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

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

49 МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ

ТОМ 2

Витебск
2016

УДК 67/68
ББК 37.2
М 34

Материалы докладов 49 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. В 2 т. Т 2 / УО «ВГТУ». — Витебск, 2016. — 337 с.

ISBN 978-985-481-443-8 (т.2)
ISBN 978-985-481-440-7

Сборник содержит научные материалы по общественным, физико-математическим, химическим, экономическим наукам, технологии легкой промышленности, машиностроению, автоматизации, охране труда и промышленной экологии.

Редакционная коллегия:
Ванкевич Е.В., д.э.н., проф., Лученкова Е.С., к.ф.н., доц., Джежора А.А., д.т.н.,проф., Рубаник В.В., к.ф-м.н., доц., Прокофьева Н.Л., к.т.н., доц., Савицкая Т.Б., к.т.н., доц., Яшева Г.А., д.э.н., проф., Пиотух А.А., доц., Касаева Т.В., к.т.н., доц., Клименков С.С., д.т.н., проф., Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Горбачик В.Е., д.т.н., проф., Сункуев Б.С., д.т.н., проф., Ковчур С.Г., д.т.н., проф., Буркин А.Н., д.т.н., проф., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Казарновская Г.В., к.т.н., доц., Бодяло Н.Н., к.т.н., доц.

Секретарь – Скробова А.С.

Издательская группа: Минаев О.А.
Коваленко А.Л.
Погорельская С.И.

Корректор: Богачева Е.М.

Тексты набраны с авторских оригиналов.
Редакционная коллегия приносит извинения за возможные неточности, возникшие в процессе компьютерной верстки издания.

ISBN 978-985-481-443-8 (т.2)
ISBN 978-985-481-440-7

© УО «Витебский государственный технологический университет», 2016

РАЗДЕЛ 4.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

4.1 Автоматизация технологических процессов и производств

УДК 656.13

ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ КАЧЕСТВО СИСТЕМ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ. МЕТОДИКИ ИХ ПОВЫШЕНИЯ

Прохоров А.П., асп., Кузнецов А.А., д.т.н., проф.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены основные показатели, характеризующие системы позиционирования мобильных объектов, такие как системы спутниковой и инерциальной навигации. Знание данных показателей позволяет выбрать систему навигации, наиболее подходящую для конкретного применения. Кроме этого, в статье указаны основные методики повышения показателей качества указанных систем навигации, наиболее перспективной из которых является методика комплексирования систем спутниковой и инерциальной навигации.*

Ключевые слова: позиционирование, мобильный объект, спутниковая навигация, инерциальная навигация.

Задача позиционирования мобильных объектов, другими словами навигация, имеет место во многих сферах деятельности человека, начиная от военных применений (авиация, мореплавание, управление ракетами и беспилотными летательными аппаратами) и заканчивая гражданскими применениями (мониторинг автотранспорта, высокоточное сельское хозяйство, персональный мониторинг). В настоящее время наибольшее распространение получили системы спутниковой и инерциальной навигации. Знание показателей, характеризующих указанные системы навигации, позволяет выбрать систему навигации, наиболее подходящую под конкретное применение.

В качестве показателей, характеризующих как сами системы спутниковой и инерциальной навигации, так и их качество можно выделить следующие [1]:

Применяемый метод навигации. Это ключевой критерий, который определяет как область применения каждой из навигационных систем, так и накладываемые на эти системы ограничения. По данному критерию спутниковая навигация – это внешне зависимая система навигации, инерциальная навигация может быть отнесена к системам навигационного счисления.

Тип координат. Координаты, получаемые от спутниковой системы навигации – это абсолютные географические координаты (широта, долгота, высота), либо абсолютные координаты в прямоугольной системе ECEF (Earth-Centered, Earth-Fixed). Кроме этого, спутниковая система навигации предоставляет четвёртую координату – время UTC (Coordinated Universal Time). Инерциальная система навигации предоставляет только относительные координаты в прямоугольной системе координат (X, Y, Z).

Точность позиционирования. Спутниковая система навигации обеспечивает точность от нескольких метров до нескольких миллиметров при применении технологии RTK (Real Time Kinematic). Погрешности систем инерциальной навигации примерно равны: 1–2 км за 1 ч работы – для систем среднего класса; 0,2–0,5 км за 1 ч работы – для прецизионных систем.

Область применения и ограничения. Спутниковая система навигации – это радионавигационная система, поэтому она плохо работает в условиях отсутствия приёма сигнала от спутников, например, в условиях плотной городской застройки, внутри зданий, под землей и т.д. Инерциальная система навигации является автономной системой и теоретически способна работать в любых условиях.

Скорость выдачи координат. Для систем инерциальная навигации скорость выдачи данных может достигать частоты в 1 кГц, в то время как для спутниковой системы скорость выдачи данных ограничена частотой в 10 Гц.

Стоимость и габариты. Готовые решения спутниковых систем стоят от единиц (простейший приёмник) до сотен долларов (приёмник с поддержкой технологии RTK). Готовые решения инерциальных систем стоят от сотни до нескольких тысяч долларов. Размеры современных решений для обеих систем порядка нескольких сантиметров.

Актуальность. Обе системы на данный момент актуальны и широко используются в различных сферах человеческой деятельности. Непрерывно ведутся разработки по совершенствованию и развитию данных систем.

К основным методикам повышения показателей качества систем спутниковой и инерциальной навигации можно отнести следующие.

Для систем спутниковой навигации [1]:

Совершенствование космического сегмента. То есть увеличение численности космических аппаратов, повышение точности движения по орбите и определения текущего положения космических аппаратов.

Совершенствование измерительных приборов и приёмных устройств. Сегодня ведутся разработки микроминиатюрных атомных часов для замены обычных (не атомных) часов в приёмнике. Кроме этого, постоянно совершенствуются приёмные антенны, и сами приёмники с целью повышается чувствительности приёмника, увеличения отношения сигнал/шум, компенсации влияния переотражения сигналов.

Совершенствование моделей земной атмосферы и земной поверхности. Для учёта погрешности возникающей при прохождении сигнала через слои атмосферы (ионосфера, стратосфера, тропосфера) используются математические модели, которые требуют уточнения для повышения точности. Кроме этого, координаты определяются не относительно земного геоида, а относительно его математических моделей (WGS 84 для системы GPS, PZ-90 для системы GLONASS). Разумеется, что последние описывают земной геоид не абсолютно точно.

Применение технологий постпроцессинга, дифференциальной навигации (DGPS), RTK. Существует ряд технологий, направленных на повышение точности спутниковых систем навигации. В основном данные технологии основаны на применении базовых станций с заранее известными координатами для получения поправок. Наиболее передовой является технология RTK основанная на измерении разности фаз принимаемых сигналов, что позволяет получать точность порядка сантиметра. Кроме этого, возможно сведение на нет атмосферной погрешности, т.к. спутники передают сигнал на двух частотах. Однако, последняя технология доступна только военным – сигнал на второй частоте зашифрован.

Для систем инерциальной навигации [1, 2]:

Совершенствование измерительных приборов (акселерометр, гироскоп). Под этим подразумевается повышение точности определения ускорения и угловой скорости мобильного объекта, уменьшение массогабаритных показателей акселерометров и гироскопов.

Совершенствование моделей учёта и методов компенсирования ошибок. Основной проблемой возникающей при проектировании инерциальных систем является учёт ошибок, т.к. в данных системах ошибка растёт со временем и к тому же растёт квадратично. Поэтому при обработке данных от датчиков следует максимально компенсировать возможные нелинейности измерений, дрейфы датчиков, шумы от дискретизации и т.д.

Несмотря на существование такого количества методик повышения качества каждой из систем навигации в отдельности, самой перспективной является методика комплексирования (совмещения) систем спутниковой и инерциальной навигации [1, 3].

Спутниковая система навигации, несмотря на её достоинства, такие как абсолютное позиционирование и ограниченные по величине систематические ошибки, обладает рядом существенных недостатков: низкая динамика, большие по величине случайные (шумовые) ошибки, необходимость внешней инфраструктуры.

В свою очередь, инерциальная система навигации, несмотря на большее количество достоинств, таких как высокая динамика, малые по величине случайные (шумовые) ошибки, самодостаточность (автономность); обладает двумя ключевыми недостатками, ограничивающими её применение: систематические ошибки, растущие со временем, относительное позиционирование (из-за чего требуется инициализация системы).

Совмещение систем спутниковой и инерциальной навигации позволит получить систему навигации, обладающую достоинствами обоих систем навигации и практически не обладающую недостатками. Возможно только за исключением цены для конечного пользователя и сложности реализации.

Список использованных источников
1. Mohinder S. Grewal, Lawrence R. Weill, Angus P. Andrews (2001), Global Positing Systems, Inertial Navigation, and Integration, John Wiley & Sons, Inc., 392 p;
2. Oliver J. Woodman (2007), An introduction to inertial navigation, Technical Report Number 696 - University of Cambridge Computer Laboratory, August 2007;
3. Basic Guide to Advanced Navigation (Principes de la navigation avancée) 2nd Edition, (February 2010), available at: http://natorto.cbw.pl/uploads/2010/2/$$SET-114-ALL.pdf (accesed 15 April 2016).

УДК 677.017.42

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЛОТЕН ПРИ МНОГОКРАТНОМ РАСТЯЖЕНИИ

Чернов Е.А., асп., Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Надёжная Н.Л., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье исследованы деформационные свойства полотен при многократном растяжении. По результатам испытаний на многократное растяжение можно установить зависимость установившегося значения удельной нагрузки от величины конечного относительного удлинения $\varepsilon_к$ и использовать полученные зависимости для прогнозирования эксплуатационных свойств текстильных полотен.*

Ключевые слова: многократное растяжение, диаграмма растяжения, относительное удлинение, коэффициент уменьшения нагрузки.

Стойкость текстильных полотен к утомлению для многих видов изделий, особенно для верхних, является важнейшей эксплуатационной характеристикой, так как с ней связывают формоустойчивость текстиля, или его способность восстанавливать первоначальную форму после прекращения внешних воздействию. При этом роль износа от истирания отодвигается на второй план.

Исследование деформационных характеристик текстильных полотен при многократном растяжении представляет большой интерес. Результаты подобных исследований могут быть использованы при проектировании одежды, создании объективных методов оценки качества материалов и одежды, а так же при проектировании новых материалов. При многократном растяжении постепенно расшатывается структура материала, проявляются усталостные явления.

В качестве объекта при проведении исследований использовались образцы кулирного эластомерного трикотажа для компрессионных изделий лечебно-профилактического назначения. Технологические параметры исследуемых трикотажных полотен представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические параметры исследуемого трикотажного полотна

Базовое переплетение	Вид и линейная плотность сырья	Число петельных столбиков на 10 см	Число петельных рядов на 10 см
кулирная гладь	х/б 16,5 текс спандекс 8 текс	170	280

Для определения взаимосвязи между нагрузкой и удлинением трикотажных полотен проводились многоцикловые испытания образцов на растяжение вдоль петельных столбиков на электромеханической испытательной машине TIME WDW-20E при следующих условиях: скорость деформирования – 50, 100, 200 мм/мин, относительное удлинение – 1, 1.5, ширина образцов – 50 мм, зажимная длина – 100 мм, температура 18-21 °С и относительная влажность 62-66%.

В программном обеспечении WinWDW разработаны алгоритмы для шестициклового испытания с различными значениями скорости деформации и относительном удлинении. При n=6 установлено, что значение нагрузки, определенной после 5-го цикла растяжения, практически не отличалось от значения нагрузки, определенного после 4-го цикла. В связи с

этим количество циклов на диаграмме растяжений было сокращено до n=4. (рис.1).

Обобщенные графические зависимости нагрузки от деформации, приведенные на рис.1, представляют собой гистерезисные характеристики, содержащие нагрузочную и разгрузочную ветви. По полученным графическим зависимостям для i-го цикла испытаний определялись значения нагрузки f_i при достижении конечного относительного удлинения $\varepsilon_к$ и значения быстрообратимой деформации $\varepsilon_{б.о.i}$.

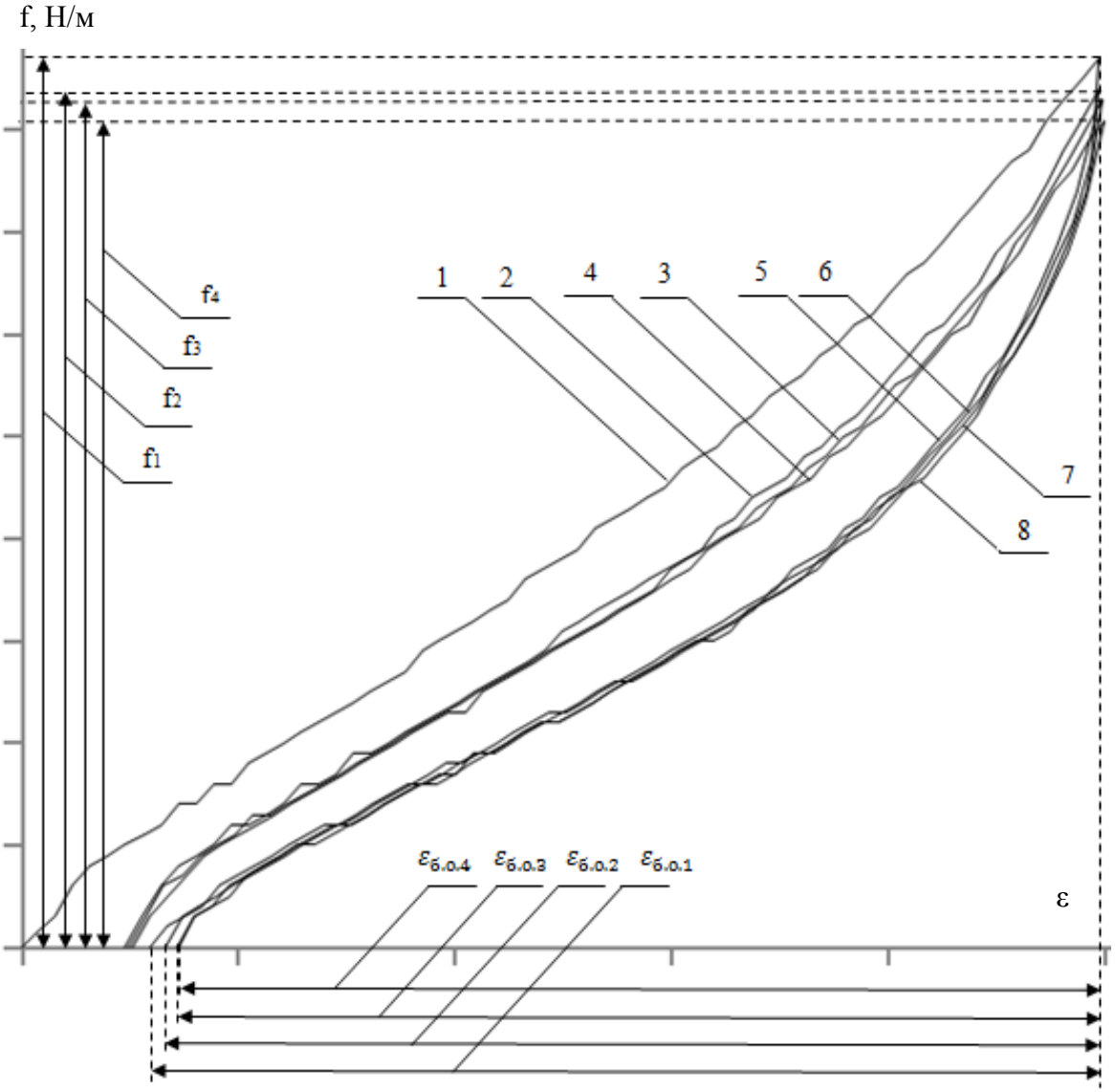


Рисунок 1 – Обобщенные графические зависимости нагрузки от относительной деформации при испытании на многократное растяжение:
1 – 1 цикл нагрузка; 2 – 2 цикл нагрузка; 3 – 3 цикл нагрузка; 4 – 4 цикл нагрузка;
5 – 1 цикл разгрузка; 6 – 2 цикл разгрузка; 7 – 3 цикл разгрузка; 8 – 4 цикл разгрузка

Так как испытания проводились при различных значениях скорости деформации и относительном удлинении, то для каждого цикла вычислялся коэффициент уменьшения нагрузки при испытаниях на многократное растяжение α_I, характеризующий отношение нагрузки, определенной в i-м цикле растяжения по сравнению с нагрузкой, определенной в первом цикле: $\alpha_i = f_i / f_1$.

На рис. 2 представлены зависимости коэффициента уменьшения нагрузки при испытаниях на многократное растяжение α_I при различных значениях конечного удлинения $\varepsilon_к$.

Анализ зависимостей, приведенных на рис. 2, позволяет отметить закономерный характер уменьшения нагрузки с ростом количества циклов деформирования до некоторых

установившихся значений.

По результатам испытаний на многократное растяжение можно установить зависимость установившегося значения удельной нагрузки от величины конечного относительного удлинения $\varepsilon_к$ и использовать полученные зависимости для прогнозирования эксплуатационных свойств текстильных полотен.

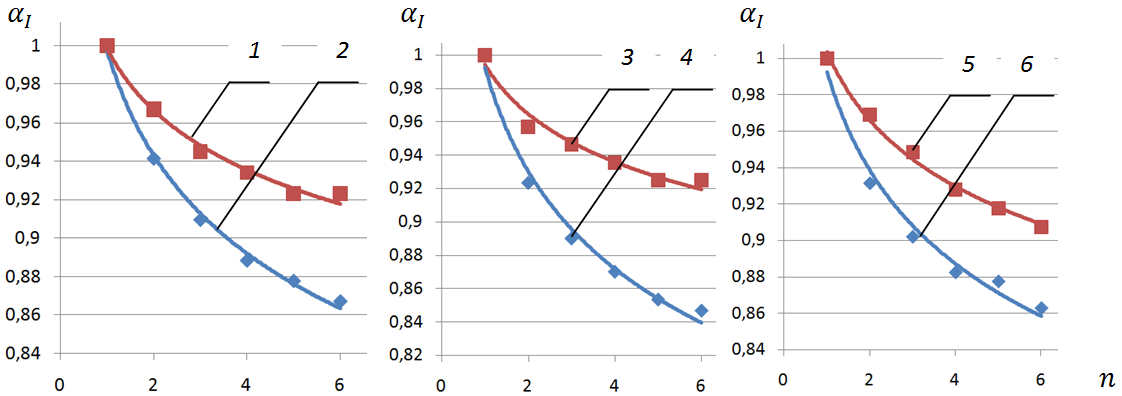


Рисунок 2 – Зависимости коэффициента уменьшения нагрузки при испытаниях на многократное растяжение α_I от количества циклов нагружения:
1– ε =1,5, v=50 мм/мин; 2– ε =1, v=50 мм/мин; 3– ε =1,5, v=100 мм/мин;
4– ε =1, v=100 мм/мин; 5– ε =1,5, v=200 мм/мин; 6– ε =1, v=200 мм/мин.

УДК 681.3:62-52

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ КОНТРОЛЯ ТОПЛИВА

Козлов А.И., маг., Надёжная Н.Л., к.т.н., доц., Кузнецов А.А., д.т.н., проф.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены методы получения телеметрической информации в автоматизированных системах контроля топлива мобильных объектов и результаты обработки данных с использованием алгоритмов медианной фильтрации и фильтра Калмана.*

Ключевые слова: телеметрия, датчики уровня топлива, медианная фильтрация, фильтр Калмана.

Одной из задач телеметрии мобильных объектов является получение достоверной информации о расходе топлива. В современных автоматизированных системах контроля топлива применяются методы получения телеметрической информации, которые можно подразделить на две основные группы:

- расчётные методы;
- использование датчиков уровня топлива.

Расчётные методы подразумевают введение в диспетчерское программное обеспечение значения нормативного расхода топлива для конкретного транспортного средства, оборудованного GPS-трекером. Данные методы являются наименее точными, поскольку не учитывают динамику перемещения автомобиля, персональный стиль вождения водителя и другие факторы, влияющие на изменение уровня топлива.

Использование датчиков уровня топлива подразумевает либо получение информации, снятой со штатного датчика уровня топлива автомобиля, либо установку отдельного датчика, не связанного с топливной системой. К недостаткам первого варианта относят большую погрешность измерений вследствие малой дискретности штатных датчиков. Кроме того, существенное влияние на показания оказывает степень износа датчика. Главным недостатком второго варианта является стоимость подключения. Однако в качестве

дополнительных используются емкостные датчики уровня топлива, которые характеризуются высокой точностью и стойкостью к износу, что позволяет получить более достоверную информацию об уровне топлива.

На выходе датчика уровня топлива, установленного в баке автомобиля, помимо полезного сигнала неизбежно присутствует шум, вызванный различными факторами, в том числе и случайными погрешностями измерения. Чтобы восстановить, насколько возможно, полезный сигнал, необходимо применение специальных алгоритмов фильтрации. Показания датчика уровня, установленного на мобильном объекте, могут изменяться как вследствие факторов, приводящих к действительному изменению объема топлива в баке: заправке топлива, сливе топлива, работе двигателя; так и вследствие явлений, приводящих к зашумлению данных, без фактического изменения объема топлива: вибрации и тряске автомобиля (как в движении, так и на месте), ускорении и торможении автомобиля, погрешности датчика.

В настоящей работе для обработки информации с датчиков уровня топлива использовались алгоритмы медианной фильтрации [1] и разработанный метод обработки телеметрической информации на основе использования фильтра Калмана. Фильтр Калмана представляет собой последовательный рекурсивный алгоритм оценки, использующий принятую модель динамической системы для получения оценки, которая может быть скорректирована в результате анализа каждой новой выборки измерений во временной последовательности [2]. Данные алгоритмы позволяют производить обработку показаний датчика уровня топлива в реальном масштабе времени.

На языке Matlab разработана программа, позволяющая выполнять фильтрацию показаний датчиков уровня топлива с использованием фильтра Калмана и метода медианной фильтрации на основе априорной информации о статистических характеристиках процесса изменения уровня топлива.

С целью оценки точности результатов обработки информации и границ применимости метода, основанного на фильтрации Калмана, проведены экспериментальные исследования контроля уровня топлива в автомобилях и их обработка с использованием разработанной программы. Некоторые результаты исследований представлены на рисунках 1, 2.

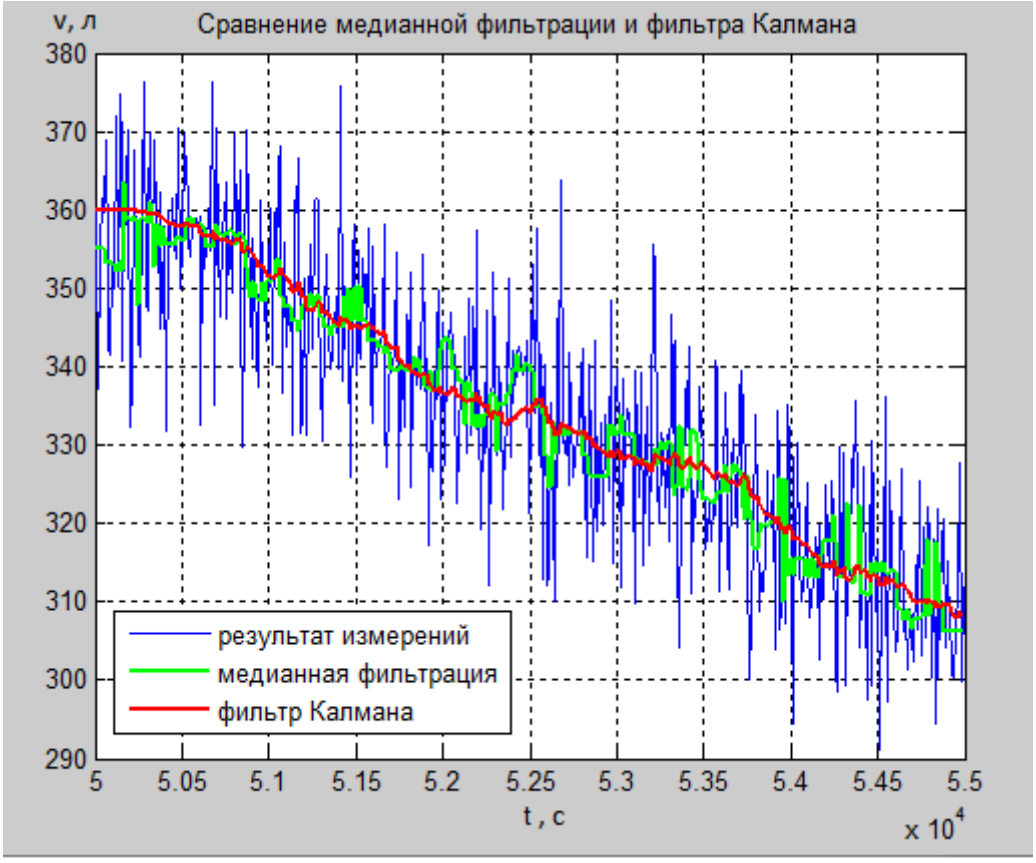


Рисунок 1 – Результаты изменения объема топлива в баке автомобиля Volvo

Для всех исследуемых случаев установлено, что результаты фильтрации с использованием фильтра Калмана имеют большую точность по сравнению с результатами, основанными на медианной фильтрации. Однако необходимо отметить, что на участках, где ускорение изменения уровня топлива резко меняется (например, при разгоне автомобиля, сливе и заправке топлива), данные, полученные в результате фильтрации Калмана существенно отличаются от экспериментальных. Это обусловлено тем, что статистические характеристики измеряемого сигнала остаются постоянными в процессе фильтрации. В связи с эти в качестве рекомендаций по совершенствованию методов обработки телеметрической информации в системах контроля топлива можно отменить целесообразность разработки адаптивных алгоритмов фильтра Калмана, в которых статистические характеристики сигнала являются переменными и корректируются в процессе обработки.

