К.А., выпускник, Шевцова М.В., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *управление качеством, анализ возврата обуви, план корректирующих мероприятий, целостный подход к анализу, мозговой штурм, система.*

Реферат. В данной статье проведен анализ системы управления качеством на СООО «Белвест», выявлены основные проблемы анализа, проводимого в организации, показана необходимость перехода на новый уровень анализа в управлении качеством, а именно целостный подход.

Объект исследования – план корректирующих мероприятий по результатам анализа возврата обуви за месяц, разработанный ведущим инженером по УКиС СООО «Белвест». Проведенный анализ плана показал формальный, беспредметный подход к анализу статистической информации по возврату обуви. Отсюда вытекает низкая степень результативности корректирующих действий, которая в последующем сказывается на качестве продукции и, как следствие, убытках организации.

Предложен целостный подход по анализу собранной информации, который является необходимым условием для результативного управления организацией.

В настоящее время в условиях жесткой конкуренции любая организация, предприятие или фирма для обеспечения своей конкурентоспособности должны рассматриваться как единая четко отлаженная система. Малейшие нарушения в

работе системы предприятия приводят к убыткам. Причины вывода механизма системы из равновесия могут быть малозаметными или вообще незаметными даже при самом тщательном рассмотрении, поскольку у персонала не всегда хватает квалификации, времени, инструментов и т.п. для глубокого анализа, который выявит причинно-следственную связь.

Проведенный анализ деятельности СООО «Белвест» показал, что в организации на высоком уровне поставлена работа по регистрации, сбору, группировки и систематизации различного рода информации (обширная статистика дефектов новой и ношенной обуви, журналы результатов входного контроля, журналы повседневного контроля, журналы межцехового возврата, акты приемки обуви по качеству, опросы потребителей). Однако при всем обилии информационных данных как количественного, так и качественного порядка прослеживается формальный подход к анализу и решению выявленных проблем, которые раскрыты в работах [1, 2]. СООО «Белвест» не использует статистические методы управления качеством для выявления и анализа проблем, влияющих на качество продукции, делая основной упор на мозговой штурм, требующий высокую квалификацию от специалистов. При таком подходе охватить весь объём информации и установить причинно-следственную связь практически невозможно, что ведет к ошибочным результатам. Отсюда вытекает низкая степень результативности, а иногда и бессмысленность, корректирующих действий, сказывающаяся на качестве продукции и, как следствие, убытках организации.

Проанализировав план корректирующих мероприятий по результатам анализа возврата обуви за месяц, разработанный ведущим инженером по УКиС СОО «Белвест», было выявленно, что из 14-ти рассмотренных мероприятий результативными являются только 4, которые отражают результаты анализа возврата обуви, 4 мероприятия являются текущими (исправляемыми непосредственно в процессе производства) по анализу перевода обуви в «некондицию», 2 мероприятия являются устранимыми на уровне цеха, а 4 - вообще не являются актуальными. В данном плане рассматриваются следующие мероприятия:

1) Для снижения дефекта «низкая прочность крепления подошвы» предлагается следующее. Подготовить расчёт потерь вызванных возвратом обуви по данному дефекту. Однако данное мероприятие несёт только информационную значимость и не влияет на снижение дефекта в будущем. Следующие мероприятия (взъерошивание неходовой поверхности кожволоновых подошв и исключение полочки на них в будущем) предусмотрены только по наибольшему количеству возврата однотипной продукции, которая в общем объёме возврата составляет 38%, а для остальных 62% ни каких мероприятий не предложено. Кроме этого следует отдельно рассматривать низкую прочность крепления подошв строчечно-литьевого метода крепления, так как она в своей категории может стремиться к 100%. Это связано с тем, что клеевой и строчечно-литьевой методы крепления низа обуви технологически различны, отсюда разные способы устранения дефектов. Единственное мероприятие, которое является актуальным – это внедрение пресса SIGMA, гидравлический принцип работы которого позволит качественно приклеить подошвы женской обуви, так как усилие прессования приходится на след обуви, а не по всей поверхности контакта как в прессах пневматического типа.

2) Вторым пунктом данного плана является мероприятия по снижению дефекта «низкая прочность каблука». Предложенные мероприятия по ревизии оснастки оборудования должны производиться в соответствии с плановым осмотром оборудования на уровне цеха, а не входить в общий план мероприятий организации. Второе мероприятие по тестированию качества прибивки каблука является актуальным. Данный дефект занимает пятое место по значимости и требует рассмотрения, однако отсутствуют мероприятия по снижению дефектов «расхождение звеньев застёжки молния», «отрыв и полом фурнитуры», «дефект натурального меха», хотя данные дефекты, по степени значимости, занимают более высокие места.

3) Четыре мероприятия: «для улучшения товарного вида летней обуви рассмотреть возможность прибивки мягкой обтяжной стельки к следу колодки в пяточной части гвоздем вместо проволоки, заказать гвозди для апробации», «с целью снижения дефекта (следы от выпрессовок в обуви литьевого метода крепления) провести апробацию с изменением технологических параметров литья», «доложить результаты апробации клея-расплава на операции по вклеиванию застежки-«молния», «с целью улучшения внутреннего вида зимней обуви подготовить предложения по возможности очистки меховых стелек от очесов в вырубочном цехе» являются текущими по устранению дефектов в новой обуви ответственными за подразделения (мастером, технологом) в процессе производства.

4) Мероприятие «с целью обеспечения качественного выполнения операции по клеймению деталей обуви произвести замену изношенной резины на всех рабочих местах» должно проводиться планово на уровне цеха.

5) Мероприятие по снижению дефекта «подкладка не приклеена» включено в общий план мероприятий, хотя не обладает должной значимостью, так как в общей массе всех дефектов он занимает менее одного процента.

6) Мероприятие «с целью повышения исполнительской дисциплины провести проверку ведения журналов контроля соблюдения трудовой дисциплины цехов и участков» является актуальным, так как повышает уровень технологической дисциплины.

7) Мероприятие «с целью снижения выбросов вредных веществ в воздухе рабочей зоны приобрести емкости для растворителя с дозаторами согласно заявок цехов» относится к вопросам отдела по охране труда и ни как не ведёт к снижению дефектов в продукции.

Данная ситуация подтверждает то, что один мозговой штурм не способен охватить весь объем информации и приводит к ошибочным результатам разработки корректирующих действий. Кроме этого, в деятельности многих организаций повсеместно прослеживается разрозненность подразделений и, как следствие, отсутствие должного взаимодействия информационных потоков между ними. Все это свидетельствует об отсутствии целостного подхода к анализу всех информационных потоков, что влечет неспособность выявлять наиболее значимые проблемы и хаотичное управление всей организацией. При этом исправляются сиюминутные проблемы, но, как правило, «лечится» следствие, а не сама причина. И эта борьба со следствиями напоминает дырявую лодку, с которой постоянно нужно выгребать воду, а на латание дыр и греблю в каком-то направлении не хватает ни времени, ни сил. Но можно пойти и осознанным путем – путем целостного подхода.

Целостный подход является необходимым условием для решения анализа результативности функционирования организации. Для изучения функциональных связей управления и системы управления информацией осуществляется интеграция подхода, суть которого в том, что исследование проводится как по вертикали (между отдельными подразделениями организации) так и по горизонтали (на всех этапах производственного цикла продукции). При таком подходе

устраняется разобщенность между подразделениями и оптимизируется технологический процесс производства. Появляется целостность организации как системы.

Действующие аналитические отделы в организациях узко направлены в русло основной деятельности компании и не способны рассматривать влияния иных факторов на их деятельность. В связи с этим актуальность целостного подхода к анализу ~~в~~ организации высока, особенно в условиях постоянно изменяющейся экономической ситуации, зачастую не в лучшую сторону. Это означает, что необходимо рассматривать организацию не как изолированную систему, а как часть системы более высокого порядка. И если внутри организации установлены и отлажены взаимосвязи между подразделениями, то она, как единая система, приобретает устойчивость к воздействиям внешних и внутренних факторов и выходит на принципиально новый уровень функционирования.

Список использованных источников

1. Результативность применения статистических методов управления качеством продукции на обувных предприятиях (Витебск, 26-27 нояб. 2014 г.): материалы конф. / Витебск. гос. техн. ун-т. Витебск: Изд-во УО «Витебск. гос. техн. ун-т», 2014. с. 425-427.
2. Применение существующих методов статистического управления качеством в обувном производстве. Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг: Междунар. сб. науч. трудов / редкол.: В.Т. Прохоров [и др.] ; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (фил.) Федер. гос. бюдж. образоват. учреждение высш. проф. образования «Донской государственный технический университет» в г. Шахты Рост. обл. (ИСОиП (филиал) ДГТУ). – Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2015. с. 90-98.

УДК 685.71:531.64

О ПОИСКЕ ОПТИМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СПРОСОМ И АССОРТИМЕНТНЫМ РЯДОМ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ОБУВИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ В РЕГИОНАХ ЕВРАЗЭС

Вареньева Ю.В., маг., Селина Н.Г., асп., Мальцев И.М., зав. каф.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация

Ключевые слова: *рынок, спрос, условно-постоянные расходы, условно-переменные расходы, ассортиментный ряд, прибыль, выручка, реализация, востребованность, безубыточность, технико-экономические показатели, убытки.*

Реферат. В статье анализируется взаимосвязь ассортиментной политики с фиксированными показателями деятельности обувных предприятии, расположенных в регионах ЮФО и СКФО. Для обоснования объёма продаж авторы провели исследование по взаимосвязи объёма и продаж с прибылью и подтверждением, что такие данные обеспечивают предприятию на основе мониторинга своевременно осуществлять ассортимент, гарантируя предприятии весь объём реализации и получении высоких технико-экономических показателей.

Экономические проблемы, низкий уровень жизни работников отрасли, угроза сокращения кадров и безработицы провоцируют социальную напряженность в коллективах обувных предприятий, расположенных в регионах ЮФО и СКФО.

Мода и качество подобны симфонической музыки. Они полифоничны. Как нужно готовить слух к восприятию сложного музыкального произведения, так и сознание к оценке продукта. Туфли, одежда - это не простой товар. В них аккумулируется высокий профессиональный статус производителя, его мастерство, опыт поколений. Покупателя необходимо подключить к совместному процессу не в заключительном моменте: «деньги-товар», а где-то в технологическом процессе.

Мало кто понимал, что любой камень, брошенный в отечественную историю, попадает в национальное настоящее и будущее. Кому нужно было, чтобы «распалась связь времен»? Тем, кто хотел изменить ситуацию на рынке и сделать на этом свой бизнес. Покупателя убеждали, что всё отечественное никуда не годится, надо приобретать заграничное.

Формула: «Все плохо!» - известна давно и в смутное время неплохо срабатывает.

Было бы лжепатриотично утверждать: «У нас все хорошо!». Однако и отечественный производитель не лыком шил свои изделия. Подход должен носить дифференцированный характер. Заменив с помощью рекламы и ценовой политикой российские изделия на китайские, продавцы не столько обманули покупателя, сколько в условиях кризиса подорвали позиции национального производителя, вместо того, чтобы в союзе с ним перестроить производство и сформировать свой рынок.

Потребитель созрел для серьёзных отношений с производителем. Слово за последним. Производители обязаны сделать шаги к умной экономике первыми и повести за собой потребителей. Не всегда понятно объясняют, что такое «инновационное решение», «интеллектуальный капитал»? Это – новая политика производителя в отношениях с потребителем, нацеленная на достижение взаимного доверия. Потребитель должен доверять производителю, производитель способствовать формированию устойчивого выбора потребителя, вкус которого он призван воспитать.

Оживление интереса к отечественным товарам прибавит оптимизма отечественным производителям. Важно только, чтобы уверенность не переросла в самоуверенность.

Основу содержания данного понятия образуют четыре последовательных действия: профессионально выстроенное наблюдение за ситуацией, её мониторинг, - начало пути инновации и весьма ответственный момент научного познания – описание объекта. Далее - разработка мероприятий по улучшению – позитивному изменению положения, главное здесь – организация процесса по- новому, чтобы появился мотив, стимулирующий исполнителя; следующий шаг –

внедрение и заключительный акт – анализ, цель которого оценить результаты внедрения и накопить опыт для начала очередного витка спирали творчества.

Формирование ассортимента - проблема конкретных товаров, их отдельных серий, определения соотношений между «старыми» и «новыми» товарами, товарами единичного и серийного производства, «наукоёмкими» и «обычными» товарами, овеществленными товарами и 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.

Формированию ассортимента предшествует разработка предприятием ассортиментной концепции. Она представляет собой направленное построение оптимальной ассортиментной структуры, товарного предложения, при этом за основу принимаются, с одной стороны, потребительские требования определенных групп (сегментов рынка), а с другой, — необходимость обеспечить наиболее эффективное использование предприятием сырьевых, технологических, финансовых и иных ресурсов с тем, чтобы производить изделия с низкими издержками.

Ассортиментная концепция выражается в виде системы показателей, характеризующих возможности оптимального развития производственного ассортимента данного вида товаров. К таким показателям относятся: разнообразие видов и разновидностей товаров (с учётом типологии потребителей); уровень и частота обновления ассортимента; уровень и соотношения цен на товары данного вида и др.

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 п.п. 1 и 2, 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 счёт 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 учётом 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 проведённых испытаний, подтверждающих приемлемость характеристик изделия или предопределивших необходимость их изменения.

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 объём продаж), с другой стороны. Для стратегического управления производством востребованной продукции необходимо: изучать спрос на выпускаемую обувь и совместно со специалистами сбыта, производства и снабжения вырабатывать решения по снятию моделей с производства и обновлению ассортимента; исследовать рынки сбыта в различных регионах, и различные формы организации сбыта, изучать потенциальных покупателей; изучать реакцию покупателей на опытные партии обуви в специализированных магазинах; совместно с планово-экономическим отделом разрабатывать положения по собственной ценовой политике, изучать влияние цены на реализацию для различных регионов, развивать политику мотивации оптовых покупателей за объёмы заказов, долговременность договоров и т. п.; прогнозировать возможные изменения обстановки и вырабатывать решения по стратегии поведения в новых условиях; координировать противоречивые требования производства и сбыта; организовывать и изучать эффективность рекламной деятельности. Достижение максимально возможной рентабельности обеспечивается за счёт постоянного мониторинга экономических показателей и своевременного принятия решений по корректировке ассортимента. Стабильность маркетинговых показателей обеспечивается, прежде всего, за счёт постоянного контроля за ситуацией на рынке и своевременной реакции на изменения, а ещё лучше принятие упреждающих действий. Кроме того, важно, чтобы наименований продукции было не слишком много.

Список использованных источников

1. Жуков Ю.В Итоги работы легкой промышленности в России за 2013 г. / Ю.В. Жуков // Кожевенно-обувная промышленность. – 2014.-№1. С.3-8.
2. Управление производством конкурентоспособной и востребованной продукцией: / В.Т. Прохоров и др.; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС». - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. - 280 с.
3. О возможностях ассортиментной политики по формированию стабильных результатов деятельности отечественных обувных предприятий / Д.В. Рева, Н.Г. Селина, В.Т. Прохоров и др.; сборник научных статей и воспоминаний «Памяти Вв.а. Фукина посвящается». Часть 3. – М.: МГУДТ, 2014. с.41-51.
4. Управление качеством конкурентоспособных и востребованных материалов и изделий: монография / Ю.Д.Мишин и др.; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова.- Шахты Изд-во ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2008. - 654 с.
5. 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 685.81:519.34

ОБ УДОВЛЕТВОРЕНИИ СПРОСА ПОКУПАТЕЛЯ НА ОТЕЧЕСТВЕННУЮ ОБУВЬ ЗА СЧЕТ ЕЁ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В РАМКАХ ЕВРАЗЭС

Вареньева Ю.В., маг., Селина Н.Г., асп., Осина Т.М., доц.

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация

Ключевые слова: *потребность, спрос, ассортимент, объём продаж, прибыль, убытки, востребованность, стабильность, технико-экономические показатели.*

Реферат. В статье авторы осуществляют анализ реализации обуви в течение всего года на технико-экономические показатели деятельности предприятия. Используя штриховое кодирование, служба маркетинга предприятия имеет результаты продажи изготавливаемой обуви и при снижении прибыли принимать своевременное решение по смене ассортимента, гарантируя предприятию эти высокие технико-экономические показатели.

Для оценки эффективности производственной деятельности обувных предприятий необходимо проанализировать годовые результаты работы предприятий по производству всего ассортиментного ряда обуви, и оценить насколько фактическая выручка превышает выручку, обеспечивающую безубыточность, необходимо рассчитать запас прочности (процентное отклонение фактической выручки от пороговой). Для определения воздействия изменения выручки на изменение прибыли рассчитывают показатель производственного рычага. Чем выше эффект производственного рычага, тем более рискованным с точки зрения уменьшения прибыли является положение организации.

Таким образом, в системе калькуляции себестоимости по переменным затратам, прибыль отражается как функция от объёма продаж, а в системе полного распределения она зависит как от производства, так и от реализации.

Обе рассмотренные системы имеют свои преимущества и недостатки. Так, например, когда объем производства превышает объем реализации, в системе полного распределения затрат будет показана более высокая прибыль. В случае же, когда объём продаж, превышает объём производства, более высокая прибыль будет отражена в калькуляции себестоимости по переменным затратам. Однако при калькуляции себестоимости по переменным затратам, информацию для принятия решения можно получить при значительно меньшем числе расчётов. Таким образом, деятельность предприятия должна быть подчинена задачам продажи обуви в полном объеме. Вся изготавливаемая производством обувь должна быть «адресной», т. е. входить в конкретные заказы и иметь конкретных покупателей.

При проведении такой политики необходимо, чтобы:

− сбыт полностью отвечал за заключение договоров на продажу той обуви, которая была утверждена на год; за определение объёмов производства по каждому артикулу; за правильность сформированного заказа производству и продажу изготовленной обуви в объёме заказа; производство должно отвечать за выполнение заказа и качество изготавливаемой обуви; снабжение — за поставку всех необходимых материалов для выполнения заказа.

Кроме того, отделу сбыта необходимо: оформлять и вести учёт договоров с покупателями; формировать общий заказ производству на изготовление обуви на определённые плановые периоды (например, год, полугодие, квартал, месяц) в разрезе «артикул — количество пар» с указанием конкретных размеров; «заказ — артикул — сорт — размер — количество пар», по упаковке обуви в короба в разрезе «заказ — тип короба — артикул — размер — количество пар», по отгрузке обуви покупателям и наличию обуви на складах в детальном разрезе; обеспечить контроль заказов по срокам и ассортименту.

Следовательно, ассортиментная политика по обеспечению устойчивого положения предприятия выполнит свою миссию лишь в том случае, если все службы, обеспечивающие эту самую политику будут заинтересованы, чтобы они хотели иметь стабильного финансового состояние – это и будет гарантией в получении стабильных ТЭП и возможности чувствовать себя уверенно на отечественных рынках нестабильного спроса.

Покупательский спрос выступает в качестве основного фактора, влияющего на формирование ассортимента, который, в свою очередь, направлен на максимальное удовлетворение спроса населения и, вместе с тем, на активное воздействие на спрос в сторону его расширения.

К параметрам, определяющим спрос, относятся:

- сравнительные конкурентные преимущества: продукт должен иметь ярко выраженные особенности или ярко выраженные преимущества по сравнению с существующими на рынке аналогами, изделиями или услугами конкурентов;
- социальная ориентация: необходимо, чтобы продукт вписывался в существующие социальные условия, чтобы предлагаемое изделие соответствовало сложившемуся стилю жизни и системе ценностей потребителя;
- способность удовлетворить потребителя: продукт должен выполнять все функции для удовлетворения ключевых нужд и запросов покупателя.

Спрос обусловлен потребительскими предпочтениями, где решающими являются не объективные характеристики, а субъективное восприятие свойств обуви - покупательская ценность, состоящая из ряда компонентов. Поэтому важно установить, по каким критериям оценивает и приобретает покупатель обувь с желательной для него комбинацией свойств.

Степень успеха на рынке соответствует той степени, до которой изделие может удовлетворить такие нужды и запросы потребителей:

− простота и доступность в использовании: если продукт прост и понятен конечному потребителю, то последнему просто и удобно пользоваться приобретенным изделием, а сбытовому посреднику - легко понять, как лучше рекламировать такой продукт;

- доступность для проверки и тестирования; важно, чтобы заявленные в продукте параметры можно было легко проверить. Успех на рынке во многом будет зависеть от того, как быстро, с минимумом риска и затрат продукт может быть протестирован; быстро реализуемые преимущества: сравнительные преимущества продукта должны проявляться как можно скорее. Лучше всего - немедленно.

Также маркетологами института выявлено, что среди других факторов для покупателей до 40 лет при выборе обуви является мода и дизайн, в то время как для покупателей старше 40 лет - это цена. Качество импортной обуви устраивает лишь 35% опрошенных покупателей, 32% - отмечают его низкий уровень качества. 54% покупателей удовлетворены качеством российской обуви, 26% - качество не устраивает, 35% - считают отечественную обувь достаточно удобной, 39% - неудобной. В среднем покупатели приобретают 2 пары обуви в год.

Если ориентироваться на тот факт, что 47% населения региона - сельские жители, с низким уровнем дохода, то и соответственно производимая в регионе обувь должна в первую очередь отвечать двум основным требованиям – удобство и низкая цена. Тогда выпущенная обувь будет успешно реализоваться на территории региона. Разумеется, остальные характеристики также важны, особенно если целевой рынок – это не только территория ЮФО и СФО, но и другие регионы РФ.

Производители обуви хотят знать, чего ожидать от будущего состояния рынка. Это знание для них - вопрос «жизни и смерти». Кто знает, как изменится спрос, товарное предложение и цены через месяц, через год, через пять лет, тот может принимать наиболее эффективное коммерческое решение. Поэтому одной из важнейших функций маркетинга является прогнозирование рынка.

Прогноз рынка - это научное предвидение перспектив развития спроса, товарного предложения и цен, выполненное в рамках определенной методики, на основе достоверной информации, с оценкой его возможной ошибки.

Для анализа спроса на обувь произведем расчёт совокупного спроса в регионе и составим прогнозную оценку его поведения.

Сегодня, к сожалению, отдельные обувные предприятия самостоятельно руководствуются, в основном, направлением моды, не учитывают фактическую половозрастную и видовую её потребность, а так же выпускают обувь без учёта ростовочно-полнотных шкал для различных возрастных групп. Нельзя не признать, что сложившееся в обувной отрасли ЮФО и СКФО положение, не в последнюю очередь, - результат неспособности многих руководителей обувных предприятий ЮФО и СКФО быстро приспособиться к новым требованиям, выдвигаемым рынком, к возникшей конкуренции и с российскими, и с иностранными производителями. Обувным предприятиям ЮФО и СКФО необходимо быть особенно гибкими в данных критических условиях, чтобы иметь стабильные и устойчивые результаты своей деятельности.

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; ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС». - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. - 280 с.
2. Инновационные технологические процессы в лёгкой промышленности для производства конкурентоспособной и востребованной продукции: монография / В.Т. Прохоров, Т.М. Осина, Л.Г.Грецкая; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ИСОиП (филиал) ДГТУ. –Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ,2012. - 435 с.
3. Синергетика формирования конкурентоспособного ассортимента отечественной обуви: монография/ В.Т. Прохоров [и др.] ; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ИСОиП (филиал) ДГТУ. – Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2013. – 194 с.
4. О возможностях ассортиментной политики по формированию стабильных результатов деятельности отечественных обувных предприятий / Д.В. Рева, Н.Г. Селина, В.Т. Прохоров и др.; сборник научных статей и воспоминаний «Памяти Вв.а. Фукина посвящается». Часть 3. – М.: МГУДТ, 2014. с.41-51.
5. 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 677.024

ОБОСНОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К МЕТОДАМ И СРЕДСТВАМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ТКАНЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Вахонина С.А., асп., Матрохин А.Ю., проф.

Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *ткани, плотность, измерение, погрешность, требования.*

Реферат. В статье уточнено понятие плотности ткани и проведен анализ требований к числу нитей на 10 см. Применительно к тканям специального назначения выявлена техническая невозможность выполнить измерение числа нитей на 10 см, удовлетворяющее базовым метрологическим требованиям. Предложено техническое решение, направленное на устранение человеческого фактора в процессе измерений числа нитей на 10 см и ужесточение требований к погрешности результата.

Плотностью (геометрической плотностью) ткани называют число нитей основы (или утка), приходящееся на 10 см длины (или ширины) ткани. Такая трактовка создает ограничения на количественное описание соответствующего свойства, которое может иметь разнообразные проявления. Например, ткани могут иметь характерную неоднородность чис-

ла нитей на определенных участках в связи со структурой, создаваемой переплетением. В таких случаях стандарт на метод определения числа нитей в ткани рекомендует определять либо плотность основного фона и отдельных полосок, либо среднюю плотность раппорта переплетения, что снижает информативность оценки. Другое проявление неоднородности, которое является негативным, связано с нежелательной неравномерностью числа нитей в куске в продольном или поперечном направлениях. В данной ситуации куски одного и того же артикула могут отличаться по числу нитей на 10 см в зависимости от качества работы ткацкого станка или качества снования, описать же истинную картину по числу нитей становится затруднительным. Дополнительным недостатком термина «плотность ткани» является путаница между поверхностной и геометрической плотностью. Учитывая имеющиеся расхождения в наименовании рассматриваемой характеристики и необходимость более детального изучения соответствующего свойства, предлагается ввести новый термин «плотность расположения нитей в тканых полотнах» по соответствующим системам нитей. Предлагаемый термин следует применять именно по отношению к качественной характеристике (свойству), а для количественной оценки предложено применять такие количественные показатели как: число нитей на 10 см; среднее расстояние между осями нитей; число нитей на измеряемой длине; диаграмма распределения по числу нитей по ширине (или длине) ткани. Данное решение исключает путаницу и различное толкование плотности, а также дает возможность более детальной количественной оценки этого важного свойства в связи с развитием современных автоматизированных систем контроля.

Определение числа нитей на 10 см тканей специального назначения является одной из важнейших функций входного контроля при обеспечении качества продукции двойного назначения, такой как авиационные системы спасения экипажей. От этой величины зависят функциональные (воздухопроницаемость) и эксплуатационные (прочность на раздирание) свойства материала.

Объектом данного исследования является ткань специального назначения арт. 56009П, требования к которой установлены в ГОСТ 13090-90 [1]. В соответствии с [1] номинальное число нитей на 10 см составляет 310 по основе и 320 по утку. Допускаемое отклонение от номинального значения числа нитей на 10 см не должно превышать одной нити. Одновременно с этим согласно ГОСТ 10641-88 [2] нормы допускаемых отклонений числа нитей на 10 см для тканей устанавливают в процентах: ±2 по основе и ±3 по утку. В связи с этим целью данного исследования является идентификация требований к измерительной системе, которые бы позволили адекватно принимать решение о возможности использования сырья в производстве.

На текущий момент существует ряд нормативных документов, определяющих методы оценки числа нитей на 10 см, которые распространяются на различные виды тканых полотен. В соответствующих стандартах установлены различные подходы к нормированию допустимой погрешности при определении данного показателя. Следует учесть, что стандартным методом определения числа нитей на 10 см является визуальный подсчет.

Согласно ГОСТ 3812-72 [3] при определении плотности допускается погрешность не более одной нити на измеряемую длину. Согласно ГОСТ 29104.3-91 [4] количество нитей на 10 см ткани определяют с погрешностью не более одной нити на измеряемую длину. В данных стандартах измеряемая длина может быть различной: 10 см, 5 см, 2,5 см (для [2]). Поэтому в большинстве случаев фактическая погрешность числа нитей на 10 см пересчитывается в сторону увеличения.

Чтобы обеспечить приемлемость измерений для используемой измерительной системы должно соблюдаться правило один к десяти [5]. Это эмпирическое правило, заявляющее, что отличительная способность измерительной системы должна различать, как минимум, десятую часть поля допуска измеряемой продукции или дисперсии процесса. Таким образом обеспечить точность измерений с установленной погрешностью стандартным методом при числе нитей на 10 см больше 200 становится очень сложно. Данное правило начинает соблюдаться только для тканей, число нитей на 10 см в которых больше 500.

Таким образом, используя стандартные методы определения числа нитей на 10 см, невозможно обеспечить минимального уровня риска невыполнения требований к погрешности измерений. Рассмотрим возможные варианты решения данной проблемы. Если ужесточить требования к методу измерения и установить дробную погрешность, например в 0,5 нити на 10 см, тогда визуальный метод будет нереализуем. Это связано с ограниченностью человеческого восприятия, а именно невозможностью идентифицировать принадлежность части нити к измеряемому участку. Использование дополнительных средств, повышающих разрешающую способность органов чувств, не может устранить данную проблему. С другой стороны, смягчение требований к тканям, например, установление погрешности ±10 нитей на 10 см, будет противоречить строгому соблюдению требований к функциональным и эксплуатационным параметрам, что может повлечь неприемлемый риск отказов продукции.

Выходом из сложившейся ситуации является разработка инструментального средства, разрешающая способность которого позволит определять число нитей на 10 см с погрешностью не более ±0,1 нить. Только такой уровень точности (воспроизводимости) результата измерения обеспечит соблюдение требуемой стандартом погрешности, а также выполнение правила «один к десяти».

Эффективное решение данной проблемы может быть найдено в рамках предлагаемой информационно-управляющей системы для автоматизированного определения числа нитей на 10 см в тканых полотнах. Система включает в себя необходимые технические средства (проекционное устройство), программное обеспечение и организационные меры, направленные на достижение целей мониторинга.

Данная система позволит минимизировать риски, связанные с закупкой ткани, не соответствующей требованиям по числу нитей на 10 см.

Список использованных источников

1. ГОСТ 13090-90. Ткани технические каркасные. Технические условия.
2. ГОСТ 10641-88. Ткани и штучные изделия текстильные. Нормы допускаемых отклонений по показателям поверхностной плотности и числу нитей на 10 см.
3. ГОСТ 3812-72. Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения плотности нитей и пучков ворса.
4. ГОСТ 29104.3-91. Ткани технические. Метод определения количества нитей на 10 см.
5. Анализ измерительных систем (MSA). Ссылочное руководство (3-е издание испр.) - Н. Новгород: ООО СМЦ «Приоритет», 2002. - 224 с.