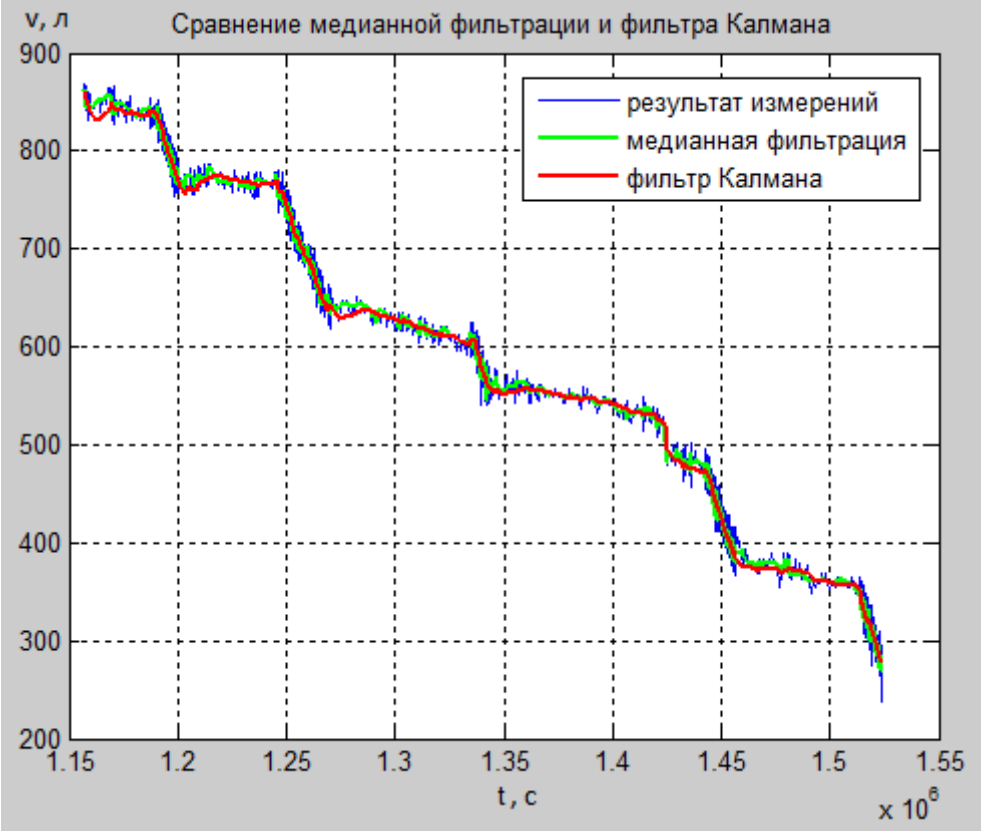


Рисунок 2 – Результаты изменения объема топлива в баке автомобиля МАЗ

Список использованных источников

1. Хуанг Т.С. и др. Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений. – М.: Радио и связь, 1984. – 224 с.
2. Дегтярев, А. Элементы теории адаптивного расширенного фильтра Калмана / А. Дегтярев, Ш. Тайль – Москва : ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, 2003. – 35 с.

УДК 687.1.004.12:677.017.56

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ БОЕВОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ

Соколова А.С., асп., Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Леонов В.В., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрен метод оценки показателей теплозащитных свойств текстильных материалов в сравнении со стандартным методом применительно к*

материалам боевой одежды пожарных.

Ключевые слова: тепловое сопротивление, коэффициент теплопроводности, автоматизированная система оценки.

В условиях кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» разработана автоматизированная система оценки теплозащитных свойств материалов одежды и их пакетов. Данная система позволяет измерять такие показатели как коэффициент теплопроводности и тепловое сопротивление текстильных материалов в диапазоне условий: температура окружающей среды T_{CP} -20…+40ºС, температура пододежного пространства $T_{ПО}$ 0…40ºС, скорость ветра v_{CP} 0,5…7 м/с.

В основу методики определения теплового сопротивления и коэффициента теплопроводности положен метод стационарного теплового режима. Оценка теплового сопротивления и коэффициента теплопроводности материала производится исходя из нахождения теплового потока q_M, проходящего через опытный образец материала одежды заданных размеров, и измерения температур на обеих его поверхностях T_1, T_2.

Структурно разработанную установку можно разделить на две части: первая позволяет имитировать микроклимат пододежного пространства, вторая – воспроизводить климатические параметры окружающей среды. Воспроизведение температурного режима под одеждой реализовано с помощью термоэлектрических модулей Пельтье совместно с системой водяного охлаждения. Камера, воспроизводящая параметры окружающей среды, позволяет поддерживать как положительные, так и отрицательные температуры воздуха возле исследуемого образца. Для нагрева применяется электронагреватель, который установлен в стабилизирующем патрубке центробежного вентилятора, создающего воздушный поток. Охлаждение воздуха в камере осуществляется при помощи компрессорного холодильного агрегата. Поддержание заданных скорости воздушного потока, температур пододежного пространства и окружающей среды осуществляется в автоматическом режиме. Задание значений регулируемых параметров и сбор данных с датчиков осуществляется с использованием специально разработанного программного обеспечения для персонального компьютера.

Определение теплового сопротивления и коэффициента теплопроводности осуществляется следующим образом. Исследуемый образец материала, имеющий форму круглого диска площадью 0,01 м² помещают в установку. Термоэлектрические модули Пельтье, электронагреватель и вентилятор подключают к сети и, регулируя подаваемую на них мощность, устанавливают заданный температурный режим и скорость воздушного потока. В случае проведения испытаний в условиях естественной конвекции вентилятор закрывают шторкой. После установления стационарного теплового режима снимают показания датчиков температуры на поверхностях материала T_1, T_2 и на горячей $T_Г$ и холодной T_X сторонах термоэлектрических модулей Пельтье.

Тепловое сопротивление материала R_M, К·м²/Вт и коэффициент теплопроводности λ_M, Вт/м·К определяются следующими формулами:

$$R_M = \frac{T_1 - T_2}{q_M};\ \lambda_M = \frac{\delta_M}{R_M},$$

где T_1, T_2 – температуры на поверхностях материала, К;

q_M – плотность теплового потока, проходящего через материал, Вт/м²;

δ_M – толщина исследуемого образца материала, м.

Плотность теплового потока, прошедшего через материал q_M, Вт/м², определяется исходя из анализа процессов, протекающих в узлах блока воспроизведения параметров пододежного пространства при проведении испытаний:

$$q_M = \frac{K\left(nQ_{C1} - Q_П\right)}{F},$$

где K – коэффициент, учитывающий потери тепловой мощности в узлах блока воспроизведения параметров пододежного пространства, определяемый экспериментально;

n – количество термоэлектрических модулей Пельтье в установке;

Q_{C1} – тепловая мощность, отводимая с холодной стороны одного термоэлектрического модуля, Вт;

$Q_{П}$ – мощность теплового потока, характеризующего обратный отток тепла с горячей на холодную сторону термоэлектрического модуля Пельтье, Вт;

F – площадь поверхности рассеивания радиатора, к которому крепится исследуемый образец материала, м^2.

Мощность теплового потока, характеризующего обратный отток тепла с горячей на холодную сторону термоэлектрического модуля Пельтье, определяется по формуле:

$$Q_{П} = \frac{\lambda_З F_З \left(T_Г - T_X\right)}{c},$$

где $\lambda_З$ – коэффициент теплопроводности термопасты, заполняющей зазор между термоэлектрическими модулями Пельтье, Вт/м·К;

$F_З$. – площадь зазора между термоэлектрическими модулями Пельтье, м^2;

$T_Г, T_X$ – температуры на горячем и холодном концах термоэлектрической ветви соответственно, К;

c – толщина термоэлектрических модулей Пельтье, м.

Уравнение теплового баланса на холодных сторонах термоэлектрического модуля Пельтье:

$$Q_{C1} = 2N\left(\alpha I T_X - \frac{RI^2}{2} - k\left(T_Г - T_X\right)\right),$$

где N – число пар термоэлектрических ветвей в термоэлектрическом модуле Пельтье;

α – термоЭДС материла термоэлектрической ветви, В/К;

I – измеренное значение силы тока, проходящего через термоэлектрическую ветвь, А;

R – электрическое сопротивление термоэлектрической ветви, Ом;

k – полная теплопроводность термоэлектрической ветви, Вт/К.

Параметры термоэлектрической ветви α , R , k определяются исходя из технических характеристик термоэлектрических модулей Пельтье, приводимых производителем. Решив системы уравнений, описывающих процессы, происходящие в термоэлектрических модулях в различных режимах работы. данную систему, получаем выражения для параметров термоэлектрической ветви:

$$R = \frac{Q_{\max}\left(T_Г - \Delta T_{\max}\right)}{NI_{\max}^2\left(T_Г + \Delta T_{\max}\right)};\ k = \frac{1}{2}\cdot\frac{Q_{\max}\left(T_Г - \Delta T_{\max}\right)}{N\Delta T_{\max}\left(T_Г + \Delta T_{\max}\right)};\ \alpha = \frac{Q_{\max}}{NI_{\max}\left(T_Г + \Delta T_{\max}\right)}.$$

Окончательно зависимости для определения теплового сопротивления R_M и коэффициента теплопроводности λ_M примут вид:

$$R_M = \frac{F\left(T_1 - T_2\right)}{2nKN\left(\alpha I T_X - \frac{RI^2}{2} - k\left(T_Г - T_X\right)\right) - \frac{\lambda_З F_З \left(T_Г - T_X\right)}{c}};$$

$$\lambda_M = \frac{2nKN\delta_M\left(\alpha I T_X - \frac{RI^2}{2} - k\left(T_Г - T_X\right)\right) - \frac{\lambda_З F_З \left(T_Г - T_X\right)}{c}}{F\left(T_1 - T_2\right)}.$$

При помощи разработанной системы определены тепловое сопротивление и коэффициент теплопроводности материалов, применяемых для производства боевой одежды пожарных. Аналогичные измерения проведены по стандартной для материалов боевой одежды пожарных методике (согласно СТБ 1971–2009). Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований теплозащитных свойств материалов

Материал	По разработанному методу		По СТБ 1971–2009		Погрешность, %
	$\lambda_М$, Вт/м·К	$R_М$, К·м²/Вт	$\lambda_{СТ}$, Вт/м·К	$R_{СТ}$, К·м²/Вт	
1	2	3	4	5	6
Ткань с огнезащитными свойствами для спецодежды «Леонид»	0,0145	0,038	0,0149	0,037	2,72
Полотно теплоизоляционное холстопрошивное (поверхностная плотность 300 г/м², полиэфир 50%, арселон 50%)	0,0211	0,223	0,0201	0,234	5,10
Ватин полушерстяной холстопрошивной (поверхностная плотность 235 г/м²)	0,0235	0,228	0,0224	0,240	4,92
Пакет №1: ткань «Леонид»; ткань для спецодежды смесовая с пленочным покрытием «СИСУ»; нетканое холстопрошивное полотно; ткань подкладочная (100% полиэфир, поверхностная плотность 80 г/м²).	0,0195	0,287	0,0192	0,291	1,60
Пакет №2: ткань «Леонид»; ткань для спецодежды смесовая с пленочным покрытием «СИСУ»; ватин полушерстяной холстопрошивной; ткань подкладочная (полиэфир 100%, поверхностная плотность 80 г/м²).	0,0217	0,287	0,021	0,298	3,55

Анализ полученных результатов позволяет отметить, что погрешность определения значений теплового сопротивления и коэффициента теплопроводности предложенным методом не превышает 6%.

Полученные данные свидетельствуют о том, что разработанную систему можно рекомендовать для оценки теплозащитных свойств текстильных материалов.

УДК 665.637:62-52

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ БАЗОВОГО МАЗУТНОГО ХОЗЯЙСТВА

Ринейский К.Н., ст. преп., Тюнин М.А., студ.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Измерения температуры, уровня и массы мазута на базе программно-технического комплекса «REGION-energo» предназначен для технического учета параметров и количества мазута в резервуарах, и выдачи дискретных сигналов при выходе значений температуры и уровня за пределы заданных установок. А так же управление исполнительными механизмами для подачи мазута в резервуар и откачки его по мазутопроводу в расходные резервуары. Принцип действия комплекса состоит в измерении избыточного гидростатического давления столба мазута над датчиком, установленным на высоте уровня «мертвого остатка», и измерении средней температуры мазута в емкости. Выходные сигналы с соответствующих датчиков, пропорциональные значениям измеряемых параметров, поступают на измерительный модуль контроллера, где преобразуются в цифровые коды, которые передаются на панель оператора. Панель преобразует коды в цифровые значения измеряемых параметров, производит необходимые расчеты, индицирует необходимые данные на экране, а так же передает эти данные на верхний уровень.

Уровень мазута в емкости зависит от давления мазута и его плотности. Исходная плотность мазута при 20^0С задается пользователем, исходя из среднегодовых, измеренных лабораторно, значений. Расчет плотности мазута при фактически измеренной средней температуре мазута в емкости, производится комплексом на основании таблиц зависимости

плотности мазута от температуры по ГОСТ 3900-85.

Объем мазута определяется по градуировочным таблицам на резервуары, содержащим данные по объему емкости на каждый сантиметр высоты. Ввод градуировочных таблиц осуществляется заказчиком, путем установки USB-Flash накопителя с подготовленным *.csv файлом в гнездо USB панели.

Конструктивно комплекс состоит из панели оператора и модулей контроллера, установленных на щите в помещении мазутонасосной, датчиков давления и температуры, установленных на емкостях.

Основное окно панели - «Мнемосхема» и настройка (рис.1).

На емкости на мнемосхеме показаны: установленная заказчиком при настройке среднегодовая плотность мазута Ro0; установленная заказчиком при настройке среднегодовая влажность мазута W; три температуры в емкости – низ, середина, верх; объем мазута без мертвого остатка в м^3; масса сухого мазута в емкости без мертвого остатка; масса влажного мазута в емкости без мертвого остатка; полная высота мазута в емкости.

Кроме того на мнемосхеме показана температура наружного воздуха в районе мазутонасосной и кнопка перехода в окно настроек.

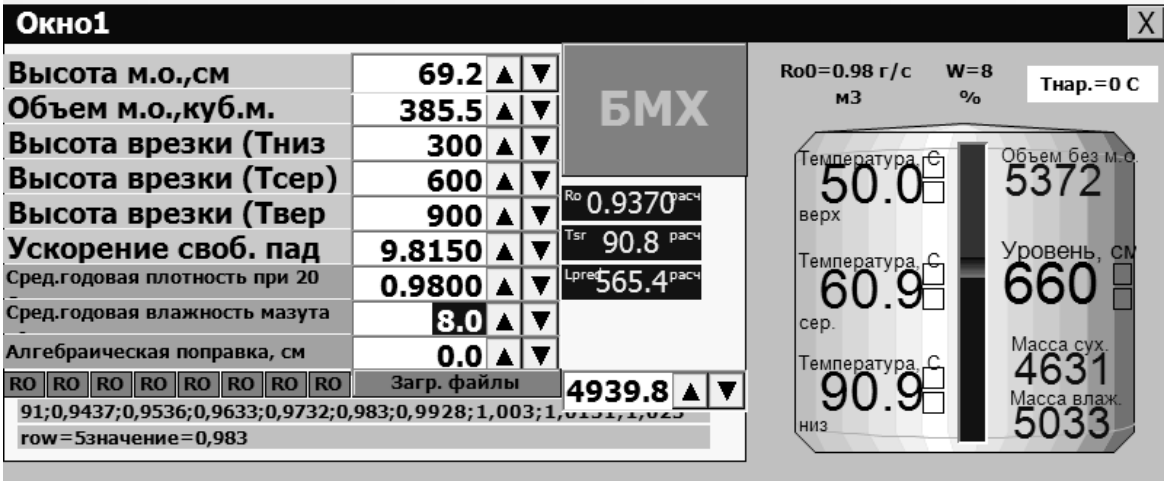


Рисунок 1 - «Мнемосхема» и настройка

Возле каждого значения температуры и уровня в емкости имеются индикаторы превышения уставки, которая может быть установлена пользователем. Для перехода в окно настройки уставок надо кликнуть на изображение емкости (рис.2).



Рисунок 2 - Экран Настройки уставок

Экран настройки уставок имеет следующие элементы:

1. Окно «СЗИ» позволяет включить или отключить анализ превышений по уставкам.
2. В столбце «Температура» можно ввести верхнюю/нижнюю температуру, при переходе через которую, на мнемосхеме, рядом со значением температуры, включится мигающий желто-оранжевый индикатор и сработает соответствующий выход модуля релейных выходов.
3. В столбце «Уровень» можно ввести верхний/нижний уровень, при переходе через который, на мнемосхеме, рядом со значением уровня, включится мигающий желто-оранжевый индикатор и сработает соответствующий выход модуля релейных выходов.
4. «Поправка на высоту датчика» позволяет учесть смещение датчика гидростатического давления по высоте относительно уровня врезки линии отбора давления в емкость. Вводится давление в Па при отключенной емкости.

Схема управления БМХ на рис.3.

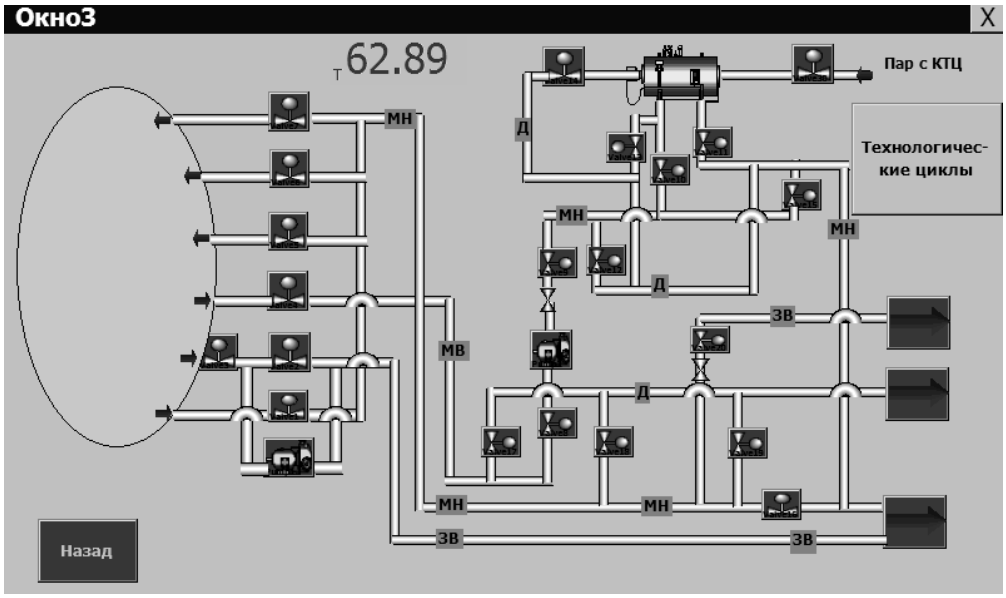


Рисунок 3 - Часть схемы БМХ

Подача пара регулируется автоматически, при превышение температуры мазута на выходе с подогревателя 60 градусов, задвижка закрывается. Температура показывается вверху экрана и обозначена как «Т». Открытие и закрытие ИМ можно производить как вручную, так и с помощью кнопки «Технологические циклы» (рис.4), которые можно менять только после авторизации.

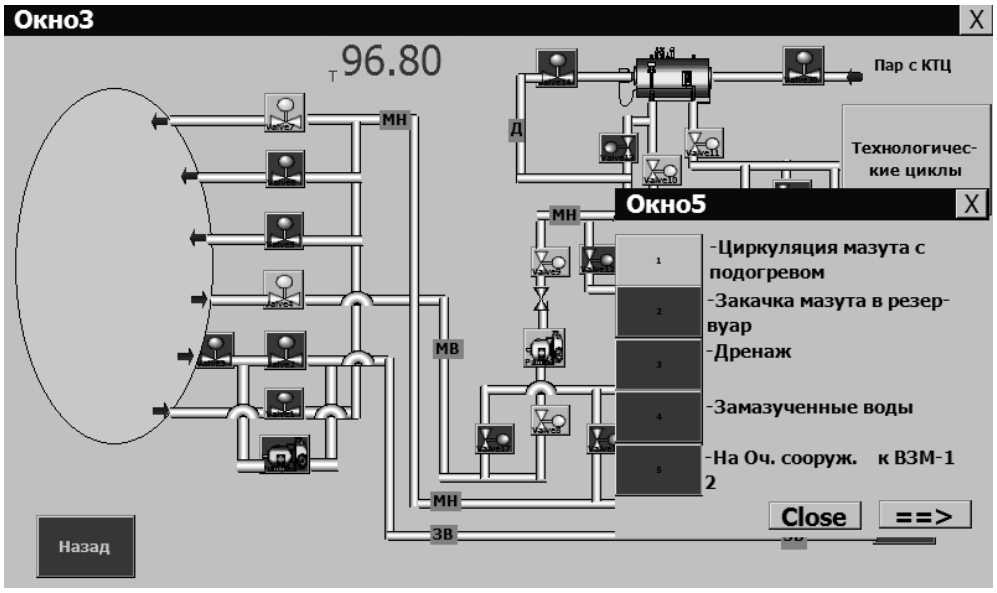


Рисунок 4 - Технологические циклы

– Кнопка «Close» закрывает всплывающее окно.
– Кнопка «==>» позволяет перемещаться между окнами не закрывая всплывающее окно.
– Все Технологические циклы описаны в первом разделе.
– Кнопка «Назад» позволяет вернуться к Мнемосхеме резервуара.
– Кнопка с красной стрелкой в правом нижнем углу открывает вторую часть схемы БМХ.
– В приямке (рис.4) замазученных вод и в дренажном приямке выводится уровень заполнения, при превышении уровня загорается сигнализация.
– Управление ИМ осуществляется аналогично предыдущей схеме.

Результаты данной разработки носят как прикладной характер и планируются к внедрению на производстве, так и для дальнейшего анализа и исследования условий хранения нефтепродуктов.

УДК 004.4

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОНВЕРТЕРА ФОРМАТА DOC В ФОРМАТ MOODLE-XML

Казаков В.Е., к.т.н., доц., Бизюк А.Н., ст. преп., Глушнёв М.В., студ.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Эффективное использование информационных технологий в современном вузе является уже не инноваций, а необходимостью. Применение специализированных решений в этой области может значительно улучшить эффективность обучения и сократить затраты, связанные с организацией учебного процесса.

Среди информационных технологий, применяемых в сфере образования, особое внимание следует обратить на так называемые LMS.

LMS (Learning Management System) система управления обучением – программный комплекс, предназначенный для разработки, управления и распространения учебных материалов с обеспечением совместного доступа, а также для централизованного контроля процесса обучения.

В УО «ВГТУ» уже внедрена и несколько лет используется свободно-распространяемая система управления обучением Moodle.

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда – свободно-распространяемая LMS. Ориентирована на организацию взаимодействия между преподавателем и учениками. Подходит как для организации дистанционных курсов, так и для поддержки очного обучения. Moodle переведена на десятки языков, в том числе и русский и используется почти в 50 тысячах организаций из более чем 200 стран мира.

Слабой стороной данной LMS, как и множества других, является неудобство наполнения содержимым элементов курса. Особенно это касается такого компонента как «база тестовых вопросов». Каждый вопрос требует заполнения множества полей, также удобство копирования оставляет желать лучшего.

Для устранения данного недостатка в web-приложении Moodle предусмотрена возможность импорта содержимого с использованием специальных форматов, чаще всего сконструированных на базе XML (LMS Moodle также имеет такой формат, называемый Moodle- XML). Схема данных такого формата является общедоступной, таким образом, сторонним разработчикам предоставляется возможность разработать приложение с более удобным интерфейсом, позволяющее наполнять содержимым Moodle.