УДК 658.6:688.721

ЭКСПЕРТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ДЕТСКИХ ИГРУШЕК

Власова Е.Н., доц.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *игрушки, качество, экспертное исследование.*

Реферат. Ассортимент современных игрушек характеризуется многообразием по функциональному назначению, возрастному адресату, используемым материалам. Однако в торговой практике оценка качества игрушек проводится только по органолептическим показателям. Определяется наличие необходимых документов, подтверждающих качество изделия, достоверность маркировки, целостность упаковки и наличие дефектов. Для снижения риска нарушений здоровья детей необходимо повысить контроль безопасности игрушек, с которыми ребенок контактирует с раннего детства. В связи с этим совершенствование методик оценки качества детских товаров является актуальным. Для реализации в торговой сети на территории РФ игрушки должны иметь сертификаты соответствия, отвечать требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек». Оценка качества игрушек осуществляется в соответствии с ГОСТ 25779-90. В работе проведена оценка соответствия показателей внешнего вида, состояния маркировки и упаковки, запаха, стойкости защитно-декоративного покрытия игрушек к действию слюны, пота и влажной обработке согласно требованиям нормативных документов.

Ассортимент современных игрушек характеризуется многообразием по функциональному назначению, возрастному адресату, используемым материалам. Однако в торговой практике оценка качества игрушек проводится только по органолептическим показателям. Определяется наличие необходимых документов, подтверждающих качество изделия, достоверность маркировки, целостность упаковки и наличие дефектов.

Для снижения риска нарушений здоровья детей необходимо повысить контроль безопасности игрушек, с которыми ребенок контактирует с раннего детства. В связи с этим очевидна актуальность совершенствования методик оценки качества товаров для детей. Для реализации в торговой сети на территории РФ игрушки должны иметь сертификаты соответствия, отвечать требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек» [1]. Оценка качества игрушек осуществляется в соответствии с ГОСТ 25779-90 [2].

Объектами экспертизы являются кукла Юлька-4 производства ОАО «Весна» (РФ) и мяч Пони производства Вьюжианг Чуангуан Тойз ЛТД (Китай). Игрушки куплены в магазине детских товаров. По торговой классификации кукла отнесена к группе образных игрушек, а мяч – к группе «игрушки для подвижных и спортивных игр». Кукла высотой 23 см изготовлена из пластмассы. Она открывает и закрывает глаза, имеет прошивные волосы, соску и розовый плащ с капюшоном. Мяч диаметром 23 см изготовлен из поливинилхлорида (ПВХ-пластизоль), не требует надувания, формоустойчив, украшен рисунками из мультфильма «Моя маленькая пони».

На первом этапе экспертного исследования игрушек устанавливалось соответствие показателей внешнего вида, состояния маркировки и упаковки требованиям нормативных документов. Товароведная характеристика образцов игрушек включает указание наименования изделия, группы по классификации, возрастного назначения, наименования производителя, материала. Для товароведной характеристики образцов необходимо установить их коды согласно ОК 034-2014 [3], который введен в действие 1 февраля 2014 г. В ОК 034-2014 код товара состоит из 2-9 цифровых знаков, его структура представлена в следующем виде: класс, подкласс, группа, подгруппа, вид, категория и подкатегория. В табл. 1 приведены коды образцов согласно ОК 034-2014.

Таблица 1 – Коды образцов игрушек согласно ОК 034-2014

№ и наименование образца	Класс, подкласс, группа	Подгруппа	Вид	Категория	Подкатегория
1. Кукла Юлька-4	32 Изделия готовые прочие 32.4 Игры и игрушки 32.40 Игры и игрушки	32.40.1 Куклы, изображающие людей, игрушки, изображающие животных или другие существа, кроме людей; их части	32.40.11 Куклы, изображающие людей	32.40.11.110 Куклы и фигурки людей пластмассовые	32.40.11.111 Куклы пластмассовые без механизмов
2. Мяч Пони		32.40.3 Игрушки прочие, в том числе игрушечные музыкальные инструменты	32.40.39 Игры и игрушки, не включенные в другие группировки	32.40.39.210 Игрушки резиновые прочие	32.40.39.214 Игрушки спортивные резиновые формовые

Установлено, что у игрушек №1 и №2 в маркировке указаны следующие элементы: наименование игрушки и страны-изготовителя, наименование и местонахождение изготовителя, информация для связи с ним, товарный знак; минимальный возраст ребенка, для которого предназначена игрушка; основной конструкционный материал, способы ухода и условия хранения; срок службы и дата изготовления. Также имеется дополнительная информация, включающая штриховой код и знак ЕАС «Евразийское соответствие». Маркировка образцов оценивалась на соответствие требованиям п.5 ТР ТС 008/2011. У образца №1 в маркировке не указаны материал и способы ухода. У образца №2 нет данных о способах ухода и условиях хранения. Однако эти сведения допускается не указывать.

На втором этапе исследования органолептическими методами устанавливались применяемые для игрушек материалы. Наличие запаха проверялось по пункту 5.3.2 СанПиН 2.4.7.007-93 [4] с участием комиссии из 5 человек по пятибалльной шкале. Физико-химическим методом определялась стойкость защитно-декоративного покрытия игрушек к действию слюны, пота и влажной обработке. Стойкость к влажной обработке проверялась путем мойки игрушки горячей водой 37°С с нейтральным мылом, без механической обработки 3 мин. После чего внешний вид игрушек не изменился. Следовательно, материалы куклы и мяча стойки к действию влажной обработки.

Результаты исследования качества образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты экспертного исследования игрушек

Показатель качества	Образец №1	Образец №2
Применяемые материалы	Поливинилхлорид - винилпласт. Вредных элементов нет	Поливинилхлорид – пластизоль. Вредных элементов не обнаружено
Вывод:	Соответствует ГОСТ 25779-90 п.1.3 и СанПиН 2.4.7.007-93, п.1.1	
Прочность крепления деталей	Прочно закреплены, не вылетают	-
Вывод:	Соответствует ГОСТ 25779-90 п.2.2	-
Швы, края, загибы	Заусенцев нет, острые края швов отсутствуют	
Вывод:	Соответствует ГОСТ 25779-90 п.2.1.3, п.2.1.4	
Интенсивность запаха	Запаха не имеет (0 баллов)	Специфический запах резины – 1 балл (не более 2 баллов)
Вывод:	Соответствует ГОСТ 25779-90 п.2.29	
Стойкость покрытия к влажной обработке, к слюне и поту	Стойкое к действию влажной обработки, слюны и пота	
Вывод:	Соответствует ГОСТ 25779-90 п.2.27.1	
Четкость маркировки	Маркировка четкая, хорошо видна и не смывается при легком трении	
Вывод:	Соответствует ГОСТ 25779-90 п.2.36.1	
Упаковка	Коробка полимерно-картонная, нет затяжного шнура	Полимерная сетка без затяжного шнура
Вывод:	Соответствует ГОСТ 25779-90 п.2.37.2	
Дефекты внешнего вида	Отсутствуют	Разнооттеночность (местами матовая и глянцевая поверхность)
Вывод:	Соответствует ГОСТ 25779-90	Не соответствует ГОСТ 25779-90

Определение стойкости покрытия к действию слюны и пота проводится для всех игрушек, кроме мягконабивных с помощью испытательного раствора № 1, имитирующего слюну, и раствора №2, имитирующего пот [2]. Из фильтровальной бумаги вырезались полоски и насыщались раствором №1, другие - раствором №2. Затем полоски прикреплялись к игрушкам. Образцы помещались в эксикатор, который находился в термостате с температурой 37°С. Время экспозиции - 2 ч. Потом полоски снимались и проверялись на наличие окраски. Так как полоски не окрасились, то сделан вывод, что окраска куклы и мяча устойчива к слюне и поту.

По результатам исследования сделан вывод, что полнота маркировки и упаковка образцов соответствуют требованиям п. 2.36.2, п. 2.37.1 и 2.37.2 ГОСТа 25779-90. Изделия соответствуют ТР ТС 008/2011 по полноте маркировки. Игрушка «Кукла Юлька-4» соответствует по качеству ГОСТ 25779-90, а «Мяч Пони» не соответствует требованиям стандарта из-за дефекта внешнего вида. Результаты исследования доказывают важность приемки товаров в магазине не только по количеству, но и по качеству. Это позволяет защитить детей от некачественной продукции.

Список использованных источников

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек» (утв. решением Комиссии Таможенного союза от 23.09.2011 г. № 798).
2. ГОСТ 25779-90 Игрушки. Общие требования безопасности и методы контроля.
3. Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности (ОК 034-2014) (утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 января 2014 г. № 14-ст и введен 1 февраля 2014 г.).
4. СанПиН 2.4.7.007-93 Производство и реализация игр и игрушек.

УДК 658. 62: 677. 07

ПРОБЛЕМЫ ТЕРМИНОЛОГИИ В ТОВАРОВЕДЕНИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ТОВАРОВ

Волошко Н.И., доц.

АНО ВО Белгородский университет кооперации, экономики и права,
г. Белгород, Российская Федерация

Ключевые слова: *«хлопок», «хлопчатобумажные», современная терминология.*

Реферат. Современный этап развития товароведения указывает на необходимость пересмотра существующей терминологии и формирования нормативных документов с учетом новых веяний.

Ассортимент тканей традиционно подразделяется по сырьевому составу на хлопчатобумажные, льняные, шелковые и шерстяные. Последние три термина понятны и лаконичны. Относительно термина «хлопчатобумажные» возникает вопрос: почему не «хлопковые»? Такой термин более краток, удобен и логичен, поскольку хлопчатобумажными называются ткани, выработанные с использованием хлопка.

Для более полного понимания сущности данного термина были проведены исследования истории его возникновения. В качестве источников были использованы литературные издания, указанные выше.

Было выяснено, что в русской технической литературе до второй половины XIX века вместо термина «хлопок» применяли термин «хлопчатая бумага», сохранившийся до настоящего времени в словах: хлопчатобумажная ткань, хлопчатобумажная промышленность и других [1].

Использование хлопчатника и ручное изготовление пряжи и ткани из хлопка были распространены в Индии и Китае за много столетий до н. э. В Западной Европе хлопчатобумажная ткань стали известны лишь во время крестовых походов. С XXIV в. в Европе изготовляли кустарным способом в основном полубумажные ткани, в которых основная нить вырабатывалась из льняного волокна, уток – из хлопкового [2].

Сущность термина «хлопчатобумажные (-ая, -ый)» раскрывается в различных словарях практически в едином русле. Приведем некоторые из определения:

– в словаре Т.Ф. Ефремовой (Новый словарь русского языка. Толково- словообразовательный) «хлопчатобумажный» означает изготовленный из хло́пка, связанный с обработкой хло́пка и изготовлением из него пряжи, ткани и т.п. [3];

– в словаре С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова (Толковый словарь русского языка) термин «хлопчатобумажный» относится к переработке хлопка для получения ткани, сделанный из хлопковой пряжи [2];

– в словаре Д.Н. Ушаков (Большой толковый словарь современного русского языка) «хлопчатобумажный» означает «связанное с обработкой хлопка, с превращением его в ткань [5].

Четкое обозначение истории создания термина «хлопчатобумажные (-ая,-ый)» в изученных литературных источниках отсутствует. Поиски конкретной истории создания данного термина не увенчались успехом.

Вполне допустимо, что предпосылками создания термина явилось понимание того, что после обработки хлопковое волокно почти полностью состоит из целлюлозы, которая является и основной составляющей бумаги. Как известно, первую бумагу стали изготавливать из тряпья и хлопка, а первая бумажная мастерская построена в Самарканде арабами с помощью пленных китайцев в VII-VIII вв.

Изучение современного ассортимента бумаги указывает на то, что сегодня вырабатывается бумага микалентная длинноволокнистая хлопковая (ТУ 13-7308001-669-84). Она примечательна тем, что состоит из соединенных крахмалом длинных волокон натурального хлопка, обработанных специальным образом, благодаря чему обладает особой прочностью, особенно на разрыв в продольном направлении.

Такая бумага не подвержена влиянию солнечных лучей и является абсолютно нетоксичной. Изначально эта бумага использовалась как основа для изготовления микаленты - электроизоляционного материала, состоящего из кристаллов щипаной слюды, склеенных лаком на хлопковой бумаге.

В настоящее время, благодаря своим уникальным свойствам, бумага микалентная БДХ нашла свое применение в реставрационных работах, археологических раскопках, при транспортировке произведений искусства, для архивации и хранения ценных документов и фолиантов, также ее используют в авиастроении и при изготовлении печатных плат [6].

Как видим, использование хлопка в производстве бумаги позволяет последнюю называть «хлопковой». Тогда необходимо быть последовательными и текстильные товары, производимые с использованием хлопка, также называть «хлопковыми».

Кроме того, зарубежные названия хлопчатобумажных тканей отличаются краткостью. В английском языке обозначаются термином «cotton fabric», во французском – «tissu de coton», на китайском языке – «дабу, бодэ». Даба – китайская бумажная ткань, похожая на простой кумач или бохарскую бязь, бумажный холст, белый и крашеный, любимый народом из-за дешевизны. Бодэ – хлопчатобумажные ткани, попадавшие по Шёлковому пути в Китай [5,6,7].

Исследование истории создания термина «хлопчатобумажные» ткани позволяет отметить, что этот термин является устаревшим, громоздким и требует современного подхода к обозначению текстильных товаров из хлопка. Более кратким и соответствующим требованиям Закона РФ «О защите прав потребителей» является термин «хлопковые», достоверно обозначающий волокна, нити, ткани и другие изделия, изготовленные с использованием хлопка [8].

Список использованных источников

1. Орленко Л.В. Терминологический словарь одежды. – М.: Легпромбытиздат,1996. – 345с.
2. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка.– М.: Издательство: ИТИ Технологии. – 2008 г., 944 с.
3. Ефремова Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. – М.: Дрофа, Русский язык, 2000. – 1233с.
4. Ушаков Д.Н. Большой толковый словарь современного русского языка. – М.: Издательство: Альта-Принт, 2007.
5. Брокгауз Ф. А., Ефрон И. А.. Энциклопедический словарь. – Издательство "Русское слово", 1996 г. – 554с.
6. Бартольд В.В. Сочинения. Том 8. – М.: Издательство «Наука». Главная редакция восточной литературы, 1973г.– 715с.
7. Мир-Теймур Мамедов. А для письма бумага//ec-dejavu.ru/h/History_paper.html// История изготовления бумаги
8. Закон РФ «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (действующая редакция от 13.07.2015)

УДК 658.562.3

РАЗРАБОТКА ЭТАЛОННОЙ ШКАЛЫ СТЕПЕНИ ИЗНОСА ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ

Гойс Т.О., соиск., Матрохин А.Ю., проф.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *геотекстильные полотна, износ, шкалы, контроль, анализ изображений.*

Реферат. В статье показана актуальность оценки износа для геотекстильных полотен и поставлена задача по определению четких критериев оценки степени повреждаемости геотекстильных полотен в процессе физико-механических воздействий при динамическом контакте с абразивом. Показаны ограничения традиционных методов оценки степени износа, которые опираются на визуальный осмотр образцов. Представлена сущность предлагаемого подхода к инструментальному компьютеризированному анализу структурных изменений геотекстильного материала по изображениям образцов на различных стадиях испытательного цикла. В развитие данного подхода предложено перейти к шкале порядка от 1 до 10 баллов. С этой целью проведены одновременные исследования степени износа инструментальным и экспертным методом, после чего выведена эмпирическая зависимость, которая введена в основной алгоритм анализа изображений.

Изнашивание представляет собой процесс ухудшения показателей свойств материала под действием различных факторов, сопровождающийся постепенным разрушением его структуры. Результат изнашивания называют условным термином износ. Он проявляется в видимых невооруженным глазом изменениях в виде надрывов и деформации нитей, скоплений сместившихся волокон и др. Эти изменения сказываются на ухудшении показателей различных свойств, в том числе механических. В рамках данного исследования рассмотрено изнашивание под действием трения, возникающего при контакте геотекстильного материала с абразивными материалами. Трение является существенным фактором как при монтаже, так и при эксплуатации объектов в составе которых используются геотекстильные материалы. При этом абразивами, как правило, являются твердые и жесткие предметы, оказывающие интенсивное воздействие на материал. Целью исследования являлось определение четких критериев оценки степени повреждаемости геотекстильных полотен в процессе физико-механических воздействий при динамическом контакте с абразивом. Тем самым в дальнейшем появится возможность инструментального определения стойкости образцов к истиранию без субъективного влияния оператора.

Стандартные методы оценки степени износа [1] опираются на визуальный осмотр образцов до и после физико-механических воздействий с последующей балловой органолептической оценкой. Даже при наличии подробного описания изменений и необходимых условий проведения оценки ее результаты существенно зависят от субъективного фактора (таблица 1). Кроме того, в стандарте невозможно прописать исчерпывающие количественные показатели, отражающие изменения в структуре материала.

Таблица 1 – Недостатки и последствия методики визуальной оценки

Недостатки визуальной оценки	Возможные последствия
Критерии оценки износа при визуальном осмотре в существенной мере определяются опытом и восприятием оператора	Результаты оценки износа одного и того же образца могут варьироваться между различными операторами
Методика не позволяет одновременно сопоставить образец до и после воздействия	Возникновение неопределенности результата (риска) из-за несопоставимости контрольного и исследуемого образца
Образцы материала со временем теряют свои оценочные характеристики	Техническая невозможность сохранения (воспроизведения) критериев износа (эталонных шкал) в натуральном виде

Главной особенностью предлагаемого подхода к решению данной проблемы является применение средств компьютерной техники и соответствующего программного обеспечения. Техническим средством, позволяющим проводить анализ структурных изменений геотекстильного материала, является компьютерная программа, анализирующая изображения образцов на различных стадиях испытательного цикла. На первоначальном этапе исследования численным показателем степени повреждения структуры полотна выбрана интегральная оценка абсолютных отклонений массивов амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) изображения исходного образца и изображения образца, подверженного выполненной части испытательного цикла.

Исследования показали, что такая оценка является довольно чувствительной и позволяет повысить точность результатов оценивания показателей повреждаемости геотекстильных полотен за счет использования объективного показателя для фиксации заметных изменений структуры (внешнего вида) полотна. Вместе с тем, используемая числовая оценка недостаточно информативна, так как ее абсолютные значения, определяемые разрешающей способностью средства получения изображений, распределены по шкале от нуля до очень высоких порядков. Таким образом, задачей на текущем этапе исследования является получение условной оценки путем нахождения корреляционной зависимости между описанными выше выходными данными инструментального метода и традиционной шкалой степени износа.

С этой целью предлагается разработка эталонной шкалы, которая позволит на выходе инструментального метода оценки получить степень износа геосинтетического материала в пределах от 1 до 10 баллов, из которых 1 балл означает низшую, а балл 10 – высшую степень износа материала.

Решение задачи состоит в проведении испытаний образцов геосинтетического материала на лабораторной установке в соответствии с [1] с одновременным определением двух рядов данных: с одной стороны с помощью анализа цифровых изображений должен быть получен ряд абсолютных оценок степени износа образцов, а с другой стороны – ряд соответ-

ствующих экспертных оценок тех же образцов по десятибалльной шкале. Оценка устойчивости материала к истиранию проводилась на нескольких промежуточных стадиях испытательного цикла. При этом количество стадий и условия испытаний были установлены на одном уровне. Для получения взвешенных и воспроизводимых результатов испытания проводились в пяти повторностях с использованием сравнимых материалов.

Обработка данных и построение математической модели взаимосвязи между указанными рядами данных осуществлялись методами корреляционно-регрессионного анализа. В конечном итоге получена эмпирическая зависимость, которая впоследствии введена в основной алгоритм анализа изображений с целью получения объективной и информативной оценки степени износа геотекстильных полотен.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р ИСО 12945-2-2012. Материалы текстильные. Определение способности текстильных полотен к образованию ворсистости и пиллингу. Часть 2. Модифицированный метод Мартиндейля.

УДК 685.71:531.64

О ПОИСКЕ ОПТИМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СПРОСОМ И АССОРТИМЕНТНЫМ РЯДОМ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ОБУВИ НА ЕЁ ИМПОРТОЗАМЕЩАЕМОСТЬ

Головченко И.Г., маг., Давтян Е.Г., асп., Прохоров В.Т., проф.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация

Ключевые слова: *рынок, спрос, условно-постоянные расходы, условно-переменные расходы, ассортиментный ряд, прибыль, выручка, реализация, востребованность, безубыточность, технико-экономические показатели, убытки.*

Реферат. В статье анализируется взаимосвязь ассортиментной политики с фиксированными показателями деятельности обувных предприятии, расположенных в регионах ЮФО и СКФО. Для обоснования объёма продаж авторы провели исследование по взаимосвязи объёма и продаж с прибылью и подтверждении, что такие данные обеспечивают предприятию на основе мониторинга своевременно осуществлять ассортимент, гарантируя предприятии весь объём реализации и получении высоких технико-экономических показателей.

Экономические проблемы, низкий уровень жизни работников отрасли, угроза сокращения кадров и безработицы провоцируют социальную напряженность в коллективах обувных предприятий, расположенных в регионах ЮФО и СКФО.

Формирование ассортимента - проблема конкретных товаров, их отдельных серий, определения соотношений между «старыми» и «новыми» товарами, товарами единичного и серийного производства, «наукоёмкими» и «обычными» товарами, овеществленными товарами и 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.

Формированию ассортимента предшествует разработка предприятием ассортиментной концепции. Она представляет собой направленное построение оптимальной ассортиментной структуры, товарного предложения, при этом за основу принимаются, с одной стороны, потребительские требования определенных групп (сегментов рынка), а с другой, — необходимость обеспечить наиболее эффективное использование предприятием сырьевых, технологических, финансовых и иных ресурсов с тем, чтобы производить изделия с низкими издержками.

Ассортиментная концепция выражается в виде системы показателей, характеризующих возможности оптимального развития производственного ассортимента данного вида товаров. К таким показателям относятся: разнообразие видов и разновидностей товаров (с учётом типологии потребителей); уровень и частота обновления ассортимента; уровень и соотношения цен на товары данного вида и др.

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 объём продаж), с другой стороны. Для стратегического управления производством востребованной продукции необходимо: изучать спрос на выпускаемую обувь и совместно со специалистами сбыта, производства и снабжения вырабатывать решения по снятию моделей с производства и обновлению ассортимента; исследовать рынки сбыта в различных регионах, и различные формы организации сбыта, изучать потенциальных покупателей; изучать реакцию покупателей на опытные партии обуви в специализированных магазинах; совместно с планово-экономическим отделом разрабатывать положения по собственной ценовой политике, изучать влияние цены на реализацию для различных регионов, развивать политику мотивации оптовых покупателей за объёмы заказов, долговременность договоров и т. п.; прогнозировать возможные изменения обстановки и вырабатывать решения по стратегии поведения в новых условиях; координировать противоречивые требования производства и сбыта; организовывать и изучать эффективность рекламной деятельности. Достижение максимально возможной рентабельности обеспечивается за счёт постоянного мониторинга экономических показателей и своевременного принятия решений по корректировке ассортимента. Стабильность маркетинговых показателей обеспечивается, прежде всего, за счёт постоянного контроля за ситуацией на рынке и своевременной реакции на изменения, а ещё лучше 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 объёмам 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 единовременно воспринять не более 5-7 (реже до 9) смысловых конструкций. 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 ещё одна категории людей (около 7%), любители новинок, которые наоборот выберут что-то, что ещё не пробовали.

Таким образом, с точки зрения покупателя (для обеспечения спокойного выбора из поддающихся 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%. 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 (любимых аргумент продавцов), то есть представленности 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. Причём чем больше оснований для классификации компания сможет выделить, тем более взвешенным будет решение. Так, классификация товаров может быть по удовлетворяемым потребностям клиентов, по функциональному назначению товара, по выгоде для компании. Особое значение в такой ситуации имеет то, какую роль играют те или иные позиции ассортимента. Для этого продукцию можно классифицировать по следующим группам: А – основная группа товаров (которые приносят основную прибыль и находятся в стадии роста); Б – поддерживающая группа товаров (товары, которые стабилизируют выручку от продаж и находятся в стадии зрелости); В – стратегическая группа товаров (товары, призванные обеспечить будущую прибыль компании); Г – тактическая группа товаров (товары, призванные стимулировать продажи основной товарной группы и находящиеся в стадии роста и зрелости); Д – разрабатываемая группа товаров (товары, не присутствующие на рынке, но готовые к выходу на рынок); Е – товары, уходящие с рынка (которые не приносят прибыли и их необходимо снимать с производства, выводить с рынка). После этого, необходимо определить долю каждой группы в общем объёме продукции. Для устойчивого положения предприятия в структуре ассортимента: группа товаров А и Б должна составлять не менее 70.

Таким образом, это даёт возможность оценить имеющийся ассортиментный набор на предприятии и, соотнеся его с получаемой прибылью, оценить правильность планирования ассортимента, его сбалансированность.

К тому же не всегда увеличение объёма товаров групп, приносящих основной доход, будет способствовать увеличению прибыли компании. Здесь важно обращать внимание на остаток нереализованных товаров (какое увеличение он даст и возможность его дальнейшей реализации).

Список использованных источников

1. О возможностях ассортиментной политики по формированию стабильных результатов деятельности отечественных обувных предприятий / Д.В. Рева, Н.Г. Селина, В.Т. Прохоров и др.; сборник научных статей и воспоминаний «Памяти Вв.а. Фукина посвящается». Часть 3. – М.: МГУДТ, 2014. с.41-51.
2. Управление качеством конкурентоспособных и востребованных материалов и изделий: монография / Ю.Д.Мишин и др.; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова.- Шахты Изд-во ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2008. – 654 с.

УДК 335.54:658.71

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ПО ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕРЕПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-ЭКСПЕРТОВ

Головченко И.Г., маг., Шрайфель И.С., доц.

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация

Ключевые слова: *программное обеспечение, компетентность, эксперт, таможенная экспертиза.*

Реферат. В статье приведён опыт организации исследования повышения квалификации временно неработающих специалистов, результаты повышение уровня профессиональной подготовки специалистов и, в частности, привлечение их в работе экспертами. Авторами разработано программное обеспечение, позволяющее оценить их компетентность в той сфере деятельности, на которую они претендуют.

В связи с сокращением и банкротством предприятий в евразийском пространстве – в регионах ЮФО и СКФО, многие специалисты потеряли работу, возникает проблема их трудоустройства, необходимо повышать качество профессиональной подготовки специалистов или необходима переподготовка в образовательных учреждениях. Особо остро стал вопрос по поводу компетентных специалистов, привлекаемых для проведения таможенной экспертизы в связи с расширением пропускных точек на границах, с повышением количества ввоза товаров и продукции из других стран.

В данной статье осуществлена экспертиза оценки компетентности наиболее часто привлекаемых таможней специалистов для определения маркетинговых коммуникаций для соответствия продукции лёгкой промышленности нормативно – правовой документации ТК ТС.

Существуют различные подходы к оценке данного показателя. В соответствии с одной из методик оценка компетентности экспертов основывается на расчете коэффициента компетентности K_j, который вычисляется на основе суждения эксперта о степени информированности по решаемой проблеме и указания источников аргументации собственного мнения. Коэффициент компетентности рассчитывается по формуле:

$$Kj=1/2\cdot(Kuj+Kaj)\ , \qquad (1)$$

где K_{uj} - коэффициент информированности по проблеме;

K_{aj} - коэффициент аргументации.

Коэффициент информированности эксперта рассчитывается на основе самооценки эксперта. Эксперту предлагается анкета (таблица 1).

Таблица 1 − Критерии самооценки профессиональной компетенции эксперта

Показатель	Оценка
Осведомленность о состоянии современной рыночной экономики	
Осведомленность в сфере состояния дел в легкой промышленности	
Компетентность в сфере маркетинговых коммуникаций	
Компетентность в вопросах рекламных коммуникаций	

Затем эксперт проставляет балл самооценки (от 1 до 10), причем максимальному баллу (10) соответствует знакомство на уровне авторства (соавторства) в разработке конкретных подходов к решению предложенной ему проблемы, минимальному баллу (1) - полное отсутствие знакомства с рассматриваемой проблемой. После завершения экспертами самооценки производится корректировка балльной оценки, т.е. полученная величина умножается на коэффициент, равный 0,1. Таким образом, производится перевод баллов в диапазон значений от 0 до 1, который наиболее распространенный для расчета коэффициента компетентности.

Далее определяется уровень информированности каждого эксперта (значение в диапазоне 0-1) (таблица 2).

Таблица 2 − Уровень профессиональной компетенции экспертов, приведенный в диапазоне значений от 0 до 1

Эксперт	Уровень профессиональной компетенции			
	1	2	3	4
1	0,7	0,7	0,5	0,5
2	0,7	0,7	0,6	0,6
3	0,5	1	0,3	0,2
4	0,5	0,6	0,4	0,5
5	0,7	0,7	0,4	0,5
6	0,8	0,4	0,6	0,6
7	0,4	0,6	0,2	0,1
8	0,7	0,7	0,5	0,5
9	0,6	0,7	0,4	0,2
10	1	1	0,7	0,9

Путем суммирования баллов по эталонной таблице определяется коэффициент аргументации.

Определим степень знакомства каждого эксперта с исследуемой проблемой (компетентность) (таблица 3).