Такой программный продукт (ModleXML) был разработан Вячеславом Яцковским (Vyatcheslav Yatskovky) на базе конвертера Микко Русама (Mikko Rusama). Продукт представляет собой надстройку, встроенную в шаблон распространённого текстового процессора. Данная надстройка содержит управляющие компоненты и набор стилей, позволяющие создавать тестовые вопросы большинства типов, поддерживаемых Moodle. Среди достоинств надстройки можно отметить удобство и скорость овладения навыками работы в ней пользователей, а также открытая лицензия MIT, позволяющая дорабатывать

код программы и распространять полученный программный продукт. Данный продукт был выбран для использования при работе с LMS Moodle.

В первую очередь была решена проблема преобразования формата содержимого тестовой системы Examenator, применяющейся в УО «ВГТУ» для организации контроля знаний в рамках учебного процесса.

Формат данных Examenator базируется на основе формата того же текстового процессора, что и рассматриваемый программный продукт. Это дало возможность интегрировать конвертер непосредственно в шаблон MoodleXML.

Для реализации дополнительных возможностей в надстройке MoodleXML был изучен исходный текст конвертера и объектная модель текстового процессора. Были внесены изменения в оригинальный текст конвертера. При разработке использовался язык Visual Basic for Applications.

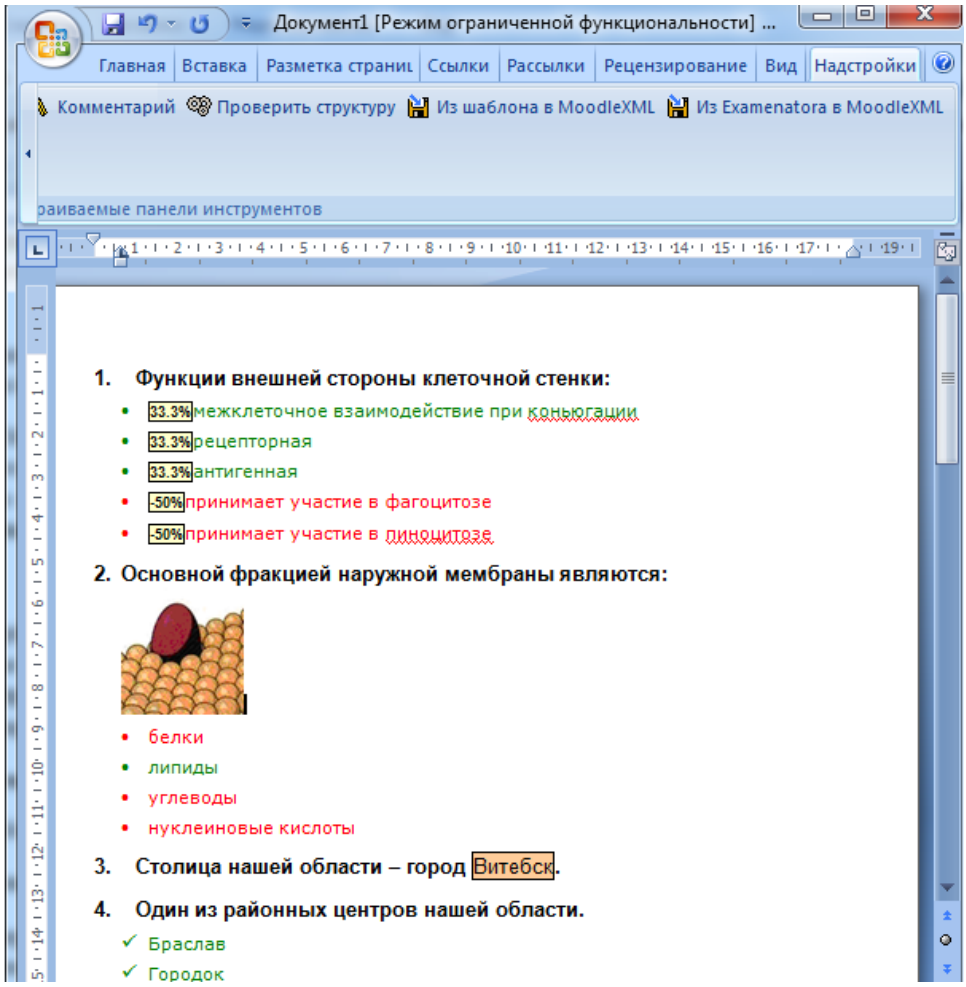


Рисунок 1 – Панель доработанной надстройки ModleXML и фрагмент документа с вопросами

В процессе эксплуатации были выявлены и устранены некоторые недостатки ModleXML.

По правилам оформления ModleXML текст вопроса должен размещаться в пределах одного абзаца. Это существенно снижает возможности по форматированию вопросов, в первую очередь содержащих исходный текст на языках программирования. Для корректного с точки зрения шаблона разделения строк можно использовать символ переноса строки. Однако при отображении текста с такими переносами на сайте LMS Moodle тег разрыва строки
 не добавлялся, следовательно, терялось исходное разбиение текста на строки.

Для отображения формул в текстовом процессоре зачастую используется специальный объект, который не воспринимался в качестве изображения в процессе конвертации, следовательно не вносился в сконвертированный вариант текста.

Также некорректно конвертировались в формат Moodle некоторые форматы графических изображений встраиваемые в текстовый документ.

Разработанный шаблон имеет практическую ценность, поскольку может существенно упростить наполнение содержимым сайта системы дистанционного обучения УО «ВГТУ», и ускорить перемещение содержимого базы тестовых вопросов из системы Examenator во внедряемую в учебный процесс УО «ВГТУ» LMS Moodle.

Список использованных источников

1. Moodle. Community driven, globally supported. URL https://moodle.org/
2. Advanced Distributed Learning (ADL), Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 2nd Edition Overview, 2004.
3. В.А. Богомолов Обзор бесплатных систем управления обучением Educational Technology & Society 10(3) 2007 ISSN 1436-4522 URL http://ifets.ieee.org/russian/depository/v10_i3/html/9_bogomolov.htm

УДК 535.375.51

ВЛИЯНИЕ СПЕЦИФИКИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛОТНОСТИ НА ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ, АКТИВИРОВАННЫХ ИОНАМИ ТУЛИЯ

Янукович А.В.[1], студ., Фомичева Л.А.[2], к.ф.-м.н., доц., Корниенко А.А.[3], д.ф.-м.н., проф., Прусова И.В.[4], к.ф.-м.н., доц.

[1]Витебский государственный университет им. П.М.Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь
[3]Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь
[4]Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. *Выполнен сравнительный анализ применимости теории Джадда-Офельта, модифицированной теории Джадда-Офельта, приближения промежуточного конфигурационноговзаимодействия для описания интенсивности полос поглощения иона тулия в теллуридном стекле. Установлено, что наилучшее и непротиворечивое описание достигается в приближении промежуточного конфигурационного взаимодействия.*

Ключевые слова: Tm^{3+}, теллуридные стекла, Джадд-Офельт, конфигурационное взаимодействие

В качестве объекта исследования выбраны теллуритные стекла TeO_2–Bi_2O_3–ZnO–Li_2O–Nb_2O_3, активированные ионами Tm^{3+}/Yb^{3+}. Они широко применяются для изучения ап-конверсионной люминесценции, создания цветных дисплеев, температурных сенсоров и ап-конверсионных лазеров. Для успешного протекания процессов ап-конверсии необходимо выполнение целого ряда условий: наличие резонансного перехода с излучением диодного лазера, метастабильных уровней, каналов генерации с требуемой длиной волны излучения. Понимание природы ап-конверсионных процессов и осознанное их применение для конструирования лазеных устройств возможно только при выполнении детальных теоретических расчетов абсорбционных и люминесцентных характеристик. Часто в перспективных ап-конверсионных материалах сильное влияние на спектроскопические характеристики оказывают возбужденные конфигурации. По этой причине теория Джадда-Офельта, которую обычно применяю для теоретического анализа, иногда не обеспечивает необходимой точности описания. В связи с этим в данной работе выполнен сравнительный анализ применимости различных вариантов теории интенсивностей для описания спектроскопических характеристик иона тулия в теллуридном стекле.

Межмультиплетные электрические дипольные переходы характеризуют силами осцилляторов

$$f_{JJ'} = \frac{8\pi^2 mc\sigma}{3(2J+1)he^2}\frac{(n^2+2)^2}{9n}S_{JJ'}^{ED}, \quad (1)$$

где *e* - заряд электрона, *n* - показатель преломления среды, *σ* – среднее волновое число в см$^{-1}$, *m* - масса электрона, c - скорость света, *h* – постоянная планка, $S_{JJ'}^{ed}$ – сила линии электрического дипольного перехода, которая в теории Джадда-Офельта [1,2] (D-O) вычисляется по формуле

$$S_{JJ'}^{ED} = e^2 \sum_{k=2,4,6} \Omega_k \left\langle \gamma J \left\| U^k \right\| \gamma' J' \right\rangle^2, \quad (2)$$

где Ω_k – параметры интенсивности, $\left\langle \gamma J \left\| U^k \right\| \gamma' J' \right\rangle$ – приведенные матричные элементы единичного тензора U^k.

Более детально влияние возбужденных конфигураций учитывается в приближении промежуточного конфигурационного взаимодействия (ICI) [3]

$$S_{JJ'}^{ed} = e^2 \sum_{k=2,4,6} \underbrace{\Omega_k \left[1 + 2R_k\left(E_J + E_{J'} - 2E_f^0\right)\right]}_{\widehat{\Omega}_k} \left\langle \gamma J \left\| U^k \right\| \gamma' J' \right\rangle^2. \quad (3)$$

Здесь R_k – параметры, обусловленные конфигурационным взаимодействием. В этом приближении параметры $\widehat{\Omega}_k$ зависят по линейному закону от энергии E_J и $E_{J'}$ мультиплетов, включенных в переход.

Часто для описания экспериментальных данных используется упрощенный вариант формулы (3), который называют модифицированной теорией Джадда-Офельта [4] (M-D-O)

$$S_{JJ'}^{ED} = e^2 \sum_{k=2,4,6} \Omega_k \left[1 + 2\alpha\left(E_J + E_{J'} - 2E_f^0\right)\right] \left\langle \gamma J \left\| U^k \right\| \gamma' J' \right\rangle^2. \quad (4)$$

В этом случае четыре варьируемых параметра $\Omega_2,\ \Omega_4,\ \Omega_6,\ \alpha$.

Результаты описания по формулам (1)–(4) представлены в таблице 1.

Из результатов таблицы следует, что теория Джадда-Офельта не применима для описания интенсивностей полос поглощения иона тулия в теллуридном стекле. Дело в том, что оптимальное значение Ω4 = -0,712·10^{-20}см^2 < 0, а параметры интенсивности должны быть не отрицательными. Эта ситуация обусловлена, прежде всего, тем, что мультиплет $^1G_4$ расположен близко к возбужденной конфигурации с переносом заряда. И из-за специфики пространственного распределения электронной плотности происходит сильное взаимодействие мультиплета $^1G_4$ с этой конфигурацией. В теории Джадда-Офельта конфигурационное взаимодействие не учитывается.

Противоречий не появляется в случае применения модифицированной теории Джадда-Офельта и приближения промежуточного конфигурационного взаимодействия. Однако в модифицированной теории Джадда-Офельта остается все еще большое отличие вычисленного значения силы осциллятора для перехода $^3H_6 \rightarrow {}^1G_4$ от экспериментального. Наилучшее и непротиворечивое описание достигается в приближении промежуточного конфигурационного взаимодействия.

Таким образом в данной работе выполнен сравнительный анализ применимости теории Джадда-Офельта, модифицированной теории Джадда-Офельта, приближения промежуточного конфигурационного взаимодействия для описания интенсивности полос поглощения иона тулия в теллуридном стекле. В теории Джадда-Офельта параметр Ω4 принимает отрицательное значение, что противоречит микроскопическим представлениям. Наилучшее и непротиворечивое описание достигается в приближении промежуточного конфигурационного взаимодействия.

Таблица 1 - Экспериментальные [5] и вычисленные силы осцилляторов абсорбционных переходов иона Tm^{3+} приближении ICI (3), модифицированной теории Джадда-Офельта (4) и стандартной теории D-O (2)

Переход $^3H_6 \rightarrow {}^{2S+1}L_J$	E_J, см$^{-1}$	$f_{expt} \times 10^6$ [5]	$f_{calc} \times 10^6$		
			D-O (2)	M-D-O (4)	ICI (3)
$^3F_4$	5730	6.94	7.854	7.763	7.143
$^3H_5$	8340	7.35	6.268	5.870	6.402
$^3H_4$	12590	13.01	13.065	13.142	13.206
$^3F_3 + {}^3F_2$	14310	12.20	12.493	12.549	12.467
$^1G_4$	21190	4.39	2.429	3.195	4.088
Параметры					
$\Omega_2 \times 10^{20}$,см^2			12.956	19.529	19.152
$\Omega_4 \times 10^{20}$,см^2			-0.712	0.249	8.860
$\Omega_6 \times 10^{20}$,см^2			4.550	6.010	1.150
$\alpha \times 10^4$, см				0.060	
$R_2 \times 10^4$, см					0.058
$R_4 \times 10^4$, см					0.174
$R_6 \times 10^4$, см					-0.505
σ			1.220	1.216	1.068

Список использованных источников

1. Judd, B.R. Optical absorption intensities of rare-earth ions / B.R. Judd // Phys. Rev. – 1962. – Vol. 127, № 3. – P. 750-761.
2. Ofelt, G.S. Intensities of crystal spectra of rare-earth ions / G.S. Ofelt // J. Chem. Phys. – 1962. – Vol.37, №3. – P. 511-520.
3. Dunina, E.B. Influence of Excited Configurations on the Intensities of Electric_Dipole Transitions of Rare_Earth Ions / E. B. Dunina and A. A. Kornienko // Optics and Spectroscopy. – 2014. – Vol. 116, No. 5. – P. 706–711.
4. Dunina, E.B. Modified theory of f-f transition intensities and crystal field for systems with anomalously strong configuration interaction/ E.B. Dunina, A.A. Kornienko, L.A. Fomicheva// Cent. Eur. J. Phys.–2008. – Vol. 6, №3.–P. 407-414.
5. Study of optical absorption,visible emission and NIR–vis luminescence spectra of Tm^{3+}/Yb^{3+}, Ho^{3+}/Yb^{3+} and $Tm^{3+}/Ho^{3+}/Yb^{3+}$ doped tellurite glasses / M. Seshadri , L.C.Barbosa, C.M.B.Cordeiro, M.Radha, F.A.Sigoli, Y.C.Ratnakaram // J.Lumin. – 2015. – Vol. 166. – P. 8-16.

УДК 004.3

МИКРОПРОЦЕССОРЫ В СЛОЖНОЙ ТЕХНИКЕ ПРОМЫШЛЕННОГО И БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Яхияев М.А., студ., Ни А.В., студ.

Псковский государственный университет, г. Псков, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрены микропроцессоры в сложной технике промышленного и бытового назначения. Микропроцессоры в промышленной и бытовой технике необходимы для ускорения их работоспособности, а также для экономии*

времени выполнения арифметических и логических операций.

Ключевые слова: микропроцессор, промышленная техника, арифметико-логическое устройство, устройство управления.

Появление микропроцессоров (МП) стало возможным только с развитием интегральной микросхемотехники, когда сложную электронную схему центрального процессора удалось реализовать, расположив на кристалле кремния более двух тысяч транзисторов. Однако, появление микропроцессора ознаменовало не только успехи в интегральной микросхемотехнике, но и принципиально новый подход к решению многих задач во всех областях техники. Та универсальность, с которой можно менять и совершенствовать алгоритм управления, определена сущностью микропроцессора: процессор - программно-управляемое устройство, выполняющее арифметические и логические операции [1].

Данные и программа их обработки поступают в микропроцессор от внешних источников информации; результаты обработки тоже воспринимаются внешними устройствами. Основную часть процессора представляет арифметико-логическое устройство – АЛУ. Особенностью АЛУ является то, что под воздействием устройства управления (УУ), АЛУ может менять действия над числами. Порядок действий определяется программой, вводимой в УУ. Кроме этого, в состав процессора входят устройство ввода и вывода чисел (УВВ) и память или запоминающее устройство (ЗУ). Всё вместе: микропроцессор, содержащий АЛУ и УУ, память, необходимые устройства ввода-вывода представляют собой микропроцессорное устройство (МПУ), способное автономно принимать, обрабатывать и передавать информацию (рис. 1).

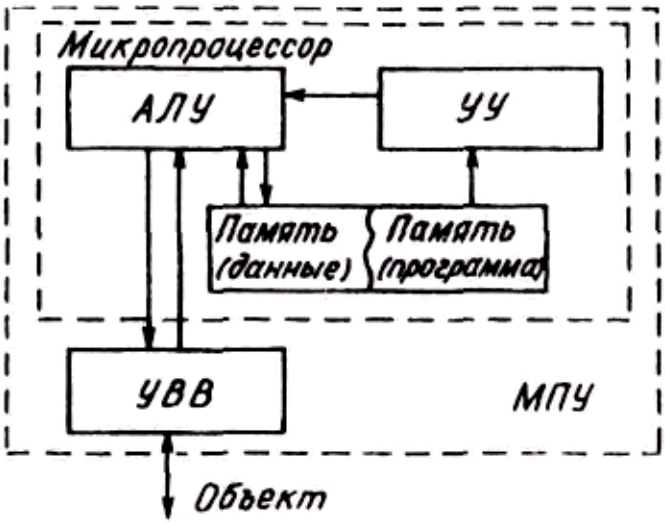


Рис. 1 - Структурная схема микропроцессорного устройства

В микропроцессорных контроллерах, управляющих оборудованием, набор внешних устройств гораздо более широкий. Для их реализации требуется гораздо больше различных интерфейсов. На рис. 2 приведена схема подключения внешних устройств микропроцессора регулятора частоты вращения двигателя постоянного тока с защитой по температуре перегрева.

Чтобы двигатель подключить к источнику питания и выбрать направление вращения, необходимо включить одно из реле *К1* или *К2*. Обмотки реле потребляют достаточно большую мощность, поэтому их невозможно непосредственно подключить к параллельному интерфейсу (Порт 1), для согласования необходимо ставить промежуточные усилители – транзисторные ключи.

На рис. 3 приведена схема МПУ управления бытовой стиральной машины.

На схеме: EVP - клапан подачи воды предварительной стирки, EVL - клапан подачи воды основной стирки, EVA - клапан сушки, MV - электродвигатель вентилятора сушки, M – электродвигатель центрифуги.

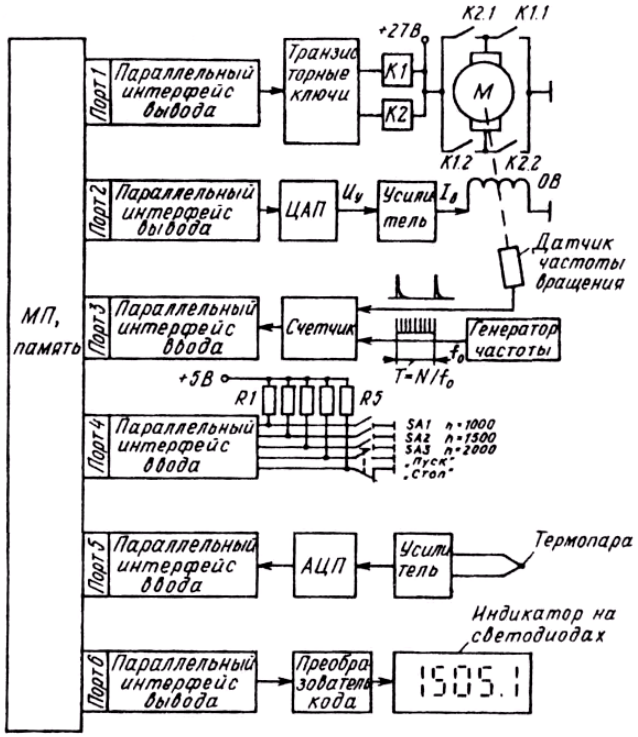


Рис. 2 - Схема МПУ управления двигателем постоянного тока

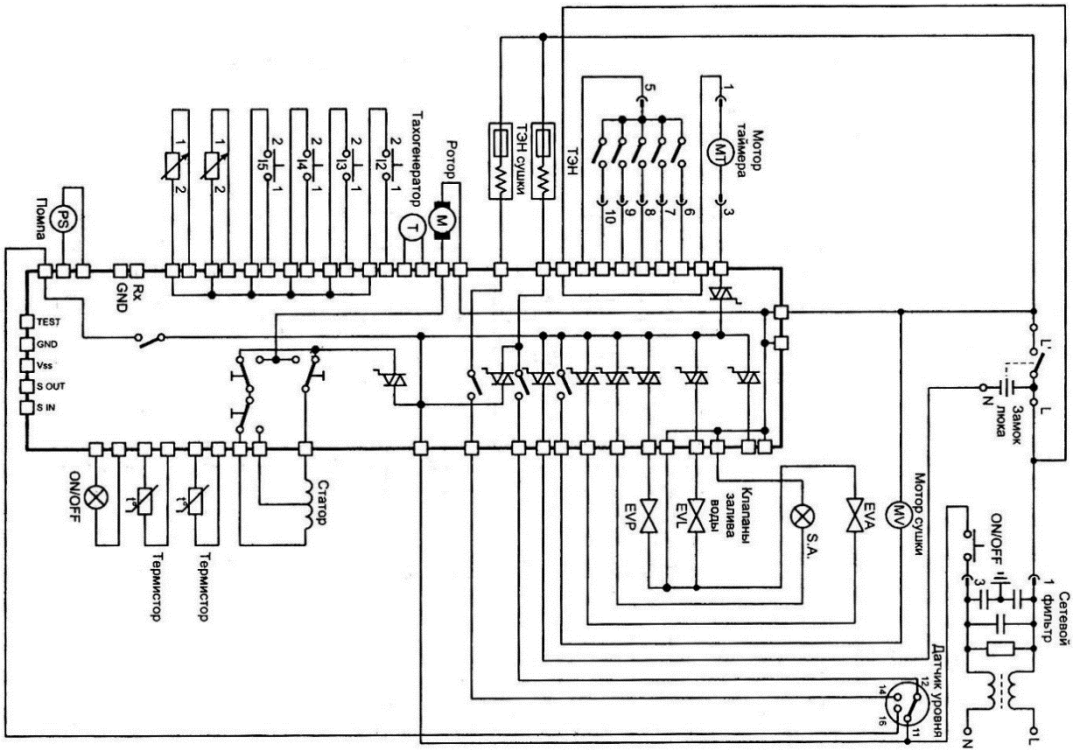


Рис. 3 - Схема МПУ управления бытовой стиральной машиной

На рис. 4 приведена характеристика тенденции развития, усовершенствования и усложнения микропроцессорных устройств (МПУ) по десятилетиям. Анализ данной зависимости позволяет сделать вывод о том, что производительность МПУ постоянно растёт с увеличением количества транзисторов, увеличения тактовой частоты и использования многоядерных процессоров для распараллеливания сложных

вычислительных процессов.



Рис. 4 - Характеристика тенденции развития МПУ по десятилетиям

Выводы

За время научной работы по указанной тематике были рассмотрены и решены следующие поставленные задачи:

1. Изучена идеология реализации и структура программно-управляемого устройства, способного выполнять арифметические и логические операции.
2. Разработана схема микропроцессорного устройства (МПУ) управления электродвигателем постоянного тока.
3. Разработана схема МПУ управления сложной бытовой техникой.
4. Выполнен обзор современного состояния микропроцессорной техники и сделан прогноз дальнейшего развития электронных вычислительных средств.

Список использованных источников

1. Марков А.М. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие. Часть II. Силовые электронные аппараты / А.М. Марков. – Псков: Издательство ПсковГУ, 2013. – 132 с.

УДК 62-529

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА

Логинов С.Ю., доц., Ибатулин И.И., студ., Аманкулов С.Ш., студ.

Псковский государственный университет, г. Псков, Российская Федерация

Реферат. *В данной статье рассмотрены основные преимущества использования автоматизированных тепличных комплексов, с использованием современных датчиков и микроконтроллеров. Рассматриваются необходимые условия для создания микроклимата.*

Ключевые слова: автоматизация, теплица, микроконтроллер, климат-контроль, спектр, гидропоника.

У большинства городских жителей имеется небольшой дачный участок за городом, на

котором они с удовольствием отдыхают от шума и суеты, а также занимаются выращиванием овощей, ягод и фруктов. Выращивание растений в теплице считается наилучшим решением проблемы для тех областей, для которых характерны неподходящие климатические условия для посадки молодой рассады и дальнейшего её роста в открытом грунте. Защищенный от воздействия внешних факторов тепличный грунт позволяет оградить овощные культуры от ночных заморозков и излишней влаги в почве, что является главным условием качественного урожая.