Таблица 3 − Степень знакомства каждого эксперта с исследуемой проблемой

Эксперт	Компетентность в сфере							
	Состояние современной рыночной экономики		Состояние дел легкой промышленности		Состояние дел в сфере маркетинговых коммуникаций		Состояние дел в вопросах рекламных коммуникаций	
1	(0,7 + 0,7) / 2	0,7	(0,7 + 0,7) / 2	0,7	(0,7 + 0,5) / 2	0,6	(0,7 + 0,5) / 2	0,6
2	(0,6 + 0,7) / 2	0,65	(0,6 + 0,7) / 2	0,65	(0,6 + 0,6) / 2	0,6	(0,6 + 0,6) / 2	0,6
3	(0,8 + 0,5) / 2	0,65	(0,8 + 1) / 2	0,9	(0,8 + 0,3) / 2	0,55	(0,8 + 0,2) / 2	0,5
4	(0,6 + 0,5) / 2	0,55	(0,6 + 0,6) / 2	0,6	(0,6 + 0,4) / 2	0,5	(0,6 + 0,5) / 2	0,55
5	(0,7 + 0,7) / 2	0,7	(0,7 + 0,7) / 2	0,7	(0,7 + 0,4) / 2	0,55	(0,7 + 0,5) / 2	0,6
6	(0,7 + 0,8) / 2	0,75	(0,7 + 0,4) / 2	0,55	(0,7 + 0,6) / 2	0,65	(0,7 + 0,6) / 2	0,65
7	(0,6 + 0,4) / 2	0,5	(0,6 + 0,6) / 2	0,6	(0,6 + 0,2) / 2	0,4	(0,6 + 0,1) / 2	0,35
8	(0,6 + 0,7) / 2	0,65	(0,6 + 0,7) / 2	0,65	(0,6 + 0,5) / 2	0,55	(0,6 + 0,5) / 2	0,85
9	(0,8 +0,6) / 2	0,7	(0,8 +0,7) / 2	0,75	(0,8 +0,4) / 2	0,6	(0,8 +0,2) / 2	0,5
10	(0,9 + 1) / 2	0,95	(0,9 + 1) / 2	0,95	(0,9 + 0,7) / 2	0,8	(0,9 + 0,9) / 2	0,9
Вывод:	Наиболее компетентен в этом вопросе 10 эксперт т.к. степень знакомства у него самая высокая =0,95, компетентные эксперты 6=0,75; и 1,5,9 = 0,7		Наиболее компетентный в этом вопросе эксперт 3= 0,95 и 10=0,9, т.к. компетентные эксперты 1,9= 0,75 и 2,5=0,7		Наиболее компетентен в этом вопросе 10 эксперт = 0,8; эксперты № 6 =0,65; 1,2,9 =0,6		Наиболее компетентен в этом вопросе 10 эксперт = 0,9; компетентны эксперты 8=0,85; 6=0,65; 1,2,5=0,6	
Общий вывод:	Наиболее компетентны по всем вопросам 1,2,5,6,8,9,10 эксперты							

Список использованных источников

1. Применение экспертизы для оценки компетентности специалистов по маркетинговым коммуникациям [Текст]/ Д.В. Рева, С.Ю. Полухина, В.Т. Прохоров, Т.М. Осина// Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. - 2013.- № 6.- С. 148 – 152
2. О способах оценки компетентности экспертов-аудиторов по их обоснованному привлечению к участию в работе таможни в рамках Таможенного союза (сообщение 1)/ Вареньева Ю.В., Дуюн Л.В., Компанченко Е.В., Осина Т.М., Прохоров В.Т/ Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг: междунар. сб. науч. трудов.– Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2014. –С.58-63
3. О способах оценки компетентности экспертов-аудиторов по их обоснованному привлечению к участию в работе таможни в рамках Таможенного союза (сообщение 2)/ Вареньева Ю.В., Дуюн Л.В., Компанченко Е.В., Осина Т.М., Прохоров В.Т/ Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг: междунар. сб. науч. трудов. – Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2014. –С.63-67

УДК 675.813

ТОВАРОВЕДНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И КЛАССИФИКАЦИЯ ОТХОДОВ ЛЕГКОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Грошев И.М., доц., Соколова Е.М., асп., Зимина Е.Л., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *текстильные отходы, классификация отходов, переработка отходов, нетканые материалы.*

Реферат. Разработана технология получения органо-синтетических волокнистых плит с использованием коротковолокнистых отходов легкой промышленности в смеси с отходами деревообрабатывающей промышленности. Реализация технологии позволит снизить материалоемкость предлагаемой продукции введением в состав композиции коротковолокнистых неутилизируемых отходов текстильного производства и древесных плит, а также расширить ассортимент строительных материалов.

Проблема обращения с отходами относится к числу ключевых экологических проблем современности. Ее важность обусловлена двумя причинами: во-первых, отходы, как правило, содержат полезные вещества и материалы – вторичные ресурсы, неэффективное использование которых означает их потерю для экономики, во-вторых, они загрязняют окружающую среду.

Любые отходы по своему химическому составу, агрегатному состоянию и физическим параметрам являются потенциальным возобновляемым ресурсом. Данные показатели могут служить основой для новой классификации и эксперти-

зы отходов как сырья для изготовления продукции с использованием традиционных или вновь создаваемых современных технологий переработки отходов.

В качестве дополнительных требований при классификации и экспертизе отходов предлагаются следующие: химические и физические свойства, технологичность, безопасность, экономичность, санитарно-гигиенические, экологические и совместимость при переработке с другими отходами.

Согласно Закону РБ №271-З от 20.07.2007 г. "Об обращении с отходами" классификационными признаками отходов являются: происхождение, агрегатное состояние, класс опасности, степень опасности, возможность использования [1].

Особый интерес с точки зрения вторичной переработки представляют текстильные отходы, к которым относятся отходы производства в виде волокон, пряжи, нитей, лоскутов и обрезков текстильных материалов и отходы потребления в виде бытовых изношенных текстильных изделий. Текстильные отходы обладают отличными механическими, акустическими, теплофизическими и другими полезными свойствами.

Использование текстильных отходов в качестве вторичного сырья становится целесообразным даже в том случае, если первичное сырье обходится дешевле, чем подготовка отходов для вторичного использования, так как применение первичного сырья сопровождается дополнительными расходами на ликвидацию вредных для окружающей среды отходов, компенсирует экологические и социальные издержки.

Все текстильные отходы могут быть распределены на 4 основные группы.

К первой группе относятся так называемые волокнистые отходы производства, которые подлежат переработке. По виду сырья волокнистые отходы подразделяют на три группы: из натурального сырья, из химического сырья и из смешанного сырья, то есть из смеси натурального и химического сырья.

Ко второй группе относят текстильные отходы производства, которые не могут быть переработаны на предприятиях по переработке вторичного сырья.

Третья группа представлена текстильными отходами производства и потребления, состоящими из химических, хлопковых и смешанных волокон, которые не перерабатываются в продукцию, а используются чаще всего как обтирочный материал или просто выбрасываются на свалки.

К четвертой группе текстильных материалов относятся низкоскоростные отходы производства, такие как волокно искусственного меха невозвратное, короткое, от стабилизации, стрижки, глажения (34% от используемого сырья), которые практически непригодны для производства текстильной продукции, то есть неутилизируемые отходы [3].В настоящее время отходы этой группы чаще всего подвергаются термическому обезвреживанию или захоронению на полигонах.

В Республике Беларусь образуется около 800 видов отходов с широким спектром физико-химических свойств, в том числе опасных. Ежегодный объем образования отходов составляет около 26 млн.т. Объем накопившихся отходов составляет около 745 млн.т., в том числе токсичных - 23 млн.т., 1-3 класса опасности – 248 тыс.т. Рост объемов ежегодного образования и накопления отходов опережает современные технологические и экологические возможности их обезвреживания и утилизации. Уровень использования отходов РБ составляет всего 16%. В сфере обращения с отходами в Беларуси доминирует их удаление с неизбежным накоплением на полигонах, общая площадь которых более 3 тыс.га (только санкционированных), без учета подъездных дорог. Эксплуатационные мощности (более 40% полигонов) уже исчерпаны, требуют замены или расширения [4].

На текстильных предприятиях Республики Беларусь образуется около 4 тыс.т. отходов в год, а утилизируется менее 10%, остальные не имеют технологических решений по переработке в своей отрасли. Их в основном складируют и затем вывозят на полигон для дальнейшего захоронения.

Переработка неутилизируемых текстильных отходов позволит снизить количество первичных сырьевых ресурсов, расширить ассортимент выпускаемой продукции, снизить материалоемкость продукции, снизить количество отходов, подлежащих захоронению и обезвреживанию, что, в свою очередь, снизит отрицательную нагрузку на окружающую среду, перевести предприятие в разряд ресурсосберегающих, мало- и безотходных.

Каждое производственное предприятие помимо выпускаемой продукции оставляет после себя десятки тонн отходов. Древесные отходы производства представляют собой отходы лесозаготовок, лесопиления и деревообработки. Только 40–60% древесины превращается в основную продукцию. В отходы уходит около 32% древесины при лесозаготовках.

Образуется около 10–12 % коры от всего объема древесины. Из общего объема образующихся древесных отходов только 60-65% используются в качестве вторичного сырья. Остальные вывозятся и хоронятся на полигонах или остаются на лесосеках, что негативно влияет на природную среду.

Сотрудниками УО «ВГТУ» и ОАО «Витебскдрев» разработана технология получения органо-синтетических волокнистых плит с использованием коротковолокнистых отходов легкой промышленности в смеси с отходами деревообрабатывающей промышленности. Реализация технологии позволит снизить материалоемкость предлагаемой продукции введением в состав композиции коротковолокнистых неутилизируемых отходов текстильного производства и древесных плит, а также расширить ассортимент строительных материалов. Химический состав и физические свойства (температура плавления, волокнистая структура) позволяют получить изделия без дополнительного ввода в композицию проклеивающих веществ. Предполагаемые направления использования неутилизируемых отходов легкой промышленности в смесис древесными показаны на рисунке 1.

По предварительным расчетам экономический эффект от реализации продукции составил 407535 руб. (на 1м^3).

Низкая стоимость отходов дает значительный экономический эффект. Внедрение отходов в производство позволяет решать природоохранные вопросы и проблемы ресурсосбережения. Сырье из отходов и продукция из них, как правило, дешевле на 20-50%.

Для реализации Государственных программ по обращению с отходами в РБ необходимы:

– подготовка и проведение необходимой работы для новой классификации отходов, в том числе неутилизируемых, повышение использования отходов;

– модернизация существующих и строительство новых ресурсо-, энергосберегающих и эколого-ориентированных производств;

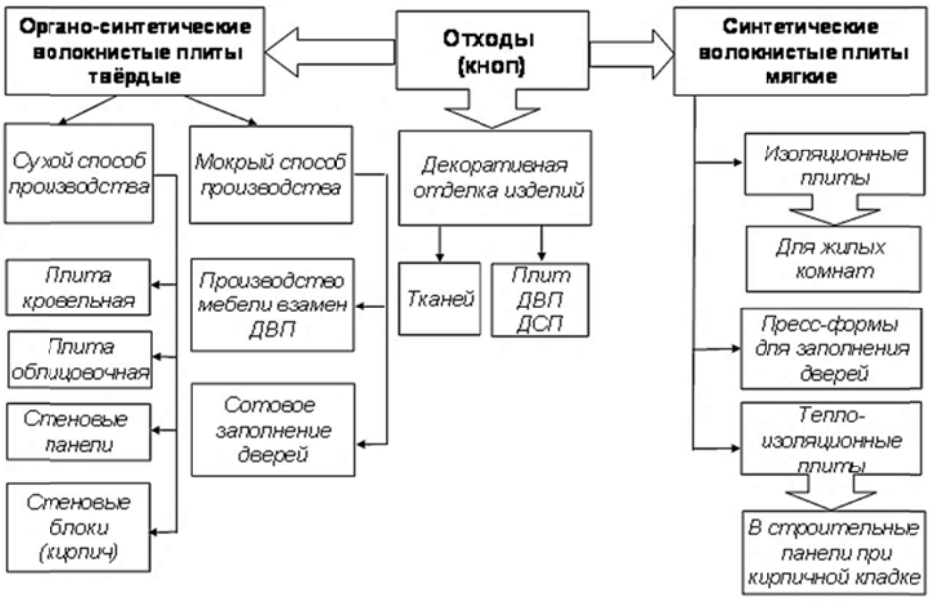


Рисунок 1– Направления использования неутилизируемых отходов легкой промышленности в смеси с древесными

– активизация информационного ресурса по освещению передового опыта в области переработки отходов и вовлечение всех слоев населения по сбору и переработке отходов;

– ужесточение требования по охране окружающей среды и природопользования в части обращения с отходами;

– использование современных доступных методов для переработки отходов с учетом требований природоохранного законодательства и передового опыта по обращению с отходами в целях обеспечения производства конкурентоспособных изделий для разных отраслей промышленности, создание технологий на основе новых видов дешевого сырья из отходов отраслей экономики для получения конкурентоспособной продукции с новыми эксплуатационными свойствами;

– создание технологий по переработке отходов, в том числе неутилизируемых, с учетом химического и физического состояния отходов, санитарно-гигиенических и экологических требований к отходам и продукции из них.

Список использованных источников

1. Закон Республики Беларусь №271-З от 20.07.07г. «Об обращении с отходами».
2. ГОСТ 4644 Отходы производства текстильные, хлопчатобумажные, сортированные. Технические условия. – Введ. 17.05.75. - Москва: Госстандарт России. – 6 с.

УДК 685.34.073.22

СВОЙСТВА СОВРЕМЕННЫХ КОЖЕПОДОБНЫХ РЕЗИН

Долган М.И., асп.
Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *подошвы обуви, качество обуви, кожволон.*

Реферат. Качество современной обуви, как известно, обуславливается совокупностью потребительских свойств, к которым предъявляются особые требования, характеризующие техническое качество товара. В формате крупного производственного предприятия качество контролируется на нескольких этапах процесса производства: входной контроль сырья и материалов, контроль качества деталей кроя, контроль качества заготовок, контроль качества затяжных операций, контроль качества крепления низа обуви, контроль качества готовой продукции. Данные виды контроля качества обеспечивают снижение на выходе дефектной продукции и как следствие попадание некачественного товара потребителю.

Одним из наиболее ответственных этапов контроля качества на предприятии является входной контроль сырья и материалов. В процессе производства обуви такой вид контроля важен не только для кожтовара, который далее кроится для деталей верха, но и для материалов для низа обуви и готовых подошв, которые по данным предприятий концерна «Беллегпром» для клеевого метода крепления закупаются у сторонних производителей.

В данной статье будут исследованы готовые подошвы из кожволона для клеевого метода крепления, которые используются в производстве для женской модельной обуви на одном из обувных предприятий концерна «Беллегпром».

Подошвы из кожволона обладают рядом привлекательных потребительских свойств: при небольшой относительной толщине от 2,6 до 4,7 мм, он обладает твердостью и пластичностью натуральной кожи, при этом имеет более высокое сопротивление истиранию, водостойкость и значительно лучшие технологические свойства [1]. Это обуславливается

тем, что в состав кожволона, или, как его еще называют, кожеподобной резины, кроме основной составляющей – резины, входит волокнистый наполнитель.

Для исследования качества подошв из кожволона производства Davos S.P.A (Италия) марки «Mirage» были отобраны образцы подошв в количестве шести пар от партии. На рисунке 1 представлен внешний вид моделей обуви, в которых применяются данные подошвы из кожволона.

модель 437475

модель 437480

Рисунок 1 – Модели обуви с подошвой из кожволона

Подошвы из кожволона исследовались для определения таких показателей, как: плотность (ГОСТ 267-73); твердость (ГОСТ 263-75); устойчивость к многоцикловым изгибающим воздействиям (ГОСТ 422-75); относительное удлинение при разрыве (ГОСТ 270-75); остаточное удлинение после разрыва (ГОСТ 270-75); сопротивление истиранию (ГОСТ 426-77) [2-6]. Толщина всех подошв соответствовала заявленной производителем толщине в 3 мм. За нормативные значения приняты показатели, которые указываются производителем на данный вид кожволона.

Все показатели, представленные в таблице 1, определялись в соответствии с ГОСТ на конкретный вид испытаний. Данные испытаний представлены в таблице 1. Следует отметить испытательные установки, которые использовались в процессе определения показателей: устойчивость к многоцикловым и изгибающим воздействиям проводилась на машине BENNEWART PFJ/BPM, определение упругопрочностных характеристик проводилось на разрывной машине WDW-20E Time Group Inc, сопротивление истиранию определялось на установке МИ-2 типа Грассели.

Сравним полученные показатели с такими истопниками как «Справочник обувщика» (1988) и «Полимерные материалы для деталей низа обуви» (2008) авторов Карабанова П.С. и Жихарева А.П. [7-8] с целью проследить динамику отличия определенных показателей современного кожволона, используемого в производстве низа обуви, с материалов кожволона (кожеподобной резины), которая использовалась в производстве ранее.

Плотность изучаемого материала составила 1,42 г/см^3, что соответствует нормативу производителя, а в «Справочнике обувщика» данный показатель составляет диапазон 0,9-1,15 г/см^3, в то время как в книге «Полимерные материалы для деталей низа обуви» этот показатель в диапазоне от 0,9 до 1,1 г/см^3.

Таблица 1 – Показатели исследованных подошв из кожволона

Наименование определяемого показателя	Среднее значение определяемого показателя	Нормативное значение показателя	Отметка о соответствии определяемого показателя нормативу
Плотность, г/см^3	1,42	Не менее 0,9	Соответствует
Твердость по Шору А, усл. ед.	94,67	75-95	Соответствует
Устойчивость к многократному изгибу, тыс. циклов	50,00	Не менее 20	Соответствует
Относительное удлинение при разрыве, %	105,00	Не менее 180	Не соответствует
Относительное остаточное удлинение после разрыва, %	19,00	Не более 20	Соответствует
Сопротивление истиранию, Дж/мм^3	9,75	Не менее 5,9	Соответствует

Твердость по Шору А для подошв составила чуть менее 95 усл. ед., а, как известно, в «Справочнике обувщика» указаны 80-95 усл. ед., что соответствует и данным из учебника Карабанова П.С.

Устойчивость к многократному изгибу определялась с проколом в месте изгиба: размер прокола до испытаний составил 1 мм, также разрастание прокола замерялось после каждых 10 тысяч циклов испытания, а всего подошвы подверглись 50 тысячам циклов изгибающей нагрузки, в течение которой прокол не разрастался и его размер не превысил 1 мм. В «Справочнике обувщика» устойчивость к многократному изгибу не определена, а в учебнике Карабанова П.С. данный показатель составляет не менее 20 тысяч циклов.

При определении относительного удлинения при разрыве выяснилось, что оно составляет несколько меньше заявленного производителем, однако данный показатель превысил 100%, также следует вынести предположение, что данное значение показателя может быть обусловлено увеличением волокнистой составляющей в материале, т.к. на это указывает высокое значение плотности и твердости исследуемого кожволона. В «Справочнике обувщика» данный показатель составляет диапазон от 200 до 450%, а в «Полимерных материалах для деталей низа обуви» тот же показатель в диапазоне 200-400%.

Относительное остаточное удлинение после разрыва находится у верхних пределов нормы производителя и составило 19% из возможных 20%. Однако данные из «Справочника обувщика» рекомендуют цифры 8-25%, а учебник Карабанова П.С. несколько другой диапазон, который составляет 15-30%.

Также данный материал кожволон демонстрирует высокий показатель сопротивления истиранию, который составил почти 10 Дж/мм^3, когда значение нормы производителя не должно быть ниже 5,9 Дж/мм^3. Несколько отличаются данные из «Справочника обувщика» и учебника Карабанова П.С.: они приводят 3,9 Дж/мм^3 и 5,0 Дж/мм^3 соответственно.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что подошвы из кожволона, которые используются в качестве низа обуви в моделях 437475 и 437480 соответствуют предъявляемым к ним требованиям по всем вышепере-

численным показателям, кроме относительного удлинения при разрыве, который оказался ниже нормы, а также можно сказать о том, что современный кожволон существенно отличается от тех, которые описаны в 1988 и 2008 гг. по таким показателям как плотность, твердость, устойчивость к многократному изгибу, сопротивлению истиранию.

Список использованных источников

1. Материаловедение изделий из кожи : учеб.для вузов / Зурабян К.М., Бернштейн М.М. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 416 с.: ил.
2. ГОСТ 267-73. Резина. Методы определения плотности. – Взамен ГОСТ 267-60; введен 01.01.1975. – Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1992. – 8 с.
3. ГОСТ 263-75. Резина. Метод определения твердости по Шору А. – Взамен ГОСТ 263-53; введен 01.01.1977. – Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1992. – 8 с.
4. ГОСТ 422-75. Резина для низа обуви. Методы испытаний на многократный изгиб. – Взамен ГОСТ 422-41; введен 01.01.1977. – Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1992. – 12 с.
5. ГОСТ 270-75. Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении. – Взамен ГОСТ 270-64; введен 01.01.1978. – Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1992. – 16 с.
6. ГОСТ 426-77. Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении. – Взамен ГОСТ 426-66; введен 01.01.1978. – Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1992. – 8 с.
7. Справочник обувщика (Проектирование обуви, материалы) / Л.П. Морозова, В.Д. Полуэктова, Е.Я. Михеева и др. – Москва.: Легпромбытиздат, 1988. – 432 с.: и.
8. Карабанов П.С., Жихарев А.П., Белгородский В.С. Полимерные материалы для деталей низа обуви. – Москва.: КолосС, 2008. – 167 с.: ил.

УДК 330.322

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ЕВРАЗИЙСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ СОЮЗЕ

Дубинский Н.А., доц., Грошев И.М., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *Техническое регулирование, технический регламент, санитарные меры, санитарно-гигиеническая экспертиза.*

Реферат. Одной из целей создания Евразийского экономического союза явилась необходимость унификации подходов при осуществлении технического регулирования в рамках союза. В то же время существующее положение дел показывает, что по прежнему ряд вопросов в данной области регулируется на национальном уровне. Об этом в частности свидетельствует постоянно присутствующая в средствах массовой информации тематика о том, что на пути ряда товаров контролирующими органами государств по прежнему создаются барьеры. Кроме того, существующие технические регламенты не всегда дают возможность обеспечить идентификацию продукции, т.е. обеспечить отнесения продукции к области применения технического регламента. В этой связи, автором на практических примерах показано, что существующие положения нормативных правовых актов в области технического регулирования подлежат дальнейшему совершенствованию.

После вступления в силу Договора о Евразийском экономическом союзе (Подписан в г. Астане 29.05.2014) (далее Договор) утратило силу Соглашение о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации от 18 ноября 2010 года (далее Соглашение). Однако, принятые в развитие указанного соглашения технические регламенты и решения Комиссии таможенного союза (Евразийской экономической комиссии) по прежнему продолжают действовать, в частности это следует из п. 2 ст. 99 Договора, которым определено, что решения Высшего Евразийского экономического совета на уровне глав государств, Высшего Евразийского экономического совета на уровне глав правительств и Евразийской экономической комиссии, действующие на дату вступления в силу указанного договора, сохраняют свою юридическую силу и применяются в части, не противоречащей этому договору.

Разделом X договора также как и ранее Соглашением, декларируется, что техническое регулирование в рамках Евразийского экономического союза (далее Союз) осуществляется путем установления единых обязательных требований в технических регламентах Союза или национальных обязательных требований в законодательстве государств-членов к продукции, включенной в единый перечень продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках Союза.

В настоящее время, Единый перечень продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках Таможенного союза, утвержден Решением Комиссии таможенного союза от 28 января 2011 года № 526. В отношении большинства приведенной в данном перечне продукции были разработаны технические регламенты Таможенного союза, которые утверждены решениями Комиссии таможенного союза (Евразийской экономической комиссии). В свою очередь для продукции, в отношении которой не вступили в силу технические регламенты таможенного союза (далее ТС), действуют нормы законодательства Евразийского экономического союза и национальных законодательств государств – членов Евразийского экономического союза в сфере технического регулирования.

В результате детальные перечни продукции, подлежащие обязательному подтверждению соответствия требованиям ТНПА, определяются:

1. Техническими регламентами ТС, которые утверждены решениями Комиссии таможенного союза (Евразийской экономической комиссии);

2. Единым перечнем продукции, подлежащей обязательной оценке (подтверждению) соответствия в рамках Таможенного союза с выдачей единых документов, утвержденным Решением Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 года № 620 (данный перечень действует для государств в отношении конкретного вида продукции до вступления в силу технического регламента на этот вид продукции. С даты вступления в силу таких регламентов продукция из названного Единого перечня исключается. Очевидно, после принятия необходимых технических регламентов данный перечень утратит силу);

3. Постановление Государственного комитета по стандартизации РБ от 16 декабря 2008 г. № 60 «Об утверждении перечня продукции, услуг, персонала и иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь» (Согласно примечанию 2 к Единому перечню продукции, подлежащей обязательной оценке (подтверждению) соответствия в рамках Таможенного союза с выдачей единых документов, утвержденному Решением Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 года № 620, продукция, не включенная в этот перечень, подлежит обязательной оценке (подтверждению) соответствия согласно национальному законодательству государств – членов союза).

Подобная система обязательной оценки соответствия продукции требованиям технических нормативных правовых актов по прежнему нуждается в совершенствовании, путем устранения подобной многоуровневости документов. В этой связи кажется целесообразным ускорить принятие технических регламентов на уровне Евразийского экономического союза.

В то же время существуют некоторые проблемы в части применения положений технических регламентов. Так, например, п. 2 ст. 1 технического регламента Таможенного союза «О безопасности продукции легкой промышленности» (ТР ТС 017/2011), утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 876 «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности продукции легкой промышленности» установил, что действие данного документа распространяется на следующие наименования групп продукции легкой промышленности: материалы текстильные; одежда и изделия швейные и трикотажные; покрытия и изделия ковровые машинного способа производства; изделия кожгалантерейные, текстильно-галантерейные; войлок, фетр и нетканые материалы; обувь; меха и меховые изделия; кожа и кожаные изделия; кожа искусственная.

Данный документ не распространяет свою на следующие виды продукции: бывшую в употреблении; изготовленную по индивидуальным заказам населения; разработанную и изготовленную для применения в медицинских целях; специальную, ведомственную, являющуюся средством индивидуальной защиты и материалы для ее изготовления; предназначенную для детей и подростков; материалы упаковочные, мешки тканые; материалы и изделия из них технического назначения (бельтинги, фильтры, корд и т.п.); сувенирную продукцию и изделия художественных промыслов; спортивные изделия, предназначенные для экипировки спортивных команд; продукцию постижерных цехов (парики, накладные усы, бороды и т.п.). В свою очередь приложение 2 к данному регламенту устанавливает соответствия между наименованиями групп продукции легкой промышленности и наименованиями изделий. Например, в группу «Материалы текстильные, бельевые» входят материалы для постельного, нательного, столового белья, бельевых, корсетных и купальных изделий. Однако легко исказив коммерческое название товара производитель или импортер уходят от обязательной оценки (подтверждения) соответствия товара требованиям ТНПА (например, назвав ситцевую ткань из которой возможно производство постельного белья -- материалом для изготовления чехлов для деталей станков). Подобная не однозначность при определении перечня товаров, подлежащих оценке (подтверждению) соответствия, способствует созданию различных серых схем ввоза и производства товаров, вовлекаемых в торговый оборот на территории Таможенного союза. Не способствует ясности при применении ТНПА и тот факт, что на одно и то же коммерческое наименование продукции могут распространяться требования нескольких разноплановых технических регламентов: например, к самой продукции и к ее упаковке и т.п.

Исходя из вышеизложенного целесообразным видится издание на уровне Евразийской экономической комиссии нормативного правового акта, содержащего объединенный перечень наименований продукции, подлежащей обязательной оценке (подтверждению) соответствия (который включал бы перечни продукции, определенные на международном и национальном уровнях), ее классификационных кодов в соответствии с Единой товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности Таможенного союза, и связанных с наименованиями продукции перечней технических нормативных правовых актов на соответствие которым должна проводиться оценка продукции. В качестве образца-прототипа для создания подобного документа целесообразно принять Перечень продукции, работ, услуг и иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь, утвержденным Постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 16 декабря 2008 г. № 60.

Кроме того, на территории союза помимо оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов на национальном уровне принимаются решения для защиты государственных интересов фитосанитарные, ветеринарные и санитарные меры. Например, в Республике Беларусь в частности с 26 августа 2015 года внесены изменения в единый перечень административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 февраля 2012 г. № 156.

В настоящее время перечень продукции, подлежащей государственной санитарно-гигиенической экспертизе, утвержден постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11 июля 2012 г. № 635 «О некоторых вопросах санитарно-эпидемиологического благополучия населения» и постановлением Заместителя министра здравоохранения – Главного санитарного врача Республики Беларусь от 10.09.2015 №47 «Об утверждении перечня продукции зарубежного производства, подлежащего государственной санитарно-гигиенической экспертизе».

Заметим, что перечень продукции, подлежащей государственной санитарно-гигиенической экспертизе, в целом соответствует перечням продукции, на которые утверждены технические регламенты. В этой связи представляется целесообразным дальнейшее совершенствование положений технических регламентов путем включения в них националь-

ных норм, существующих в государствах Евразийского экономического союза. Также упрощением работы субъектов хозяйствования стало бы и принятие на уровне Министерства здравоохранения РБ перечня наименований групп товаров с указанием конкретных технических нормативных правовых актов, на соответствие которых проводится санитарно-гигиеническая экспертиза.

УДК 677.11.017.2/.7

ОЦЕНКА ПРЯДИЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ БЕЛОРУССКОГО ДЛИННОГО ТРЕПАНОГО ЛЬНОВОЛОКНА УРОЖАЯ 2013–2014 ГОДОВ

Дягилев А.С., доц., Бизюк А.Н., ст. преп., Коган А.Г., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *длинное трепаное льноволокно, контроль качества, прядильная способность, методика определения прядильной способности.*

Реферат. В работе излагаются результаты исследования прядильной способности длинного трепаного льноволокна. Разработана новая методика оценки прядильной способности длинного трепаного льноволокна для номеров 8, 9, 10, 11, 12, 13. По результатам контрольных прочесов проведенных в производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат» новая методика обеспечивает оценку качества длинного трепаного льноволокна с точностью выше чем методика утвержденная действующим стандартом.

Качество длинного трепаного льноволокна характеризуется его прядильной способностью, оцениваемой согласно методике изложенной в действующих нормативных актах Республики Беларусь и Российской Федерации [1, 2], которая была ГОСТирована в СССР. С помощью номера волокна оценивается номер гипотетического продукта прядения, который можно получить из данного волокна. Таким образом, чем выше номер, тем выше его прядильная способность и меньше линейная плотность пряжи, которую можно из него получить.

В связи с меняющимися климатическими условиями, культивированием новых сортов льна, использованием новых видов удобрений и химикатов меняются вероятностные распределения физико-механических свойств льноволокна и, как следствие, его прядильная способность. Это приводит к учащению случаев несоответствия качественных показателей длинного трепаного льноволокна, чесаного льноволокна и льняного очеса требованиям отраслевых норм [3, 4, 5].