В настоящее время существует много различных датчиков и микроконтроллеров, которые позволяют создавать автоматизированные системы. При создании автоматизированных систем, появляется возможность удаленного контроля за ростом растений, повышается энергоэффективность, расход воды значительно снижается. Также облегчается ежедневный, монотонный процесс ухода за растениями. За счет автоматизированного процесса можно получать более качественную продукцию в относительно короткие сроки. Благодаря современным датчикам, можно задавать и поддерживать все необходимые параметры.

В проектируемой системе планируется поддерживать оптимальную температуру и влажность в теплице, а также с помощью фитоламп обеспечивать необходимый спектр для роста растений.

В данном проекте были использованы следующие компоненты: микроконтроллер Arduino Uno, датчик температуры и влажности DHT 11, часы реального времени (RTC), двухканальное реле и прочие датчики. Для создания микроклимата используется вентилятор с выдувом воздуха из объекта, в качестве обогрева, используется нагревательный элемент. Для поддержания необходимого уровня влажности, применяется увлажнитель воздуха. В качестве освещения было принято решение использовать светодиодную фитолампу.

В ходе выполнения данного проекта была разработана структурная схема (рис. 1), в состав которой входят: блок питания, микроконтроллер, реле, система датчиков, освещение, вентилятор, нагревательный элемент. Блок питания обеспечивает необходимый уровень напряжения, для микроконтроллера и силовых устройств. Система датчиков подключена к микроконтроллеру. С помощью силовых реле подключены вентилятор, нагревательный элемент и освещение.

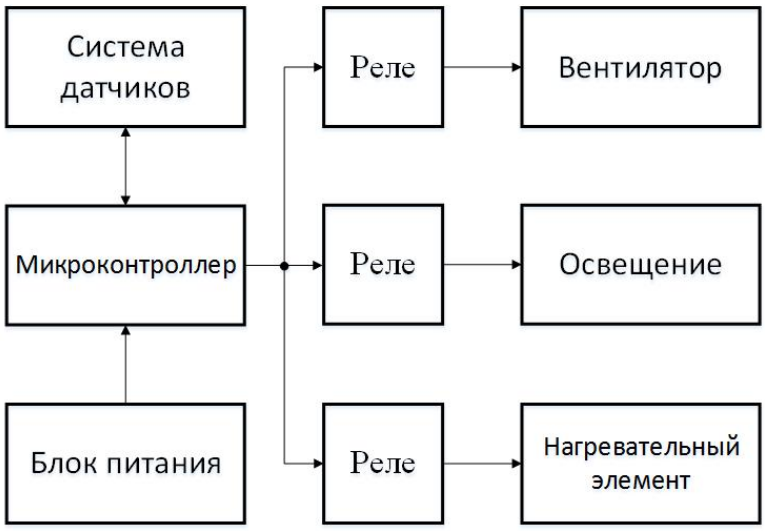


Рисунок 1 – Структурная схема автоматизированного тепличного комплекса

Для роста растений необходим правильный спектр, который обеспечит процесс фотосинтеза. Наиболее активно фотосинтез идет под действием оранжево- красного света (610-700 нм) с максимумом в красной зоне (675 нм)(хлорофилл а). Второй пик активности находится в сине-голубой части спектра (400-510 нм) (хлорофилл б). Рост растений обеспечивается фотосинтезом, значит, растениям в первую очередь требуется свет, обогащенный теми длинами волн, которые нужны для фотосинтеза. Зависимость активности восприятия того или иного спектра от длины волны, представлена на рисунке 2.

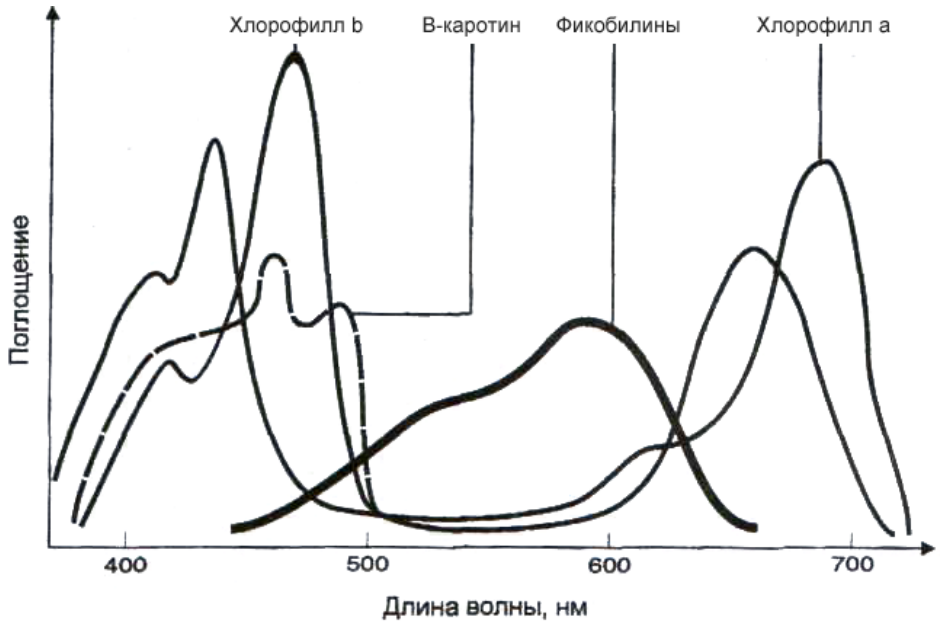


Рисунок 2 – Активность восприятия света от длины волны

Обеспечить данный спектр можно при помощи светодиодных фитоламп. Основные преимущества светодиодных ламп перед энергосберегающими люминесцентными светильниками и лампами ДНаТ заключаются в их рекордной долговечности и исключительной экономичности. Срок службы правильно спроектированных светодиодных светильников достигает 17-50 лет, при этом концом срока службы светодиодных светильников принято считать уменьшение их яркости на 30%. Несмотря на это светильник продолжает работать с уменьшенной яркостью еще много-много лет. Срок службы люминесцентных ламп и ламп ДНат составляет от 0.5 до 2 лет, после чего лампа перегорает и ее приходится менять.

В качестве примера отдельного элемента системы, рассмотрим алгоритм работы климат-контроль. Алгоритм работы представлен на рисунке 3.

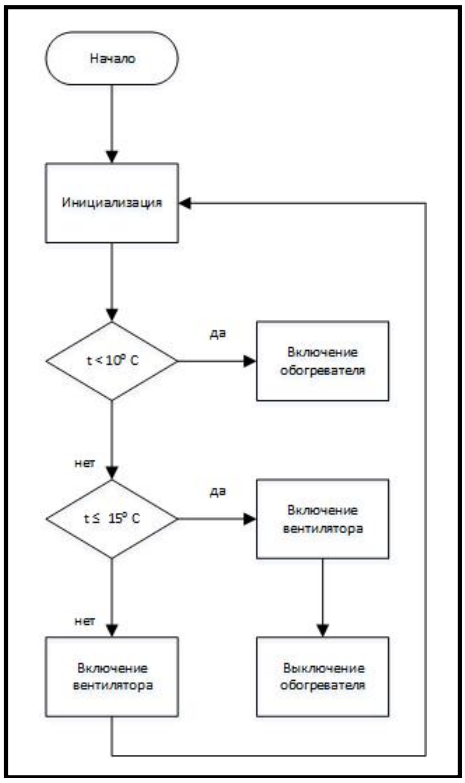


Рисунок 3 – Алгоритм работы системы климат-контроль

На данный момент проект находиться на стадии сборки. Ведутся работы по написанию оптимального программного кода. Также планируется проведение испытании на уменьшенном макете устройства. В дальнейшем планируется использовать полученный опыт и знания для создания более крупных комплексов. В перспективе возможен переход от традиционного способа выращивания, к гидропонному способу.

Данным проектом могут заинтересоваться как обычные частные лица, так и фермерские хозяйства.

Список использованных источников

1. Преимущества светодиодного освещения: [Электронный ресурс].
2. URL: http://power-led.ru/preimuschestva-svetodiodnogo-osvescheniya/
3. 2.Спектр излучения для растений: [Электронный ресурс].
4. URL: http://um-ogorod.ru/podsvetka/spektr.htm

УДК 629.12

ПРОЕКТ ПЛАВАТЕЛЬНОГО СУДНА «I-SHPROT»

Сшанов Б.И, студ., Глинский Н.Д., студ.

Псковский государственный университет, г. Псков, Российская Федерация

Реферат. *В статье описан проект плавательного судна на радиоуправлении. Перед нами была поставлена задача сконструировать плавательное судно, которое могло бы свободно передвигаться по воде, маневрировать, оставаться на плаву и управляться на большом расстоянии с берега.*

Ключевые слова: лодка на радиоуправлении, проект, плавательное судно.

Перед нами была поставлена задача сконструировать плавательное судно, для участия в конкурсе плавательных средств, приуроченному к инженерным дням в г. Резекне.

Было предложено несколько вариантов плавательных средств (Рис. 1) [1,2,3].



а) **б)** **в)**

Рис. 1 - а) Судно с пропеллером, б) Судно с гребными колесами, в) Гребной винт

В результате проб и испытаний, выяснилось, что судно с пропеллером (Рис. 1.а) имеет свои плюсы и минусы. К достоинствам относится простота конструкции, а к недостаткам – плохо управляется при небольшом ветре, и вся конструкция слишком тяжелая.

Прототип судна с гребными колесами (Рис. 1.б) по бокам оказался с крайне низким К.П.Д. Для повышения К.П.Д. необходимо создать редуктор, что значительно усложняет конструкцию судна и его вес. Поэтому было принято решение модернизировать конструкцию в судно с гребным винтом.

Отрицательные качества гребного винта заключаются в том, что сложно создать инженерно-правильный винт, но эта конструкция показалась нам более подходящей для поставленной задачи.

Было решено конструировать лодку с гребным винтом, т.к. достигается высокая скорость вращения винта, маневренность, и высокий К.П.Д.

Была разработана следующая схема судна:

В качестве блока питания был взят литий-ионный аккумулятор, т.к. он имеет небольшой вес по сравнению с кислотным аккумулятором.

Пульт и блок радиоуправления использовали стандартный.

Также были применены двигатели постоянного тока, рассчитанные на напряжение 5 В.

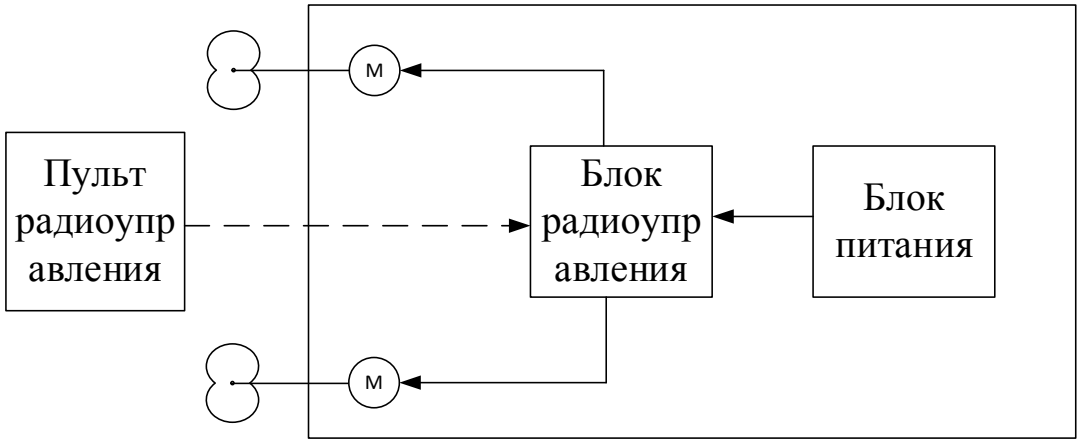


Рис. 2 - Блок-схема судна на радиоуправлении

Передатчик (пульт)

В качестве передатчика (Рис. 3) используется готовое устройства на основе микросхемы TX-2C с радиусом действия 20 м.

Данные микросхемы могут работать на напряжениях от 0.3V до 6.0 В.

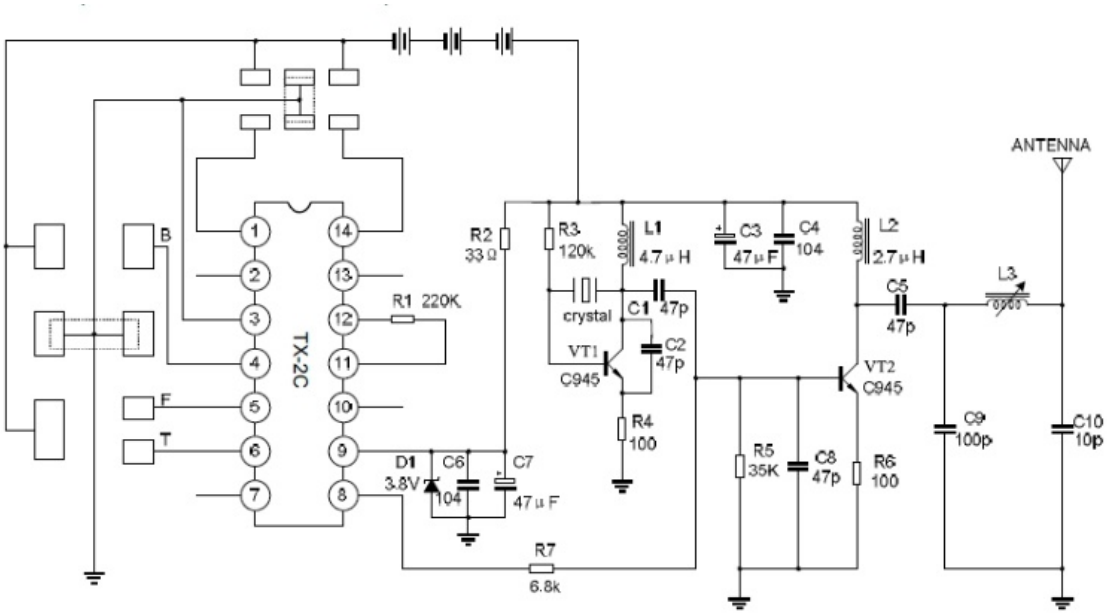


Рис. 3 - Принципиальная схема передатчика

Приемник

Для запуска двигателя в одну сторону замыкаются транзисторы VT1 и VT4 (Рис. 4).

Для запуска в другую сторону замыкаются VT2 и VT3. Управление транзисторами осуществляется за счет микросхемы RX-2C.

Транзисторы подключаются к ножкам № 6 и 7.

Питание микросхемы подключается к ножке № 13.

Заземление к ножке № 2.

В качестве двигателей (Рис. 5) установлены двигатели постоянного тока с рабочим напряжением 5 В.

Выводы

В результате получилось маневренное, устойчивое судно, передвигающееся на воде со скоростью 3–4 км/ч. Радиосигнал передается на расстоянии 20 метров.

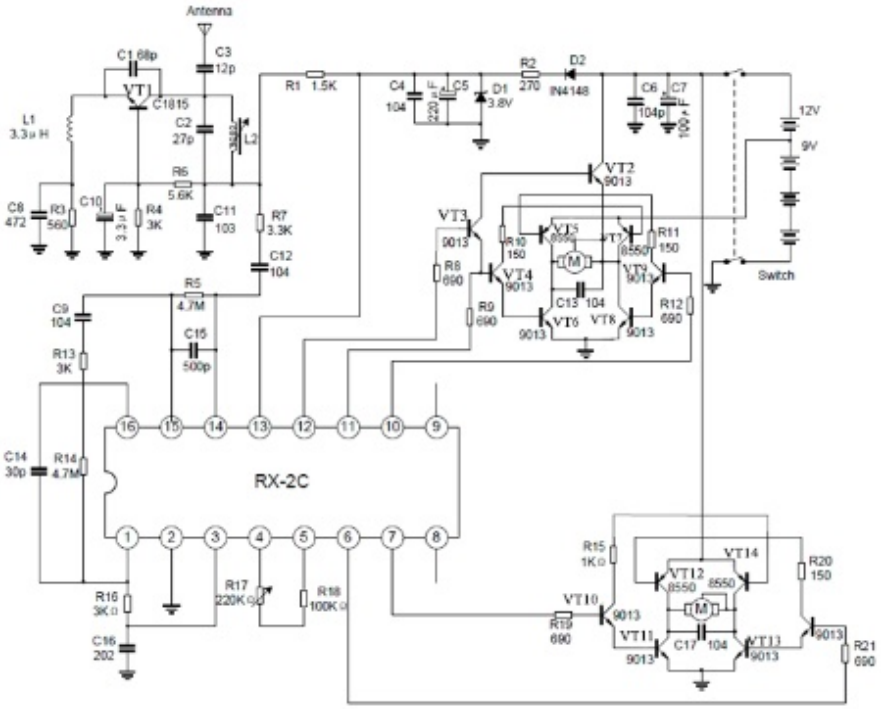


Рис. 4 - Принципиальная схема приемника



Рис. 5 - Двигатели постоянного тока с рабочим напряжением 5 В



Рис. 6 - Участие в конкурсе плавательных средств

Список использованных источников
1. Как устроены морские суда [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: http://www.seaships.ru/img/6_33.jpg
2. Судоводство [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: http://pravagims.ru/images/clip_image008_0003.jpg
3. Интернет-магазин макетов транспортных средств [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: http://img.1001modelkits.com/135013-thickbox_default/italeri-3103-bateau-a-pedales-de-leonard-de-vinci-les-machines-merveilleuses.jpg

УДК 621.313

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКТИВНОГО МАГНИТНОГО ПОДВЕСА В РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Логинов С.Ю., доц.

Псковский государственный университет, г. Псков, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы устройства и применения активного магнитного подшипника. Исключение механического подшипникового узла позволяет повысить эффективность использования электродвигателей и существенно улучшить параметры технологических процессов в некоторых отраслях производства.*

Ключевые слова: активный магнитный подшипник, бесподшипниковая электрическая машина.

Важным направлением развития производственного оборудования различного назначения является повышение его производительности путем эффективного использования высокоскоростных технологий. Одной из проблем, возникающих при повышении рабочих частот вращения электрических машин, является заметное уменьшение ресурса подшипниковых узлов и снижение надежности. Решение этой проблемы с помощью специальных систем смазки во многих случаях не приводит к должному результату или требует неприемлемо высоких затрат.

Ограничения частот вращения, связанные с опорными узлами, практически полностью снимаются при организации бесконтактного подвеса вращающегося ротора с помощью магнитного поля, создаваемого специальными управляемыми электромеханическими системами – активными магнитными подшипниками (АМП) [1,2].

Активный магнитный подшипник – это управляемое электромагнитное устройство, которое удерживает вращающуюся часть машины в заданном положении относительно неподвижной части. Магнитные силы притяжения, действующие на ротор со стороны электромагнитов, управляются с помощью электронной системы управления. Конструктивно АМП состоит из двух основных частей (рис. 1): электромеханическая часть, или собственно подшипник и электронная система управления.

Ротор удерживается управляемыми по сигналам с датчиков положения электромагнитами. Смещение ротора из заданного положения равновесия измеряется датчиками положения, сигналы которых сравнивается с задающими и подаются на регуляторы положения ротора по соответствующей оси. Регуляторы, в свою очередь, формируют сигналы управления для усилителя мощности, создающего согласно им токи в обмотках электромагнитов [3].

Преимущества АМП обусловлены как отсутствием механического контакта: отсутствие изнашивания, отсутствие смазки, высокие скорости вращения, низкое энергопотребление, возможность работы в экстремальных условиях, так и наличием электронной системы управления: контролируемость положения оси ротора, регулируемость жесткости и демпфирования подвеса, возможность использования датчиковых сигналов для контроля параметров процесса [2].

К недостаткам АМП можно отнести: необходимость во внешнем источнике электроэнергии; наличие электронного блока управления; относительно низкая несущая способность; относительно высокая стоимость; необходимость в персонале высокой квалификации для технического обслуживания.

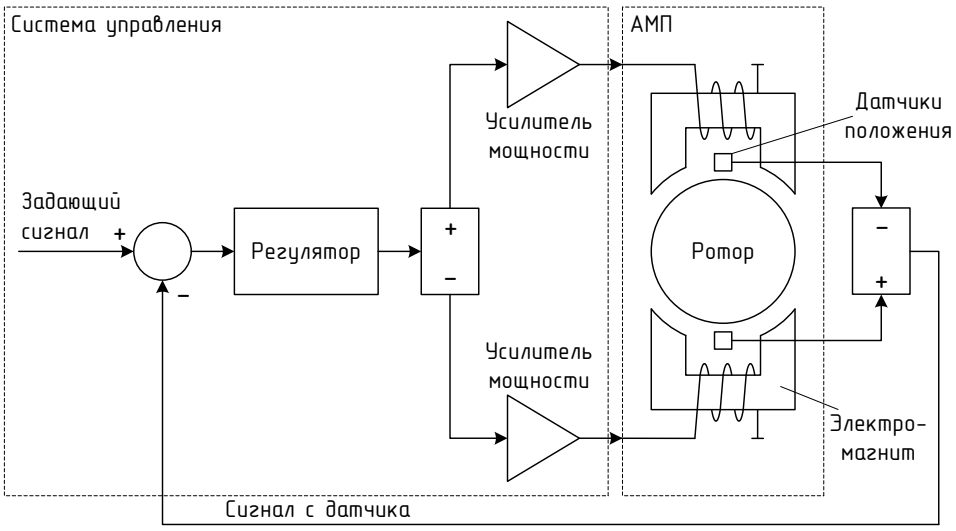


Рисунок 1 - Принцип действия активного магнитного подшипника

Однако, несмотря на преимущества АМП следует отметить, что они никогда не смогут вытеснить традиционные подшипники качения и скольжения.

Развитием АМП является бесподшипниковая электрическая машина (БЭМ), в которой функции магнитного подшипника выполняют ротор и статор двигателя, т.е. в воздушном зазоре генерируется такое электромагнитное поле, которое создает как вращающий момент, так и управляемые радиальные силы для удержания ротора [4].

Можно выделить несколько направлений науки и техники, где применяются АМП, а внедрение электроприводов на основе БЭМ представляется весьма перспективным.

В текстильной промышленности очень актуальна проблема снижения уровня шумов. Использование АМП в прядильных веретенах позволяет снизить уровень шумов в прядильных цехах на 15 дБ.

В балансировочных станках необходимы очень точные подшипники. С помощью АМП ось вращения ротора может стабилизироваться с точностью до 0,5 мкм.

В больших турбинах важной проблемой является обеспечение перехода ротора через критические резонансные частоты. Использование АМП позволяет успешно демпфировать такие колебания.

Измерительная техника

Важным применением АМП из-за малого трения и отсутствия смазки являются опоры подвижных частей в точных измерительных приборах, гироскопах, роботах, испытательных стендах и т.д. При этом подвижная часть, подвешенная в АМП, может совершать как вращательное, так и поступательное рабочее движение.

Высокопроизводительное металлообрабатывающее оборудование

Электропривод шлифовальных и фрезерных шпинделей с частотой вращения 30-120 тыс. об./мин. обеспечивает высокую производительность металлообрабатывающих станков при высоком качестве обработки, повышает ресурс работы и снижает расходы на техническое обслуживание.

Турбокомпрессоры и турбовентиляторы

Использование бесконтактного электропривода позволяет создавать компактные высокопроизводительные турбокомпрессоры и турбовентиляторы с высоким ресурсом работы, с низким уровнем вибраций и шумов, способные работать в большом диапазоне температур и, вследствие отсутствия смазки, при особых условиях к отсутствию посторонних примесей в перекачиваемой газообразной среде. Применение АМП позволило достигнуть абсолютно свободного от углеводородов вакуума.

Компрессорные установки агрессивных сред

При работе с едкими жидкостями требуется герметизация канала прокачки насоса (например, для прокачки хлороводородной кислоты на целлюлозно-бумажных предприятиях). Применение шариковых подшипников в насосах затруднено из-за коррозии металла. Обычно используются цилиндрические карбоновые подшипники скольжения. В процессе работы механический контакт отсутствует, так как пространство между

карбоновым цилиндром и гнездом подшипника заполнено жидкостью. Тем не менее, при запуске эти детали контактируют. Кроме того, подшипник может разрушаться, если в него проникнет загрязняющее вещество, содержащееся в жидкости. Следовательно, износостойкость карбоновых подшипников скольжения не велика. Кроме того, трудно определить начало его разрушения, чтобы вовремя произвести замену.

Центрифуги

Высокооборотный электропривод может эффективно применяться в технологических процессах, основанных на разделении сред с помощью центробежных сил. В некоторых случаях (фармацевтическая промышленность, химическая промышленность) значимым фактором выступает отсутствие смазки и низкая восприимчивость к агрессивным средам.

Инерционные накопители энергии

Одним из важных элементов технологии энергосбережения являются инерционные накопители энергии, имеющие рекордные удельные характеристики по сравнению с электрохимическими, сверхпроводящими, емкостными и другими накопителями. Инерционный накопитель с маховиком на основе углеродного волокна по удельной энергоёмкости не уступает электрохимическому аккумулятору, но он дешевле, а главное, выдерживает неограниченное число циклов зарядки-разрядки и безопасен для экологии.

Высокооборотные мельницы

Повышение частоты вращения в измельчающих агрегатах позволяет получать продукцию (порошки, смеси) с особыми физическими свойствами. В настоящее время на основе практического опыта выдвинута рабочая гипотеза, связывающая основные принципы конструкции дезинтегратора с возникающей в веществе активацией, а именно: чем больше число ударов, получаемых частицами вещества, чем больше скорость ударов, и чем меньше интервал между следующими друг за другом ударами, тем большая возникает активность.

Газоперекачивающее оборудование

АМП получили широкое внедрение в газовой промышленности зарубежных стран и России. Насосные станции на газовых магистралях зачастую располагаются в местах, труднодоступных для проведения технического обслуживания насосов (доставки и замены масла в подшипниках, замены изношенных частей и т.д.). Замена традиционных подшипников качения или скольжения на электромагнитные позволяет существенно увеличить ресурс работы газоперекачивающего агрегата, повысить его к.п.д., сократить эксплуатационные расходы, улучшить экологическую обстановку. Применение бесподшипниковых машин в насосах для перекачки газа даст большой экономический эффект за счет отсутствия смазки и износа.

Список использованных источников

1. Домрачева Ю.В., Журавлев Ю.Н., Логинов С.Ю. Сферы применения и перспективы развития магнитного подвеса роторов. Газотурбинные технологии – 2011. – №2. – С.22-26.
2. Журавлев, Ю. Н. Активные магнитные подшипники: теория, расчет, применение / Ю. Н. Журавлев. – СПб.: Политехника, 2003. – 206с.
3. Schweitzer G., Bleuler H., Traxler A. Active magnetic bearings // Hochschulverlag AG an der ETH Zurich. – 1994. 224 с
4. Chiba A., Magnetic Bearings and Bearingsless Drives. / A. Chiba [и др.]. – Изд-во ELSEVIER, 2005. – 381 с

УДК 621.316.11

РАСЧЕТ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ СХЕМЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ И ОТКЛЮЧЕНИЯ МАЛОЗАГРУЖЕННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПРИ ПИТАНИИ НЕТЯГОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Дробов А.В., асп., Галушко В.Н., к.т.н., доц.

Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь

Реферат. *В данном случае цель технического мероприятия состоит в отключении*

недогруженных трансформаторов. С переводом их нагрузки на питание от других источников по низкому напряжению 0,4 кВ.

Ключевые слова: потери электроэнергии, трансформаторы, распределительная сеть

В процессе передачи, распределения и потребления электрической энергии суммарные потери в генераторах, трансформаторах, линиях электропередачи различных напряжений и других элементах системы электроснабжения достигают 25-30 % всей вырабатываемой на электростанциях электроэнергии.

К распределительной сети предъявляются следующие требования: сеть должна обеспечивать установленный уровень надежности электроснабжения потребителей стоимость сооружения сети, как и последующие ежегодные затраты на ее эксплуатацию, должны находится в оптимальных пределах, должно обеспечиваться требуемое качество электрической энергии, т. е. установленный уровень напряжения у электроприемников.

В связи с этим определение потерь мощности и энергии является важным вопросом, возникающим процессе проектирования и эксплуатации промышленных предприятий.

Снижение потерь электроэнергии на предприятии являются частью задачи повышения экономичности работы энергосистемы. Мероприятия по снижению потерь можно разделить на две основные группы: организационные и технические.

Основой оценки эффективности мероприятий по снижению потерь является расчет их влияния на потери электроэнергии в сети. Для организационных мероприятий эффект чаще выражается величиной снижения потерь электроэнергии. При оценке эффективности технических мероприятий надо также учитывать дополнительные затраты, связанные с применением мероприятий.

Из организационных мероприятий по снижению потерь электроэнергии наибольшее внимание уделяется режимным мероприятиям. Одним из режимных мероприятий является отключение трансформаторов в режимах малых нагрузок. При отключении одного из трансформаторов на двухтрансформаторных ТП уменьшаются потери холостого хода и увеличиваются нагрузочные потери.

Расчет снижения потерь электроэнергии от применения технических мероприятий зависит от точности определения потерь до, и после проведения мероприятий. Кроме того, при определении их эффективности должно быть учтено влияние организационных мероприятий. Когда снижение потерь мощности и электроэнергии от применения технических мероприятий определяется без предварительного учета эффекта от организационных мероприятий, то расчетное снижение потерь будет выше действительного.

К техническим относятся мероприятия по реконструкции, модернизации и строительству сетей. Они, как правило, связаны с установкой дополнительного оборудования. В данном случае цель технического мероприятия состоит в отключении недогруженных трансформаторов. С переводом их нагрузки на питание от других источников по низкому напряжению 0,4 кВ.

Приведем пример отключения трансформаторов на ТП3-2, ТП3-3, с последующей запиткой нагрузки подстанции от ТП3-1 кабелем на напряжение 0,4 кВ по конструкциям и сооружениям здания локомотивного депо, фрагмент генплана которого изображен на рисунке 1.

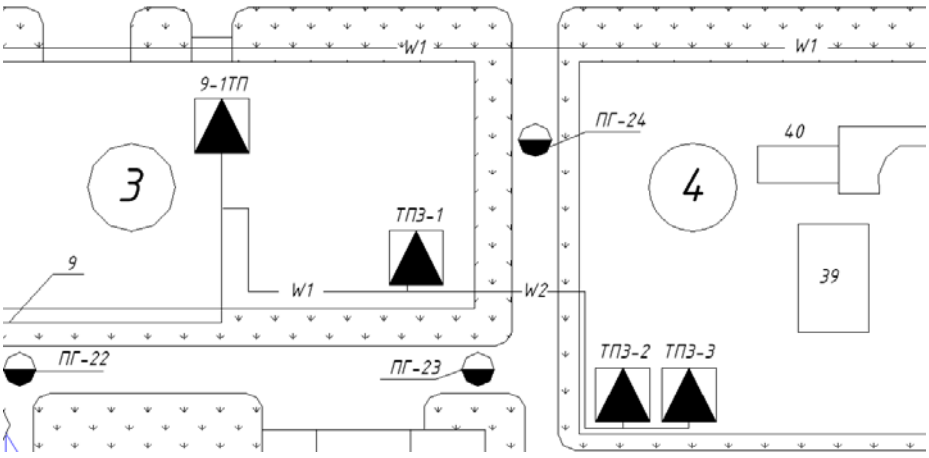


Рисунок 1 – Фрагмент генплана локомотивного депо и прокладки сетей

Выберем кабель для питания нагрузки ТП3-2, ТП3-3 на стороне низкого напряжения. Расчетная полная мощность подстанций составляет ТП3-2 – 158,82 кВ·А, ТП3-3 – 172,05 кВ·А.

Расчетный ток нагрузки определим по формуле:

$$Ip = \frac{Sp}{\sqrt{3} \cdot U_н}, \quad (1)$$

где Sp – мощность нагрузки подстанции, кВ·А;

$U_Н$ – номинальное напряжение сети, кВ.

Проверим выбранный кабель по потере напряжения по формуле:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot Ip\ (r_0 \cdot \cos\varphi + x_0 \cdot \sin\varphi) \cdot 100/380, \quad (2)$$

где Ip – расчетный ток линии, А;

r_0, x_0 – удельные активное и реактивное сопротивление линии Ом/км;

$\cos\varphi$, $\sin\varphi$ – коэффициент мощности активной и реактивной нагрузки.

Определим активное и индуктивное сопротивление линии. Для выбранного кабеля для ТП3-2 $r_0 = 0{,}167$ Ом/км, $x_0 = 0{,}06$ Ом/км [1].

$$R_л = r_0 \cdot l; \quad X_л = x_0 \cdot l, \quad (3)$$

где l – длина линии.

Определим потери электрической энергии до переключений по формуле:

$$\Delta W_л = \left(\frac{S_{нб}}{U_{ном}}\right)^2 \cdot R_л \cdot \tau, \quad (4)$$

где $S_{нб}$ – мощность нагрузки линии, кВ·А;

$U_{ном}$ – номинальное напряжение линии, кВ;

$R_л$ – сопротивление линии, Ом;

τ – время наибольших потерь линии, ч, которое определяем по выражению (5)

$$\tau = (0{,}124 + T_м \cdot 10^{-4})^2 \cdot 8760 \quad (5)$$

где $T_м$ – время использования максимальной нагрузки, ч.

Определим потери в трансформаторе по формуле:

$$\Delta W_Т = \Delta P_к \cdot \beta^2 \cdot \tau + \Delta P_х \cdot T_в, \quad (6)$$

где $\Delta P_к$ и $\Delta P_х$ – активные потери короткого замыкания и холостого хода в трансформаторе, кВт;

$T_В$ – полное число часов включения трансформатора, ч;

β – коэффициент загрузки трансформатора.

Суммарные потери после переключений:

$$\Delta W_{\Sigma 2} = \Delta W_{т3\text{-}1} + \Delta W_{л3\text{-}1,3\text{-}2} + \Delta W_{л3\text{-}1,3\text{-}2} + \Delta W_{лРП3\text{-}ТП3\text{-}1} \quad (7)$$

Результаты расчетов представлены в таблице 1. В таблице 2 представим данные по изменению загрузки трансформаторов на ТП и ЛЭП до проведения мероприятия и после.

Таблица 1 – Снижения потерь энергии от внедрения технического мероприятия

№ питающей ПС	№ резервируемой ПС	$I_{рл}$, А	Выбранный кабель марка, сечение, мм²	$I_{доп}$, А	Потери энергии до переключений $\Delta W_{\Sigma 1}$, кВт·ч	Потери энергии после переключений $\Delta W_{\Sigma 2}$, кВт·ч	Величина снижения потерь эл.энергии после переключений $\Delta W_р$, кВт·ч
3-1	3-2 3-3	241,3 261,4	АВВГ(5х185) АВВГ(5х185)	270 270	18891,77 18953,98	9905,85	27939,9

Таблица 2 – Загрузка трансформаторов и ЛЭП

№ питающей ПС	$S_т$, кВ·А	$S_{нб}$, кВ·А	Кз до переключений	Питающий кабель	$I_{рл}$, А до переключений	№ резервируемой ПС	$S_{нб}$, кВ·А	Кз после переключений	$I_{рл}$, А после переключений
3-1	ТМЗ-1000	158, 82	0,15	ААБл (3х 95)	9,18	3-2 3-3	158,82 172,05	0,49	28,3

Выполнено техническое – резервирование по сети 0,4 кВ нагрузок недогруженных трансформаторных подстанций ТП3-2, ТП3-3. В качестве питающей подстанций выбраны ТП3-1. Коэффициент загрузки питающих трансформаторов до проведения мероприятия составлял 0,48 после переключений 0,73.

Список использованных источников

1. Справочник по проектированию электроснабжения./Под ред. Ю.Г. Барыбина и др. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

УДК 621.341.572

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ОТ ТРЕХФАЗНОГО ИНВЕРТОРА И СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

Дробов А.В., асп., Галушко В.Н., к.т.н., доц.

Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь

Реферат. *В статье приведено описание влияния различных факторов на работу приводов с асинхронными тяговыми двигателями*.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, трехфазный инвертор, преобразование частоты, характеристики электродвигателя.

Быстрое развитие силовой электроники позволило применять асинхронные электродвигатели не только в традиционных решениях с фиксированной скоростью вращения, но и с успехом использовать их в системах регулирования скорости. В таких системах двигатель должен управляться от статического преобразователя частоты, а не от линии электропередачи.

Работа АД при отклонении напряжении. При изменении напряжения изменяется механическая характеристика АД – зависимость его вращающего момента М от частоты вращения. С достаточной точностью можно считать, что вращающий момент двигателя пропорционален квадрату напряжения на его выводах. При снижении напряжения уменьшается вращающий момент и частота вращения ротора двигателя, так как увеличивается его скольжение. Снижение частоты вращения зависит также от закона изменения момента сопротивления M_c и от загрузки двигателя. Зависимость частоты вращения ротора двигателя от напряжения можно выразить по формуле

$$n_1 = n_0\left(1 - k_з \frac{U_{ном}^2}{U^2} s_{ном}\right). \quad (1)$$

где n_0 – синхронная частота вращения;

$k_з$ – коэффициент загрузки двигателя;

$s_{ном}$ – номинальное значение скольжения.

Из формулы (1) видно, что при малых загрузках двигателя частота вращения ротора будет больше номинальной частоты вращения (при номинальной загрузке двигателя). В таких случаях понижения напряжения не приводят к уменьшению производительности

технологического оборудования, так как снижения частоты вращения двигателей ниже номинальной не происходит.

Для двигателей, работающих с полной нагрузкой, понижение напряжения приводит к уменьшению частоты вращения. Если производительность механизмов зависит от частоты вращения двигателя, то на выводах таких двигателей рекомендуется поддерживать напряжение не ниже номинального. При значительном снижении напряжения момент сопротивления механизма может превысить вращающий момент, что приводит к “опрокидыванию” двигателя, т.е. к его остановке. Во избежание повреждений двигатель необходимо отключить от сети [1].

Если двигатель длительно работает при пониженном напряжении, то из-за ускоренного износа изоляции срок службы двигателя уменьшается [2]. Приближенно срок службы изоляции Т можно определить по формуле

$$T = \frac{T_{\text{ном}}}{R} \qquad (2)$$

где $T_{\text{ном}}$ – срок службы изоляции двигателя при номинальном напряжении и номинальной нагрузке;

R – коэффициент, зависящий от значения и знака отклонения напряжения, а также от коэффициента загрузки двигателя и равный:

$$R = (\beta_1 \cdot \delta U^2 - \beta_2 \cdot \delta U + 1). \qquad (3)$$

Поэтому с точки зрения нагрева двигателя более опасны в рассматриваемых пределах отрицательные отклонения напряжения.

Для анализа различных показателей работы электрооборудования с ним были проведены приборные исследования. Ниже представлены некоторые результаты.

В процессе исследований изучалось влияние частоты, напряжения и температуры на электропотребление и рабочие характеристики АД.

В качестве выходных значений регистрировались следующие: напряжение, ток, частота сети, активная и полная мощность, КПД трехфазного инвертора; напряжение, частота, момент на валу, линейные токи, cosφ, частота вращения, подводимая активная и полезная мощности на валу, КПД АД.

В качестве объекта исследования были использованы АД номинальной мощностью 60, 1100, 1700 Вт.

Сравнение характеристик АД при изменении напряжения и частоты с помощью трехфазного инвертора и синхронного генератора (СГ)

С помощью однофакторного дисперсионного анализа в программном продукте Microsoft Excel, StatGraphics и Statistica изучалось влияние трехфазного инвертора на электропотребление и рабочие характеристики АД. С интервалом 10 В изменяли напряжение на выходе трехфазного инвертора, а затем синхронного генератора, регистрируя выходные данные при фиксированных нагрузках на валу.

Для инвертора и синхронного генератора различие между средними линейными токами обмотки статора и частотой вращения ротора статистически значимо (на уровне соответственно p = 0,00667 и 0,216, то есть меньше, чем критическое значение 0,05), что обусловлено влиянием формы кривой напряжения. То есть от СГ при тех же нагрузках протекал меньший ток в статорной обмотке по сравнению с инвертором.

КПД АД значимо выше для пониженных напряжений, создаваемых СГ по сравнению с трехфазным инвертором.

На основании изменения входных и регистрации выходных параметров выдвигаем различные гипотезы о виде регрессионной зависимости между переменными с целью подбора уравнения регрессии. Приведем некоторые результаты одиночной и множественной регрессии, установленных в ходе проведенных исследований:

– КПД АД и КПД трехфазного инвертора существенно не изменяется с ростом напряжения при фиксированных нагрузках на валу;

– изменение частоты в диапазоне от 45 до 52 Гц при фиксированных нагрузках на валу значимо влияет на КПД АД ($\eta = -0{,}002\ f^3 + 0{,}330\ f^2 - 16{,}11\ f + 262{,}4$; $R^2 = 1$) создавая локальный минимум на частоте 47 Гц, и максимум при 51 Гц;

– также наблюдается влияние частоты на выходе инвертора на его КПД:

$$\eta = -0{,}005\ f^3 + 0{,}778\ f^2 - 38{,}77\ f + 643{,}6;\ R^2 = 1; \qquad (4)$$

– исключение слагаемых (пошаговый регрессионный анализ в программе Statgraphics) незначимо ухудшило предсказательные возможности уравнения регрессии (коэффициент детерминации уменьшился). При этом значение приведенного коэффициента детерминации

увеличилось.

Дальнейшие попытки добавления в уравнение еще не включенных слагаемых незначимо улучшают модель; а попытки удаления уже включенных в модель слагаемых значимо ее ухудшают, поэтому процедура пошагового регрессионного анализа была прекращена.

Анализ результатов для изменения напряжения и частоты с помощью синхронного генератора:

– уменьшение напряжения практически линейно ($R^2 > 0,85$) уменьшало частоту вращения ротора, снижение тока статорной обмотки лучше всего описывалось экспоненциальной зависимостью (например, для АД 1,1 кВт: $I = 1,322e^{0,005U}$ с $R^2 = 0,895$);

– изменение частоты значимо влияло на ток статорной обмотки и потребляемую из сети мощность в сторону уменьшения при снижении частоты. Это можно связать с потерями в стали, которые не зависят от его нагрузки АД и пропорциональны частоте в степени, близкой к 1,5 и могут быть определены по формуле

$$\Delta P_м = k_{уд}\left(\frac{B_{m\,дейст}}{B_{m\,табл}}\right)^2\left(\frac{f_{дейст}}{f_{табл}}\right)^{1,5} \quad (5)$$

где $k_{уд}$ – удельные потери для данной марки стали при заданных табличных значениях индукции и частоты, величина kуд указывается в справочниках;

$B_{mтабл}$ – действительное амплитудное значение индукции в трансформаторе;

m – масса стали сердечника.

Анализ результатов для изменения напряжения и частоты с помощью трехфазного инвертора:

– выполненный множественный корреляционный и регрессионный анализ в программном продукте Statistica для зависимости тока холостого хода от линейного напряжения и частоты.

Информационная часть окна указывает на следующие параметры анализа:

– коэффициент множественной корреляции $R = 0,99726$;

– коэффициент детерминации, показывающий долю общего разброса (относительно выборочного среднего зависимой переменной), которая объясняется построенной регрессией $R^2 = 0,9945$;

Анализ полученных результатов позволяет выдвинуть следующие выводы:

– асинхронный электродвигатель, питаемый ШИМ напряжением, имеет более низкую эффективность, чем при питании синусоидальным напряжением, в связи с увеличением потерь, вызванных гармониками;

– при работе АД от частотных преобразователей должна оцениваться эффективность системы в целом, а не только электродвигателя;

– каждый случай должен быть должным образом проанализированы с учетом характеристик, как двигателя, так и преобразователя, учитывая следующие параметры: рабочая частота, частота переключения, диапазон скоростей, нагрузка и мощность двигателя, суммарный коэффициент гармонических искажений и т.д.;

– увеличение частоты коммутации увеличивает КПД двигателя и снижает КПД инвертора (из-за увеличения потерь на переключениях силовых ключей).

Список использованных источников

1. Дробов, А.В. Электрические машины : учеб. пособие / А. В. Дробов, В. Н. Галушко. – Минск: РИПО, 2015. – 292 с. : ил.
2. В. Н. Галушко, С. Г. Додолев; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2014. – 154 с.

УДК 004.94+658.512.6

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ ЗАГРУЗКИ ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ СКОРОПОРТЯЩЕГОСЯ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ

Савва Т.Ю., к.т.н., доц., Савва Ю.Б., к.т.н., доц.

Приокский государственный университет, г. Орёл, Российская Федерация

Реферат. *Рассмотрены состав автоматизированной информационной системы*

планирования загрузки оборудования на предприятии по переработке скоропортящегося плодоовощного сырья и методика планирования, основанная на использовании математической модели технологических маршрутов в виде модифицированной сети Петри и дискретно-событийном подходе.

Ключевые слова: информационная система, сети Петри, планирование загрузки оборудования.

Применение информационных технологий для решения различного рода задач, существующих при организации производства, позволяет во многом повысить эффективность реализуемых производственных процессов. Одним из направлений повышения эффективности является внедрение программных средств автоматизации планирования производства.

Представленные на рынке информационные системы включают подсистему планирования загрузки мощностей предприятия, функционал которой позволяет детально распланировать технологические процессы производства продукции на протяжении всего жизненного цикла. Такие решения популярны, главным образом, среди предприятий в машиностроительной, металлургической и др. отраслях. Иными словами, в отраслях производства, где используемое сырье не имеет ограничений по сроку годности, и его качественные и количественные характеристики не изменяются во времени.

Для предприятий по переработке плодоовощного сырья процесс формирования производственных расписаний характеризуется следующими особенностями:

- качественное состояние используемого сырья и полуфабрикатов изменяется не только в результате технологической обработки, но и в процессе нетехнологического пролеживания, транспортировки, хранения, что обуславливает необходимость принятия решений о корректировке производственных расписаний в короткие сроки;
- реализуемые технологические маршруты переработки во многом пересекаются по видам используемых ингредиентов и оборудования. Следовательно, при формировании производственных расписаний существует необходимость учета множества факторов и альтернативных вариантов загрузки оборудования, что представляет собой сложную задачу, и, как правило, входит в обязанности лица, принимающего решения, а значит, зависит от его квалификации, опыта и прочих обстоятельств при принятии решений;
- потребность в корректировке производственных расписаний может возникнуть вследствие множества причин, в том числе, обусловленных сезонностью поступления плодоовощного сырья, влиянием агроэкологических факторов на его качественное состояние, возникновением различного рода форс-мажорных обстоятельств.

Для повышения эффективности принятия решений при планировании загрузки оборудования на плодоовощных предприятиях разработана автоматизированная информационная система, включающая:

- подсистему учета параметров моделирования, к которым относятся особенности используемого сырья и технологических процессов его обработки и хранения, сведения о персонале, финансовых ограничениях, значения рисковых факторов и т.д.;
- подсистему построения модели системы технологических процессов по заданным параметрам;
- подсистему формирования опорного (базового) плана загрузки оборудования и его оптимизации по выбранным критериям;
- подсистему поддержки принятия управленческих решений;
- подсистему контроля исполнения текущего плана загрузки оборудования, в том числе, согласно финансовым ограничениям;
- справочную подсистему.

База данных системы включает:

- сведения об используемом сырье, полуфабрикатах;
- данные технологических карт и качественных удостоверениях продукции;
- сведения об ответственных исполнителях;
- значения исходных и результирующих параметров моделирования и т.д.

Формирование планов загрузки оборудования и производственных заданий осуществляется по разработанной математической модели технологических маршрутов (ТМ) на основе модифицированной сети Петри (МСП), позволяющей учесть специфику организации переработки плодоовощного сырья, а также методики формирования производственных расписаний, основанной на использовании указанной математической модели и дискретно-событийном подходе. Данная методика построения производственных

расписаний для плодоовощных предприятий представлена на рисунке 1. В качестве лица, принимающего решения, выбрана точка зрения плановика предприятия. Процесс формирования производственного расписания включает три этапа.

На первом этапе «Формализация описания реализуемых ТМ» осуществляется построение модели ТМ для множества видов выпускаемой продукции в виде МСП.

На втором этапе построения производственных расписаний «Формирование допустимых вариантов сценария производственного расписания» выполняется дискретно-событийное моделирование процесса производства указанных видов готовой продукции в заданном плановом периоде на основе построенной на предыдущем этапе модели ТМ. В дискретно-событийной модели формирования допустимых сценариев производственного расписания определено четыре типа событий: «Приход закупаемого сырья и полуфабрикатов», «Высвобождение оборудования», «Профилактика оборудования», «Окончание моделирования». В результате моделирования формируется множество допустимых сценариев производственного расписания. Число сценариев определяется, исходя из количества возникших в ходе моделирования ситуаций конкурентного доступа двух и более комплектов маркеров-ингредиентов к вершинам-переходам в моделируемом периоде.

В перечень показателей, используемых для сравнительной оценки допустимых вариантов сценария производственного расписания входят: процент отходов по видам сырья, объем незавершенного производства, коэффициент загрузки и пропускная способность оборудования, время нетехнологического пролеживания перед каждой технологической операцией и др. На основании полученных оценок плановик может принять решение о том, какой из конечного набора допустимых сценариев производственного расписания целесообразно принять к исполнению.

На третьем этапе «Формирование сменно-суточных заданий и расчет потребностей в материалах и мощностях» на основе выбранного плановиком варианта сценария производственного расписания составляются сменно-суточные задания, а также рассчитываются уточненные потребности в материалах и мощностях.