Для экспериментального исследования качественных и физико-механических свойств длинного трепаного льноволокна и производимых из него чесаного льноволокна и льняного очеса в производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат» согласно [1] была проведена серия из 200 контрольных прочесов льноволокна урожая 2013-2014 годов на льночесальной машине Ч-302-Л, агрегированной с автоматической раскладочной машиной АР-500-Л3.

На рисунке 1 приведено совместное распределение номеров длинного трепаного льноволокна, определенных в соответствии с действующим стандартом (СТБ) и отраслевыми нормами (ОН).

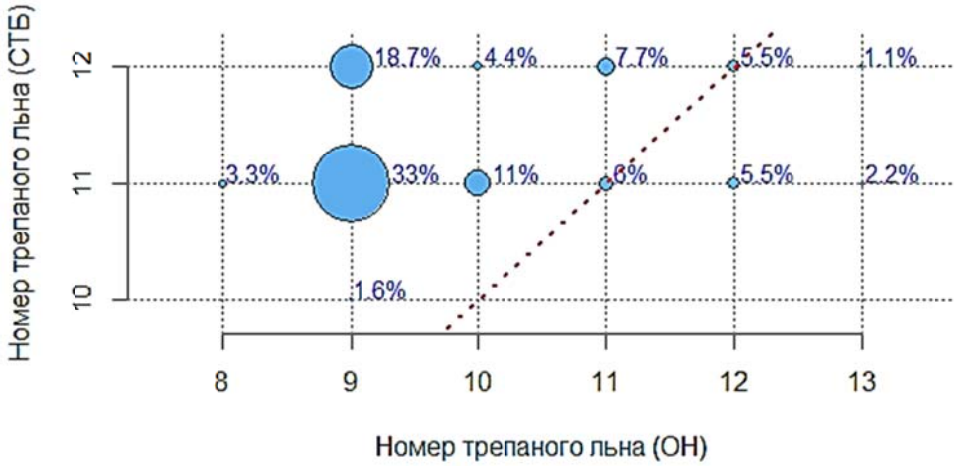


Рисунок 1 – Совместное распределение номеров длинного трепаного льноволокна, определенных в соответствии с действующим стандартом (СТБ) и отраслевыми нормами (ОН)

Пунктирная линия на рисунке 1 соответствует совпадению показателей качества, определённых в соответствии с действующим стандартом и отраслевыми нормами. Как видно из рисунка, в результате проведенных контрольных прочесов только в 20,3% случаев обеспечивались качественные характеристики чесаного льноволокна и льняного очеса не ниже требований заложенных в отраслевые нормы.

На основе результатов экспериментального исследования физико-механических и качественных характеристик длинного трепаного льноволокна, чесаного льноволокна и льняного очеса была разработана новая методика оценки прядильной способности длинного трепаного льноволокна.

С помощью методов компьютерного имитационного моделирования, с использованием среды статистических вычислений R, были определены минимально допустимые значения физико-механических свойств для номеров длинного

трепаного льноволокна с 8 по 13 (таблица 1). В качестве целевой функции, максимизируемой при определении граничных значений физико-механических свойств, использовалась характеристика качества, показывающая долю прочесов, обеспечивающих качественные характеристики чесаного льноволокна и льняного очеса не ниже требований заложенных в отраслевые нормы:

$$\frac{\sum_{N_{OH} \geq N_{HM}} 1}{n} \cdot 100 \rightarrow \max, \quad (1)$$

где N_{OH} – номер длинного трепаного льноволокна, определенный согласно отраслевым нормам;

N_{HM} – номер длинного трепаного льноволокна, определенный согласно новой методике; n – общее количество прочёсов.

Таблица 1 – Минимально допустимые значения физико-механических свойств длинного трепаного льноволокна

N	Разрывная нагрузка, Н	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	Гибкость, мм	Коэффициент вариации по гибкости, %	Длина, см	Группа цвета
8	178	37	32	36	57	2
9	183	37	33	36	57	2
10	188	37	35	36	57	2
11	192	37	37	36	57	2
12	197	37	38	36	57	2
13	201	37	40	36	57	2

Согласно таблице 1, был произведен перерасчет значений номеров длинного трепаного льноволокна. Оценка качества, полученная по новой методике, в 56,1% случаев обеспечивает качественные характеристики чесаного льноволокна и льняного очеса не ниже требований заложенных в отраслевые нормы.

С использованием бутстреп метода в среде статистических вычислений R было получены квантили распределения характеристики качества (1) новой методики (таблица 2).

Таблица 2 – Квантили распределения характеристики качества новой методики

2.5%	5%	25%	50%	75%	95%	97.5%
48.351	50.549	53.846	57.142	59.340	62.637	63.736

Как видно из таблицы 2, с вероятностью в 95% значение характеристики качества новой методики будет находиться в диапазоне 48.351 – 63.736 %, а с вероятностью 50% – в диапазоне 53.846 – 59.340.

Приведенная новая методика оценки прядильной способности длинного трепаного льноволокна для номеров 8, 9, 10, 11, 12, 13. По результатам контрольных прочесов, проведенных в производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат», новая методика обеспечила 56.1% оценок качества длинного трепаного льноволокна, удовлетворяющих требованием отраслевых норм, против 20.3% у методики утвержденной действующим стандартом.

Список использованных источников

1. СТБ 1195-2008 Волокно льняное трепаное длинное. Введ. 2008-04-30. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь 2008. – 30 с.
2. ГОСТ 10330-76 Лен трепаный. Введ. 1989-01-01. – Москва : Издательство стандартов 1989. – 23 с.
3. СТБ 2064-2010. Лен чесаный. Технические условия. Введ. 2010-05-20. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь 2010. – 20 с.
4. ТУ РБ 00311852.067-97 Очес льняной. Введ. 2013-02-22. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь 2012. – 29 с.
5. Отраслевые нормы и нормативы расхода льняного сырья / РУП “Центр научных исследований легкой промышленности” - Минск, 2011. – 29 с.
6. Дягилев, А.С. Исследование качественных характеристик белорусского длинного трепаного льноволокна урожая 2013 года / А.С. Дягилев, А.Н. Бизюк, А.Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета. ─ 2014. ─ № 27. ─ С. 31.

УДК 677.11.017.2/.7

ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЛОРУССКОГО ЛЬНОВОЛОКНА УРОЖАЯ 2013−2014 ГОДОВ

Дягилев А.С., доц., Бизюк А.Н., ст. преп., Коган А.Г., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *длинное трепаное льноволокно, чесанное льноволокно, льняной очес, цветовые характеристики льноволокна.*

Реферат. В статье приведены результаты экспериментального исследования изменения цветовых характеристик льноволокна в процессе чесания, проведенного в производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат».

Цветовые характеристики льноволокна, согласно действующим государственным стандартам, используются при оценке его прядильной способности, поскольку они тесно связаны с содержанием в волокне инкрустов: лигнина и других нецеллюлозных примесей. Процентное содержание лигнина может быть определено химическим анализом, что трудновыполнимо в производственных условиях, или с помощью косвенной оценки методом сравнения цвета льноволокна со стандартными образцами. Цвет льноволокна зависит также от степени его зрелости и условий предварительной обработки. Кроме того, при нарушении технологии стланцевания, льноволокно может иметь неоднородный цвет. Таким образом, большое количество техногенных факторов влияющих на прядильную способность льноволокна также оказывают влияние и на его цвет, что обуславливает интерес к исследованию взаимосвязи между ними.

В производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат» сотрудниками комбината и УО «Витебский государственный технологический университет» проведено исследование прядильной способности и цветовых характеристик трепаного, чесаного льноволокна и льняного очеса урожая 2013-2014 годов [1, 2, 3]. Для этого была выполнена серия контрольных прочесов, в результате которых фиксировался комплекс физико-механических свойств как длинного трепаного льноволокна, поступающего на вход процесса чесания, так и чесаного льноволокна и льняного очеса, получаемых на выходе. Контрольные прочёсы позволяют проследить связь между физико-механическими свойствами продуктов на входе и на выходе процесса чесания, и проводить его статистические исследования. Результаты экспериментальных исследований были подвергнуты статистическому анализу с использованием языка R [4].

Согласно действующим нормативным документам [5] для длинного трепаного льноволокна, чесаного льноволокна и льняного очеса производится определение их цветовых характеристик путем визуального сравнения фиксированного количества проб со стандартными эталонами. Для определения цветовых характеристик длинного трепаного льноволокна отбирается 30 проб, которые сравниваются с цветовыми эталонами относящимися к 6 различным группам цвета. Результаты сравнения усредняются и округляются до целого числа. Каждая группа цвета соответствует определенному процентному содержанию лигнина от 1,5 до 4,5%.

Цветовые характеристики чесаного льноволокна [6] определяются по результатам исследования 30 проб, которые сравниваются с цветовыми эталонами относящимися к 13 различным группам цвета. Результаты сравнения усредняются и округляются до целого числа. Каждая группа цвета соответствует определенному процентному содержанию массовой доли инкрустирующих веществ от 2,5 до 3,5.

Цветовые характеристики льняного очеса [7] определяются по результатам исследования 10 проб, которые сравниваются с цветовыми эталонами, относящимися к одной из 12 различных цветовых групп, проградуированных непосредственно в процентном содержании массовой доли инкрустирующих примесей, от 1.5 до 4 с шагом 0.25. Результаты сравнения усредняются и округляются до ближайшего эталонного значения. На рисунке 1 представлены совместные распределения цветовых характеристик длинного трепаного, чесаного льноволокна и льняного очеса.

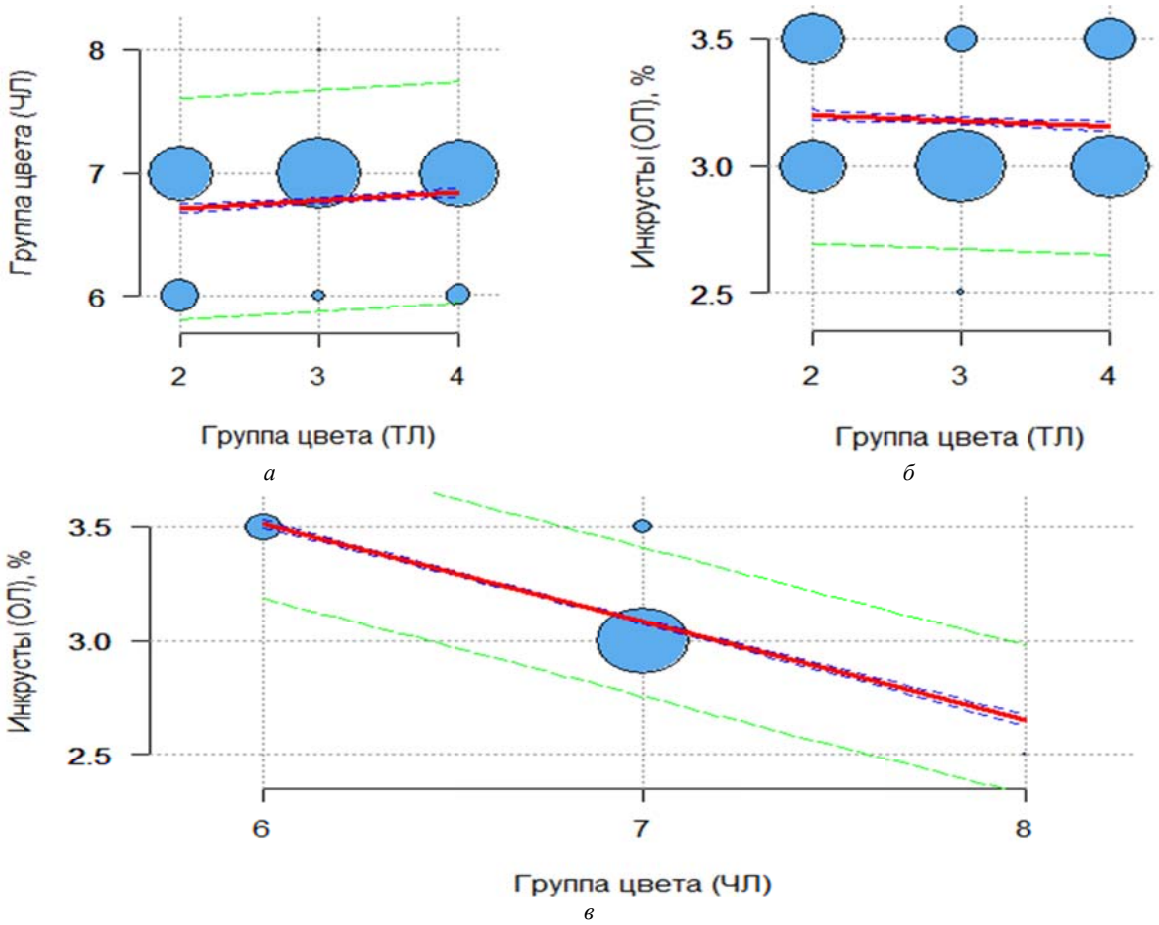


Рисунок 1 – Совместные распределения средних значений цветовых характеристик длинного трепаного льноволокна (ТЛ), чесаного льноволокна (ЧЛ) и льняного очеса (ОЛ)

По результатам статистического анализа данных контрольных прочесов установлено:

- при увеличении среднего значения группы цвета длинного трепаного льноволокна на 1 среднее значение группы цвета чесаного льноволокна увеличивается на 0.067, (рисунок 1а). Только 1,41% изменения цветовых характеристик чесаного льноволокна объясняется изменением цветовых характеристик трепаного льноволокна;
- при увеличении среднего значения группы цвета длинного трепаного льноволокна на 1 среднее значение массовой доли инкрустирующих веществ в льном очесе уменьшается на 0.023%, (рисунок 1б). Только 0,506% изменения цветовых характеристик льняного очеса объясняется изменением цветовых характеристик трепаного льноволокна;
- при увеличении среднего значения группы цвета чесаного льноволокна на 1 среднее значение массовой доли инкрустирующих веществ в льняном очесе уменьшается на 0.429, (рисунок 1в). При этом 58,6% изменения цветовых характеристик льняного очеса объясняется изменением цветовых характеристик чесаного льноволокна.

Установлено что цвет длинного трепаного льноволокна оказывает слабое влияние на цветовые характеристики чесаного льноволокна и льняного очеса. Это может объяснятся тем что на цветовые характеристики трепаного льноволокна сильное влияние оказывают инкрустирующие вещества которые удаляются в процессе чесания льноволокна. При этом цветовые характеристики чесаного льноволокна и льняного очеса, полученные в результате чесания одного и того же длинного трепаного льноволокна имеют тесную взаимосвязь.

Список использованных источников

1. 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.
2. Дягилев, А.С. Исследование качественных характеристик белорусского длинного трепаного льноволокна урожая 2013 года / А.С. Дягилев, А.Н. Бизюк, А.Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета. ─ 2014. ─ № 27. ─ С. 31.
3. Дягилев, А. С. Оценка прядильной способности длинного трепаного льноволокна/ А. С. Дягилев, А.Н. Бизюк, А.Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета . ─ 2015. ─ № 28. ─ С. 61.
4. R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/
5. СТБ 1195-2008 Волокно льняное трепаное длинное. Введ. 2008-04-30. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь 2008. – 30 с.
6. СТБ 2064-2010. Лен чесаный. Технические условия. Введ. 2010-05-20. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь 2010. – 20 с.
7. ТУ РБ 00311852.067-97 Очес льняной. Введ. 2013-02-22. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь 2012. – 29 с.

УДК 685.74.:51939

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СТАБИЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В РЕГИОНАХ ЮФО И СКФО

Загребельный С.О., маг., Рева Д.В., асп., Осина Т.М., доц.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация

Ключевые слова: *инновационные процессы, конкуренция, качество, специальная обувь.*

Реферат. В статье приведены пути формирования устойчивых результатов деятельности предприятий обувной промышленности, расположенных в регионах Евразийского пространства. Усиливающаяся конкуренция требует сегодня от производителей перехода на новый технологический уровень и ухода от ценовой конкуренции. Преимущественным является литьевой метод крепления низа обуви, так как благодаря этому методу можно добиться высокой выработки продукции. Особым достоинством, в том числе, является возможность расширения ассортимента, повышение прочностных показателей за счет двух слоев подошвы из различных композиций, что создает комфортность в процессе носки. Таким образом, специальная обувь будет отвечать целевому назначению и создавать предпосылки для снижения травматизма стопы у военнослужащих, обеспечивая комфортность в течение всего гарантийного срока носки.

В Ростовской области уже несколько лет бурно развивается производство мужской обуви. Фабрик и обувных цехов уже больше тысячи, спрос на специалистов-обувщиков давно превышает предложение, а их зарплаты - самые высокие по отрасли. Мощности большинства обувных производств Ростова-на-Дону год от года растут: - В компании «Легрэ» на протяжении последних трех лет рост производства составил примерно тридцать процентов в год. Почти у всех ростовских обувщиков производство растет как минимум на десять-пятнадцать процентов в год. В целом же по России в 2003 году рост в обувной отрасли был около 4%.

Детали низа являются основной частью композиции обуви, влияют на восприятие её материальной формы, способствуя впечатлению лёгкости и изящества или некоторой массивности в зависимости от высоты и наполненности формы отдельных элементов низа, при этом большое значение имеет метод крепления низа и способ обработки материалов, выбор которых зависит от многих факторов, в том числе и от направления моды.

Низ обуви, с отформованной на колодке заготовкой верха можно соединить нитками, шпильками, клеем или их комбинацией. Метод крепления низа зависит от назначения и конструкции обуви, материалов из которых она изготовлена. Большое разнообразие методов крепления низа позволяет изготовить обувь с различными свойствами. Преимущественным является литьевой метод крепления низа обуви, так как благодаря этому методу можно добиться высокой выработки продукции.

Преимущества использования литьевого метода:

- литьевой метод является наиболее прогрессивным, целевым и перспективным, позволяет широко использовать такие полимерные материалы, как поливинилхлорид, полиуретан, термоэластопласт, резиновые смеси, а также комбинации различных полимеров;
- экономически более выгоден, чем прессовый, поскольку на его основе можно организовать энерго- и ресурсосберегающее производство значительно сокращает операции отделки, позволяет изготавливать обувь различного ассортимента; с монолитным или пористым низом, самых разнообразных цветов: двух и трехцветных по слоям или участкам:
- объединяет в один производственный процесс операции по подготовке сырья и окончательное образование формы и размеров низа.
- обеспечивает крепление низа фактически без образования отходов;
- дает возможность уменьшить теплопроводность и массу обуви;
- обеспечивает высокую прочность без предварительного нанесения клея на след затянутой обуви (в случае использования полиуретанов и их комбинаций)
- сокращает технологический процесс обработки подошв, каблуков, отделки низа.

Можно выделить четыре способа литья различных материалов под давлением:

- термопластичных материалов (ПВХ-пластикатов, термоэласто-пластов);
- поливинилхлоридных паст;
- резиновых смесей;
- полиуретанов («жидкое литье»).

В настоящее время для изготовления низа обуви литьевым методом используют не только ПВХ-пластикаты и пасты, но и резиновые смеси. Это вызвано недостаточной морозостойкостью подошв из поливинилхлорида. Литье резиновых смесей из-за необходимости их вулканизовать представляет большие трудности, но дает подошвы нужной морозостойкости.

В последнее время начинают применять для литья термоэластопласты, являющиеся блоксополимерами термопластов (например, полистирола) и каучуков. При литье такой материал ведет себя как типичный термопласт, а в изделиях эластичен, морозостоек и прочен без вулканизации или сшивания.

Большой интерес вызвало литье полиуретанов. В пресс-форму заливают жидкие полиуретановые компоненты. В результате реакции образуется эластичный пенополиуретановый материал (низ обуви), который тут же приклеивается к затяжной кромке заготовки. В зависимости от компонентов смеси может быть получен как пористый, так и непористый низ обуви. При этом отпадает ряд операций: синтез каучука, изготовление резиновых подошв или гранул, не требуется применения клея. Литье полиуретанов наиболее перспективно.

Литьевой метод может широко применяться и для изготовления каблуков, подошв, агрегированных узлов, фурнитуры.

Интересен метод наплавления подносков на союзку, который исключает необходимость изготовления специальных материалов для подносков. Союзку лицевой стороной вниз кладут на выдвинутую каретку специальной машины. Каретку сдвигают в рабочую зону. Профилированная матрица «печатает» расплавленную термопластичную смолу (или композицию из смол) на бахтармяной стороне союзки. Толщина подноска составляет 1/3 толщины обычного подноска, что обеспечивает эластичность заготовки в носочной части. Производительность машины — 480 подносков в час.

При изготовлении обуви широко используются клеящие вещества, препараты для химической отделки верха, резиновые и полиуретановые композиции. В связи с этим умение правильно выбрать и рассчитать потребность во вспомогательных материалах приобретает актуальность и значимость, чтобы создать условия для изготовления обуви, удовлетворяющей требованиям потребителя.

На предприятии для сборки заготовок верха обуви и сборки обуви в качестве вспомогательных материалов используют швейные нитки, химические материалы, фурнитуру, металлические крепители.

От правильно подобранной обуви во многом зависит успех операции. И для задач на местности с хорошей инфраструктурой, и для полевых задач нужна своя обувь. Есть много секретов и подводных камней, например, обувь может предназначаться для действий в городских условиях (при отсутствии сугробов и грязи) и в поле. Первая имеет свои особенности: мелкий протектор и слабая влагозащита. Если использовать ее для выполнения задачи в полевых условиях, то щели между мелкими неглубокими грунтозацепами слишком скоро забиваются грязью, лишая протектор работы. Обувь, используемая для работы в полевых условиях должна иметь «внедорожный» протектор с глубокими грунтозацепами, работающими как минимум в двух координатах, и хорошую влагозащиту. Но это лишь пара из множества моментов, на которые следует обратить внимание при подборе обуви.

Учитывая, что предприятие специализируется на выпуске обуви для военнослужащих, используется литьевая машина «Десма» 622/12 немецкой фирмы для двухслойного литья низа обуви.

Машина отличается многофункциональностью выполнения технологических операций, точностью исполнения различных функций, сокращением трудо- и материалозатрат, сокращением времени на переналадку при смене ассортимента.

Особым достоинством, в том числе, является возможность расширения ассортимента, повышение прочностных показателей за счет двух слоев подошвы из различных композиций, что создает комфортность в процессе носки.

Кроме того, можно использовать две технологии литья низа – с покупной деталью первого слоя подошвы и собственного изготовления первого и второго слоя из различных композиций.

Для производства обуви специального назначения: для сотрудников МВД, ФСБ, МЧС, внутренних войск и всех подразделений армии (военная, армейская обувь); профессиональной корпоративной обуви: для служащих таможни, охранных фирм, инженерно-технических служб предприятий и организаций, для работников автосервиса, нефтедобывающей промышленности, а так же обуви для туризма, отдыха и охоты, применяются передовые технологии и современные материалы, такие как “Cordura”® Du Pont"; нетканые материалы для подкладки “Cambrelle”® Du Pont, “Super Royal”; мембраны “Gar-Tex”®; водоотталкивающие пропитки “Fenice”; утеплитель “Thinsulate®”; термопластичный материал “Tecno Gi®”, защитный металлический подносок и многие другие, двойные методы крепления подошвы: клеепрошивной и рантово-клеевой (по технологии Goodyear®).

Список использованных источников

1. Прямой прилив и производство резиновых подошв на установках фирмы DESMA // Кожевенно-обувная промышленность. - 2013. - № 1. - С. 38-40
2. Управление производством конкурентоспособной и востребованной продукцией: монография / В.Т. Прохоров [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС». - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. - 280 с.
3. Управление качеством материалов и изделий: монография В.Т. Прохоров [и др.] ; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ИСОиП (филиал) ДГТУ. – LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 220 с.

УДК 541.64

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОЛИГОМЕРНОГО АНТИПИРЕНА - МОДИФИКАТОРА НАТУРАЛЬНОГО ШЕЛКА

Исмаилов А.И., с.н.с., Исмаилов Р.И., доц., Едгаров Н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Ташкентский государственный технический университет,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *олигомерный антипирен, натуральный шелк, трудная горючесть.*

Реферат. В статье изучены кинетические закономерности самопроизвольной олигомеризации эпихлоргидрина (ЭХГ) с меламином (МА) в начальной стадии конверсии при различных молярных соотношениях исходных компонентов. Приведены результаты исследования немодифицированного и модифицированного натурального шелка олигомерным антипиреном на установке по определению скорости распространения горения.

Физическая модификация текстильных материалов и снижение их горючести введением низкомолекулярных добавок, обладает существенными недостатками, заключающимися в миграции, токсичности и ухудшении некоторых физико-механических свойств конечного продукта. Устранение этих недостатков можно добиться введением при физической модификации натурального шелка олигомерных антипиренов, как ингибиторов горения текстильных материалов [1-3].

В связи с этим нами были синтезированы олигомерные соединения путем олигомеризации эпихлоргидрина (ЭХГ) с меламином (МА). Использование ЭХГ обусловлено его высокой реакционной способностью вследствие активности эпоксигруппы. МА и его производные широко используются в производстве наполнителей, замедлителей горения для полимерных материалов.

Следует отметить, что производные МАлегко вступают в реакцию с ЭХГ и образуют олигомеры содержащих атомы азота и хлора, что дает нам возможность получить новые олигомерные соединения на основе ЭХГс МА, обладающих свойствами антипирена.

Изучение кинетических закономерностей самопроизвольной олигомеризации ЭХГ с МА в начальной стадии конверсии при различных молярных соотношениях исходных компонентов показало, что наибольший выход олигомера достигается при эквимолярном соотношении исходных мономеров. Для нахождения оптимальных условий получения олигомера на основе ЭХГ с МА олигомеризацию проводили в среде органических растворителей с различной диэлектрической проницаемостью (бензол, этиловый спирт, ацетон, диметилформамид). Повышение полярности среды способствует ускорению процесса самопроизвольной олигомеризации ЭХГ с МА, причем в нашем случае наибольшая скорость наблюдается в среде диметилформамида. Увеличение скорости самопроизвольной олигомеризации с возрастанием полярности среды при взаимодействии ЭХГс МА, по-видимому, можно объяснить ускорением реакции Меншуткина, являющиеся лимитирующей стадией самопроизвольной олигомеризации.

С целью выяснения зависимости скорости самопроизвольной олигомеризации от температуры реакции была проведена серия опытов в диметилформамиде при 353-373К. Скорость превращения исходных мономеров в олигомер растет с повышением температуры, и ее зависимость от обратного значения температур в интервале 353-373К и подчиняется уравнению Аррениуса. Суммарная энергия активации, определенная по тангенсу угла наклона касательной кривой в аррениусовых координатах, в среде диметилформамида составляет 72,3 кДж/моль, что близко к значению энергии активации в реакциях Меншуткина.

С целью повышения огнестойкости текстильных материалов на основе натурального шелка осуществлена его обработкой синтезированным олигомерным антипиреном на основе ЭХГ с МА.

Модифицированный натуральный шелк обрабатывали по методикам в химико-технологической лаборатории научно-исследовательского центра Высшей технической школе пожарной безопасности МВД РУЗ, обработка раствором олигомерной композиции проводилось при комнатной температуре. Высушенные образцы термофиксировались при температуре 398 К в течение 5 мин. Образцы материалов на основе модифицированного натурального шелка, обрабо-

танных как олигомерным антипиреном, испытывались на лабораторной установке по определению скорости распространения пламени по ГОСТу 28157-89 «Методы определения стойкости к горению».

Во время испытания фиксировались следующие показатели: время горения (t) после приложения пламени к образцу; число образцов, сгоревших до зажима; потери массы образцов. Образцы под номерами № 1, 2, 3 являлись горючими, однако образец под номером №4 (таблица 1) после удаления пламени перестал гореть, потеря массы образца не превышал 39%, и образец №4 относятся к категории трудногорючих по ГОСТу 28157-89.

Таблица 1 − Результаты исследования немодифицированного (образцы 1-3) и модифицированного (образец 4) натурального шелка олигомерным антипиреном на установке по определению скорости распространения горения

№	Размер образца, мм	Масса образца, гр		Потеря массы, %	Время, t сек		Примечание
		до испытания	после испытания		время воздействия горения	время самостоятельного горения	
1	30х70	0,23	0,015	91	5	4	сгорел
2	30х70	0,22	0,010	90	5	8	сгорел
3	30х70	0,24	0,018	92	5	4	сгорел
4	30х70	0,20	0,120	39	5	0	сразу потух

Как видно из данных таблицы 1, пропитка текстильных материалов на основе натурального шелка раствором олигомерного антипирена замедляет горение текстильного материала.

Таким образом, разработанные олигомерные антипиреновые композиции на основе олигомера эпихлоргидрина с меламином можно использовать для модификации текстильных материалов на основе натурального шелка с целью придания им трудногорючести.

Список использованных источников

1. Баратов А.Н., Константинова Н.И., Молчадский И.С. Пожарная опасность текстильных материалов. -М.: Наука, 2006.-272 с.
2. Сарымсаков А.А., Йулдашев Ш.А., Исмаилов И.И., Хамракулов Г., Усманов М.Х., Атабаев Ш. Синтез и исследование свойств огнезащитных материалов // Пожарная безопасность. –Ташкент, 2009.-№7. -с. 27-29.
3. Усманов М.Х., Исмаилов Р.И., Махматкулова З.Х., Атабаев Ш., Брушлинский Н.Н. Огнезащитные полимерные и олигомерные антипирены для модификации полиакрилонитрильных волокон // Пожаровзрывобезопасность. -Москва, 2011.-Т.20. -№6.-с.16-19.

УДК 541.64

ЭПИЛАМИРОВАНИЕ ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА ПОЛИМЕРНЫМ КАТИОННЫМ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМ ВЕЩЕСТВОМ

Исмаилов Р.И., доц., Гарибян И.И., доц., Давлатов Р.М., с.н.с.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент,
Гулистанский государственный университет,
г. Гулистан, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *поверхностно-активное вещество, полидиметилаллил-β-метакрилоилоксиэтиламмоний бромид, композиция.*

Реферат. В работе показана возможность улучшения физико-механических показателей модифицированный натуральной шерсти путем эпиламирования на волокна растворов композиции на основе водорастворимых полимерных солей в сочетании с многоатомным спиртом - глицерином.