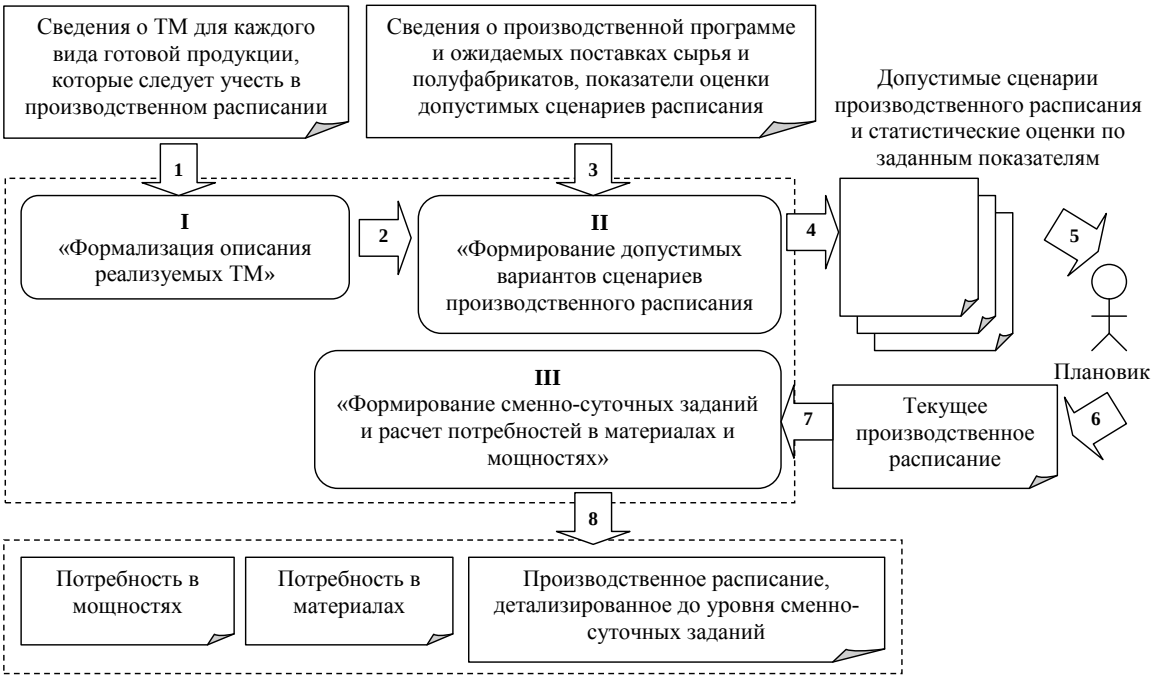


Рисунок 1 – Общая схема формирования производственных расписаний согласно предлагаемой методике

Так, в результате моделирования исполнения совокупности ТМ для трех видов готовой продукции: «Икра баклажанная», «Икра кабачковая», «Икра луковая», производство которых характеризуется наличием множества общих ингредиентов и используемого оборудования, были получены набор допустимых вариантов сценариев производственного расписания, отличающиеся по показателям выработки готовой продукции и порчи сырья (полуфабрикатов). Экранные формы программного средства в режиме отображения результатов моделирования представлены на рисунке 2.

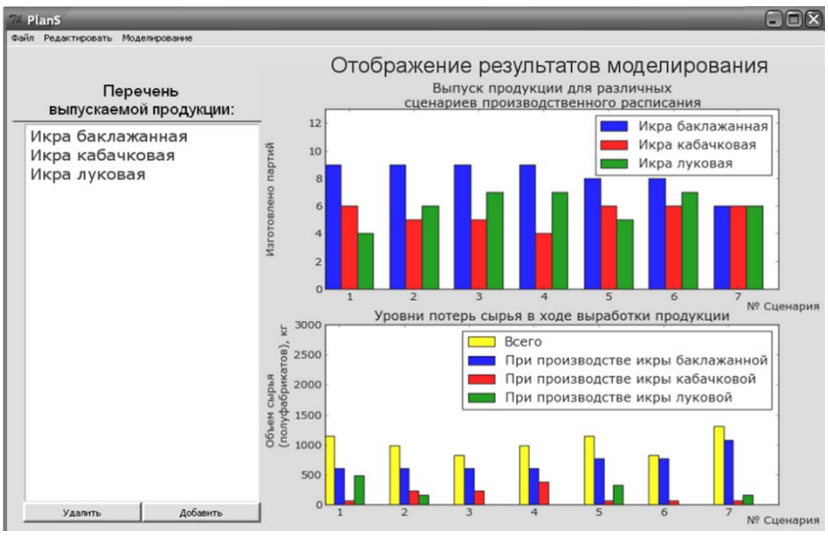


Рисунок 2 – Экранная форма интерфейса пользователя системы в режиме отображения результатов моделирования исполнения совокупности ТМ

Рассмотренная автоматизированная информационная система внедрена на предприятии ООО «Пищевик» (г. Болхов), осуществляющее переработку плодоовощного сырья, изготовление консервной продукции широкого ассортимента. Внедрение позволило увеличить пропускную способность производственного оборудования на 6-8% и сократить потери плодоовощного сырья и полуфабрикатов на 5-10% за счет повышения качества и оперативности планирования работ. На программное обеспечение автоматизированной системы получено Свидетельство о государственной регистрации Федеральной службы России по интеллектуальной собственности.

УДК 681.515

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ ПО ДВУМ КООРДИНАТАМ

Захаркина С.В., доц., Румянцев Ю.Д., проф., Титов И.О., студ.

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

Реферат. *В статье рассмотрена система управления двухкоординатным объектом. В качестве такого объекта рассмотрен координатный стол для позиционирования заготовки в процессе вытяжки фторидных оптических волокон, для управления которым используется шаговый электропривод.*

Ключевые слова: система управления, шаговый электропривод, управление по двум координатам, фторидный оптические волокна.

В большом числе технологических процессов требуется управление объектом по двум координатам. В качестве такого объекта можно рассмотреть координатный стол, для управления которым используется шаговый электропривод.

В процессе вытяжки фторидных волокон недостаточно только поддерживать температуру на заданном уровне, необходимо также одновременно центрировать заготовку [1-3]. С этой целью была разработана схема системы управления двухкоординатным объектом – координатным столом, жестко скрепленным с трубой, в которой находится заготовка.

Система управления (рис. 1) состоит из двух идентичных каналов, состоящих из релейного регулятора и схемы управления шаговым электродвигателем ШД-200-3. Информация о положении заготовки поступает от лазерного датчика диаметра волокна фирмы «ВЕТА».

По каждому из двух каналов информация о положении заготовки поступает в виде аналогового сигнала, принимающего либо положительное, либо отрицательное значение в зависимости от направления рассогласования. Этот сигнал поступает на вход релейного

регулятора, выполненного в виде триггера Шмитта, обеспечивающего статическую характеристику реального реле с зоной нечувствительности и с гистерезисом. Шаговые двигатели работают в реверсивном режиме, обеспечивая перемещение координатного стола в направлении уменьшения величины рассогласования положения заготовки, относительно центра нагревательного устройства.

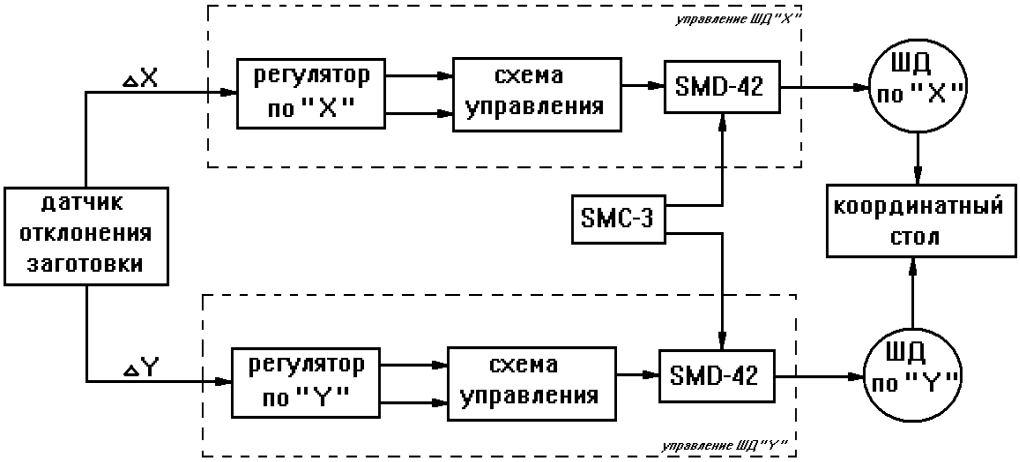


Рис. 1 - Функциональная схема системы управления координатным столом

На основе анализа схем управления шаговым электроприводом [4], была разработана схема реализации системы управления координатным столом, показанная на рис. 2.

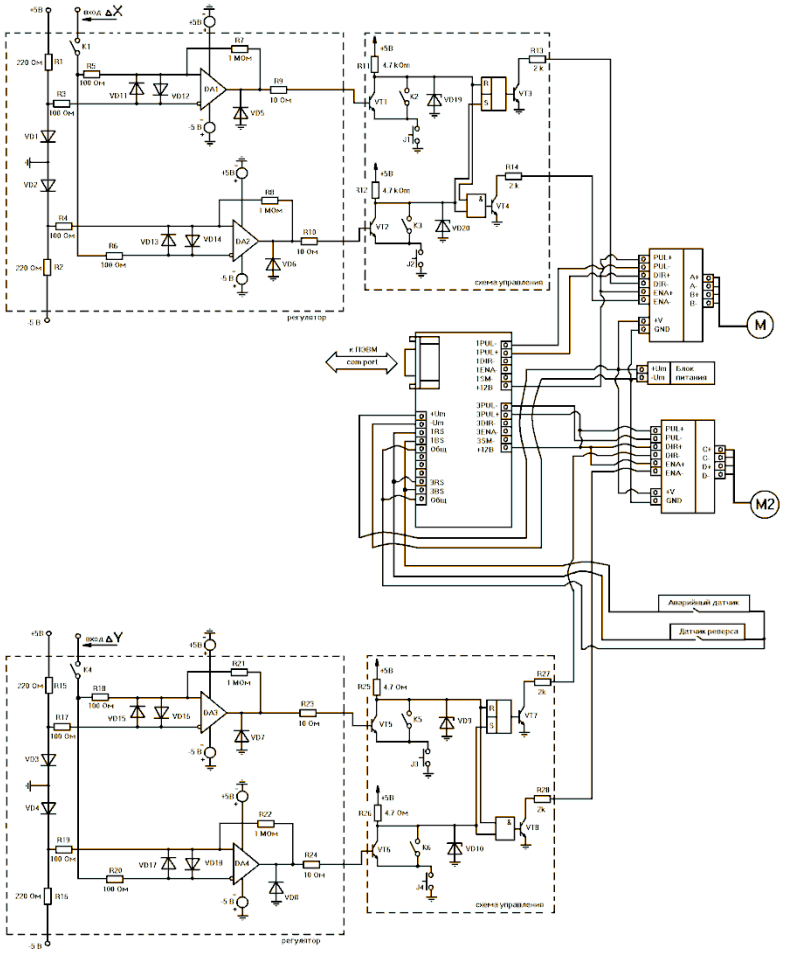


Рис. 2 - Схема системы управления координатным столом

Ток, протекающий по цепи с диодами VD1 – VD2, равен:

$I = \frac{10}{R_1 + R_2} = 10$ mA, $10 \cdot 10^{-3} = \frac{10}{R_1 + R_2}$ $R_1 + R_2 = \frac{10}{10 \cdot 10^{-3}} = 10^3$ Ом .

$R_1 = R_2 = 1000/2 = 500$ Ом = 0.5 КОм, соответственно $R_{15} = R_{16} = 0.5$ КОм, так как это максимальное значение сопротивлений для этого участка цепи, то выберем значения меньшие полученного, чтобы резисторы во время работы не нагревались:

$R_1 = R_2 = R_{15} = R_{16} = 220$ Ом.

Выберем сопротивления:

$R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 100$ Ом и $R_7 = R_8 = 1$ МОм,

соответственно:

$R_{17} = R_{18} = R_{19} = R_{20} = 100$ Ом и $R_{21} = R_{22} = 1$ МОм.

Транзисторы VT1 - VT8 возьмём серии КТ3102Г.

На выходе операционного усилителя (ОУ серии К140УД7) имеем сигнал U=4В, сопротивления:

$R_9 = R_{10} = R_{23} = R_{24} = 10$ Ом.

Ток, протекающий по цепи с транзисторами VT1, VT2, VT5 и VT6 I = 1mA (при таком токе транзистор полностью открыт), следовательно $R_9 = R_{10} = R_{23} = R_{24} = \frac{5}{1 \cdot 10^{-3}} = 5$ КОм. Опять же это максимальные номиналы резисторов, при них они будут нагреваться, поэтому возьмём значения немного меньшие:

$R_{11} = R_{12} = R_{25} = R_{26} = 4.7$ КОм.

Блок SMD-42 работает при токе $I \leq 12$ mA, выберем значение I = 6 mA.

$R_{13} = R_{14} = R_{27} = R_{28} = \frac{12}{6 \cdot 10^{-3}} = 2$ КОм.

Операционный усилитель не терпит большой разницы напряжения между входами. Для защиты входов от перенапряжения используются диоды, включенные между входами встречно - параллельно VD1-VD8 и VD11-VD18 типа КД503А.

Когда величина входного напряжения превышает верхний порог срабатывания триггера Шмитта, то в зависимости от знака входного напряжения либо на выходе DA1 (схема на нём запускается при входном импульсе напряжении отрицательной полярности), либо на выходе DA2 (схема на нём запускается при входном импульсе напряжения положительной полярности) формируется уровень напряжения, равный напряжению насыщения операционного усилителя. Это напряжение переводит в режим насыщения либо транзистор VT1 (VT5), либо транзистор VT2 (VT6), что, в свою очередь, определяет по какому алгоритму будет совершаться работа дальше.

Далее сигнал идёт на логические элементы, определяющие работу двигателя (совершать реверс или работать в обычном режиме) с помощью которого осуществляется перемещение координатного стола. Если сигнал пришёл с регулятора по координате X, то заготовка будет перемещаться вправо или влево в зависимости от знака сигнала (если сигнал идёт с регулятора по координате Y, то заготовка переместится вверх или вниз в зависимости от сигнала). В случае достижения координатным столом крайних положений срабатывают конечные переключатели J1 (J3) и J2 (J4), блокирующие работу двигателей. В этом случае вывести координатный стол из конечного положения можно только в ручном режиме

Шаговый привод реализован с помощью блока SMC-3, который вырабатывает импульсные сигналы, и 2-х блоков SMD-42, отвечающих за работу двигателей ДШИ-200 в соответствии с заложенной программой.

Предложенная система управления может применяться также для решения задач в различных отраслях промышленности, связанных с управлением по двум координатам.

Список использованных источников

1. Круглова С.В., Румянцев Ю.Д., Сахаров В.В., Басков П.Б. Исследование динамики процесса нагрева фторидных заготовок при производстве оптических волокон. // Изв. ВУЗов. Технология текстильной промышленности. – 2005. – №5. – С. 73.

2. Соколова Т.В., Румянцев Ю.Д., Захаркина С.В. Двумерная система автоматического управления процессом вытяжки оптических волокон из заготовки.// Изв. ВУЗов. Технология текстильной промышленности. –2010. – №3. – С. 87.
3. Автоматизация процесса производства оптических волокон. / Козлов А.Б., Румянцев Ю.Д., Тимохин А.Н., Круглова С.В. . – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2005г. – 192с.
4. Кенио Такаши. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления / Пер. с англ., М.: Энергоатомиздат, 1987 . – 199с.

УДК 621.3

АППАРАТНОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Третьяков А.С., ст. преп.

Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско–Российский университет», г. Могилев, Республика Беларусь

Одним из важных факторов длительной и безотказной работы асинхронного электродвигателя является обеспечение номинального теплового режима работы. Поэтому одним из пунктов испытаний двигателя должны быть тепловые испытания.

Для решения данной проблемы, а также для исследования тепловых режимов электрических машин был разработан научно – исследовательский комплекс. Общий вид комплекса представлен на рис.1.

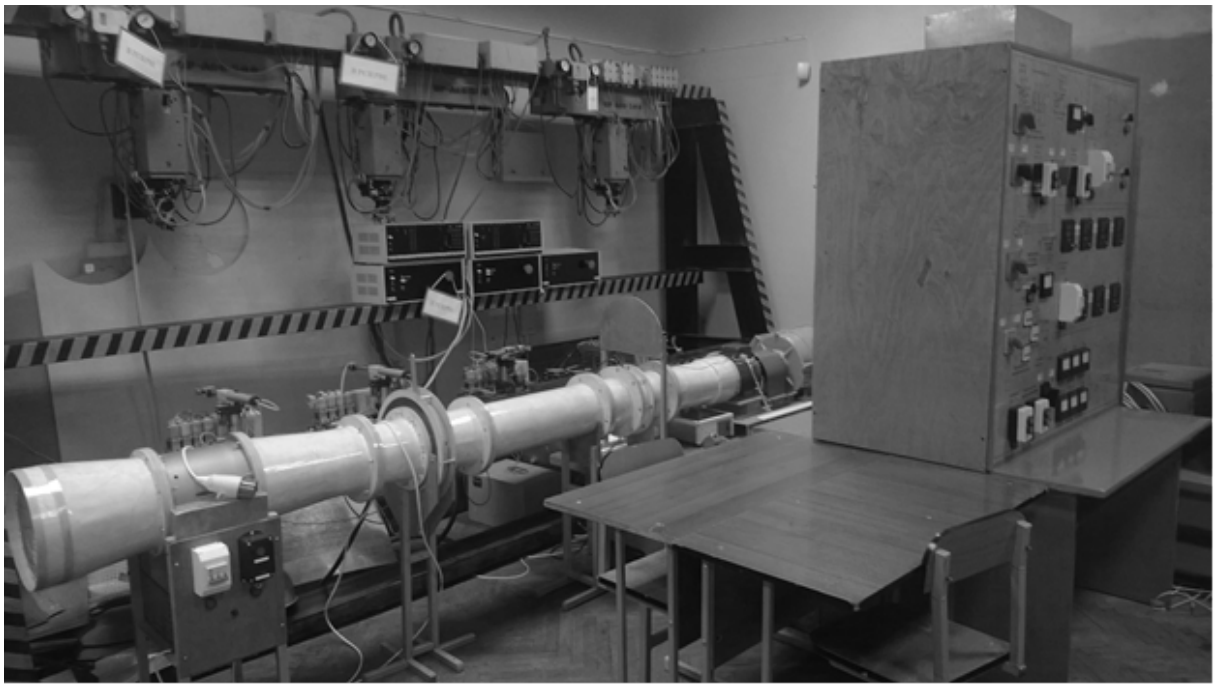


Рисунок 1 - Научно – исследовательский комплекс

Основными элементами стенда являются:
- Станция управления;
- Персональный компьютер;
- Электромашинный агрегат;
- Аэродинамическая труба.

Станция управления предназначена для формирования режимов работы испытуемого электродвигателя, снятия измеряемых параметров и передачи их далее на персональный компьютер.

Персональный компьютер является верхним звеном в системе управления и предназначен для управления всем комплексом.

Аэродинамическая труба представляет собой установку для испытания вентиляторов и определения его аэродинамических характеристик.

Электромашинный агрегат представляет собой два двигателя - испытуемый и двигатель постоянного тока с независимым возбуждением – объединенные на общий вал. Нагрузка на валу создается регулированием потока в обмотке возбуждения двигателя постоянного тока. Регулирование потока осуществляется с помощью однофазного автотрансформатора на стороне переменного тока с последующим его выпрямлением.

Для измерения температур перегрева отдельных узлов испытуемого электродвигателя используются термопреобразователи сопротивления ДТС014-50М.В3.20/0.5, монтируемые на испытуемый асинхронный электродвигатель. Эти датчики подключаются к двухканальным измерителям ТРМ – 200. Далее для передачи информации и управления эти приборы объединяются в сеть RS – 485. Для архивации данных используется модуль сбора данных МСД200. Для согласования приборов с персональным компьютером используется преобразователь интерфейсов АС3-М. Для измерения температуры обмотки статора используется опыт «вольтметра - амперметра».

С помощью данной установки возможно снятие тепловых режимов испытуемого асинхронного электродвигателя при:

- Прямом пуске и регулировании амплитуды гладкого напряжения;
- При питании от системы «Тиристорный регулятор напряжения – асинхронный электродвигатель»;
- При питании от системы «Преобразователь частоты – асинхронный электродвигатель».

Такая конструкция позволяет работать испытуемому асинхронному электродвигателю только в режиме с переменной нагрузкой в первом квадранте.

Для расширения функциональности комплекса была разработана цифровая система управления, которая реализует:

- Формирование режимов работы испытуемого асинхронного электродвигателя;
- Регулирования нагрузки на валу;
- Управление станцией управления;
- Регистрация контролируемых величин в режиме on-line с последующим занесением данных в архив.

В ее основе лежит программируемый логический контроллер ПЛК 110-220.60.Р-М. Используя твердотельные реле, данный контроллер управляет силовыми каналами питания испытуемого асинхронного электродвигателя и формирует согласно задающего воздействия характер изменения нагрузки в функции времени.

В настоящее время в качестве программного обеспечения используются два программных пакета:

- Trace Mode;
- LabView.

Для отображения экспериментальных данных на персональном компьютере используется SCADA – система Trace Mode v5. На ее базе был создан тренд, в котором данные отображаются в текстовой и графической форме. На данный момент происходит переход на шестую версию данного программного пакета.

Для настройки приборов и параметров эксперимента применяется программный пакет LabView. На его базе был разработан графический интерфейс, с помощью которого можно запрограммировать режим работы испытуемого асинхронного электродвигателя, настроить график изменения нагрузки, запрограммировать приборы, и, в конечном счете, запустить эксперимент в полностью автоматическом режиме.

Применение вышеуказанной автоматизации научно — исследовательского комплекса позволяет значительно расширить возможности тепловых испытаний асинхронных электродвигателей.

УДК 004.584

РАЗРАБОТКА SCADA-СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ СЛОЯ ЛЬНОТРЕСТЫ

Улыбышев С.К., студ., Дроздов В.Г., к.т.н., проф.

Костромской государственный технологический университет, г. Кострома, Российская Федерация

Реферат. *В статье анализируются особенности системы диспетчерского управления*

программно-техническим комплексом для автоматизированного распознавания характеристик слоя льнотресты. Разрабатываемая система позволит оперативно контролировать и управлять технологическим процессом производства длинного волокна.

Ключевые слова: SCADA, автоматизированные системы, льнотреста, микроконтроллер, человеко-машинный интерфейс.

Разрабатываемая SCADA-система представляет собой комплекс аппаратного и программного обеспечения для реализации функций сбора и обработки информации по контролируемому комплексу, функций контроля и управления, а также функций, связанных с общим информационным обеспечением. В связи с этим система обеспечивает высокую производительность и максимально возможную гибкость сетевой инфраструктуры.

SCADA-системы служат для решения множества задач, таких как[1]:

- обмен данными с контроллером в реальном времени;
- обработка информации в реальном времени;
- обмен данными «без проводов» по каналу связи Bluetooth;
- логическое управление;
- отображение информации на экране монитора в удобной и понятной для человека форме;
- ведение базы данных реального времени с технологической информацией;
- аварийная сигнализация и управление тревожными сообщениями;
- подготовка и генерирование отчетов о ходе технологического процесса;
- создание системы авторизации по паролю.

SCADA-система позволяет задавать текущую конфигурацию программно-технического комплекса, определять физическое подключение датчиков к системе и необходимые параметры для обмена со всеми устройствами в процессе переработки льнотресты.

Когда происходит одно или больше событий, оператор или диспетчер получают предупреждение несколькими способами [2]:

- звуковой сигнал;
- текстовое сообщение;
- динамическое изменение цвета узла и текста, связанного с «проблемным» устройством в комплексе.

Для решения поставленной задачи рабочий экран SCADA-системы, выполненный в виде программы для ПК, разбит на несколько информационных зон.

Зона статуса – отражается текущее состояние всех датчиков и устройств.

Зона результатов – отражаются выходные параметры системы, полученные после обработки данных микроконтроллером.

Зона истории нарушений – включен список всех событий тревоги в хронологическом порядке, как они были получены.

Зон истории сигналов тревоги – отображается дата и время входа сигналов в состояние тревоги и выхода из него. Также реализованы средства поиска и фильтры, дающие удобства при просмотре ведомостей событий по группам сигналов и индивидуальным сигналам. Также система предоставляет список нарушений в работе, показывающий все оборудование, находящееся в ненормальном состоянии.

Помимо вышеуказанных компонент, реализован генератор отчетов, который дает возможность создавать отчеты по сохраненным данным: ежедневные, недельные, месячные, годовые. Генератор отчетов имеет средства статистического анализа данных за соответствующий период. Эти средства должны настраиваться пользователем по его потребностям.