В последнее время внимание многих исследователей привлекают вопросы создания полимерных композиций на основе водорастворимых высокомолекулярных соединений для эпиламирования шерстяных волокон. Изучением физико-химических свойств каждого из ингредиентов составляющей композиции определен оптимальный состав композиций, отвечающий требованиям, предъявляемым к процессам шерстопрядения. Показано, что при модификации шерстяных волокон, разрабатываемые водорастворимые композиции улучшают качественные характеристики полуфабрикатов за счет повышения их физико-химических и физико-механических свойств.

Нами была показана возможность улучшения физико-механических показателей модифицированной натуральной шерсти путем эпиламирования волокна растворов композиции на основе водорастворимых полимерных солей в сочетании с многоатомным спиртом - глицерином. Предлагаемые растворы полимерной соли по сравнению с фабричным состоят из меньшего количества компонентов и, следовательно, легко могут быть приготовлены в условиях шерстопрядильных предприятий [1-3].

В качестве водорастворимого полимера, в основном, был выбран полидиметилаллил-β-метакрилоилоксиэтиламмоний бромид (ПДМАМАОЭАБ) по следующим причинам: придает шерсти наиболее высокие физико-механические свойства и легко растворяется в воде, а выбор глицерина основан на доступности и безвредности.

Известно, что глубина и степень равномерности эпиламирования композиции, в основном, зависит от присутствия поверхностно-активных веществ (ПАВ). Поэтому изучение влияния природы ПАВ (табл. 1) показало, что смачиваемость и потопляемость шерстяных волокон представляет определенный практический интерес.

Таблица 1 − Влияние природы поверхностно-активного вещества на физико-химические свойства раствора и смачиваемостьшерстяных волокон

Наименование ПАВ	pH раствора	Коэффициент поверхностного натяжения, Н/м	Смачиваемость за 60 секунд, %	Потопляемость, сек.
Без ПАВ	6,8	72,75	10	24
Оксиэтилированный алкилфенол (ОЭА)	7,0	36,9	450	20
Цетилпиридинийхлорид (ЦПХ)	7,0	35,2	325	22

Достаточно высокая степень смачивания достигалось при использовании ОЭА. Концентрация водорастворимого высокомолекулярного ПАВ-полидиметилаллил-β-метакрилоилоксиэтиламмоний бромида в интервале концентраций 0,5-15,0%, относительная вязкость раствора увеличивается от 1,3 до 1,6, а коэффициент поверхностного натяжения композиции и находится в пределе 35-36 Н/м (таблица 2).

Таблица 2 − Зависимость физико-химических свойств раствора от концентрации полидиметилаллил-β-метакрилоилоксиэтиламмоний бромида (глицерин 5%)

Состав масс, % / Концентрация полимерной соли,%	Смачиваемость, % (за 60 сек)	Относительная вязкость, $\eta_{отн}$	Коэффициент поверхностного натяжения, Н/м
0,5	430	1,31	36,10
1,5	440	1,411	35,91
2,5	450	1,430	35,81
3,5	440	1,460	35,80
5,0	460	1,481	35,60
10,0	460	1,535	35,50
15,0	450	1,618	35,60

Макромолекулы водорастворимой полимерной соли, вероятно, проникают в межпространственную поверхность поврежденных участков волокна и, взаимодействуя с ними, способствуют увеличению адгезионных сил между поврежденными областями надмолекулярных образований кератина эпиламированного шерстяного волокна. Наличие в составе раствора глицерина способствует процессам межмолекулярной пластификации макромолекул кератина и его надмолекулярных образований, естественно, приводит к увеличению общей деформации при растяжении.

Эпиламированное шерстяное волокно водными растворами поличетвертичной соли в сочетании с глицерином более становится гидрофильным и удаление молекул воды из его пор происходит медленнее, чем у исходного неэпиламированного шерстяного волокна.

Таким образом, применяемая нами водорастворимая полимерная композиция на основе поличетвертичной соли полидиметилаллил-β-метакрилоилоксиэтиламмоний бромида с глицерином играет роль многопланового модификатора. Наиболее высокими показателями обладало эпиламированное шерстяное волокно, обработанное раствором композиции, состоящим из полидиметилаллил-β-метакрилоилоксиэтиламмоний бромида (2,5 масс.%), глицерина (5,0 масс. %) и воды (92,5 масс. %).

Список использованных источников

1. Исмаилов Р.И. Катионные поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, применение // Монография, Ташкент, ТИТЛП, 2012, 201 с.
2. Ismailov R.I. Epilaming natural fibres the water-soluble compositions on a basis polyβ-methacryloilethyl-N-dimethylallylammoniumbromide // The advanced science journal, China, 2013, Special issue, p. 38-42.
3. Ismailov R.I. Synthesis, properties of cationic surface-active substances on the basis of □-methacryloilethyl-N-dimethylallylammoniumbromideand □-methacryloilethyl-N-dimethylmethyl-enecarboxyiammoniumiodide // 7th conference «Applied sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings». - New York, 2014, p. 197-206.

УДК 677.024

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОШЛИХТОВАННЫХ НИТЕЙ

Казакова Д.С., асс.
Бухарский инженерно-технологический институт,
г. Бухара, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *качество, шлихта, нить, критерий.*

Реферат. В статье приведены исследования ошлихтованных триацетатных нитей в динамических условиях на венгерском приборе 5-27-1 типа ТКИ посредством истирания в глазках галев. Проведенные исследования приводят к выводу о необходимости замены классического шлихтования для химических комплексных нитей (в частности, триацетатных) другими видами обработок: дополнительное замасливание, вощение и т.д.

Критериями оценки качества ошлихтованных нитей обычно служат обрывность их на ткацком станке и разрывные характеристики. Эти критерии не всегда достаточно точно отражают уровень изменения свойств нитей в процессе шлихтования

С целью изучения поведения ошлихтованных триацетатных нитей в динамических условиях проводились исследования их на венгерском приборе 5-27-1 типа ТКИ посредством истирания в глазках галев. Условия испытания максимально приближались к условиям переработки нитей на ткацком станке. Опытные образцы ошлихтованных нитей линейной плотности 16,6 текс нарабатывались по 12 вариантам (варьировались вязкость, температура и концентрация шлихты из Бевалоида). Одновременно испытывались ошлихтованные и не ошлихтованные нити. Полеченные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний

Концентрация шлихты, %	Стойкость истиранию (циклы) при температуре шлихты			
	40^0C	50^0C	60^0C	70^0C
5,0	966	1414	1548	1231
6,0	1577	1030	1120	965
7,0	945	2165	1258	1223

Стойкость к истиранию не ошлихтованных нитей (контрольный вариант) равна 1565 цикла. Из таблицы 1 видно, что в большинстве вариантов исследования ошлихтованные нити оказались менее стойкими к истиранию по сравнению с не ошлихтованными. На первый взгляд подобный факт кажется парадоксом. Однако, такой результат является логичным. При шлихтовании комплексных нитей отдельные элементарные нити не склеены, имеют большую свободу скольжения относительно друг друга, и при истирании комплексная нить под действием натяжения превращается в ленточку. Такая расплющенная нить имеет большую опорную поверхность и большая часть элементарных нитей одновременно участвует в истирании. У ошлихтованных нитей отдельные периферийные элементарные нити исстираются в первую очередь.

Шлихта должна обладать следующим свойствами:

− быть достаточно клейкой и иметь определенную вязкость, чтобы покрывать поверхность основной пряжи и частично проникнуть в глубину нити;

− не осыпаться с пряжи, как в процессе шлихтования, так и при переработке пряжи на ткацком станке;

− не делать пряжу ломкой и жесткой;

− быть устойчивой, т.е. не изменять своих свойств в период использования и хранения, не пениться в клеевой ванне;

− не разрушать пряжу и не изменять окраску нитей при шлихтовании цветных основ;

− не портить ремизки и бердо на ткацком станке;

− легко удаляться из ткани и не влиять на отделку и окраску тканей;

− в состав шлихты должны входить дешевые продукты.

Технологический процесс шлихтования обеспечивает высокие технологические свойства основной пряжи, повышает проходимость ее на ткацком станке.

В процессе переработки ошлихтованной пряжи на ткацком станке шлихта осыпается под влиянием истирающих воздействий пряжи о пряжу, о скало, ламели, ремизки, бердо, знакопеременной растягивающей нагрузки. Разные причины влияют на осыпание шлихты неодинаково. Так, при выработке ткани арт. 02121 льняной пряжи линейной плотности 56 текс в зоне «навой – скало» это осыпание незначительно, в зоне «скало – ламели» общие потери составляют 25%, «ламели – ремиз» - 41%, «ремиз-опушка» ткани - 80%.

Изучение поперечных срезов пряжи показало, что потеря шлихты происходит как с поверхности, так и изнутри пряжи. В процессе ткачества пряжа теряет свою компактную структуру, полученную в процессе крутки, а затем шлихтования.

Срезы показали, что сплошной пленки шлихты не существует. Нет и сплошного заполнения воздушных прослоек внутри пряжи – шлихта образует между волокнами многочисленные склейки и пленочные связи.

В процессе пропитки шлихтой и последующей сушки происходит как бы уплотнение пряжи. В результате улучшаются ее технологические свойства: стойкость к истиранию и знакопеременным нагрузкам возрастает в 1,5-2,5 раза, вместе с тем снижается уровень обрывности в ткачестве.

Качество ошлихтованной основы зависит от многих факторов, в том числе:

− величины и структуры приклей, которые в свою очередь зависят от свойств и состояния шлихты, условий пропитки пряжи шлихтой, величины натяжения нитей основы;

− условий сушки и конечной влажности ошлихтованной пряжи;

− вытяжки основы;

− плотности намотки основы на навое.

Только в одном варианте исследования ошлихтованные триацетатные нити оказались значительно более стойкими к истиранию, чем не ошлихтованные. В этом случае шлихтовальная пленка, по нашему мнению, получилась настолько прочной, что сумела оказать достаточно сильное сопротивление истирающим воздействием. Рекомендовать этот вариант шлихтования основ для внедрения в производство было бы не целесообразным, так как повышение концентрации шлихты с 5,0% (по существующей норме) до 7,0% (в указанном выше варианте исследования) повышало бы себестоимость продукции, увеличивало бы жесткость нитей, что, в свою очередь, может отрицательно сказаться на выносливости их к многократным деформациям растяжения и изгиба.

Ранее было установлено, что разрывная нагрузка триацетатных нитей в процессе шлихтования увеличивается не значительно [1]. Следовательно, единственной целью шлихтования остается снижение электризуемости нитей. Но для этого можно применять другие, менее трудоемкие и более дешевые операции, нежели шлихтование.

Проведенные исследования приводят к выводу о необходимости замены классического шлихтования для химических комплексных нитей (в частности, триацетатных) другими видами обработок: дополнительное замасливание, вощение и т.д. Какая именно обработка необходимо для каждого вида нити - это другая область исследования, но, очевидно,

что в результате обработки основы перед ткачеством должна снижаться электризуемость нитей и значительно повышаться стойкость их к истиранию многократным растяжениям и изгибам.

Список использованных источников

1. Казакова Д.С., Хамраева С.А. Влияние шлихтования на свойства пряжи и обрывность ее в ткачестве. // Развития науки и технологии, 2015, Бухара, - С.67-68.

УДК 685.34:519.67

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОБУВИ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ РЕГИОНОВ ЮФО И СКФО

Ковалева К.Г., маг., Рева Д.В., асп., Прохоров В.Т., проф.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация

Ключевые слова: *инновационные технологии, обувь, конкурентоспособность, ассортимент.*

Реферат. Критическая ситуация в обувной отрасли ЮФО и СКФО не в последнюю очередь вызвана неспособностью многих руководителей обувных предприятий быстро приспособится к новым требованиям, выдвигаемым рынком, к возникшей конкуренции со стороны российских и иностранных производителей

В данной статье выдвинуты и теоретически обоснованы принципиально новые положения, к которым относятся:

– решение проблем в развитии обувной промышленности;

– повышение конкурентоспособности обувных предприятий и отраслей в регионах ЮФО и СКФО;

– разработана ассортиментная политика по формированию конкурентоспособной мужской, женской и детской обуви с учётом факторов, влияющих на потребительский спрос: соответствие основным тенденциям моды, экономическим, социальным и климатическим особенностям регионов ЮФО и СКФО.

– развитие и создание новых обувных предприятий на территории СКФО и ЮФО;

– обзор существующих подходов к оценке конкурентоспособности.

Реализация межгосударственной инновационной политики основывается на создании такой системы, которая позволит в кратчайшие сроки и с высокой эффективностью использовать в производстве интеллектуальный, технологический и производственный потенциал государств-членов ЕврАзЭС.

Характер новой конкуренции в современной мировой экономике, обусловленный процессами глобализации, ставит перед производителями высокие требования к повышению конкурентоспособности товаров и предприятий. Повышение конкурентоспособности предприятий и отраслей является одним из важнейших направлений реального экономического роста, как в России, так и в регионах ЮФО и СКФО [1].

Особенно актуальна задача повышения конкурентоспособности для обувных предприятий, которые в силу внешних факторов (усиление конкуренции вследствие глобализации, мировой финансовый кризис) и внутренних (неэффективный менеджмент) утратили свои конкурентные позиции на внутреннем и внешнем рынках. В ответ на негативные процессы во внешней среде усиливаются процессы регионализации и создания различных сетевых структур, одной из которых является союз товаропроизводителей и государства. Развитие и создание новых обувных предприятий на территории СКФО и ЮФО носит стратегический характер. Ярким примером такого решения является строительство в Черкесске обувной фабрики мощностью 1 миллион пар обуви всего ассортиментного ряда [2]. Поддержка и развитие малых и средних предприятий легкой промышленности (в том числе обувных), расположенных на территории ЮФО и СКФО позволит предоставить достаточное количество рабочих мест, что в свою очередь сократить процент незанятых в этих регионах. Но для этого региональным органам необходимо взаимодействовать вместе с руководствами малых и средних предприятий.

Для обеспечения конкурентоспособности отечественной обуви предприятиям регионов ЮФО и СКФО необходимо зарекомендовать себя как производителей высококачественной продукции широкого ассортимента, отвечающего современным требованиям моды и доступной по цене для большинства потребителей. Конкурентоспособность обуви необходимо повышать постоянно, добиваясь максимального соответствия её потребительских и стоимостных характеристик существующим и, особенно, прогнозируемым запросам покупателей. Производство, по существу, является связующим звеном между спросом и предложением. Для создания конкретного преимущества с точки зрения маркетинга предприятие должно проанализировать имеющиеся запросы у потенциальных потребителей и определить, что имеет для них наибольшее значение, и передать это качество лучше, чем его конкуренты.

В настоящее время отсутствует общепринятая методика оценки конкурентоспособности предприятия и продукции. Обзор существующих подходов к оценке конкурентоспособности позволил объединить их в следующие группы [3].

Первая группа включает подход к определению конкурентоспособности предприятий, основанный на выявлении конкурентных преимуществ. Данный подход возник с появлением стратегического планирования и развитием теории конкуренции. Он позволяет провести анализ достигаемых конкурентных преимуществ предприятия, но не дает точного количественного выражения результатов оценки и поэтому не может использоваться для сравнительного анализа конкурентоспособности предприятий, анализа выполнения плана повышения конкурентоспособности, динамики конкурентоспособности предприятий.

Вторая группа ученых предлагает оценку конкурентоспособности с использованием многоугольных профилей. Она базируется на построении векторов конкурентоспособности по факторам: концепция, качество, цена, финансы, торговля,

послепродажный сервис, внешняя политика, предпродажная подготовка. Однако нет уточнения, как можно оценить некоторые факторы.

Другие ученые (третья группа) – предлагают рейтинговую оценку конкурентоспособности предприятия на основе следующих факторов: товар, ассортимент, имидж, цена, оформление, сервис, объемы продаж, сегмент рынка, поставка и сбытовая политика, реклама и стимулирование спроса. Недостаток этого подхода в том, что он оценивает только маркетинговую деятельность предприятия, но не учитывает других важных ресурсов потенциала предприятия.

Четвертая группа ученых предлагает оценивать конкурентоспособность организации на основе произведения индекса по товарной массе и индекса эффективности объекта. Несовершенство этого подхода состоит в том, что это упрощенный подход к оценке, он не учитывает такие важных факторы, определяющие конкурентные преимущества предприятия, как уровень организации и осуществления маркетинга на предприятии, финансы, экспортный потенциал. Кроме того, большинство авторов не указывает, как определить коэффициент эффективности производителя.

Пятая группа авторов предлагает подход, основанный на взвешенной оценке факторов конкурентоспособности предприятия. Интегральный показатель конкурентоспособности предприятия определяется по правилам линейной свертки (оценка факторов конкурентоспособности отдельных сторон деятельности предприятия умножается на весомость отдельных факторов в общей сумме).

Рассматривая регионы ЮФО и СКФО можно отметить, что климат в данных местностях достаточно мягкий, что в свою очередь требует от производителя особого внимания к выбору материалов для изготовления обуви. Можно использовать более дешевые материалы, не обязательно использовать натуральную кожу и мех для изготовления мужской и женской обуви, это позволит значительно снизить себестоимость продукции и повысить её конкурентоспособность на рынке, а увеличение ассортимента обуви за счет разнообразия материалов повысит заинтересованность покупателей в её приобретении. Разработанные авторами инновационные технологические процессы для производства мужской, женской и детской обуви с использованием современного технологического оборудования с передовыми нанотехнологиями, формирующие основу для снижения затрат на обувь и обеспечивающие ей повышение конкурентоспособность с продукцией ведущих зарубежных фирм, с возможностью широкого ассортиментного выпуска обуви не только по видам, но и по методам крепления, что гарантирует ей востребованность в полном объёме. Такое возможно за счет наполнения инновационных процессов универсальными и многофункциональными оборудованиями [4]. Предложены компоновки технологического оборудования, на базе которых возможно формировать технологические процессы для производства мужской, детской и для женской обуви с оптимальной мощностью в зависимости от производственной площади и формы организации производства. Для выбора оптимальной мощности выбрано было разработанное программное обеспечение, позволяющее производителям на основе совмещения инновационных технологических процессов с использованием универсального и многофункционального оборудования изготавливать весь ассортиментный ряд обуви с минимальными, средними и максимальными затратами. При этом в качестве критериев для обоснованного выбора оптимальной мощности при формировании алгоритма производители выбирали те критерии, которые с их точки зрения оказывают наибольшее влияние на затраты производства готовой продукции -коэффициент загрузки рабочих, %; производительность труда одного рабочего, пары; потери по заработной плате на единицу продукции, руб.; удельные приведенные затраты на 100 пар обуви, руб. Анализ полученных характеристик для трёх вариантов заданного технологического процесса при изготовлении всего ассортиментного ряда обуви подтвердил эффективность программного продукта для оценки предложенного инновационного технологического процесса с использованием универсального и многофункционального оборудования.

Список использованных источников

1. Инновационные технологические процессы в легкой промышленности для производства конкурентоспособной и востребованной продукции: монография/ В.Т. Прохоров, Т.М. Осина, Л.Г. Грецкая [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ИСОиП (филиал) ДГТУ. – Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2014. – 272 с.
2. Обувная фабрика Черкесска [Электрон. ресурс] URL: http://fabrika-cherkessk.ru/
3. Инновационные технологические процессы в легкой промышленности для производства конкурентоспособной и востребованной продукции: монография/ В.Т. Прохоров, Т.М. Осина, Л.Г. Грецкая [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ИСОиП (филиал) ДГТУ. – Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2014. – 272 с.
4. О возможностях ассортиментной политики по формированию стабильных результатов деятельности отечественных обувных предприятий/ Д.В. Рева. Н.Г. Селина, В.Т.Прохоров [и др.]; сборник научных статей и воспоминаний «Памяти В.А. Фукина посвящается». Часть 3. – М.: МГУДТ, 2014. С.41-51

УДК 685.34:517.51

О НОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В ТАМОЖЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Ковалева К.Г., маг., Шрайфель И.С., доц., Мальцев И.М., доц.

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация

Ключевые слова: *программное обеспечение, компетентность, эксперт, таможенная экспертиза.*

Реферат. В статье приведены результаты апробации программного обеспечения, разработанного авторами, для оценки компетентности специалистов, привлекаемых к участию в таможенной экспертизе в качестве экспертов по оцен-

ке продукции требованиям технических регламентов. Наличие такого программного обеспечения позволит ТК ТС иметь инструмент для объективной оценки компетентности привлекаемых специалистов при участии в таможенной экспертизе по оценке соответствия продукции во время таможенной экспертизы требованиям технических регламентов и защитить отечественных потребителей от недоброкачественной продукции.

В необходимости поиска эффективных решений по оценке компетентности специалистов, привлекаемых ТК ТС для участия в таможенной экспертизе, подтолкнули и вынудили полученные результаты исследований о компетентности школьников-выпускников, будущих студентов вузов, студентов 1-5 курсов и преподавателей вузов, которую они показали при проведении среди них анкетирования о роли компетенций, внесенных в ФГОС ВПО третьего поколения для оценки качества подготовки выпускников высших учебных заведений, потенциальных участников рассматриваемого процесса по их возможному привлечению ТК ТС к участию в таможенной экспертизе.

Был проведен опрос с помощью программного продукта, который дал неудовлетворительные результаты. Причин этому несколько. Это и существенное уменьшение аудиторных занятий, так называемых «звонковых занятий», снижение роли профессиональной подготовки, нежелание предприятий и организаций участвовать в формировании этого самого высокого уровня профессиональной подготовки у студентов и, конечно, низкий уровень материально-технической базы большинства вузов из-за отсутствия финансирования из средств федерального бюджета. О первой такой особенности мы уже говорили, что не только студенты-эксперты, но и школьники и преподаватели присваивали последний ранг, как правило, последнему фактору, внесённому в анкетный опросный лист, предполагая, что раз он на последнем месте, значит и роль его на исследуемый процесс незначительна. Любопытным был и тот факт, что во всех случаях для одних и тех же факторов, представленных в опросном листе с помощью случайных чисел, результаты опроса подтверждали низкий уровень согласованности у опрашиваемых, а именно, по значению коэффициента конкордации (не более 0,22-0,23). Не можем согласиться с мнением преподавателей, что студенты просто не компетентны, т.к. перед проведением опроса мы с ними проводили встречу с кураторами групп, с руководством института, деканами факультетов, зав. кафедрами, которые в рамках дисциплины «Профессиональная деятельность», как раз и акцентировали внимание на значимости компетенций, сформулированные в разделе цели и задачи ФГОС ВПО третьего поколения по формированию у них профессиональных навыков, т.е. все 19 компетенций, приведённые в опросном листе, были у них на слуху. И всё равно при каждом новом опросе мы получали совсем иной, отличный от предыдущих результатов, но с одним и тем же значением коэффициента конкордации, т.е. в пределах 0,22-0,23 и даже меньших значений.

И, конечно, несмотря на совершенно иное распределение компетенций, последнее место респонденты присваивали последнему фактору, обозначенному в опросном листе. Огорчены мы были этим или нет? И да, и нет. Наверное, больше огорчены мыслями, что студенты ещё не смогли приобрести для себя мнение об их значимости для формирования у них профессиональных навыков. Но с другой стороны – для себя мы подтвердили тот факт, что для опроса необходимо приглашать очень высококвалифицированных специалистов, компетентных в данной области, имеющих практический опыт работы и понимающих цели и задачи анкетирования. Достоверность этого вывода неоднократно подтверждалась при проведении анкетирования студентов-выпускников, которые сдавали государственный итоговый междисциплинарный экзамен по специальности, по базовой теме, которую мы выносили на их обсуждение в ККЗ, а именно: управление качеством изготавливаемой продукции; метрологическое обеспечение производства востребованной и конкурентоспособной продукции; роль и значение средств и способов измерения для обеспечения качества продукции и т.д.

Итоги анкетирования в этом случае были однозначно высокими – коэффициент конкордации составлял 0,75-0,85, что говорило о высокой компетенции участников опроса по предложенным проблемам и о их согласованности, т.е. об уровне их подготовки как специалистов. А вот по полученным результатам опроса школьников – выпускников, студентов 1-5 курса и преподавателей, прослеживается интересная закономерность, а именно: отсутствует согласованность между участниками опроса о степени значимости представленных компетенций на формирование качества подготовки (коэффициент конкордации не превышает 0,3, а для школьников-выпускников, вообще, равен 0,12, что говорит об отсутствии согласованности между ними по исследуемой проблеме); перечень компетенций, отнесённые ими к категории значимый и не значимый в основном не совпадают, их выбор осуществлён случайным образом, в зависимости от места, занимаемого им в опросном листе, что подтвердилось при их смешении и перестановки мест в опросном листе, то и результат анкетирования при этом оказался совсем другим; отсутствие у участников опроса глубоких знаний о состоянии дел в отраслях народного хозяйства России, об их уровне оснащённости современным инновационным оборудованием, спровоцировал у опрашиваемых равнодушие к тем компетенциям, которые по мнению разработчиков ФГОС ВПО третьего поколения как раз и должны были быть значимыми для формирования высококвалифицированных специалистов, а это пока не достигается и вина в этом не вузов, а состояние дел в отраслях народного хозяйства и расхожее мнение в высшем руководстве отдельных его представителей, что все можно купить за газ и нефть, что, конечно, ошибочно и провоцирует нежелание у специалистов сопереживать за судьбу не только самих предприятий, но по большому смыслу и за судьбу России. Следовательно, к специалистам, привлекаемым в качестве экспертов для участия в таможенной экспертизе, предъявляется высокий уровень их компетентности.

Таким образом, специалисты, привлекаемые к таможенной экспертизе, должны обладать новыми компетенциями: знать виды, принципы, методы и средства идентификации и товарной экспертизы, порядок их проведения и правила оформления результатов; уметь осуществлять идентификацию и экспертизу новых товаров, выявлять фальсифицированную продукцию на всех этапах товародвижения; знать способы защиты новых товаров от фальсификации и контрафакции; быть готовым работать в экспертных организациях, в том числе осуществляющих защиту прав потребителей; уметь организовывать таможенную службу; реализовывать цели и задачи таможенной экспертизы, их основные виды; организовывать экспертную деятельность в рамках ТК ТС для проведения таможенных экспертиз различных видов; уметь использовать в своей практической деятельности основные классификационные системы и товарные номенклатуры, применяемые в практике международной торговли, чтобы обеспечить эффективную работу ТК ТС по оценке качества и проведения сертификации товаров в международной торговле.

Очень важно, чтобы они владели методами, используемыми ТК ТС для исследования новых непродовольственных и продовольственных товаров. Уже сегодня в процессе таможенного контроля проводятся разнообразные виды таможен-

ной экспертизы: идентификационная, товароведческая, материаловедческая, технологическая, криминалистическая, судебная, правовая, оценочная и иные экспертизы, при проведении которых специалисты должны подтвердить наличие у них профессиональных знаний во многих областях науки и техники и быть высоко квалифицированными и компетентными. От их знаний, опыта, личных качеств, т.е. компетентности, зависят объективность и достоверность решения о возможности его привлечения в работе таможни для экспертизы.

В работе авторы смогли с одной стороны показать возможность экспертизы для оценки компетентности привлекаемых таможней специалистов для в качестве экспертов маркетинговых коммуникаций по соответствию продукции нормативно-правовым требованиям в рамках ТК ТС и выбору предпочтений в рекламе по стимулированию сбыта продукции, с другой стороны убедиться – компетентны ли привлечённые специалисты в качестве экспертов или нет, что позволит ТК ТС исключить ошибки в своей работе, а потребители будут приобретать продукцию только высокого качества и соответствующую требованиям технических регламентов.

Список использованных источников

1. Рева Д.В., Шрайфель И.С., Мальцев И.М., Прохоров В.Т., Осина Т.М., Волкова Г.Ю. О возможностях программного продукта для оценки компетентности специалистов, привлекаемых таможней в качестве экспертов продукции легкой промышленности // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2015.№ 1 (182). С. 42-53.
2. Рева Д.В., Мальцев И.М., Шрайфель И.С., Прохоров В.Т. Разработка эффективных основ для оценки компетентности специалистов, привлекаемых к таможенной экспертизе (сообщение 1) // Наука и современность. 2014. № 1 (1). С. 67-88.
3. Рева Д.В., Тихонова Н.В., Шрайфель И.С., Мальцев И.М., Прохоров В.Т. О влиянии компетентности экспертов на обоснованность их оценки эффективности применяемых наноматериалов и технологий в производстве (сообщение 2) // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т. 18. № 3. С. 191-193.

УДК 620.193.29-037:006.3

ПРОБЛЕМАТИКА ГАРМОНИЗАЦИИ СТАНДАРТА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ТОВАРОВ

Котоменкова О.Г., доц., Боброва О.В., маг., Тарахович Д.С., маг.

Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Ключевые слова: *воздухопроницаемость, гармонизация стандартов.*

Реферат. Существует проблематика неполного совершенствования методов определения показателей качества и безопасности для текстильных товаров, которая заключается в отсутствии гармонизации методики определения показателя воздухопроницаемости текстильных материалов с международными стандартами.

Согласно перечню документов в области стандартизации, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимых для применения и исполнения технического регламента Таможенного союза «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» (ТР ТС 007/2011) и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции воздухопроницаемость для текстильных материалов оценивается по методике, в соответствии с ГОСТ 12088-77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости». Однако данный стандарт нуждается в изменениях, связанных с гармонизацией с международными стандартами.

Гармонизация стандартов имеет важнейшее значение для расширения взаимовыгодного обмена товарами и услугами, развития и углубления промышленного сотрудничества и совместного решения научно-технических проблем, повышения и обеспечения качества продукции, позволяет нести всестороннюю ответственность за реализуемую продукцию на всех уровнях, осуществлять эффективное взаимодействие с партнерами и потребителями, а также вести грамотный анализ качества продукции.

Воздухопроницаемость – это способность текстильных материалов пропускать воздух. Она характеризуется коэффициентом воздухопроницаемости, который показывает, какое количество воздуха проходит через единицу площади в единицу времени при определенной разнице давлений по обе стороны материала. Величина коэффициента воздухопроницаемости зависит от разности давлений по одну и другую стороны материала, поэтому сравнение воздухопроницаемости производится при определенной разнице давления, которая указывается цифровым индексом при обозначении коэффициента воздухопроницаемости. В условиях эксплуатации одежды разность давлений может возникнуть или под влиянием разности температур воздуха под одеждой и наружного, или под влиянием ветра. Воздухопроницаемость как материалов для одежды, так и пакетов из них чаще всего определяется при разности давлений $P = 50$ н/м^2 (5 мм вод. ст.), что соответствует скорости ветра, равной 8–10 м/с [1].

Определяемая при постоянной разнице давлений воздухопроницаемость зависит также от структуры материала, которая определяет наличие сквозных пор. Количество, форма и размеры пор влияют на сопротивление, оказываемое материалом потоку проходящего воздуха.

При одинаковой площади пор воздухопроницаемость материалов может быть различной. Воздух под влиянием разности давлений просачивается через ткань, совершая работу. Часть работы затрачивается на трение воздуха о ткань, часть – на преодоление инерционных сил внешней среды. Чем мельче поры, тем больше трение воздуха о ткань.

Поэтому при одинаковой общей площади пор воздухопроницаемость тканей и трикотажа из тонких нитей с мелкими порами меньше, чем воздухопроницаемость материалов с крупными порами. В тканях и трикотаже из слабо скрученных рыхлых ворсистых нитей поры между нитями частично закрыты выступающими из нитей волокнами, если же нити скручены сильно, поры остаются сквозными. Поэтому ткани и трикотаж из гладких, сильно скрученных нитей имеют большую воздухопроницаемость [1].

Ткани, обладающие наиболее компактной структурой, являются наименее воздухопроницаемыми. Так, воздухопроницаемость таких переплетений, как саржевые, сатиновые и мелкоузорчатые больше, чем полотняного при прочих равных условиях. С ростом длины перекрытий структура тканей становится более рыхлой и их воздухопроницаемость увеличивается. В тканях с начесом или в валяных тканях, где сквозные поры между нитями заполнены волокнами, воздухопроницаемость зависит от толщины ткани и рыхлости ее структуры. Воздухопроницаемость суровых тканей больше, чем отделанных, подвергнутых отварке и крашению, и особенно аппретированных и прессованных тканей [1].

Воздухопроницаемость тканей, трикотажа и нетканых материалов определяют на приборах, работающих по принципу создания по обеим сторонам образца определенной разницы давлений, в результате чего воздух движется через образец.

Согласно перечню документов в области стандартизации, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимых для применения и исполнения технического регламента Таможенного союза «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» (ТР ТС 007/2011) и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции воздухопроницаемость для текстильных материалов оценивается по методике, в соответствии с ГОСТ 12088-77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости». В соответствии с данным стандартом устанавливается метод определения воздухопроницаемости, который распространяется на бытовые ткани, ткани военного назначения, для спецодежды технические и специального назначения, трикотажные и нетканые полотна, войлок, искусственный мех, дублированные материалы и изделия из них [2].

Для испытания тканей применяют приборы марок ВПТМ.2, ВПТМ.2М, ATL-2 (FF-12) или марки УПВ-2, обеспечивающие измерение воздухопроницаемости в диапазоне от 2,5 до 10750 $дм^3/м^2с$; разрежение под точечной пробой 49 Па (5 мм вод. ст.); силу прижима точечной пробы 147 Н (15 кгс). Преимуществом данного стандарта является возможность получения сопоставимых результатов испытаний, которые будут являться действительными на территории стран СНГ [3].

Однако данный стандарт нуждается в изменениях, связанных с гармонизацией с международными стандартами.

Стандарты ГОСТ представляют собой основу системы обязательной сертификации, которая является главным инструментом технического регулирования современного рынка. Именно эти стандарты позволяют защитить потребителя и окружающую среду от проникновения на рынок небезопасных товаров и технологий. В настоящее время стандарты ГОСТ являются базовой оценочной сеткой для выдачи сертификатов и деклараций соответствия, как в обязательном порядке, так и на добровольной основе [4].

В отличие от более общих стандартов ГОСТ ИСО, эта система стандартизации охватывает конкретные группы товаров и услуг, подлежащих оценке в рамках качества и безопасности.

Система стандартов ГОСТ ИСО была создана в качестве аналога международной оценочной шкалы ISO, действующей в области оценки качества управления производством и бизнесом. Эта система позволяет гармонизировать многие области рыночных отношений со списком аналогичных международных требований [4].

Принципы стандартов ГОСТ ИСО позволяют нести всестороннюю ответственность за реализуемую продукцию на всех уровнях, осуществлять эффективное взаимодействие с партнерами и потребителями, а также вести грамотный анализ, планирование и постоянную работу над повышением качества продукции. Стандарты ГОСТ ИСО предполагают всестороннюю защиту интересов конечного потребителя [4].

Существует проблематика неполного совершенствования методов определения показателей качества и безопасности для текстильных товаров, которая заключается в отсутствии гармонизации методики определения показателя воздухопроницаемости текстильных материалов с международными стандартами.

На территории Российской Федерации действует национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 9237-99 «Материалы текстильные. Метод определения воздухопроницаемости», который устанавливает метод определения воздухопроницаемости и может быть применен к большинству видов текстильных материалов, включая ткани технического назначения, нетканые материалы, войлок, искусственный мех, трикотажные полотна и готовые текстильные изделия, обладающие воздухопроницаемостью [5].

Данный стандарт представляет собой аутентичный текст стандарта ЕН/ИСО 9237-95 «Текстиль. Определение воздухопроницаемости тканей» [5].

Гармонизация стандартов имеет важнейшее значение для расширения взаимовыгодного обмена товарами и услугами, развития и углубления промышленного сотрудничества и совместного решения научно-технических проблем, повышения и обеспечения качества продукции [4].

Таким образом, в целях подтверждения соответствия текстильной продукции требованиям Технических регламентов ТС (ЕАЭС) можно рекомендовать использование стандартной методики, гармонизованной с международными стандартами. Для этого требуется включение стандарта, гармонизированного с международным, на метод определения воздухопроницаемости текстильных материалов в Перечень документов в области стандартизации, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, необходимые для применения и исполнения технического регламента Таможенного союза и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции.

Список использованных источников

1. Цветкова, Н.Н. Текстильное материаловедение [Уч. пособие] / Н.Н. Цветкова. – СПб: СПбКО, 2010. – 72 с.
2. Технический регламент Таможенного союза 007/2011. О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.docs.cntd.ru/document/902308641.

3. ГОСТ 12088-77. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
4. Тарасьев Ю., Дунаевский С. Гармонизация стандартов и технических регламентов: какой она должна быть? // Стандарты и качество. – 2014. – № 3. – С. 15–18.
5. ГОСТ Р ИСО 9237-99. Материалы текстильные. Метод определения воздухопроницаемости. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000.

УДК 339.543

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА PFMEA

Махонь А.Н., доц., Ковалёва В.А., маг.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *СМК, риски процессов, управление рисками, FMEA-анализ, приоритетное число риска, обработка рисков.*

Реферат. В связи с выходом пятой версии стандарта ISO 9001:2015, где особое внимание уделяется рискам и их предупреждению, актуальным вопросом является управление рисками процессов как СМК организаций, так и СМК вузов. PFMEA - анализ видов и последствий потенциальных несоответствий процессов основан на оценивании экспертами по специальным шкалам показателей значимости, вероятности появления и вероятности обнаружения риска и дальнейшей математической обработке результатов, которая позволяет получить обоснованные значения приоритетного числа рисков.

В статье приведены конкретные результаты управления рисками процессов подготовки специалистов СМК УО «ВГТУ», а также разработанные рекомендации для обработки рисков этой группы, представляющие собой конкретные предложения для устранения либо минимизации рисков.

В связи с выходом пятой версии стандарта ISO 9001, где особое внимание уделяется рискам и их предупреждению, в организации, а особенно в вузе необходимо применять инструменты и методы, позволяющие более эффективно анализировать и предупреждать риски. Одним из таких методов может стать FMEA – анализ видов и последствий потенциальных несоответствий. Различают методы DFMEA (Design Failure Mode and Effects Analysis)– анализ видов и последствий потенциальных несоответствий конструкции и PFMEA (Process Failure Mode and Effects Analysis)– анализ видов и последствий потенциальных несоответствий процессов. Применительно к рискам СМК вуза реализуется PFMEA-методология. PFMEA предполагает получение количественных оценок значимости, возникновения и обнаружения потенциальных несоответствий или их причин на основе статистических данных или мнений экспертов с помощью соответствующих типовых шкал.

После получения экспертных оценок определяется приоритетное число риска (Risk Priority Number) – обобщенная количественная характеристика риска несоответствия. Приоритетное число риска (ПЧР) определяется путем перемножения экспертных оценок значимости, возникновения и обнаружения. В соответствии с рассчитанным значением ПЧР риску присваивается одна из характеристик: «неприемлемый риск», «умеренный риск», «критический риск», «незначительный риск». Таким образом, реализуется процесс «Управление рисками», после которого предусматривается выработка оперативных управляющих воздействий на процесс – «Обработка риска». Данный процесс включает выбор и осуществление мер по минимизации или устранению риска, исходя из результатов оценки. В зависимости от выявленного уровня риска разрабатываются конкретные экономически эффективные стратегии и планы действий по увеличению потенциальных выгод и сокращению потенциальных затрат. Перечень рисков процессов образовательной деятельности вуза условно был разделен на 4 группы (таблица 1).

Таблица 1 − Классификация рисков процессов образовательной деятельности вуза

Риски, относящиеся к процессам подготовки специалистов	Низкий уровень подготовки абитуриентов Учебные программы, не учитывающие современные научные достижения Слабая теоретическая и практическая подготовка обучающихся Необъективная оценка знаний обучающихся Недостаточная квалификация преподавателя Низкий уровень мотивации к учебе у обучающихся
Риски, относящиеся к процессам измерения, анализа и улучшения	Низкое качество мониторинга, измерений и анализа действующих процессов Низкая удовлетворенность персонала
Риски, относящиеся к процессам управления	Недостоверная оценка потребностей потребителей (студентов, их родителей, работодателей) Неправильная трансформация требований потребителей в характеристики образовательной услуги Недостаточность корректирующих и предупреждающих действий по улучшению процесса Отсутствие специальностей, необходимых современному рынку труда
Риски, относящиеся к процессам обеспечения ресурсами	Недостаточно современная материально-техническая база вуза Неактуализированный фонд учебно-методической литературы и ТНПА Высокие показатели среднего возраста ППС Невыполнение графика повышения квалификации персонала

При реализации методологии PFMEA была сформирована группа экспертов, каждому из которых были предложены анкеты с 10-балльными оценочными шкалами. Экспертам было предложено оценить риски процессов подготовки специалистов:

1) низкий уровень подготовки абитуриентов;
2) учебные программы, не учитывающие современные научные достижения;
3) слабая теоретическая и практическая подготовка обучающихся;
4) необъективная оценка знаний обучающихся;
5) недостаточная квалификация преподавателя;
6) низкий уровень мотивации к учебе у обучающихся.

Экспертная оценка предусматривала присвоение определенного балла для показателей *S, O, D* каждого из рисков:

S − значимость риска (оценка предполагаемого ущерба от данного риска);

O − вероятность появления риска (оценка частоты возникновения риска);

D − возможность идентификации риска до появления отрицательных последствий (оценка способности действий контроля обнаружить риск).

Далее проведена обработка экспертных оценок, которая включала в себя нахождение средних значений показателей *S, O, D* для ПЧР, а также оценивание работы каждого из экспертов. Оценка работы эксперта состоит в сравнении расстояния между «средним» рядом значений оценок и значениями оценок, назначенными данным экспертом. Исходя из полученных значений *K* ($9{,}0 < K < 9{,}8$) была дана положительная оценка работе каждого из экспертов. После обработки данных экспертного опроса оцененные риски были упорядочены по полученным значениям ПЧР (рисунок 1).

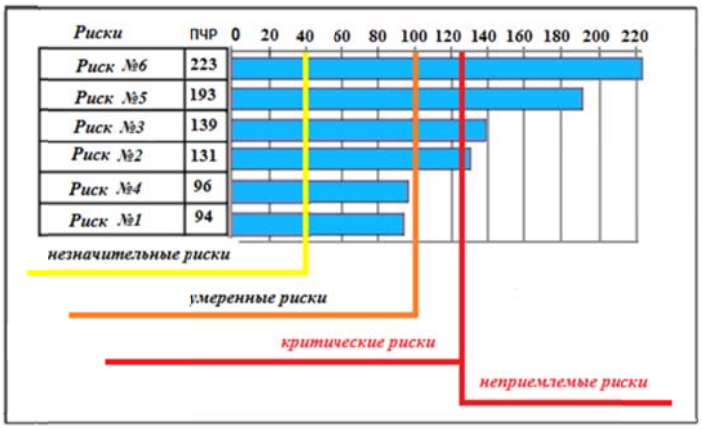


Рисунок 1 – Риски, относящиеся к процессам подготовки специалистов

Следующим этапом работы с рисками стал процесс «Обработка риска». Для оцененных рисков были разработаны рекомендации по их устранению или минимизации. Риски процессов подготовки специалистов и разработанные рекомендации представлены в таблице 2. Риски в таблице 2 расположены в порядке убывания ПЧР.

Таблица 2 – Рекомендации по устранению рисков процессов подготовки специалистов

Вид риска	ПЧР	Рекомендации
1 Низкий уровень мотивации к учебе у обучающихся	П223	Использовать современные образовательные технологий, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию мотивации обучения. Ввести в учебные планы больше учебных курсов, способствующих получению практических навыков для будущей профессии. Организовывать встречи с представителями профессии, успешно реализовавшими на практике навыки, полученные при обучении. Ввести в ППС больше преподавателей, имеющих практический опыт работы. Увеличить финансовое поощрение за хорошую учебу.
2 Недостаточная квалификация преподавателя	1193	Проанализировать график повышения квалификации преподавателей Проанализировать программу повышения квалификации преподавателей Планировать стажировку преподавателей в других вузах, НИИ. Пересмотреть критерии аттестации преподавателей
3 Слабая теоретическая и практическая подготовка обучающихся	1139	Пересмотреть систему проверки знаний обучающихся. Составлять расписание таким образом, чтобы оставалось достаточное количество времени для подготовки по учебным дисциплинам. Улучшить материально-техническое и библиотечно-информационное обеспечение.
4 Учебные программы, не учитывающие современные научные достижения	1131	Проанализировать учебные программы на предмет нахождения в них информации, не соответствующей современным требованиям. Провести анализ учебных программ в аналогичных вузах Ввести новые дисциплины, учитывающие современные научные достижения
5 Необъективная оценка знаний обучающихся	996	Ознакомить ППС и обучающихся с критериями оценки по 10-балльной шкале Документировать методы оценки знаний обучающихся.
6 Низкий уровень подготовки абитуриентов	94	При проведении профориентирования абитуриентов уведомить об уровне вступительных экзаменов. Проводить пробные вступительные испытания абитуриентов. Вводить прогрессивные способы обучения абитуриентов.

Главным преимуществом применения PFMEA-методологии в СМК вуза является то, что она позволяет обоснованно расставить приоритеты в процессе управления рисками, так как ни один вуз не обладает безграничными ресурсами для снижения или предотвращения всех рисков.

Используемые в методологии PFMEA принципы и принятые критерии риска позволяют вынести обоснованные решения по своевременному принятию мер, снижению возможных рисковых потерь, гибкому оперативному и тактическому управлению внутренними и внешними рисками процессов СМК вуза, что было доказано на примере работы с рисками процессов СМК УО «ВГТУ».

УДК 685.34:006.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИБОРА ХАЙЛОВА НА РЕЗУЛЬТАТ УСТОЙЧИВОСТИ ОКРАСКИ КОЖ К ТРЕНИЮ

Петюль И.А., доц., Матвеев А.К., маг., Медведская Е.В., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *устойчивость окраски, трение, прибор Хайлова, цветовое различие.*

Реферат. Данная работа посвящена проблеме оценки такого показателя, как устойчивость окраски кожи к трению, который нормируется техническими регламентами Евразийского союза, распространяющимися на продукцию легкой промышленности и товары для детей. Показана необходимость разработки прибора и методики для оценки этого показателя в готовой обуви, а не на материалах, как предусмотрено существующими стандартными методами. В работе представлены результаты исследования устойчивости окраски кож к сухому трению при изменении параметров испытания на приборе Хайлова. Варьируемыми факторами являлись усилие прижима смежной ткани к испытываемому образцу и длина пути, проходимого образцом по смежной ткани. Оценка устойчивости окраски при изменении параметров испытания проводилась на спектрофотометре по показателю полного цветового различия между смежной неокрашенной тканью и закрашенным участком. Установлен вид зависимости между полным цветовым различием и параметрами испытания. Полученные результаты использованы при разработке конструкции прибора и методики неразрушающего контроля данного показателя в готовой обуви.

Проблема определения устойчивости окраски кож к сухому и мокрому трению возникла в связи с введением в действие в Республике Беларусь технических регламентов Евразийского союза ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности» и ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков». В указанных документах нормируется значение этого показателя для обувных кож, а выполнение требований технических регламентов является обязательным как для производителей, находящихся на территории Евразийского союза, так и для импортеров. В основном в Республику Беларусь импортируют готовую обувь, а не кожи, поэтому данный показатель испытательным лабораториям приходится определять на образцах, выкроенных из готовой обуви. Достаточно часто возникают ситуации, когда подготовить образцы для проведения испытаний нужных размеров в соответствии с требованиями стандартных методик, указанных в регламентах, невозможно из-за ограниченности размеров деталей готовой обуви.

В настоящее время существует несколько стандартных методик по определению устойчивости окраски кожи и меха к сухому и мокрому трению: ГОСТ 938.29-77, ГОСТ Р ИСО 20433-2011, ГОСТ Р 52580-2006, ГОСТ 13869-74. Все эти методы отличаются конструкциями применяемых приборов, размерами и формой испытываемых образцов, параметрами испытаний, а именно длиной пути, на котором происходит контакт между смежной тканью и испытываемым образцом, усилием прижима смежной ткани к испытываемому образцу и характером движения истирающего элемента (вращательное или возвратно-поступательное). Указанные методы относятся к методам разрушающего контроля и в большинстве случаев не могут быть применены для контроля устойчивости окраски кожи на готовой обуви. В связи с этим возникла необходимость в разработке нового оборудования и методики проведения испытаний, позволяющей давать оценку этого показателя непосредственно в готовой обуви, в том числе и на моделях, изготовленных из деталей малой площади (например, летнего ассортимента или детской).

С этой целью на приборе Хайлова (ГОСТ 938.29) были проведены исследования по оценке степени влияния основных метрологических параметров испытания на интенсивность закрашивания смежной ткани. В процессе эксперимента изменяли следующие параметры:

- усилие прижима между смежной тканью и испытываемым образцом;
- длину пути проходимой образцом по смежной ткани.

Исследования по влиянию усилия прижима проводились по ГОСТ 938.29, но в процессе эксперимента варьировали массу груза, обеспечивающего усилие прижима между смежной тканью и испытываемым образцом. В процессе эксперимента применяли грузы массой 300, 500, 800, 1000, 1200 и 1500 г. Оценивание результатов испытания проводилось инструментальным методом по ГОСТ Р ИСО 105-А05 с измерением полного цветового различия на спектрофотометре. В качестве эталонного значения было выбрано среднее значение характеристик яркости L и цветовых характеристик a и b неокрашенной смежной ткани. График изменения полного цветового различия в зависимости от массы груза, обеспечивающего усилие прижима, представлен на рисунке 1.

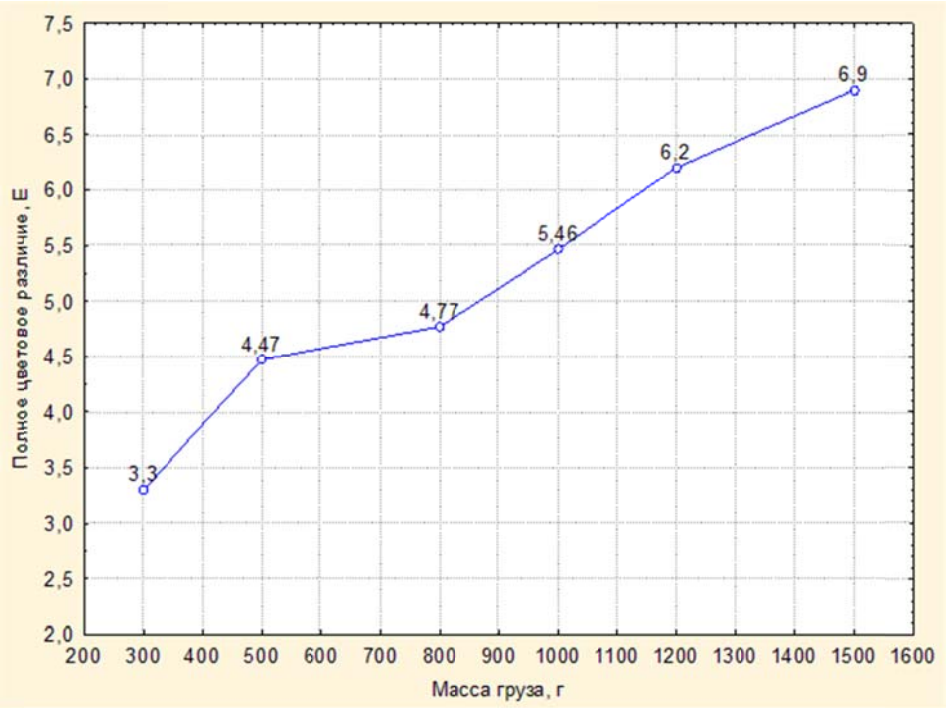


Рисунок 1 – График изменения окраски смежных тканей в зависимости от массы груза

По графику мы можем заметить, что чем больше масса груза, тем быстрее происходит миграция красителя на смежную ткань. Очевидно, что зависимость между характеристиками линейная и по полученному уравнению можно пересчитать, насколько увеличится цветовое различие при любой нагрузке. Поэтому к выбору этого параметра при разработке конструкции нового прибора можно подойти формально, приняв за основу значение массы груза, указанное в большинстве методик – 1000 г. Целесообразно в конструкции прибора предусмотреть возможность регулировки этого параметра.

Для оценки влияния длины пути проходимой образцом по смежной ткани и оценки скорости перехода красителя варьировали количество оборотов (циклов) барабана прибора Хайлова. Для каждого образца брали полоску смежной ткани и делали десять оборотов барабана, после чего полоску смежной ткани меняли и делали еще десять оборотов и т.д. Отдельно были проведены испытания для пяти оборотов барабана. Оценивание результатов испытания так же проводилось инструментальным методом по ГОСТ Р ИСО 105-А05. Значения по всем испытанным образцам усредняли. График изменения окраски смежных тканей в зависимости от количества циклов вращения барабана представлен на рисунке 2.

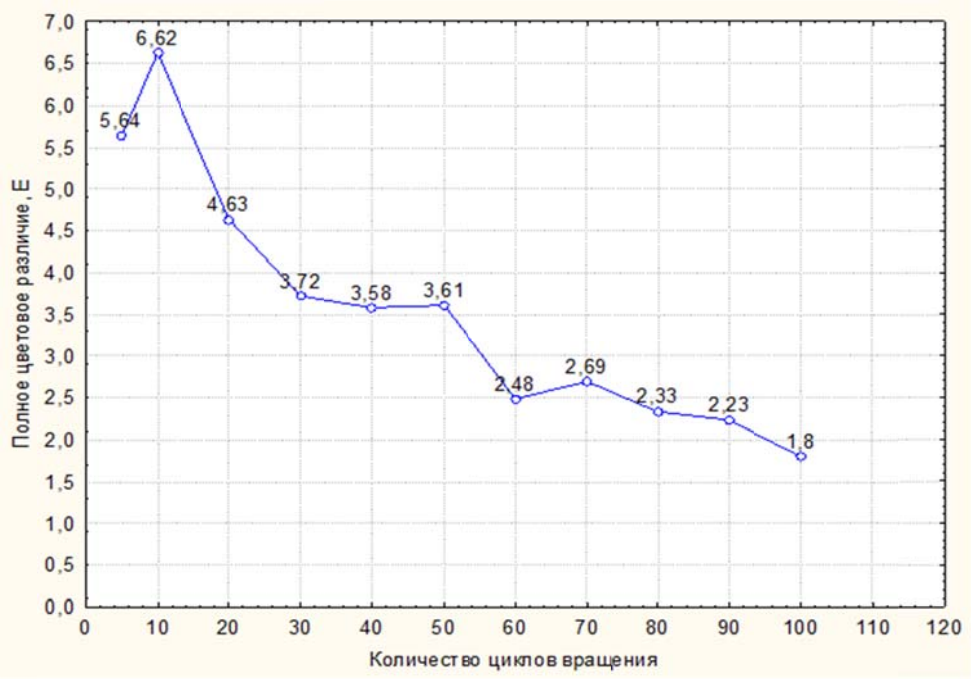


Рисунок 2 – График изменения окраски смежных тканей в зависимости от количества циклов вращения барабана

В конструкции прибора Хайлова контактное пятно формируется на участке смежной ткани длиной 63 мм и шириной 30 мм, а длина пути, которую проходит любая точка образца кожи по смежной ткани соответственно составляет 630 мм. При проведении испытания максимальная степень закрашивания смежной ткани происходит на участке от 5 до 10 циклов вращения барабана. При дальнейшем увеличении количества циклов наблюдается явное уменьшение полного цветового различия по экспоненциальной зависимости. Поэтому при разработке прибора нужно учитывать длину пути проходимую образцом по смежной ткани, чтобы обеспечить максимальный переход красителя на смежную ткань.

В разрабатываемой конструкции прибора площадь контактного пятна существенно меньше, чтобы обеспечить возможность испытания обуви, изготовленной из деталей верха и подкладки малой площади, а длина пути (или количество циклов вращения) предусматривается регулируемым параметром.

УДК 675.017.88

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОКРАСКИ КОЖЕВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ К ВОЗДЕЙСТВИЮ СУХОГО ТРЕНИЯ

Петюль И.А., доц., Шеверинова Л.Н., нач. центра испытаний и сертификации, Матвеев А.К., маг.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *устойчивость окраски, трение, интенсивность, цвет, цветовое различие, смежная ткань.*

Реферат. В работе кратко изложена сущность методик определения устойчивости окраски материалов к воздействию трения, указаны способы получения оценок интенсивности закрашивания смежных тканей. Представлены результаты исследования устойчивости окраски натуральных кож, предназначенных для изготовления кожгалантерейных изделий и верха обуви, проведенные по различным методикам с последующей оценкой интенсивности закрашивания смежных тканей различными методами. Отмечена разница в результатах испытаний, полученных по разным методикам, даны рекомендации производителям для входного контроля поступающего сырья. Проведен анализ влияния методов инструментальной и визуальной оценок на результат испытания.

Как было показано в материалах работы [1], актуальной является проблема разработки современных приборов и методик определения устойчивости окраски кож к воздействию трения в готовой обуви или кожгалантерейных изделиях. При определении этого показателя сущность метода заключается в том, что на тестируемую пробу материала оказывается истирающее воздействие смежной тканью при определенном усилии прижима. Далее проводится оценка закрашивания смежной ткани. В качестве смежной ткани, контактирующей с испытываемой пробой, используют специально выработанную неокрашенную хлопчатобумажную, на которой определяют степень закрашивания вследствие перехода на нее красителя с пробы.

При проведении оценки закрашивания смежной ткани при испытаниях кож руководствуются теми же требованиями и правилами, как и для текстильных материалов, сущность которых изложена в ГОСТ 9733.0-83 или стандартах ГОСТ ИСО серии 105/А под общим наименованием "Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски". Документы устанавливают требования к шкалам серых эталонов, применяемых при оценке результата испытания в баллах и методике их применения. Дополнительно в ГОСТ ИСО 105/А в частях 04 и 05 изложен инструментальный подход к оценке степени закрашивания смежных тканей и оценке изменения первоначальной окраски с последующим переводом в балльную шкалу.

Для оценки степени закрашивания используют стандартные шкалы серых эталонов, представляющие из себя набор из пяти или девяти пар ахроматических (серых) полос ткани или картона, соответствующих в обоих случаях диапазону контрастов от балла 5, означающего отсутствие контраста, до балла 1, означающего сильный контраст. Оценку проводят визуально по видимому контрасту между исходной смежной тканью и подвергшейся воздействию со стороны испытанной пробы. В случае появления разногласий при оценке результатов испытаний проводят инструментальное измерение цветовых различий в соответствии с ГОСТ Р ИСО 105-А04. Сущность этого метода заключается в том, что измеряют цвет пробы смежной ткани, подвергнутой испытанию на устойчивость окраски в контакте с тестируемой пробой материала, и цвет пробы смежной ткани, подвергнутой аналогичному испытанию на устойчивость окраски, но в отсутствие тестируемой пробы. Для обеих проб определяют характеристики в системе $CIEL_{ab}$ светлоты L*, насыщенности C^*_{ab} цветового тона h_{ab}, по которым рассчитывают приращения компонент цветового различия в системе $CIEL_{ab}$ (ΔL^*, ΔC^*_{ab}, и ΔH^*_{ab}), и затем, используя уравнения, переводят в эквивалентные баллы, соответствующие оценке степени закрашивания по серой (ахроматической) шкале по ГОСТ Р ИСО 105-А03. Для проведения испытания используют спектрофотометр и освещающий пробу светом, подобным свету стандартных источников освещения D_{65} или С.