Создание собственной SCADA-системы, а не использование готовых аналогов обусловлено техническими характеристиками программно-технического комплекса [3], поскольку для создания максимально дешевого, простого в изготовлении и настройке конкуретноспособного устройства для автоматизированной оценки стеблевого слоя льна было решено использовать в качестве основного элемента микроконтроллера Arduino. В отличие от устройств, спроектированных в исследованиях [4,5,6], использование микроконтроллера вместо ПК позволяет компактно разместить оборудование и уменьшить себестоимость устройства, не теряя в производительности.

Прототип устройства построен на базе платы Arduino-совместимого аппаратно-программного средства для построения систем автоматики и робототехники. Программная

часть состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры. Аппаратная часть представляет собой набор печатных плат, продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями. Достоинством этого варианта является то, что архитектура полностью открыта [7,8]. Arduino может использоваться как для создания автономных объектов автоматики, так и подключаться к программному обеспечению на компьютере через стандартные проводные и беспроводные интерфейсы. Ардуино и Ардуино-совместимые платы спроектированы таким образом, чтобы их можно было при необходимости расширять, добавляя в устройство новые компоненты. Именно поэтому выбор плат Ардуино на этапе создания прототипа является весьма оправданным [9].

По принципиальной схеме был собран прототип устройства, имитирующий параметры слоя на входе слоеформирующей машины МТА.

Исходный код алгоритма работы программно-технического комплекса состоит из нескольких основных частей:

- Подключение дополнительных библиотек для работы с дисплеем, датчиком температуры и влажности;
- Объявление соответствия датчиков пинам на плате;
- Инициализация констант;
- Инициализация датчиков и установление необходимых пинов в режим записи в процедуре setup();
- Определение расстояния при помощи дальномеров, запуск функций checkBalanse(проверка калибровки), setBalanse (установка начальных значений), checkColour (определение цвета)и printColour (вывод информации на дисплей).

Необходимость слежения за состоянием всех подключенных к микроконтроллеру устройств обуславливается дальнейшими исследованиями по повышению качества распознавания характеристик слоя льнотресты.

Таким образом, создание собственной SCADA-системы для уникального программно-технического комплекса оправдано по нескольким причинам [11].

Во-первых, с помощью SCADA можно показать все подключённые устройства в виде модели, что позволяет увидеть, где именно находятся важные узлы оборудования, их реальные состояния в режиме реального времени, а также с лёгкостью ими управлять. Управление происходит с помощью понятного человеко-машинного интерфейса.

Во-вторых, применяемое программное обеспечение способно собирать информацию от датчиков и контроллеров, анализировать данные, создавать свою собственную статистику по использованию разного вида и выводить эту информацию в виде отчётов.

В-третьих, используя функциональные возможности ПО можно автоматически вести журнал аварий и событий, а также создавать графики измеряемых параметров.

В-четвертых, диспетчеризация способствует предотвращению возникновения различного рода аварийных ситуаций, так как имеет функции своевременного сообщения дежурному оператору об угрозе их появления.

Список использованных источников

1. Сайт компании «HORK», [Электронный ресурс] URL: http://www.hork.ru/ (дата обращения 09.10.2015).
2. Низова А.Н., Бойчук В.С. Разработка SCADA-системы управления энергосетью предприятия – Научно-технический журнал «Электротехнические комплексы и системы управления» №1, 2006.
3. Улыбышев С.К., Дроздов В.Г. Программно-технический комплекс для автоматизированного распознавания характеристик слоя льнотресты. – Научные труды молодых ученых КГТУ, 2015.
4. Виноградова А.Е. Совершенствование метода оценки качества льняной тресты. Дисс. к.т.н., - Кострома, 2005.
5. Петров С.С. Управление режимом работы мяльно-трепального агрегата по показателю отделяемости льнотресты. дисс. к.т.н., - Кострома, 2007.
6. Писаревский А.Н., Чернявский А.Ф., Афанасьев Г.К. и др. Системы технического зрения (принципиальные основы, аппаратно и математическое обеспечение). Ленинград: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1988. – 424 С.
7. Официальный сайт платформы Arduino, [Электронный ресурс]. URL: http://arduino.cc (дата обращения 21.11.2014).
8. Русскоязычный портал о платформе Arduino, [Электронный ресурс]. URL:

http://arduino.ru (дата обращения 21.11.2014).
9. Интернет - СМИ «Хабрахабр, [Электронный ресурс]. URL: http://www.habrahabr.ru/ (дата обращения 10.11.2014).
10. Сайт Паяльник, [Электронный ресурс].URL: http://cxem.net/software/ (дата обращения: 02.12.2014).
11. Сайт компании «ПИК», [Электронный ресурс] URL: http://www.pic-engeneering.ru/ (дата обращения 16.09.2015).

4.2 Дизайн

УДК 745.522.2 В

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ТКАНИ НА ЦВЕТОВЫЕ ЭФФЕКТЫ В СЛУЦКОМ ПОЯСЕ

Казарновская Г.В., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены возможные цветовые эффекты в слуцком поясе в зависимости от линейной плотности утков и вида переплетения на внешних сторонах ткани.*

Ключевые слова: цветовые эффекты, система нитей, уток, переплетения.

Слуцкие пояса отличаются большей сложностью технологии изготовления, нежели пояса, сотканные на других мануфактурах. Технологической особенностью исторического аналога является то, что прокладывание утков в середине и в бордюре осуществляется не по всей ширине пояса, а так же наличие большого числа утков, выполняющих роль «броше». И только в кайме золотые и черные утки прокладываются по всей ширине пояса. В ручном ткачестве такой характер прокладывания уточин представляет особую сложность, в машинном способе его реализовать практически не возможно [1].

По технологии, разработанной в Витебском государственном технологическом университете, слуцкие пояса вырабатываются на современном шести челночном ткацком станке фирмы «MAGEBA», где все утки прокладываются по ширине заправки станка. Это обстоятельство внесло существенные корректировки в подбор сырья для копии слуцких поясов и в разработку переплетений для воспроизведения цветовых эффектов. В результате исследования исторического образца слуцкого пояса, изготовленного на «Слуцкой мануфактуре» в первой половине 19 века, определены виды нитей, используемые в поясе. Основа: прижимная-шелк-сырец линейной плотностью 3,27 текс х 3, настилочная – шелк-сырец линейной плотностью (3,27 текс х 3) х 3-трощеная. Уток: шелк-сырец линейной плотностью 3,27 текс х 5, золотая нить, состоящая из сердечника и обкруточной нити, в сердечнике – шелк-сырец 3,27 текс х 5,обкруточная – золотая проволока плоского сечения около 40 текс. В современном поясе вместо шелка-сырца используется шелковая пряжа линейных плотностей, близких к историческому аналогу, кроме утка: в утке шелковая пряжа двух линейных плотностей 10 и 20 текс.

Слуцкий пояс (рисунок 1) является двухсторонним четырехлицевым. В основе только шелковые нити, в утке пояса использованы шелковые и золотые нити.

Размеры пояса: ширина – 35 см; длина – 343 см. Концы пояса декорированы двумя мотивами стилизованных цветочных деревьев на золотом фоне. Середник пояса украшают золотые петушиные гребешки, размещенные на гладком, но дифференцированном колористическом фоне: с правой стороны он наполовину вишневый, наполовину белый, с левой стороны на половину коричневый, на половину розовый. Мотивы симметричных цветочных деревьев с использованным рисунком в голове наиболее часто повторялись в поясах Слуцкой мануфактуры.

Уточные нити распределены по челночным коробкам следующим образом:

1 челночная коробка – золото;

2 челночная коробка – коричневый (темно-синий, черный);

3 челночная коробка – розовый;

4 челночная коробка – голубой;
5 челночная коробка – персик;
6 челночная коробка – светлый салат.



а



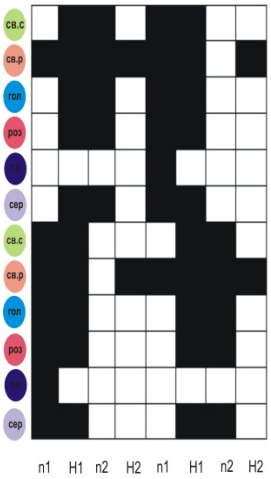
б

Рисунок 1 – Слуцкий пояс: а) – верхняя сторона; б) – нижняя сторона

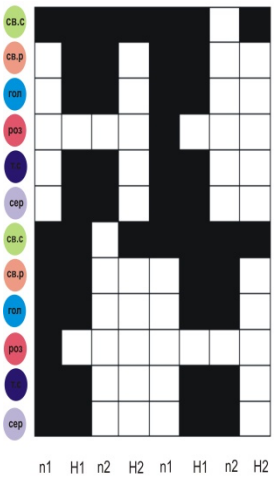
Утки золотой, розового, голубого и светло-салатового цвета линейной плотностью 10 текс, утки черного и персикового цвета линейной плотностью 20 текс, что позволяет создать чистый цветовой эффект на гладких участках узора. Общая плотность по утку 104-108 нитей на см. Оттяжка ткани из зоны формирования производится через каждую уточину. Для всех цветовых эффектов узора пояса разработаны модельные переплетения. Усилению чистоты цвета на гладких участках способствует переплетение, которое отличается по длине уточных настилов от переплетения для цветовых эффектов узора. На рисунках 2 и 3, соответственно, представлены переплетения для черного и розового цветовых эффектов, для золотого и голубого.

Для пояса разработаны три программных продукта: 8-monetki.jc5, 8-monetki2.jc5, 8-monetki3.jc5. По первому программному продукту наработан пояс, в котором все переплетения построены на коротких перекрытиях. По второму программному продукту

наработан пояс, в котором переплетения для фона головы и середника построены на длинных перекрытиях.

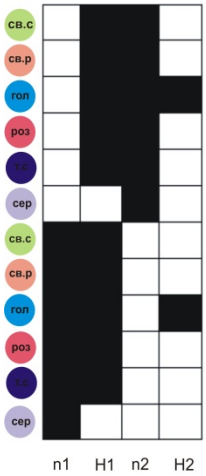


а

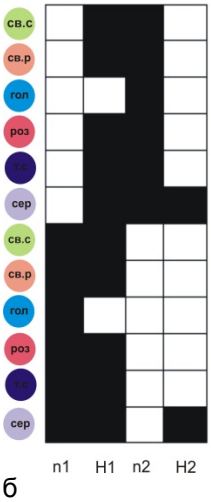


б

Рисунок 2 – Переплетения для черного и розового цветовых эффектов



а



б

Рисунок 3 – Переплетения для золотого (серебряного) и голубого цветовых эффектов

По третьему программному продукту наработан пояс, в котором левая часть пояса по характеру рисунка и по цвету перенесена на правую. В этом поясе левый и правый бордюры одинаковы, в голове с изнанки отсутствует деление рисунка по цвету напополам (рисунок 4)



Рисунок 4 – Копия слуцкого пояса

Пояс утверждены на заседании научно-экспертного совета по отнесению рисунков продукции к аналогам, копиям, художественным стилизациям слуцких поясов при Министерстве культуры Республики Беларусь.

Список использованных источников

1. Казарновская Г.В. Технология слуцких поясов на современном ткацком оборудовании/ Г.В. Казарновская // Художественная культура армянских общин на землях Речи Посполитой: Материалы Международной научной конференции.-Минск,9-11 октября 2012.-Минск:Арт Дизайн, 2013.-с. 22-23.

УДК 721.012

ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДОМА

Малин А.Г., доц., Дунчик А.В., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассматриваются вопросы экологического домостроения как актуального и перспективного направления с учетом оптимизации функционирования биоэнергетических систем.*

Ключевые слова: экодом, архитектурная планировка, функциональность систем, автономное оборудование.

Экодом должен быть эстетически привлекательным. Однако его архитектура в первую очередь обеспечивает оптимальную работу основных биоэнергетических систем. Поэтому при проектировании экодома учитываются следующие факторы:

- минимизация отапливаемой (зимней) части дома с возможным ее зонированием на постоянно отапливаемую и периодически отапливаемую части (при меняющемся составе семьи);
- оптимизация взаимного расположения отапливаемой части дома и элементов подворья для уменьшения потерь тепла зимой в отапливаемой части и при переходах из одной части в другую, и максимального удобства летом при ведении подсобного хозяйства;
- обеспечение достаточного освещения основного (зимнего) помещения при условии большого количества буферных зон;
- обеспечение возможности поэтапного строительства и оснащения дома инженерным оборудованием, в том числе строительства первого отапливаемого блока за один строительный сезон, чтобы застройщик, начав строительство весной, осенью мог вселиться в дом;
- обеспечение возможности будущего расширения (блокирования) дома без его существенной реконструкции (растущий дом);
- обеспечение установки инженерного оборудования экодома без дополнительной реконструкции и для удобной его эксплуатации;
- обеспечение естественной вентиляцией в связи с повышенной герметичностью дома;
- оптимальное расположение экодома на участке с учетом особенностей ландшафта и методов ведения работ на приусадебном участке.

Большое влияние на архитектуру и планировку экодома оказывают инженерные системы, выполняющие те же функции, что и в обычном доме. Они обеспечивают обогрев, снабжение холодной и горячей водой, электроэнергией для освещения и работы бытовой техники, вентиляцию дома и удаление всех отходов. В отличие от оборудования обычного дома, подключенного к централизованным коммуникациям все это оборудование автономное.

Главные требования к инженерным системам - функциональность и простота, возможность самостоятельного изготовления большей их части, простота и удобство для профилактических и ремонтных работ, возможность замены без реконструкции дома. Говоря о дополнительных особенностях архитектуры экодома и планировки приусадебного участка, необходимо сказать о ее "солнечной" и "ландшафтной" составляющих.

Используя приемы солнечной архитектуры, дом можно спроектировать с пассивными и активными элементами поглощения и использования энергии. Современный "солнечный" дом строится и оборудуется так, чтобы максимально поглощать и использовать солнечное излучение на обогрев, приготовление горячей воды и электрообеспечение. Экодом, спроектированный по принципам солнечной архитектуры выглядит практически как обычный дом со всеми атрибутами современного, хорошо спланированного дома, требующего минимум обслуживания. В отличие от обычного дома экодом эффективно аккумулирует в себе солнечную энергию. Главными инженерными элементами солнечной архитектуры экодома являются расположенные на крыше солнечные коллекторы для нагрева воздуха и воды, солнечные батареи. Выгода использования солнечной энергии будет максимальной, если дом еще и эффективно утеплить.

Пассивная солнечная технология - давно известный способ проектирования и

строительства зданий, и тысячелетиями используется людьми, чтобы получить максимум преимуществ от солнечного излучения.

Если расположить дом так, что его солнечные системы максимально воспримут солнечную энергию, хорошо его утеплить, то с февраля дом можно обогревать за счет солнца, а аккумулированного летнего тепла может хватить на всю зиму. "Правильное" расположение и строительство дома предполагает его южную ориентацию (для максимального съема солнечной энергии) и наличие буферных зон (теплица с юга, гараж с севера, веранды с запада или востока и т.д.).

В холодный период года солнце используется в пассивной системе отопления, снижая тем самым нагрузку на обогревающую систему. В тёплый период года энергия солнца используется для приготовления горячей воды, избавляя жильцов от необходимости специально ее подогревать.

Все строящиеся индивидуальные дома можно разделить на две группы. Это коттедж или подворье. Выбор определяется образом жизни, местом расположения, возможностями семьи. Для плотной городской застройки это - коттедж. В пригороде и сельской местности - это подворье.

Коттедж – жилой дом для людей, не предполагающих активное ведение садово-огородного хозяйства. Этот дом ограничивается основной конструкцией дома, техническим подвалом (или пристройкой), пристроенным гаражом, дровяным складом, системой сбора и накопления воды (бассейн, прудик) и внутренним двориком (по желанию).

Подворье – призвано обеспечить комфортное ведение приусадебного хозяйства в летнее время года. Подворье, как правило, включает в себя: летнюю кухню, веранду, летнюю спальню (не утепленную часть чердака), летний душ, баню, гараж, внутренний дворик (желательно с навесом), пристроенную к дому теплицу, дровяной склад, погреб, ледник, систему сбора воды с территории участка с искусственным покрытием, бассейн.

Экодом, как правило, ориентирован на юг, с тем, чтобы максимально использовать пассивный солнечный обогрев. На крыше (или вне дома, в зависимости от конкретных условий) располагаются солнечные батареи, солнечные коллекторы (воздушные и водяные).

Так как энергоэффективность экодома - определяющий фактор, то в проектах часто уменьшают объем отапливаемых помещений (за счет подсобок). Наряду с утеплением обязательно буферное зонирование для снижения теплопотерь. Элементы системы солнечного инженерного оборудования размещаются на крышах домов (что предпочтительнее) или в пристройках, либо встраиваются в корпус дома. Так как со всех сторон экодом имеет буферные зоны, то для эффективного освещения помимо окон специально устраиваются простые световые каналы. Экодом по желанию владельцев проектируется в одном, двух или трех уровнях (большее число уровней не желательно).

На планировку экодома существенно влияют инженерные системы, обеспечивающие жизнедеятельность дома. Состав помещений в экодоме общепринятый: гостиная, кухня-столовая, спальня, детская, ванная с туалетом (на 2-ом) и душ с туалетом (на 1-ом), зимний сад (по отдельному пожеланию), кладовая, прихожая, сени (веранда), мастерская (гараж), техническое помещение для размещения биотуалета, очистки стоков. Конструкция должна допускать разбивку на помещения после строительства дома и установки оборудования. Поскольку экодом-коттедж ориентирован на городской образ жизни, он должен представлять собой комфортабельную квартиру только с необходимым количеством отапливаемых подсобных помещений. Учитывая, что жизнь в доме будет длиться долго, в устройстве дома необходимо предусмотреть возможность сжатия отапливаемого жилого объема на случай, когда, например, дети взрослеют и отселяются.

Экодом-подворье предпочитают люди, которые любят заниматься приусадебным хозяйством. Их образ жизни в летний период связан с работами на участке, заготовками на зиму. Для этого требуются специальные летние помещения и постройки. Зимний образ жизни у таких семей ничем не отличается от семей, живущих в коттеджах (если это некрестьянское или фермерское хозяйство). Поэтому отапливаемая часть такая же, как в экодоме-коттедже.

Люди традиционно строят подворья дух типов: жилой дом и подворье под одной крышей, и жилой дом и подворье, состоящее из разных строений.

В экодоме-подворье под одной крышей увеличивается крытая часть, в которой размещаются помещения, необходимые для летних работ на приусадебном участке и другие подсобные помещения: летняя кухня, дровяной склад, баня, летний душ, сарай для инвентаря. Из не отапливаемой летней части целесообразно устроить вход в погреб и

ледник.

С точки зрения ландшафтной архитектуры важен выбор земельного участка и прилегающей территории застройки. При планировании надо стремиться к уменьшению размеров придомового участка, изымаемого из природы (площадь самого дома и площадок с твердым покрытием). Планировка участка предполагает оптимальное взаимное расположение дома, цветника, ботанической площадки с учетом естественного уклона, направления ветров, окружающей растительности, распределения грунтов. Планировка участка – это очень важный этап, предшествующий строительству. Обязательными элементами застройки участка являются: экодом, система сбора и накопления поверхностных стоков, ботаническая площадка для утилизации органических отходов. Окрестности могут включать магистральные и подъездные дороги, систему городского (поселкового) водосбора и другие особенности, которые надо учитывать при выборе участка, проектировании экодома и последующей эксплуатации. В каждом конкретном случае требуется сделать паспорт прилегающей территории, выявить все ее особенности и предложить «пермакультурный» план улучшения ее «экологического качества, ресурса».

Два варианта выбора земельного участка. В первом вы можете выбрать участок для строительства своего экодома. Во втором - когда вам достался участок без выбора или вы традиционно владеете участком. Каждый участок для строительства экодома требует учета специфических особенностей при использовании. Чтобы разместить экодом на участке и сделать общую планировку, необходимо внимательно его изучить и после учесть все специфические особенности. Это означает такое размещение на участке самого дома и других сооружений, которое обеспечит эффективное использование природных процессов для поддержания жизнедеятельности экодома. То есть будут учитываться возможности ландшафта, его благоприятные особенности и компенсироваться его недостатки (ориентация по сторонам света, естественные заграждения от ветра и т.п.).

При разработке и создании интерьеров экодома главное – это использовать естественные, экологически чистые материалы для отделки. Это же относится к сантехническому, кухонному и другому инженерному оборудованию. Планировочные решения экодома имеют также свои особенности, обусловленные возможными вариантами размещения специального инженерного оборудования, а также рекомендуемой конструкцией внутренних (межкомнатных) стен, буферных зон, мансарды и т.д. Рекомендуется встроенная мебель, причем шкафы желательно располагать вдоль северных стен, обеспечивая дополнительные буферные зоны, повышающие теплозащиту.

УДК 659

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЕКТА «КОММУНИКАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ГОРОДАХ» ДЛЯ МОО «ЭКОПРОЕКТ»

Попова А.В., доц., Чирук В.А., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены особенности проектирования фирменного стиля для проекта «КОМГОР», проанализированы цели, идея, целевая группа проекта. Разработаны логотип, фирменная визитная карточка, буклет.*

Ключевые слова: айдентика, логотип, фирменный стиль, КОМГОР, проект.

Проект «КОМГОР» (коммуникативное управление в городах) – коммуникация и управление для вовлечения общественности в управление городским хозяйством в Беларуси.

Цели проекта – разработать и апробировать механизмы привлечения заинтересованных сторон (практики, процедуры, институциональные структуры) и инструменты коммуникаций для развития систем управления в сфере предоставления коммунальных и социальных услуг населению городских территорий Беларуси, основанных на принципах партнерства и взаимной подотчетности сторон.

Главная идея проекта – это развитие систем управления в сфере предоставления коммунальных и социальных услуг населению городских территорий, основанных на принципах партнерства и взаимной подотчетности сторон.

Эффективная работа современного жилищно-коммунального хозяйства строится на принципах предоставления качественного сервиса, экологичности и экономичности – как для потребителей, так и для поставщиков коммунальных услуг. Международный опыт показывает, что соблюдение этих принципов невозможно без взаимовыгодного сотрудничества и коммуникаций между всеми заинтересованными сторонами – городскими администрациями, жителями городов, научными учреждениями, представителями частного бизнеса и общественными организациями. Принципы партнерского планирования и управления городским хозяйством закреплены в законодательстве Республики Беларусь, однако практический опыт сотрудничества в сфере ЖКХ остается недостаточным.

В рамках международного проекта «КОМГОР – коммуникация и управление для вовлечения общественности в управление городским хозяйством Беларуси» (2015–2018 гг.), осуществляемого при поддержке Европейского Союза, органы местной власти городов Беларуси получат новый опыт, знания и инструменты комплексного управления городским хозяйством на основе сотрудничества с заинтересованными сторонами – жителями города, общественными организациями, бизнесом. Будет оказана информационная поддержка и разработаны инструкции для применения новых методов управления жилищно-коммунальным хозяйством в соответствии с передовым международным опытом и новыми требованиями национального законодательства. Пилотные проекты в Могилеве, Барановичах и Чаусах, помогут одобрить рекомендации, которые затем будут распространены на национальном уровне через серию конференций, профессиональных тренингов и интернет – платформу по управлению городским хозяйством.

Проект разработан совместно с организациями Латвии, Германии и Беларуси. Ведущим партнером проекта является городская администрация г. Елгава (Латвия). Специалисты муниципалитета Елгавы обладают опытом внедрения новых методов управления городским хозяйством в экономических и социальных условиях страны с переходной экономикой. Консультационную поддержку оказывает Инициатива «Жилищное хозяйство в Восточной Европе» (ИВО, г. Берлин), основанная Федеральным министерством транспорта, строительства и городского развития Германии.

Координатором проекта в Республике Беларусь является международная общественная организация «ЭКОПОРЕКТ». МОО «ЭКОПРОЕКТ» объединяет экспертов и представителей общественности, работающих в области устойчивого развития, организации диалога заинтересованных сторон и экологического образования. Ключевыми партнерами проекта являются органы местной власти трех городов Беларуси, выбранных в качестве пилотных территорий – Могилев, Чаусы и Барановичи. Основной задачей проекта является создание и поддержка партнерских отношений между заинтересованными сторонами и передача международного опыта.

Целевыми группами являются местные администрации, заинтересованные стороны в городах – жители, общественные организации, частные компании-поставщики коммунальных услуг, молодежь (школьники и студенты), министерство жилищно-коммунального хозяйства Беларуси. А получатели конечных результатов проекта. Это все вышеперечисленные группы, а также широкий круг заинтересованных сторон в Беларуси и соседних регионах.

На основе требований для проекта КОМГОР в данной работе стоит задача разработать логотип и айдентику, которые будут отличаться новизной, актуальностью и современностью.