Испытания кож, предназначенных для изготовления сумок и обуви, проводятся по различным методикам, но оценка выполняется с применением шкал серых эталонов. С целью анализа сопоставимости методик испытаний и методов оценки получаемых результатов были проведены исследования натуральных кож различного назначения с применением методик, указанных в [2] и [3] и способов оценки, указанных в [4], [5] и [7]. Объектами исследования являлись импортные кожи, получаемые предприятиями г.Витебска от различных поставщиков. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения устойчивости окраски к сухому трению для натуральных кож различного назначения

№ обр.	Назначение кожи	Цветовой тон	Методика испытания ГОСТ 938.29		Методика испытания ГОСТ 28631
			Органолептическая оценка по ГОСТ 9733.0-83	Инструментальная оценка по ГОСТ 105-А04-99	Органолептическая оценка по ГОСТ 9733.0-83
1	Верх сумок	Черный	5	4,5	5
2	Верх сумок	Коричневый	5	4,5	5
3	Верх сумок	Черный	5	5	5
4	Верх сумок	Синий	5	4,5	5
5	Верх сумок	Черный	5	4,5	5
6	Верх сумок	Черный	5	4,5	5
7	Верх сумок	Серо-зеленый	5	4,5	5
8	Верх сумок	черный	5	4,5	5
9	Верх обуви	Черный	3	1	2
10	Верх обуви	Черный	2	1	2
11	Верх обуви	Коричневый	4	4	4
12	Верх обуви	Красный	3	1	1
13	Верх обуви	Черный	4	3,5	3
14	Верх обуви	Черный	4	3,5	4
15	Верх обуви	Черный	5	4,5	5

Как следует из анализа данных, представленных в таблице, результат испытания зависит как от применяемой методики, так и от метода оценки степени закрашивания смежной ткани. Испытания кожгалантерейных товаров по ГОСТ 28631 проводят путем трехкратного трения вручную по образцу материала. Для материалов с прочным крашением полученный результат интенсивности окрашивания смежной ткани дает оценку в баллах такую же, как при испытаниях на приборе Хайлова по ГОСТ 938.29. Но для материалов с обычной или низкой устойчивостью окраски значение показателя, полученное трехкратным трением оказалось ниже, чем на приборе Хайлова, что вероятно объясняется неконтролируемым усилием прижима смежной ткани к образцу. Поэтому, при входном контроле, чтобы получить хотя бы примерную оценку показателя, потребителю достаточно провести элементарные испытания трёхкратным трением.

В целом можно отметить, что образцы кож для производства сумок оказались с наиболее устойчивой окраской, чем образцы для производства обуви, так как к этим материалам предъявляются более высокие требования со стороны потребителей. В обуви же потребители предъявляют более жесткие требования по этому показателю к подкладке обуви, нежели к материалам верха.

Что касается методов оценки, то здесь нужно отметить существенное различие в полученных результатах. При оценивании инструментальным методом интенсивности окрашивания смежных тканей для образцов кож прочного крашения, отклонение от визуальных оценок составило не более 0,5 балла по всем испытанным образцам, что является вполне допустимым с учетом оценки расширенной неопределенности метода. Но для кож с низкой устойчивостью окраски инструментальный метод дает более низкую оценку в баллах, а отклонения достигают на некоторых образцах двух баллов.

Безусловно, более предпочтительным является применение инструментальной оценки, так как расширенная неопределенность этого метода ниже и исключается субъективное влияние на результат эксперта, поводящего оценку, обусловленное его психофизиологическими особенностями. Но оборудование, применяемое для измерения цветовых характеристик, имеется далеко не в каждой лаборатории, определяющей устойчивость окраски. На наш взгляд альтернативным и достаточно объективным методом является метод оценки результата испытания с использованием сканирующих устройств, современных компьютеров и соответствующего программного обеспечения. Для реализации этого подхода в основу расчета цветовых характеристик необходимо взять другую цветовую модель (цветовое пространство), основанную не на визуальном восприятии, и с целью сопоставимости полученных результатов разработать уравнения и соответствующее программное обеспечение для пересчета цветовых характеристик в баллы.

Список использованных источников

1. Куровская, Т.А. Анализ методов определения устойчивости окраски к трению / Т.А.Куровская, А.К.Матвеев, И.А.Петюль // Материалы докладов 48 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной 50-летию университета. В 2 т. Т 2 / УО «ВГТУ». ─ Витебск, 2015. ─ с. 299-301.
2. ГОСТ 938.29-77. Кожа. Метод испытания устойчивости окраски к сухому и мокрому трению. – Введ. 1978-07-01. – Москва: Издательство стандартов, 1988. – 3 с.
3. ГОСТ 28631-2005. Сумки, чемоданы, портфели, ранцы, папки, изделия мелкой кожгалантереи. Общие технические условия. – Введ. 2007-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 15 с.
4. ГОСТ 9733.0-83. Материалы текстильные. Общие требования к методам испытаний устойчивости окраски к физико-химическим воздействиям. – Введ. 1986-01-01. – Москва: Издательство стандартов, 2002.– 10 с.
5. ГОСТ ИСО 105-А01-99. Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Общие требования к проведению испытаний. – Введ. 2002-01-01. - Москва: Госстандарт России, 2000. – 19 с.
6. ГОСТ ИСО 105-А03-99. Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Серая шкала для оценки степени закрашивания. – Введ. 2002-01-01. – Москва: Госстандарт России, 2000. – 5 с.
7. ГОСТ ИСО 105-А04-99. Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Метод инструментальной оценки степени закрашивания смежных тканей. - Введ. 2001-01-01. – Москва: Госстандарт России, 2000. – 4 с.

УДК 677.064

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСМИНАЕМОСТИ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПОЛОТЕН

Садуллаева Д.А., асс.
Бухарский инженерно–технологический институт,
г. Бухара, Республика Узбекистан

Ключевые слова: *несминаемость, полотно, коэффициент несминаемости, смятие, материал, цикл, одежда, ориентированное смятие.*

Реферат. В статье освещены теоретические подходы к определению коэффициента несминаемости при различных видах смятия тканей.

Для материалов одежды несминаемость является весьма значимым показателем качества. Многократное неориентированное смятие цилиндрических образцов лучше отражает условия эксплуатации отдельных деталей одежды, чем однократное ориентированное смятие по складкам полосок, рекомендуемое стандартными методами.

При неориентированном смятии уменьшение коэффициента несминаемости $К_н$ с увеличением числа n циклов смятия с кратковременным отдыхом и последующее увеличение $К_н$ при длительном отдыхе аппроксимируются уравнениями:

$$К_н = К_1 - \frac{1}{a+\frac{b}{n-1}} + \frac{1}{A+\frac{B}{T}} \quad (1)$$

$$К_н = K - \frac{S}{1+De^{-cn}} + \frac{1}{A+\frac{B}{T}} \quad (2)$$

где $К_1$ – коэффициент несминаемости после первого цикла смятия;

К – коэффициент, характеризующий несминаемость в начальной стадии многократного смятия;

a, b, c, D, A, B – постоянные зависящие от состава и структуры материала.

При T = 0 и n=1 из формулы (2) определяют

$$К_1 = K - \frac{S}{1+De^{-c}} \quad (3)$$

При T=0 и n→∞ из формулы (1) и (2) соответственно находят значение $К_{min} = K_1 - \frac{1}{a}$ или $К_{min} = К - S$. Чем меньше разность $К_1 - К_{min}$, тем материал устойчивее к многократному смятию. Поскольку $К_1 - K_{min} = \frac{1}{a}$ или $К_1 - K_{min} = S(1 - \frac{1}{1+\frac{D}{e^c}})$, следовательно величины a и c характеризуют устойчивость, а S и D – неустойчивость полотен к многократному смятию и для лучших материалов S и D минимальны.

Если смятие прекращено после достаточно большого заданного числа циклов m=20, чему соответствует величина коэффициента несминаемости $К_m$, то во время последующего длительного отдыха при T→∞ в соответствии с формулами (1) или (2) имеем

$$К_0 = K_m + \frac{1}{A} \quad (4)$$

Хорошо восстанавливаемое после отдыха полотно имеет наибольшую величину $К_0$, чему соответствует наименьшее значение A. Чем меньше постоянная B, тем быстрее происходит исчезновение складок смятого материала. Практически величину $К_0$ измеряют после 1-2 ч. отдыха.

Следует отметить, что оценка несминаемости полотен по $К_m$ или K_{min} и $К_0$ значительно полнее, чем только по одной стандартной величине $К_1$. В формулах (1) и (2) при оценке несминаемости материала используют 4-5 его констант.

Для анизотропных текстильных полотен измерение коэффициентов несминаемости приводится, как минимум, в двух направлениях – вдоль и поперек полотна. При наличии нескольких характеристик несминаемости возникает вопрос о наиболее целесообразном использовании их при комплексной оценке качества полотен и изделий из них.

В некоторых работах используют сумму углов восстановления, т.е. сумму коэффициентов несминаемости по ГОСТу 19204-73. Такая оценка не выявляет анизотропию полотен и не может быть признана правильной, так же как и аналогичная оценка усредненных коэффициентов несминаемости, измеренных в двух и более направлениях [1].

В деталях одежды смятие идет чаще вдоль полотна, поэтому за основную оценку следует принять коэффициенты несминаемости $К_{д\,i}$, измеренные в этом направлении. Второй характеристикой, учитывающей анизотропию несминаемости полотен, является величина $А_{90}$, которую вычисляют по формуле

$$А_{90} = \frac{К_{ш\,i}}{К_{д\,i}} \quad , \quad (5)$$

где $К_{ш\,i}$ – коэффициенты несминаемости по ширине полотна,

$К_{д\,i}$ – коэффициенты несминаемости по длине полотна.

Числовое значение A_{90} следует вычислять и округлять по 0,01 только достоверной разнице $К_{ш\,i}$ - $К_{д\,i}$, которую проверяют с помощью критерия *t*. Если разность окажется недостоверной, то условно применяют A_{90} =1 и записывают число без десятых и сотых. Для деталей одежды, выкраиваемых под углом 45^0, дополнительно вычисляют по формуле (5) величину A_{45} при замене значений $К_{ш\,i}$ на коэффициенты несминаемости $К_{45}$, которые измеряются в свою очередь на образцах, выкроенных под углом 45^0 к оси полотен.

Список использованных источников
1. ГОСТ 19204 -73. Полотна текстильные и штучные изделия. Методы определения несминаемости. Б.А.Бузов.
2. Б.А. Бузов и др. «Материаловедение швейного производства. М.1986 .
3. Б.А. Бузов идр. «Лабораторный практикум по материаловедению швейного производства». М 1991 г.

УДК 335.54:685.71

О РОЛИ ЦЕНОВОЙ ЭЛАСТИЧНОСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ВОСТРЕБОВАННОСТИ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИМПОРТОЗАМЕЩАЕМОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ОБУВИ

Сохань И.С., студ., Гетманова Э.Ф., асп., Мелешко Е.Н., доц.
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,
г. Шахты, Российская Федерация

Ключевые слова: *ценовая эластичность, маркетинговые решения, скидки, объём продажи, спрос, востребованность, конкурентоспособность ассортиментного ряда, сбыт.*

Реферат. В статье авторы анализировали возможности ценовой эластичности и жизненного цикла ассортиментного ряда на обеспечение финансовой стабильности обувных предприятий, расположенных в регионах ЮФО и СКФО.

Любое производство обуви или иного товара должно начинаться с плана продаж, который разрабатывается отделом сбыта (маркетинга). Данный финансовый прогноз должен включать планируемые объёмы продаж на период, планируемая цена продажи и планируемая прибыль по данному виду товара.

Для математической модели был выбран такой вид товара как детская обувь. В Южном и Северо-Кавказском округах производство данного вида товара отсутствует, а, следовательно, вся продукция импортируется. Налаживание выпуска в нашем регионе считается экономически выгодным и целесообразным. Но при промышленном производстве необходимо знать момент времени, когда следует прекратить выпуск данной модели обуви и перейти на новую модель или шить другую модель в больших объёмах (диверсификация выпускаемой продукции). Для этой цели можно использовать такой показатель как ценовая эластичность. Она показывает процентное изменение сбыта в результате изменения цены на 1 % и может сравниваться по различным маркам товара. На первом этапе построения модели спрогнозируем идеальную схему реализации детской обуви предприятием-производителем через магазин. Фирма несет дополнительные издержки по найму персонала и аренде торгового павильона. Сумма дополнительных затрат может быть различна и зависит от рыночных условий. Если дополнительные затраты предприятия растут, то точка достижения безубыточности переместиться вправо, следовательно, предприятие получит меньший объём прибыли (на графике прибыль показана как заштрихованный треугольник). Вначале определим масштабы безубыточного сокращения продаж после повышения цены. Относительное безубыточное изменение продаж составит (%):

$$BSC_p = -\Delta P / (CM + \Delta P)\cdot 100 = -39{,}5 / (92{,}05+39{,}5)\cdot 100 = -30, \quad (1)$$

где BSC_p – безубыточный прирост продаж в результате изменения цены,%;
ΔP – изменение цены;
CM – удельный выигрыш.

Определяя безубыточное изменение продаж в абсолютных величинах, мы в данном случае берем в качестве отправной точки не уже достигнутый, а ожидаемый объём продаж (ведь именно его достижение мы хотим предотвратить). Тогда безубыточное изменение продаж равно (пар): $BSC_a = 4000\cdot(-0{,}3) = 1200$

Таким образом, если после повышения цены на обувь объём ее продаж сократиться менее чем на 1200 пар, то предприятие получит большую, чем прежде прибыль. Если объём продаж упадет больше чем на 1200 пар, то предприятие столкнется с сокращением прибыли от реализации (эффект цены окажется меньше, чем эффект объёма). Также мы должны учесть ещё и выгоду от предотвращенного прироста постоянных затрат. По данным инженерной службы предприятия, покупка оборудования, которое позволило бы предприятию производить до 4000 пар обуви в месяц, потребовала бы расходов в сумме 100000 руб. Следовательно, с учетом предотвращенной необходимости нести такие расходы, предприятие при повышении цены не проиграет и в том случае, если её продажи сократятся даже больше чем на 30 %, а именно на 30 % плюс то безубыточное сокращение продаж, которое сводит к нулю выигрыш предприятия от предотвращенного прироста условно-постоянных расходов. Расчет такого комплексного безубыточного сокращения продаж (в котором мы показываем сумму затрат на не купленное оборудование соответственно со знаком минус) дает нам следующий результат:

$$BSC_p = -30 + (-100000) / (131{,}55 \odot 4000) \odot 100 = -30 - 19 = -49\ \%;$$
$$BSC_a = -0{,}49 \odot 4000 = -1960 \text{ (пар обуви)}.$$

Обратим внимание, прежде всего на варианты 3, 5 и 7. Вариант 3 соответствует ситуации, когда спад продаж после повышения цен позволяет фирме производить прежний объём продукции, то есть инвестирование в дополнительное оборудование оказывается ненужным. С этого момента предприятие начинает получать дополнительную прибыль за счет экономии на условно-постоянных затратах. Поэтому с этого уровня сокращения продаж появляется величина затрат на приобретение оборудования, равная 100000 руб. Вариант 5 соответствует ситуации, когда эффект цены и эффект масштаба уравновешивают друг друга и прирост выигрыша становится нулевым. Иными словами, прирост выигрыша после повышения цены (39,5 руб.), умноженный на весь объём возможных в будущем продаж (4000 пар), оказывается равным сокращению выигрыша, определенному как произведение новой абсолютной величины выигрыша (131,55 руб.)

на сокращение объёма продаж по сравнению с возможным в будущем уровнем (1200 = 4000⊙0,3). Но поскольку предприятие экономит ещё и условно-постоянные затраты, то на самом деле в этот момент её изменение прибыли ещё не стало нулевым. Она ещё получает прирост прибыли в размере величины сэкономленных условно-постоянных затрат (100000 руб.). И лишь в варианте 7 прирост прибыли предприятия действительно становиться нулевым. Лишь при таком падении объёмов продаж – на 1961 пар против возможного в будущем уровня 4000 пар – эффект объёма полностью уравновешивает и эффект цены, и экономию условно-постоянных затрат. А значит, если повышение цены на 10 % вызовет падение числа продаж на 50 % и более, то предприятию надо искать другой вариант ценового решения. Как мы видим, при сокращении продаж в диапазоне 0-800 пар предприятие получает дополнительную прибыль (+ΔР) за счет того, что с каждой проданной единицы получает больший выигрыш, чем при прежней цене, и его сумма превышает потери выигрыша в результате сокращения продаж. Когда сокращение продаж достигает 800 пар, ситуация меняется: на прирост прибыли предприятия начинает влиять ещё и экономия на неосуществленных условно-постоянных затратах. Поэтому реально точка безубыточности сдвигается с положения 1201 пара до положения 1961 пара сокращения продаж. В этот момент потери из-за эффекта объёма нивелируют весь выигрыш от эффекта цены и предотвращения роста условно-постоянных затрат. Если, однако, падение продаж превысит и этот рубеж, то предприятие начнет нести прямые потери (-ΔР). В результате повышения цены на 10 % объём продаж детской обуви вырос на 15 % от запланированного ранее объёма продаж в 2000 пар и составил 2300 единиц. Так как на предприятии существовал запас производственных мощностей, оно смогло увеличить объём производства без дополнительных условно-постоянных затрат. Теперь рассмотрим ситуацию, когда предприятие вынуждено снижать цену на обувь, а также нести дополнительные условно-постоянные затраты. Сначала рассмотрим вариант, когда спрос на обувь имеет эластичность, равную единице, и потому объём сбыта возрастает именно на столько процентов, на сколько процентов снизится цена.

Безубыточное изменение объёма продаж равен:

BSC_p = - (-21,7) / (131,55+(-21,7)⊙100 = 18,9 %

Таким образом, снижение цены на 5 % окупиться для предприятия лишь в том случае, если число проданных пар обуви возрастет на 18,9 % или 455 пар.

Проанализируем изменение прибыли в течение жизненного цикла обуви. Предприятие получило максимум прибыли на стадии роста и минимум на стадии упадка. Если сравним полученные результаты с рентабельностью 1 пары обуви, то на стадии роста рентабельность 1 единицы (пары) достигает максимального значения (около 20 %), на стадии зрелости снижается до 15 % и к стадии упадка достигает минимальных значений. При эластичности спроса и ежедневного объёма продаж, деленный на средний объём продаж за период средний объём продаж за жизненный цикл составил 105 пар. Максимальное превышение над средним уровнем наблюдается на этапе роста. Чуть выше среднего значения на этапе зрелости и ниже среднего значения на этапе упадка. На этапе зрелости предприятию необходимо было применить одну из выше рассмотренных рекомендаций для увеличения продаж, чтобы не получить в будущем убытков.

График безубыточного объёма продаж пересекается с графиком среднего объёма продаж на этапе перехода стадии зрелости на стадию упадка. Таким образом, когда на предприятии по отдельной категории (марке) продукции происходят следующие факты:

- Эластичность спроса растет;
- Рентабельность 1 единицы продукции снижается;
- Снижается объём продаж;
- Объём продаж приближается к безубыточному объёму продаж, предприятию необходимо прекратить производить данную марку обуви или модернизировать её, то есть придать дополнительные свойства, необходимые потребителям.

Предприятию необходимо прекратить производство обуви данной модели в промежутке межу 60 и 70 днем продаж. Дальнейшее производство будет приносить убытки, так как спрос на данную модель становиться неэластичен. Таким образом, предложенный механизм регулирования реализации с использованием эластичности спроса, позволит предприятию увеличивать продажу обуви и получать дополнительную прибыль.

Список использованных источников

1 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.

2 О возможностях ассортиментной политики по формированию стабильных результатов деятельности отечественных обувных предприятий / Д.В. Рева, Н.Г. Селина, В.Т. Прохоров и др.; сборник научных статей и воспоминаний «Памяти В. А. Фукина посвящается». Часть 3. – М.: МГУДТ, 2014. с. 41-51.

УДК 335.51:685.74

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩАЕМОЙ ОБУВИ, ИЗГОТАВЛИВАЕМОЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕГИОНОВ ЮФО И СКФО

Сохань И.С., студ., Дуюн Л.В., асп., Мелешко Е.Н., доц.

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Российская Федерация

Ключевые слова: *спрос, реализация, стратегия, ассортиментный ряд, востребованность, конкурентоспособность, скидки, штриховое кодирование, мониторинг, маркетинговые приемы, ценообразование, ценовая ниша.*

Реферат. В статье авторы исследовали возможности влияния сроков реализации всего ассортиментного ряда обуви на ценовую нишу для отечественной обуви и её влияние на спрос. При этом предложен выбор стратегии ценообразования на отечественную обувь, чтобы гарантировать ей устойчивую востребованность и конкурентоспособность.

Для обуви, наиболее распространенными являются следующие виды скидок, используемые на различных уровнях: предприятий, собственных организаций, торговли: скидка бонусная - ценовая скидка, которая предоставляется крупному оптовому покупателю, как правило, постоянным клиентам, не за каждую отдельную сделку, а за обусловленный объем оборота в год. При этом предприятие получает экономию за счет снижения издержек хранения запасов и транспортировки обуви. Потребитель же становится заинтересованным в покупке обуви только у одного продавца, что способствует налаживанию долговременных стабильных связей между ними;

Кроме того, предприятие может идти на инициативное снижение цены при недогрузке производственных мощностей, сокращении доли рынка под натиском агрессивной конкуренции со стороны предприятий - конкурентов и т.д. Выбор стратегии ценообразования зависит не только от вида товара, но и от рынка, на котором работает предприятие. Могут применяться два вида стратегии: «высокие цены - распродажа - высокие цены» или стратегия «ровных цен».

Первой стратегией пользуются предприятия, торгующие дорогой модной обувью, наценка на которую в сезоне может превышать 100%, благодаря чему получается прибыль. Но обычно, это виды обуви с коротким жизненным циклом. Если босоножки не проданы летом, то, скорее всего, они пролежат на складе до следующей весны. Поэтому очень важно в этом случае как можно быстрее избавиться от остатков и освободить склад для новых моделей, уменьшив расходы на хранение, эффективно используя площадь. Такие предприятия могут себе позволить один – два раза в год проводить распродажу, продавая обувь со скидкой от 30 до 70 % и работая без прибыли, но, зарабатывая деньги в тот период, когда новая коллекция продается по нормальным ценам. Если же виды обуви имеют долгий жизненный цикл и мало подвержены моральному старению, устраивать распродажи не имеет смысла.

К таким видам относится классическая мужская обувь, проверенные, удобные модели, сделанные по проверенным технологиям и рассчитанные на людей, предпочитающих строгий стиль. Выпускаются коллекции классической мужской обуви, т.к. она не сильно подвержена тенденциям моды. В этом случае скидки составляют 15-20%. Кроме того, любая распродажа - это своего рода информационная акция, в ходе которой привлекаются новые покупатели, которые часто приобретают обувь со скидкой и по обычным ценам, что так же позволяет более эффективно реализовывать весь ассортимент обуви.

При определении размера скидок очень важно найти ту грань, когда остается возможность зарабатывать деньги, но при этом избавляться от остатков обуви. Кроме того, обувь является сезонным товаром и регулирование цен в зависимости от сезона - сложная задача для руководителей предприятий. Одной из констант этой задачи является определение периода установления скидки на товар. В целом скидка является необходимой при условии падения спроса на обувь, и, как следствие, снижение уровня продаж. Весь период пребывания обуви на рынке можно представить в ви де гиперболы, аналогичной гиперболе жизненного цикла товара. Есть период внедрения, для обуви он очень короток, т.к. смена сезона в Средней полосе России происходит иногда за пару недель. Затем период роста и зрелости, т.е. сам сезон, в котором обувь больше всего востребована (1-2 месяца). Далее наступает период спада. Он также весьма непродолжителен (2-3 недели). Как же грамотно и своевременно определить в которую из недель (порой дней) установить скидку на товар и какого размера она должна быть?

Представим этот процесс с математической точки зрения. Введем некоторые обозначения. Пусть предприятие выпустило обувь в количестве V. Весь период ее реализации обозначим как N. Этот период согласно вышеизложенной концепции жизненного цикла разбит на более мелкие периоды 1. Себестоимость пары обуви С, в зависимости от которой определена цена на пару обуви Р. Процесс определения периода, в который устанавливается скидка, протекает следующим образом.

Предприятие выпустило партию обуви и доставило ее в магазин для реализации. При этом объем реализации V = 0. Далее в первый период (предположим, 1-ю неделю, 1=1) реализован V1. Для контроля данных об объемах продаж производится постоянное суммирование объема реализованной обуви. Процесс реализации продолжается. Во 2-ю неделю реализован объем V2. Если его величина больше или равна VI, то происходит суммирование объемов для контроля и процесс реализации продолжается до последнего периода N. Если V2 меньше VI, то необходимо снизить цену Р, что должно привести к увеличению объема реализации. При этом цена Р уменьшается на процент скидки с1, которая определяется в зависимости от целевой прибыли и является задачей, решаемой в реальном времени. Однако Р не должна быть меньше себестоимости С, иначе реализация обуви является убыточной для предприятия и обувь целесообразно вернуть на склад и искать другой способ ее реализации. Для проведения анализа и выявления тенденций взаимосвязи между объемами продаж, сроками реализации и ценой обуви на проектируемых предприятиях в Южном и Северо – Кавказском Федеральных Округах нами была разработана универсальная модель в среде М8 Excel, которая позволяет прогнозировать результаты хозяйственной деятельности предприятия в различных ситуациях при изменении показателей конъюнктуры обувного рынка. В данной модели исходными данными выпуска и реализации различных видов обуви являются: период реализации по стадиям жизненного цикла, определенный в неделях, процент продаж в эти сроки, полный объем продаж, цена единицы изделия. Для конкретного вида обуви и ассортимента эти данные заносятся вручную. Такие показатели, как объем производства в натуральном и стоимостном выражении, цена со скидкой и объемы продаж после использования скидки определяются автоматически с помощью встроенных формул программы Excel.

Модель позволяет вести расчет: экономических показателей в зависимости от сопоставления периода реализации рассчитанного по недельным срокам, конкретной стадией жизненного пары обуви: внедрение на рынок, зрелость, спад. В данном случае прогнозирование осуществляется для реализации мужской обуви весеннего сортимента. Реализация мужской во временном отрезке занимает срок с 4-й недели февраля по 3-ю неделю (таблица 1).

Таблица 1 − Анализ сроков и объемов продаж мужской обуви

Этапы жизненного цикли	Период реализации, нед.	% продаж	V продаж, тыс. пар	Цена 1 пары, руб.	У продаж, тыс. руб.	Скидка %	Цена со скидкой руб.	% продаж	V продаж:*,	
									%	тыс. руб.
1 Выход на рынок	1	3,0	76,167	1342,25	102235,16	0	1342,25	3,0	76,16	102235,16
2 Рост	2	3,9	99,017	1342,25	132905,7	0	1342,25	3,9	99,017	132905,7
	3	4,8	121,867	1342,25	163576,25	0	1342,25	4,8	121,867	163576,25
	3,5	6,7	170,106	1342,25	228325,18	0	1342,25	6,7	170,106	228325,18
3 Зрелость	4	9,9	251,351	1342,25	337376,01	0	1342,25	9,9	251,351	337376,01
	5	10,2	258,967	1342,25	347599,53	0	1342,25	10,2	258,967	347599,53
	6	10,3	261,506	1342,25	351007,37	0	1342,25	10,3	261,506	351007,37
	7	10,3	261,506	1342,25	351007,37	0	1342,25	10,3	261,506	351007,37
	7,5	10,2	258,967	1342,25	347599,53	0	1342,25	10,2	258,967	347599,53
4 Спад	8,4	6,5	165,028	1342,25	221509,5	20	1073,8	10,2	258,967	278079,62
	9	4,5	114,250	1342,25	153352,73	20	1073,8	7,9	200,57	215375,39
	10	3,1	78,705	1342,25	105642,99	20	1073,8	5,1	129,483	139039,81
	11	2,4	60,933	1342,25	81788,125	20	1073,8	3,9	99,017	106324,56
	12	2,2	55,855	1342,25	74972,448	20	1073,8	1,6	40,622	43620,333

Таким образом, данная модель является основой контроля над товародвижением обуви. При этом необходимо выпускать обувь для людей с разным уровнем дохода, из различных по стоимости материалов, чтобы благодаря высокой прибыли, полученной за счет выпуска дорогой обуви, компенсировать затрат на производство обуви из более дешевых материалов. Это произойдет с потерей прибыли при реализации обуви, но за счет ценового сегмента будет обеспечен высокий уровень ее продажи.

Список использованных источников

1. Современные подходы по обеспечению спроса на продукцию обувных предприятий Южного Федерального Округа монография [Текст] [и др.]/ В.Т. Прохоров и др.; под общей редакцией проф. В.Т. Прохорова – Шахты: Издательство ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2010. – с. 29-137
2. Экономика регионов: тенденции развития: монография А.Н. Бирюков, Е.В. Борило, О.И. Глущенко, Т.М. Осина – Воронеж : ВГПУ, 2014.– 159с.

УДК 658.64

ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА РИСКОВ В СФЕРЕ УСЛУГ

Чистякова Н.Э., доц., Бочкова А.А., маг.

Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Ключевые слова: *менеджмент риска, международная стандартизация, международные стандарты, анализ рисков, управление надежностью.*

Реферат. Предложена методика анализа рисков в сфере услуг на основе требований международных стандартов по менеджменту риска, необходимая конкурентоспособным организациям сферы услуг, для выработки комплекса мер оперативного реагирования и предупреждения нежелательных последствий для клиентов в случае попадания в нестандартные условия .

Организации всех типов и размеров сталкиваются с внутренними и внешними факторами и воздействиями, которые порождают неопределенность в отношении того, достигнут ли они своих целей, и когда. Влияние такой неопределенности на цели организации и есть «риск». Вся деятельность организации включает в себя риск. Менеджмент риска может применяться ко всей организации в любое время в ее многих областях и на многих уровнях, а также к особым функциям, проектам и видам деятельности. Риск присутствует в любой деятельности человека. Он может относиться к здоровью и безопасности (учитывая, например, как немедленные, так и долгосрочные последствия для здоровья от воздействия токсичных химических продуктов). Риск может быть экономическим, например, приводящим к уничтожению оборудования и продукции вследствие пожаров, взрывов или других аварий. Он может учитывать неблагоприятные воздействия на окружающую среду. Задачей управления рисками является контроль, предотвращение или сокращение гибели людей, снижение заболеваемости, снижение ущерба, урона имуществу и логически вытекающих потерь, а также предотвращение неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

С многочисленными рисками также сталкиваются люди при выезде на отдых (в частности за рубеж). По данным Росстата за первое полугодие 2015 года за рубеж выехало 11 259 906 человек, из них 5 114 440 человек с целью туризма.

Надо отметить, что сбор и обобщение статистики несчастных случаев, произошедших с российскими туристами, представляет определенную сложность, так как информация по таким событиям консолидируется в различных государ-

ственных органах (МЧС России, МИД России, Роспотребнадзор, Ростуризм, органы управления туризмом субъектов Российской Федерации) и в негосударственных организациях (страховщики, туроператоры и их объединения). Вместе с тем даже имеющиеся данные красноречиво свидетельствуют о серьезных проблемах, которые пока существуют в области обеспечения личной безопасности туристов, особенно в сфере неорганизованного (самодеятельного, активного) туризма.

Сильный шторм в Доминиканской республике, наводнение в Тайланде, теракт во Франции, массовые отравления в Турции. С этими и многими другими опасностями сталкиваются российские туристы, путешествую в зарубежные страны. Чтобы обезопасить путешественников (туристов) от непредсказуемых опасностей, необходимо идентифицировать возможные риски, с которыми они могут столкнуться в путешествиях, проанализировать их и выработать список рекомендаций при посещении ряда востребованных туристами для путешествий стран для дальнейшего управления рисками.

Для повышения эффективности управления рисками необходимо проводить предварительный анализ риска, включающий:

а) идентификацию риска и определение подходов к решению связанных с ним проблем;

б) использование объективной информации при принятии решений;

в) удовлетворение регламентированных требований к риску.

Анализ риска является частью оценки риска и процесса управления риском, и состоит из определения области применения, идентификации опасности и оценки величины риска. Опасности могут быть отнесены к следующим четырем основным категориям: природные опасности; технические опасности; социальные опасности; опасности, связанные с укладом жизни.

Опасности, подстерегающие туристов, по своей природе случайны, т.е. подчиняются законам теории вероятности (вспышки опасных инфекционных заболеваний, ураганы, кражи и т.д.); потенциальны, т.е. носят скрытый характер, они неопределенны во времени и в пространстве (извержение вулканов, наводнения, землетрясения и т.д.); перманентны, т.е. существуют постоянно, действуют непрерывно (высокая влажность, загазованность атмосферы города и т.д.); тотальны, т.е. они всеобщи, от них не скрыться, они проявляются везде и всегда.

Было проведено исследование, базируемое на данных по направления, которые пользуются большей популярностью при организации отдыха и в которых повышены риски чрезвычайных ситуаций: Европа (на примере Франции), страны Центральной Азии (на примере Турции), страны Юго-Восточной Азии (на примере Тайланда).

Одним из наиболее важных этапов процесса менеджмента риска является «идентификация риска». Необходимо идентифицировать источники риска, области воздействия, события (включая изменения в обстоятельствах) и их причины, а также их потенциальные последствия. Цель данного этапа заключалась в составлении всеобъемлющего перечня рисков, основанных на тех событиях, которые могут создавать, повышать, предотвращать, снижать, ускорять или задерживать достижение целей. Всеобъемлющая идентификация является критически важной, потому что риск, который не был идентифицирован на данном этапе, не будет включен в будущий анализ. По проведенной идентификации и оценки величины рисков было выявлено, что наиболее распространенными рисками, с которыми сталкиваются путешественники во время отдыха являются:

а) природные опасности: наводнения; землетрясения; ураганы;

б) технические опасности: отравление продуктами, алкоголем, водой; порча багажа во время транспортировки; травмы; несчастные случаи на транспорте; пожары на территории отелей;

в) социальные опасности: инфекционные заражения; кража личного имущества; военные осложнения и конфликты; терроризм; криминальная обстановка и преступность; дефолт в стране отдыха;

г) опасности, связанные с укладом жизни: проблемы, возникшие в результате алкогольного или токсического опьянения.

Далее был проведен анализ рисков по методу FTA (анализ «дерева неисправностей»). FTA предоставляет возможность подхода, который является в высокой степени системным, но в то же время достаточно гибким для того, чтобы обеспечить возможность анализа множества факторов, включая взаимодействия людей и физические явления. С помощью данного метода были выявлены факторы, влияющие на возникновение рисков, а также были предложены меры безопасности и предохранения от возникновения рискованных ситуацией.

Для стран Центральной Азии наиболее актуальным и распространенными риском является пищевое отравление, а также отравление алкоголем и водой. Жертвами отравлений ежегодно становятся все больше туристов.

Главными причинами отравлений являются:

− некачественные или испорченные продукты питания в отелях (как правило, происходит в недорогостоящих отелях);

− попадание водопроводной воды и воды из водоемов в организм человека, что провоцирует заражение инфекциями;

− попадание инфекции в организм человека через недостаточно промытые либо высушенные фрукты и овощи.

Меры, которые необходимо предпринимать, в случае наступления риска:

− принятие мер первой помощи;

− немедленное обращение в страховую компанию за медицинской помощью.

Меры предосторожности от наступление риска:

− употребление только свежих продуктов;

− не употреблять смешанные и не подвергшиеся термальной обработке продукты (пример: салаты)

− в гигиенических и пищевых целях использовать только бутилированную воду;

− заблаговременно (до начала путешествия) оформить медицинский страховой полис.

Для стран Европы одним из наиболее актуальных рисков в данное время является терроризм. Беженцы из Сирии, с которыми (по данным СМИ) в Европу проникли сотни террористов, а также иные участники террористических актов, являются большой проблемой для европейских стран и риском для туристов, посещающих страны Европы.

Главные причины возникновения риска: не соблюдение мер безопасности (посещение мест с высоким риском опасности).

Меры, которые необходимо предпринимать, в случае наступления риска:

− не поддаваться панике;

− в зависимости от места террористического акта (защититься от дыма с помощью влажной ткани приложенной к лицу, дышать равномерно и глубоко, если Вас придавило землей, попытайтесь перевернуться на живот, чтобы ослабить давление на грудную клетку и брюшную полость и т.д.).

Меры предосторожности от наступления риска:

− не находиться вблизи подозрительных предметов, не трогайте, не вскрывайте и не передвигайте данную вещь;

− не посещать опасные районы, особенно в ночное время (в различных городах районы разные, например, в Париже опасными районами являются 8 и 9 округа).

В конкретных ситуациях, на примере определенного места, список причин возникновения риска, а также предосторожностей может быть расширен.

Таким образом, внедрение методики анализа рисков в сфере услуг на основе требований международных стандартов по менеджменту риска следует считать актуальной и необходимой конкурентоспособным организациям сферы услуг, для выработки комплекса мер оперативного реагирования и предупреждения нежелательных последствий для клиентов в случае попадания в нестандартные условия.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 51901.1 — 2002 Управление надежностью. Анализ риска технологических систем.
2. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство.

УДК 687.174

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К КОНСТРУКЦИИ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ

Шеремет Е.А., доц., Шеверинова Л.Н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *специальная сигнальная одежда повышенной видимости, конструкция, материалы, критерии оценки качества, технические нормативные правовые акты.*

Реферат. Статья представляет собой аналитическое исследование вопросов качества специальной одежды. В нейотраженытехнические нормативные правовые акты, устанавливающие требования к специальной сигнальной одежде повышенной видимости, являющейся одним из видов средств индивидуальной защиты человека. Представлены требования к размерным характеристикам сигнальных элементов конструкции изделий в зависимости от класса одежды. Указаны минимально допустимые площади фонового, светоотражающего и комбинированного материалов. Проанализированы и обобщены критерии, по которым осуществляется оценка качества применяемых материалов и изделий в целом. Установлена общность и отличие в требованиях к перечню и нормативным числовым значениям показателей качества материалов, отраженным в техническом регламенте и действующих национальных стандартах. Отмечены особенности оценки качества световозвращающих элементов. Дана характеристика метода оценки показателей цветности и яркости комбинированных материалов. Аналитическая информация, отраженная в статье,представляет собой теоретическую и практическую базу, которая необходима при проведении работ по подтверждению соответствияи исследованию качества специальной сигнальной одежды повышенной видимости, предназначенной для обеспечения видимости человека в дневное и ночное время и снижающей степень риска при осуществлении производственных работ.

Обеспечение безопасности труда, сохранение нормального функционального состояния человека, его работоспособности – основное назначение средств индивидуальной защиты независимо от специфики и условий труда тех профессиональных групп, для которых они предназначены. Качество современных средств индивидуальной защиты определяется как целым рядом разносторонних критериев, таких как эргономические, эксплуатационные, эстетические, так и защитными характеристиками.

В соответствии с ТР ТС 019/2011 [1] средства индивидуальной защиты в зависимости от вида воздействия делятся на группы: средства индивидуальной защиты от механических воздействий, от химических факторов, радиационных факторов, пониженных температур, электричества и др. Одним из видов средств индивидуальной защитыявляетсяспециальная сигнальная одежда, предназначенная для обеспечения видимости человека в дневное и ночное время.

Специальную сигнальную одежду повышенной видимости подразделяют на три класса в зависимости от площади установленных сигнальных элементов. Минимальные площади сигнальных элементов из фоновых и световозвращающих материалов для каждого класса одежды должны быть не менее значений, указанных в таблице 1.

Одежда должна одновременно содержать элементы необходимой площади, изготовленные из фонового и световозвращающего материала, или содержать только элементы необходимой площади, изготовленные из комбинированного материала.

Конструкция одежды должна обеспечить максимально простое и правильное ее надевание, удобство при ее использовании с учетом возможных движений и поз, принимаемых потребителем в процессе работы. Для адаптации специальной одежды к морфологии потребителя в одежде могут быть предусмотрены средства для регулирования размера и подгонке по фигуре. Одежда должна быть легкой, ноодновременно прочной и эффективной конструкции.

Таблица 1 − Минимальные площади сигнальных элементов одежды, м^2

Наименование материала	Одежда 3-го класса	Одежда 2-го класса	Одежда 1-го класса
Фоновый	0,8	0,50	0,14
Световозвращающий	0,2	0,13	0,10
Комбинированный	−	−	0,20

Обобщив информацию, отраженную в ТР ТС 019/2011, ГОСТ Р 12.4.219-1999 [2] и СТБ 1812-2007 [3], можно отметить, что требования ТНПА к специальной сигнальной одежде повышенной видимостивключают в себя требования кконструкции; минимальной площади фонового, световозвращающего и комбинированного материалов и элементов из них; коэффициентам световозвращения световозвращающих, специализированных и комбинированных материалов; коэффициенту яркости и координатам цветности фонового и комбинированного материалов; устойчивости окраски к трению и воздействию пота; изменению линейных размеров фонового материала после стирки или химической чистки; прочностных характеристик тканей и трикотажных полотен; паростойкости и паропроницаемости фонового материала.

Однако установлено, что вышеперечисленные ТНПА не отличаются полным единством требований и критериев оценки.Например было установлено, что в ТР ТС 019/2011 находят отражение общие требования к конструкции одежды, в то время как в ГОСТ Р 12.4.219-1999 и СТБ 1812-2007 они конкретизируются для каждого её вида (например, для комбинезона, куртки, жилета и т. д.).

Что касается таких показателей, как минимальная площадь фонового материала, минимальная площадь элементов из световозвращающего материала и минимальная площадь элементов из комбинированного материала, то в вышеуказанных ГОСТ и СТБ нормативные значения определены для каждого класса одежды, а в ТР ТС приведено общее значение для трех классов.

В вышеуказанных стандартах более широк диапазон условий измерений коэффициента световозвращения световозвращающих материалов. Согласно ТР ТС угол наблюдения должен составлять 12', а угол освещения 5°, в то время как в ГОСТ и СТБ - 12' ,20', 1°, 1°30' и 5°, 20°, 30°, 40° соответственно.

Координаты цветности фонового и комбинированного материалов в ГОСТ описаны отдельно для фонового и комбинированного материалов, а в ТР ТС и СТБ не предусмотрено такого разделения. Нормативные значения в этих двух документах отличаются не существенно. Однако значения коэффициентов яркости схожи в ТР ТС и СТБ, в отличие от ГОСТ.

Что касается остальных анализируемых показателей (коэффициент световозвращения специальных материалов, коэффициент световозвращения комбинированных материалов, устойчивость окраски к трению, устойчивость окраски к воздействию пота, изменение линейных размеров фонового материала после стирки или химической чистки, разрывная нагрузка ткани, прочность трикотажного полотна, коэффициент паропроницаемости фонового материала из тканей или трикотажных полотен), то нормативные значения в ТР ТС не приведены. Большинство значений этих показателей в ГОСТ и СТБ совпадают. Исключение составляют процент изменения линейных размеров фонового материала после стирки или химической чистки, разрывная нагрузка ткани и прочность трикотажного полотна.Следует отметить, что оценка качества светоотражающих элементов одежды должна проводиться после целого ряда воздействий – истирания, перепада температур, многократного изгиба, многократного изгиба при низкой температуре, стирки в соответствии с символами по уходу, дождевания. Методы испытаний отражены в СТБ 1812-2007.

Для комбинированного материала, обладающего свойствами световозвращающего и фонового материала одновременно, помимо показателя световозвращающего отражения оцениваются цветовые характеристики и коэффициент яркости. Для этих целей применяются спектрофотометры марки СМ-2500с и подобные им, позволяющие измерить, определить и оценить координаты цвета и цветности, а также цветовые различия.Измерение пробы длятся от 2 до 3 с, после чего на экране спектрофотометра отображается результат измерений для выбранного колориметрического пространства (координаты характеризующие цветность и координата, характеризующая яркость цвета). Измеренные значения координат цветности сравниваются с цветовым графиком, разработанным Международной комиссией по освещению.

СТБ 1812-2007 устанавливает требования к координатам цветности и минимальному коэффициенту яркости,цветовым характеристикам для желтого флуоресцентного,оранжево-красного флуоресцентного и красного флуоресцентного комбинированных материалов. Причем наименьшее предельное значение коэффициента яркости характерно для красного флуоресцентного (минимальный коэффициент яркости –0,25), а наибольшее – для желтого флуоресцентного (0,70).

Что касается требований к готовым изделиям по эргономическим показателям, то они должны соответствовать СТБ 1812-2007, ГОСТ Р 12.4.218-2001 [4].

Список использованных источников

1. ТР ТС 019/2011. О безопасности средств индивидуальной защиты. – введ. 2011-31-09. - Решение Комиссии Таможенного союза № 878 – 108 с.
2. ГОСТ Р 12.4.219 – 1999. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная сигнальная повышенной видимости. Технические требования. – Введ. 1999-31-28 - Москва: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1999. – 17 с.

3. СТБ 1812-2007 (EN 471:2003, MOD). Одежда специальная сигнальная повышенной видимости. Технические требования и методы испытаний. – Введ. 2007-31-29. – Госстандарт Республики Беларусь. – Минск: Изд-во стандартов, 2007. – 20 с.
4. ГОСТ Р 12.4.218 – 2001. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная. Общие технические требования. – Введ. 2001-06-25 – Москва: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. – 7 с.

УДК: 339.166.3:677.1/5(478)

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АССОРТИМЕНТА ПРЯЖИ ДЛЯ ВЯЗАНИЯ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В МАГАЗИНАХ Г. КИШИНЕВА

Шпак Г.Ф., доц., Дамаскин М.И., маг.
Молдавская академия экономических знаний
г. Кишинев, Молдавия

Ключевые слова: *пряжи для вязания, товароведная характеристика, ассортимент.*

Реферат. Работа посвящена изучения ассортимента пряжи для вязания, изучению её потребительских свойств и оценки качества. Показано что ассортимент пряжи достаточно широк, представлен разными производителями и реализуется с успехом в разных магазинах города Кишинёва.

Составлена товароведная характеристика ряда пряж, где показаны положительные и отрицательные стороны того или иного образца. Установлено, что наибольшим спросом пользуется пряжа турецких производителей, так как потребительские свойства предлагаемых образцов наиболее близки к требованиям предъявленными покупателями. А вот пряжа российских производителей (комбинат имени С.М. Кирова) не отвечает предъявленным требованиям, поэтому от поставок товара такого производителя стоит отказаться.

Качество – способность товара удовлетворять растущие требования потребителя. В торговых предприятиях Кишинёва качество пряжи проверяется в момент продажи, когда покупатель отбирает нужное качество товара. Продавец проверяет качество намотки, наличие маркировки (бандероли, этикетках), подбирает пряжу из одной партии по специальному шифру, так как пряжа из разных партий может отличаться по оттенку. Согласно проведенным исследованиям качество исследуемой пряжи соответствует требованиям нормативно – технической документации (ГОСТ 10208-74; ГОСТ 8402-89; ГОСТ 4.7 - 2003).

Бытовые вязальные машины современные потребители используют редко, поэтому в основном в магазинах, представлена пряжа для ручного вязания. В магазинах г. Кишинева реализуют как пряжу для ручного вязания так и пряжу для машинного вязания. Пряжу для вязания на спицах и крючком используют с шерстяными, хлопчатобумажными, шелковыми, синтетическими и смешанными нитями. Хлопок – тяжелая, плотная и неэластичная пряжа. Используется для вязания фактурных узоров при изготовлении салфеток, скатертей, занавесок и других предметов домашнего обихода. Лен – наиболее крепкая пряжа для вязания, ее используют для изготовления летней одежды. Шелковая нить хорошо держит тепло, она достаточно крепкая и не деформируется. Шерстяная пряжа для ручного вязания гораздо легче, чем нити растительного происхождения. Она отлично удерживает тепло. Но чистая шерсть склонна к сваливанию и образованию катышков. Поэтому чаще всего к ней добавляют искусственные или растительные волокна. Большой популярностью у рукодельниц пользуются шерстяные и полушерстяные нитки для ручного и машинного вязания, иногда называемые пряжей. Разновидностей шерстяной пряжи, представленной в магазинах несколько – мериносовая шерсть, мохер, ангора, альпака. Свойства всех этих волокон немного отличаются друг от друга, поэтому их используют для вязания разных вещей. Мериносовая пряжа для вязания очень мягкая, не раздражает кожу, поэтому является идеальной для детских вещей. Синтетическая пряжа для вязания зачастую используется для вязания изделий, требующих особой прочности. Это сумки, обувь и отдельные элементы вязаных вещей.

Особенностью ниток для вязания крючком является то, что они выпускаются в 2—6 сложений, преимущественно в клубках, обычно характеризуются повышенной и сильной круткой и большой прочностью. Эти нитки чаще всего выпускают кручеными, но с разной степенью крутки. Наибольшей круткой обладают нитки кроше, что придает им повышенную жесткость и упругость. По отделке кроше бывают мерсеризованными и немерсеризованными. Нитки ирис имеют меньшую крутку по сравнению с кроше, они изготавливаются только мерсеризованными. По сравнению с кроше нитки ирис более мягкие и толстые. Гарус - наиболее толстые хлопчатобумажные вязальные нитки небольшой крутки. Их выпускают немерсеризованными. Для крученых ниток применяют волокно, полученное на оборудовании для обработки хлопка по кардной системе. Эти нитки выпускаются средней толщины или толстые.

Основным сырьем для производства ниток для вязания спицами является шерсть. Но за последнее время произошли изменения не только в составе сырья, из которого вырабатываются нитяные изделия, но и в технологии их производства. Для изготовления вязальных ниток используют шерстяную и полушерстяную пряжу, синтетические нитки для вязания представлены текстурированными капроновыми нитями - эластик различной линейной плотности, нитями мэрон и мэлан, армированными нитками с сердечником из капроновой нити и покрытием из лавсанового текстурированного волокна, используют хлопчатобумажные нитки различной структуры, а в последнее время и льняную пряжу. Акриловые волокна применяются как в чистом виде, так и в разнообразных процентных сочетаниях с шерстью и мохером. Состав вязальных ниток определяет область их применения - для зимней и летней одежды, изготовления отделок, вязания предметов украшения интерьера и т. д.

Товароведную характеристику некоторых типичных видов пряжи для ручного вязания, мы приводим ниже.

Образец 1. Наименование: ALIZE Страна: Турция производство «Юнтекс» Назначение: для вязания спицами, осенне-зимняя Отделка и окраска: окрашенная, одноцветная Структура: крученная 3-х ниточная Состав: мохер 60%, акрил 40% Фактура: ровница Паковка: моток Вес паковки: 100 *г*	Образец 2. Наименование: Yarn Art mohair classic Страна: Турция ЯРНАРТМОХЕР Назначение: для вязания спицами, осенне-зимняя Отделка и окраска: отбеленная Структура: крученная 3-х ниточная Состав: мохер 80%, акрил 20% Фактура: ровница Паковка: моток Вес паковки: 100 *г*

Образец 1. Состав данного образца является оптимальным для пряжи указанного назначения. Длинноворсовый мохер придает изделию большую пушистость, объем, а небольшая крутка сделает полотно ровным и гладким. Акрил придаёт пряже шелковистость и мягкость.

Образец 2. Пряжа предназначена для головных уборов, шарфов и меньше подходит для верхней одежды. Состав данного образца является подходящим для изделий осенне-зимнего назначения. Длинноворсовый мохер придает изделию большую пушистость, объем, высокие теплозащитные и эстетические свойства, а небольшая крутка делает полотно ровным и гладким. Акрил придаёт пряже формоустойчивость, шелковистость и мягкость. Однако такой состав волокон требует особого обращения при стирке готового изделия. Так как белый цвет очень маркий, то изделия придётся часто стирать, а при стирке шерсть садится и свойлачивается.

Образец 3. Наименование: ALIZE Страна: Турция производство «Юнтекс» Назначение: для вязания спицами, осенне-зимняя Отделка и окраска: окрашенная секционно Структура: крученная 3-х ниточная Состав: смесовая - мохер 50%, PAC (полиакрил) 40%, PS (полиэстер) 10 % Фактура: ровница Паковка: моток Вес паковки: 100 *г*	Образец 4. Наименование: Alpafina Страна: Перу Inca-tops S.A. Назначение: для вязания спицами, осенне-зимняя Отделка и окраска: окрашенная, одноцветная, голубой цвет Структура: крученная 3-х ниточная Состав: альпака 50 %, шерсть 50 % Фактура: ровница Паковка: моток Вес паковки: 50 *г*

Образец 3. Состав данного образца является подходящим для изделия зимнего назначения. Длинноворсовый мохер придает изделию большую воздушность, пушистость, объем, данная пряжа часто рекомендуется как компаньон для безворсовой пряжи. Акрил улучшает шелковистость и мягкость, самостоятельно применяется редко и не рекомендуется для верхней одежды из-за чрезмерной пушистости. Такой состав волокон требует особого обращения при стирке готового изделия, т. к. при стирке шерсть садится.

Образец 4. Образец пряжи является практически универсальным с точки зрения назначения и подходит для вязания любых видов одежды и головных уборов осенне-зимнего назначения. Альпака очень практичная пряжа, она не сваливается и не образует катышков. Но следует учесть, что при хранении она совершенно не выносит нафталин. И для того чтобы уберечь ее от моли, следует пользоваться природными средствами — лавандой, табаком или кедром. Половина обычной шерсти в смеске удешевляет данный вид пряжи, так как шерсть альпаки является довольно дорогим волокном. Стирать такие вещи лучше всего вручную, с использованием мягкого средства для шерсти, а изделия не следует выкручивать, а сушить надо в горизонтальном положении.

Образец 5. Наименование: Ксения Страна: Россия ОАО «Московская шерстопрядильная фабрика» Назначение: универсальная, весенне-осенняя Отделка и окраска: окрашенная одноцветная болотный Структура: крученная 2-х ниточная Состав: шерсть 100% Фактура: ровница Паковка: моток Вес паковки: 100 *г*	Образец 6. Наименование: Yarn Art wool Страна: Турция Назначение: для вязания спицами, осенне-зимняя Отделка и окраска: окрашенная одноцветная чёрный Структура: крученная 4-х ниточная Состав: шерсть 80%, полиамид 20% Фактура: ровница Паковка: моток Вес паковки: 100 *г*

Образец 5. Данный вид пряжи можно вязать спицами, крючком и на машине благодаря её тонине. Её можно использовать как однониточную, так и в несколько сложений. Поскольку пряжа чистошерстяная, то, несмотря на свою тонину, она обладает некоторой жесткостью (колючая), что ограничивает её использование для свитеров или джемперов, её рекомендуют для жилетов, жакетов, т. е. изделий, надеваемых поверх другой одежды. По этой причине она пользуется пониженным спросом.

Образец 6. По своим потребительским свойствам пряжа отвечает основному назначению, так как она мягкая, с высокими теплозащитными свойствами благодаря большому количеству шерсти, а полиамид придаёт пряже высокую прочность и формоустойчивость и изделия не теряют форму при мокрой и сухой эксплуатации. С другой стороны полиамид сообщает пряже и отрицательные свойства, такие как низкую гигиеничность, высокую электризуемость и ломкость при многократных стирках. Полиамид желтеет и становится ломким под действием солнца, но тёмный цвет позволяет устранить этот недостаток.

Образец 7. Наименование: crochet (кроше) Страна: Германия Anchor Назначение: для вязания крючком, летняя Отделка и окраска: мерсеризованная, окрашенная секционно в сине-голубой цвет Структура: крученная 3-х ниточная Состав: хлопок 100% Фактура: ровница Паковка: клубок Вес паковки: 20 *г*	Образец 8. Наименование: Ирис Страна: Россия К-т им. С. М. Кирова Назначение: для вязания крючком, летняя Отделка и окраска: окрашенная одноцветная сиреневая Структура: крученная 2-х ниточная Состав: хлопок 100% Фактура: ровница Паковка: клубок Вес паковки: 10 *г*

Образец 7. Тонкая хлопчатобумажная пряжа обладает целым рядом потребительских свойств, делающих её популярной у рукодельниц. Пряжа данного вида пользуется повышенным спросом благодаря красивому внешнему виду в полотне, мягкостью, прочностью, высокими теплопроводностью и воздухопроницаемостью, а из-за мерсеризации имеет приятный шелковистый блеск и гладкость. Ажурные узоры из этой пряжи вяжутся крючком и получаются очень красивыми, поэтому производители рекомендуют вязать из неё изделия для весны и лета, её не рекомендуют для изделий с рельефным рисунком. Также она подходит для изделий интерьера – салфеток, накидок и других кружевных изделий, связанных крючком. Однако, следует отметить, что полотна получаются плотные и неэластичные, кроме того изделия из хлопка очень сильно «садятся» и долго сохнут.

Образец 8. Пряжа данного вида рекомендуется для вязания лёгкой летней одежды – топов, маек и другой открытой одежды, связанной крючком. Несмотря на тонкость, пряжа имеет высокую прочность. Для поделок она меньше подходит из-за своей мягкости и неспособности держать форму. Так как она не мерсеризованная, мы наблюдаем матовость волокон и несколько блеклый цвет, рыхлость и чрезмерную мягкость, она сильно садится, быстро загрязняется, сильно сминается в полотне, медленно сохнет. У потребителей пользуется невысоким спросом, несмотря на небольшую стоимость.

Образец 9. Наименование: ALIZE JAVA Страна: Турция производство «Юнтекс» Назначение: для вязания крючком, весенне-летняя Отделка и окраска: окрашенная одноцветная, цвет бордо Структура: текстурированная (высокообъёмная) Состав:смесовая- хлопок 45%, акрил 42%, полиамид 13% Фактура: фантазийная Паковка: клубок Вес паковки: 50 *г*	Образец 10. Наименование: YarnArt Страна: Турция ЯРНАРТ Назначение: для вязания крючком, летняя Отделка и окраска: окрашенная, секционная, розовая Структура: плетёная лента Состав: вискоза 100% Фактура: ленточная Паковка: моток Вес паковки: 50 *г*

Образец 9. Трёхкомпонентная пряжа наиболее полно отвечает своему назначению, а также обеспечивает хорошие эстетические и экономические свойства изделий из неё связаных. Именно такое сочетание волокон придаёт пряже лёгкость, прочность, мягкость, пышность, гигиеничность, мерцающий блеск. Применение синтетических составляющих снижает цену. Эту пряжу можно вязать как крючком, так и спицами.

Образец 10. Мягкое, приятное на ощупь вискозное волокно, обладающее высокой влагопоглощаемостью и высокой интенсивностью цвета, придаёт данной пряже хорошие гигиенические и эстетические свойства. Вискоза имеет состав близкий к натуральному волокну из хлопка. Кроме того, она дает ощущение прохлады в жару. Так как при вязании крючком плоская лента невольно перекручивается, возникает совершенно оригинальная вязаная поверхность. В летних моделях эта пряжа позволяет достичь выразительных эффектов. Надо отметить, что вискозная пряжа гладкая и тяжёлая, поэтому изделия из неё выпрямляются и вытягиваются под собственным весом в процессе носки. Как недостаток можно отметить то, что при стирке изделия из вискозы требуют особо бережного ухода, выкручивать их не следует — мокрая вискоза не отличается особой прочностью. Стирать такие вещи лучше всего вручную, с использованием мягкого чистящего средства.

Руководству коммерческих предприятий рекомендуем перейти на завоз пряжи только от турецких производителей, так как на протяжении ряда лет с ними были налажены тесные контакты. Отбор товара производится непосредственно у производителя, специалистами предприятия минуя посредников. Благодаря этому цены на товары можно устанавливать приемлемые для покупателей, подбирать ассортимент и требуемое качество пряжи. А потребительские свойства пряжи производства К-та им. С. М. Кирова Россия (образец 8) невысокие, современных потребителей они не удовлетворяют и пользуются невысоким спросом, поэтому от поставок товара от этого производителя мы рекомендуем отказаться.

Список использованных источников

1. ГОСТ 4.7-2003 Система показателей качества продукции. Пряжа чистошерстяная и полушерстяная. Номенклатура показателей.
2. ГОСТ 4.8-2003 Система показателей качества продукции. Пряжа хлопчатобумажная и смешанная. Номенклатура показателей.
3. ГОСТ ИСО 4880-2002 30.05.2002 Материалы текстильные. Характеристики горения текстиля и текстильных изделий. Словарь терминов.
4. ГОСТ 6611.0-73 01.01.1976 Нити текстильные. Правила приемки.
5. ГОСТ 7000-80 Материалы текстильные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.
6. ГОСТ 8402-89 Нитки хлопчатобумажные вышивальные, вязальные и штопальные. ОТУ.
7. ГОСТ 10208-74 Пряжа хлопчатобумажная и смешанная. Метод определения пороков.

Научное издание

НОВОЕ В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Материалы докладов Международной научно-технической конференции

25-26 ноября 2015 г.

Компьютерная верстка *Кабышко В.С.*

Дизайн обложки *Григорьева Н.В.*

Ответственный за выпуск *Скробова А.С.*

Данные материалы можно найти по адресу www.cit.vstu.by

Подписано в печать 13.11.2015. Печать ризографическая. Гарнитура Times.

Усл. печ. листов 23,5. Уч.-изд. листов 69,7. Формат 60x90 1/8. Тираж 80 экз.

Заказ № 317.

Выпущено издательским отделом ЦИТ
Витебского государственного технологического университета.
210035, Республика Беларусь, г. Витебск, Московский пр-т, 72.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.