Использование фирменного стиля предполагает единый подход к оформлению, цветовым сочетаниям, образам в рекламе, деловых бумагах, технической и деловой документации, упаковке продукции и др.

Все преимущества, которые дает использования фирменного стиля, можно назвать его одним из главных средств формирования благоприятного имиджа мероприятия.

На данном этапе работы был разработан логотип, в котором стоит задача передачи городского мотива, но более понятная для передачи коммуникативности проекта (рисунок 1). Знак выполнен с использованием графических элементов, которые вызывают ассоциации с химической наукой. Это решение более точно передает связь с общественностью и проектом. Знак – лаконичен, статичен и конкретен.



Рисунок 1 – Логотип

В данном решении используются оттенки теплых для более точной передачи чистоты и экологичности проекта: от светло-зеленых до тёмно-зеленых, и от голубых до светло-голубых. Использована простая гарнитура шрифта, понятная и читабельная в светло-сером цвете. Это сочетание подчеркивает строгость данного знака.

Также для данного проекта разработаны элементы деловой документации – визитные карточки. Одна из составляющих имиджа фирмы и личного имиджа ее владельца. Она является выражением как индивидуального стиля и вкуса человека, так и фирменного, корпоративного стиля (рисунок 2).



Рисунок 2 – Фирменные визитные карточки

Буклет является очень эффективным рекламным средством. Он является очень важным инструментом продвижения компании или товара на рынке. В разработанном буклете изложена информация о проекте «КОМГОР», о партнерах, использованы выбранные фирменные цвета, линейная авторская графика (рисунок 3).



Рисунок 3 – Фирменный буклет

В заключение необходимо еще раз подчеркнуть, что фирменный стиль играет неоценимую роль при создании имиджа проекта. Хороший фирменный стиль привлекает потребителей, предоставляя возможность, фирме или проекту, получения прибыли и позиционирования на рынке.

УДК 677.851.1.001.76

ФОРМИРОВАНИЕ СТИЛЯ И КОНЦЕПЦИИ АССОРТИМЕНТА ТКАНЕЙ ДЛЯ НАСТЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

Шалашов Д.С., асп., Самутина Н.Н., к.т.н., доц., Коган А.Г., д.т.н., проф.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат: *В работе рассмотрены этапы исследования по формированию стиля и концепции ассортимента декоративных тканей, используемых для изготовления текстильных настенных покрытий. В качестве орнаментальных мотивов выбраны наиболее актуальные геометрические и растительные узоры, классический рисунок – дамаск, а также антропометрическая стилизация.*

Ключевые слова: настенные покрытия, художественное оформление, мотив узора, ткань.

Современный жилой интерьер открывает большие возможности в применении материалов для отделки стен. В настоящее время прослеживается отсутствие архитектурного декора, а мебель и стены отличаются простой конструктивной формой. Все это позволяет сосредоточить главное внимание на декоративных материалах, в том числе тканях, рисунок которых должен подчиняться общему ритмическому строю интерьера, его основному масштабному модулю.

В связи с вышеуказанным, на кафедре «Технология текстильных материалов» УО «ВГТУ» совместно с кафедрой «Дизайн» УО «ВГТУ» была выполнена работа по формированию стиля и концепции ассортимента декоративных тканей, используемых для изготовления текстильных настенных покрытий.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

- определить основные орнаментальные мотивы, актуальные для настенных покрытий;
- спроектировать рисунки для ткани, которая является лицевым слоем настенных покрытий;
- изучить актуальное колористическое решение материалов.

При решении первой задачи исследования установлено, что отличительной особенностью рисунков декоративных тканей является расположение в них мотива в одном направлении, что связано с фронтальным восприятием плоскости стены в интерьере. При этом для узоров характерна масштабность, четкая ритмическая организованность и легко читаемая схема композиционного построения. Были определены актуальные группы орнаментальных мотивов, применяемых для настенных покрытий:

- однотонные, позволяющие создать в помещении особенную атмосферу, своего рода фон, на котором предметы декора, будут приобретать бóльшее значение и вес в интерьере;
- современный рисунок, от полоски и цветов до геометрических рисунков, группирующийся по стилистической направленности;
- детские рисунки, включающие изображений из любимых мультфильмов малышей и сленговыми надписи и модные изображения для подростков;
- флористика любого масштаба рисунки растительной тематики;
- жанровые рисунки и сцены;
- классические рисунки, дамаск, икат, вензеля, пейсли, «решетку», «гусиную лапку», «четырехлистник», «ёлочку», «тартан», «меандр», «чешую» и ромбы.

Найдены актуальные группы орнаментальных мотивов, которые использовались для тканей, применяемых в качестве лицевого слоя настенных покрытий: дамаск и геометрический рисунок [1]. Эти рисунки воспроизводимы почти на всех возможных материалах и актуальны как классический орнамент.

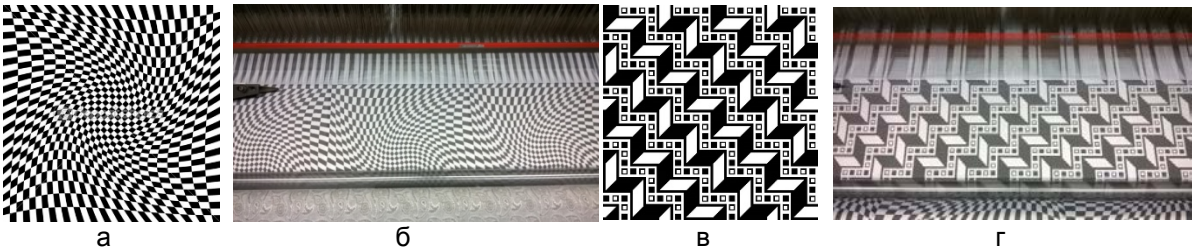
Дамаск украшает интерьер, привносит ему ноты роскоши, любим потребителями всех половозрастных групп, вписывается в любой стиль и помещение [2]. Текстиль – это первый материал, на котором появился дамаск, а в наше время появилось огромное количество искусственных и синтетических материалов, которые воссоздают этот орнамент и при этом очень долговечны, приятны на ощупь, легко стираются и чистятся (рисунок 1) [3].



а б

Рисунок 1 – Разработанный ассортимент тканей для настенных покрытий с узором дамаск (а) и наработанный образец (б)

Детали мотивов узоров орнаментальных форм, представленных на рисунке 2, построены по принципу статики. Используются статичные фигуры, квадраты, круги и ромбы, фигуры с элементами динамики – прямоугольники. Квадрат – это симметричный четырехугольник, символ равенства и простоты, прямоты и истины, справедливости, мудрости и чести, четырех времен года и стихий. Квадрат и прямоугольник применяются в линейном и пятновом решениях. Элементы динамики в узоре создаются за счет схемы размещения в раппорте переплетения по принципу оптической иллюзии: используются разные повороты, расстояния и размер. Расположение элементов осуществляется по принципу винтовой симметрии (рисунок 2, а, б), а также по диагонали саржи с симметрией сдвига (рисунок 2, б, в). В результате получаются волны, которые могут характеризоваться как знак воды и земли, единство этих двух начал всего живого.

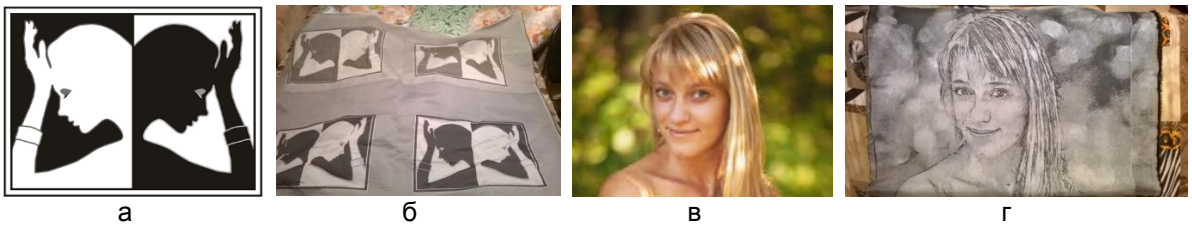


а б в г

Рисунок 2 – Разработанный ассортимент тканей для настенных покрытий с геометрическим орнаментом (а, в) и наработанные образцы (в, г)

Антропометрический рисунок в интерьере решено было использовать в двух вариантах:

стилизованный с упрощением и без стилизации с иммитацией карандашной техники. Такие изображения будут допустимы для декоративных вставок на стене (рисунок 3).



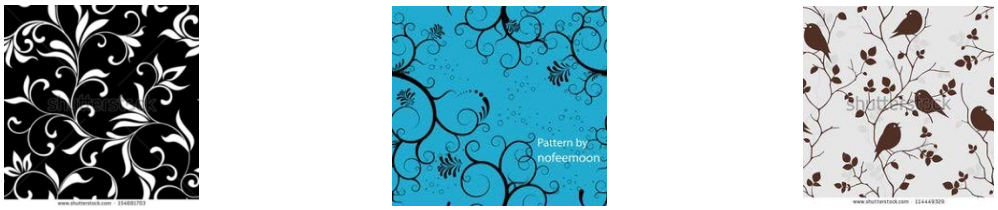
а б в г

Рисунок 3 – Разработанный ассортимент тканей для настенных покрытий с антропометрическим рисунком (а, в) и наработанные образцы (б, г)

Гиперреализм в рисунке 3, основывается на точности и детальности воспроизведения, имитирующей специфику фотографии, увеличенной до размеров большого полотна.

При разработке ассортимента тканей для настенных покрытий с растительными мотивами было решено применить пятновую графическую стилизацию с использованием силуэтных форм только растений (рисунок 4 а, б) или в комбинации с птицами (рисунок 4 в). При этом использовали виноградную лозу (рисунок 4 а, б), плющ (рисунок 4 б), цветы кувшинки (рисунок 4 а), и распускающихся листьев деревьев (рисунок 4 в).

Мотивы, используемые на рисунке 4 динамичные, направление движение четко просматривается устремлением элементов снизу-вверх, что обеспечивается особенностью изображаемых стилизованных растений в их росте и стремлении к солнцу. Расположение рисунка идет по диагонали (рисунок 4 а, б) или по вертикали (рисунок 4 в) с делением на поля раппорта на три зрительно равные между собой части.



а б в

Рисунок 4 – Разработанный ассортимент тканей для настенных покрытий с растительными (а, б) и комбинированными (в) мотивами

Виноградная лоза – один из древнейших символов плодородия и изобилия, жизненной силы и жизнерадостности, символ рая. Кувшинка – эпизодический герой славянских, греческих и скандинавских легенд, образ загадки и любви. Плющ – символ плодородия, изобилия, жизненной силы и жизнедеятельности, в некоторых источниках также является символом рая.

Пространство между мотивами узора не заполняется и позволит проявить гриф ткани текстильным способом, выявить на поверхности материала нити. При этом, символика всех элементов, входящих в композицию, поможет обитателям жилища добиться определенных заслуг, быть жизнерадостными, молодыми и плодородными, а в жилище, где применяются интерьерные ткани с такими мотивами, всегда будет покой, достаток и положительная жизненная энергия [4, 5].

Актуальное колористическое решение материалов для настенных покрытий - черно-белая цветовая гамма. Её и было решено использовать для наработки опытных образцов. Это сочетание в наивысшей степени контрастно, с помощью него достигается четкость и определенность форм. Противоположное значение цветов черного и белого сводятся на «нет», образуя полную гармонию. Возможны варианты другого, хроматического, двухцветия, что позволит разнообразить ассортимент разрабатываемых тканей по колористическому решению.

Наработка верхнего слоя настенного покрытия реализована на ОАО «Витебский комбинат шёлковых тканей», г. Витебск, Республика Беларусь.

Список использованных источников

1. Decoration. Настенные обои [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.decoracion.ru/wallpaper/pattern/draw/. - Дата доступа 28.04.2015.
2. Как применить дамасский узор в интерьере [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

http://homester.com.ua/design/colors-prints/prints-drawings/damasskiy-uzor/. - Дата доступа 28.04.2015.
3. Дамаск — классический растительный орнамент в интерьере [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://interiorizm.com/damask. - Дата доступа 28.04.2015.
4. Знаменитые орнаменты в интерьере [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://www.domfront.ru/2013/07/znamenitye-ornamenty-v-interere/. - Дата доступа 28.04.2015.
5. Древние символы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.starfate.ru/ezo/pticy_simvolika_zhivoi_prirody.html. - Дата доступа 28.04.2015.

УДК 003.076

ЛЕТТЕРИНГ

Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Дударева Ю.В., студ.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены понятие леттеринг в типографике, его отличительные особенности и области применения, истоки возникновения, а также примеры использования.*

Ключевые слова: леттеринг, шрифт, каллиграфия, калиграфический набросок.

Если шрифт — это универсальный дизайнерский инструмент, то леттеринг — скорее художественный объект одноразового применения. Поэтому он все чаще становится заводью иллюстраторов, а не конструкторов шрифта. Всеобщая практика показывает, что художники умеют любить буквы не меньше шрифтовиков. И эта любовь, может быть, не такая основательная, зато искупает недостаток педантичности своей пылкостью и воображением.

Леттеринг (lettering) с английского языка дословно переводится, как написание букв, что сближает его с древнейшим искусством каллиграфии. Однако более близким по значению можно считать следующее описание стиля. Леттеринг — это способ рисования буквенных и символьных сочетаний, которые объединены одним стилем и композицией. В результате дизайнер получает уникальный графический рисунок с надписью, выполненной персональным подчерком.



Рисунок 1 - Леттеринг

Отличительной особенностью этого искусства является возможность бесконечного внесения поправок и доработок в начертании, что не может позволить себе ни один каллиграф. При этом в леттеринге буквы, символы и фразы могут использоваться однократно для какого-то конкретного проекта. Отрисовка всего алфавита при этом не требуется. Чаще всего это относится к логотипам, вывескам, открыткам и плакатам, где

просят изобразить одну или несколько конкретных надписей. Леттеринг — это единственные в своём роде несколько букв, изготовленных нарисованных, вырезанных и проч. для одной конкретной ситуации.

Дизайнер может проявить фантазию при написании букв, не используя готовый шрифт, как в типографике, и не стараясь сделать все начисто с одного раза, как в каллиграфии. Вместе с тем исполнитель леттеринга должен знать и уметь правильно сочетать шрифты. Ведь в основе любой надписи будет лежать либо каллиграфический набросок, либо один из существующих шрифтов. Именно это объединяет леттеринг с типографикой и каллиграфией. При этом выбранный стиль, замысел и используемые инструменты остаются на усмотрения автора.

Многие называют шрифтом что угодно, если там есть несколько букв. Однако, часто то, что они видят, является леттерингом. Его главное отличие – упор на графическую составляющую: уникальные формы, сочетающиеся друг с другом в конкретном слове или фразе. Марк Симонсон провёл хорошую аналогию: леттеринг отличается от шрифта так же, как лепка из глины отличается от строительства из кубиков Лего.

В леттеринге буквы, как правило, нарисованы или написаны только один раз, и для конкретного контекста. В шрифте одни и те же буквы имеют одинаковое начертание.

Леттеринг это графический рисунок начертаний букв и знаков, составляющих единую стилистическую и композиционную систему, набор символов определенного размера и рисунка, другими словами это разработка новых шрифтов под конкретный фирменный стиль или шрифтовую композицию.

Сложно сказать, являлся ли финикийский алфавит первым фонетическим алфавитом в мире, но именно он, появившись на свет около трёх тысяч лет назад, дал начало практически всем алфавитным системам — греческой, латинской, славянской и другим, существующим на сегодняшний день. Греки усовершенствовали финикийский алфавит, введя в него гласные звуки-литеры. Знаки литеры его очень простые, имеют чёткие линии одной толщины, и состоят из простых геометрических форм — круга, треугольника, отрезка. Древнегреческий алфавит стал первым алфавитом в Европе. В VI веке появляется новый стиль письма — унциал. Литеры этого шрифта характеризовались выступом концов за пределы верхних и нижних линий ряда. Развитие данного шрифта является полуунциал. Этот период стал переходным от маюскульного письма к минускульному.

XI—XII веках развивается готическое письмо. Готический шрифт имеет множество разновидностей по характеру начертания: текстура, бастарда, ротунда, декоративный, ломбардские версалы, а позже фрактура. Круглоготический, швабский шрифт стал переходной формой к письму эпохи Возрождения. В это время возрастает внимание ко всему античному, копии античных текстов переписывают шрифтом, получившем название антиква. В это же время появляются первые трактаты про строение литер на основе квадрата, его диагоналей и вписанного в квадрат круга. Автор трактата Лука Пачоли. Позднее Жоффруа Тори написал трактат «Цветущий луг», литеры которого построены в квадрате, со сторонами, поделенными на 10 частей, как и Альбрехт Дюрер разработал свой шрифт, литеры которого также вписывались в квадрат.

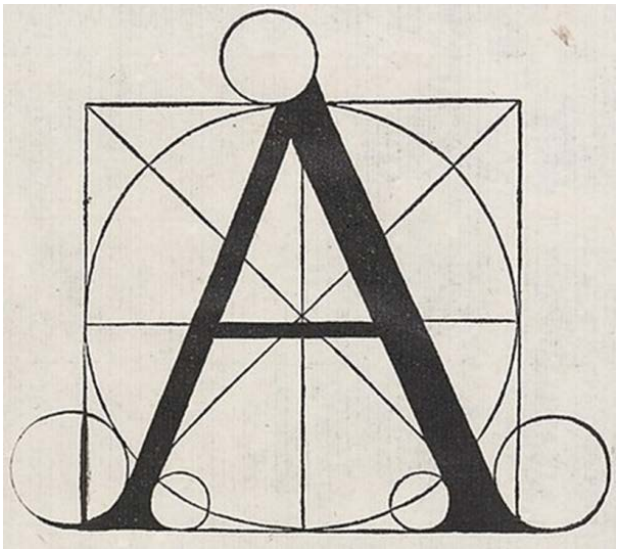


Рисунок 2 - Литеры трактата Жоффруа Тори «Цветущий луг»

В XV веке были изготовлены новые печатные шрифты. Среди пионеров были Альбрехт Дюрер, Николя Жансон, Альд Мануций и Клод Гарамон. Шрифт Гарамона стал основой для множества современных шрифтов. В XVIII веке, наряду с европейскими начинают развиваться и русские шрифты, которые до этого развивались самостоятельно, имели греческую основу и назывались кириллица и глаголица.

Самые древние шрифты — устав и полуустав — выполнялись со всей строгостью и чёткостью, следуя правилу — уставу — от чего и пошли их названия. С развитием письменности появилась скоропись, которая отличалась быстрым, свободным стилем, с росчерками, петлями, выходящими далеко за границы рядов. Скоропись становится искусством каллиграфии XVII веке, ей писались грамоты и официальные документы. Новый книжный гражданский шрифт был утверждён Петром I и введён в 1708 году. Он был чёткий, округлый и рациональный — некий синтез традиционных шрифтов и антиквы.

На рубеже XVIII—XIX веков в искусстве шрифтов произошли значительные изменения — появились новые разнообразные шрифты для разных потребностей (книг, газет, плакатов, афиш, рекламы).

Из наиболее интересных леттеристов хочется назвать Марьян Банджес — может быть, не за количество, но точно за качество ее работ. Она много лет совершенствует эту область, пользуясь не только карандашом и графическими редакторами, но целым арсеналом в хорошем смысле неуместных предметов. В выборе поверхностей Банджес тоже не скромничает. Рисует свои буквы и сахарной пудрой на морковном кексе, и пальцем на замерзшем стекле, и иголками на лепестках цветов, и паяльником по деревянной столешнице.

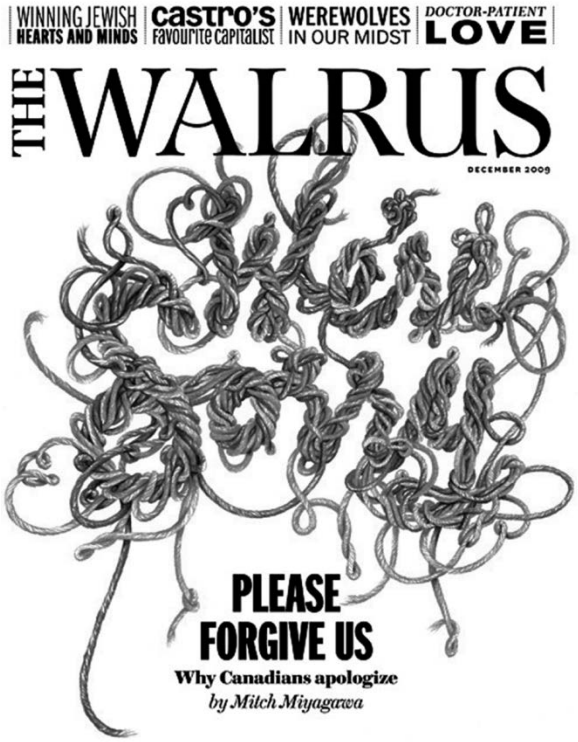


Рисунок 3 - Леттеринг Марьян Банджес

Список использованных источников

1. Крис Фрост . Дизайн газет и журналов : Учебное издание // АНО «Школа издательского и медиа бизнеса», Москва, 2012, - 234 с.
2. Шрифт в полиграфии: источник: [print-out.by]/ – Режим доступа [http://www.print-out.by/ofsetnaya_pechat/shrift_v_poligrafii/]

УДК 74.01/.09

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ DC и MARVEL

Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Евдокимов П.В., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрен такой жанр как комиксы. Статья описывает и анализирует историю развития компаний DC и MARVEL, их отличительные особенности, историю противостояния двух наиболее известных мировых издательств.*

Ключевые слова: комикс, издательство, компания Marvel, компания DC.

Истории в картинах, именуемые простым, но емким словом «комикс», являются поистине уникальным явлением в искусстве. Умело сочетая в себе черты живописи и литературы, комиксы могут быть представлены в различных жанрах, затрагивать любые темы и довольно оперативно реагировать на социальные потрясения. Возникшие как отдельный вид творчества еще в XVII веке, они обрели популярность лишь в 1930-х годах, с возникновением в США так называемого «золотого века комикса». К огромному сожалению, в странах бывшего Союза о культовых супергероях узнают лишь при просмотре одноименных блокбастеров, а сами комиксы считаются не более чем детской забавой. Между тем, фантастические супергерои вносят неоценимый вклад в развитие мировой культуры, не только развлекая читателя, но и поднимая самые серьезные вопросы о человеческом бытие и мироздании.



Рисунок 1. Комиксы Marvel и DC

Сравнивая Marvel и DC это все равно, что сравнивать красное яблоко с зеленым яблоком. Кто-то любит кислое, а кто-то спелое яблоко. Marvel и DC поддерживают свои грандиозные традиции и вместе они сформировали широчайшую поп-культуру. Ту, которую мы знаем сегодня. Компания DC действительно начала выпускать комиксы в самом разгаре,

начиная с Серебряного века (примерно 1956 -1970). Marvel решила выпускать комиксы просто потому, что они были популярны на то время. DC создала сотни новых персонажей и возвращала к жизни старых. Marvel создала сотни новых персонажей, подобных которым, мы никогда не видели прежде. Во время Серебряного века комиксов, DC начали использовать юмор в своих историях. Компания Marvel делала это с первого дня своего существования.

Соперничество у DC и Marvel относительно дружественное, с очень небольшим количеством напряженности между компаниями. Хотя Marvel подначивает DC, отзываясь о них «Достойный Соперник»). Адекватное состязание это всегда хорошо и обе компании понимают это. Единственное что их объединяет по настоящему, это отвратительные экранизации комиксов. С другой стороны, благодаря мультсериалам и блокбастерам, герои комиксов стали более известны, чем за последние десятилетия. Символы каждой компании поселились в истории человечества.

Основанное в 1934 году, издательство DC Comics является одним из крупнейших в Америке и занимает примерно третью часть рынка комикс-продукции. Персонажи DC не только широко известны и популярны во всем мире, они оказали огромное влияние на культурные особенности многих стран. За долгие годы своего существования компания DC Comics внесла огромный вклад в развитие комикс-культуры. Издательство создавало все новые жанры, совершенствуя образы, стиль и способ подачи персонажей.

Аббревиатура DC происходит от названия популярной серии издательства Detective Comics и в 1977 году становится официальным названием компании. После выхода в свет серии «Action Comics», представившей читателю первые истории о Супермене, издательство DC побило все рекорды продаж. Им удалось создать новый архетип персонажа, ныне известного как супергерой. С приходом популярности, компании пришлось столкнуться с проблемой нарушения авторских прав. Немало издательств в то время стремилось создать на страницах своих комиксов персонажей, соответствующих гордому званию супергероя.

К концу 1940-х годов популярность комиксов о супергероях стала заметно снижаться. Компания сфокусировалась на жанрах научной фантастики, юморе, вестернах, а также публиковала краткие детективные и страшные истории. Переосмыслив образы супергероев, DC выпустило новую серию комиксов «Лига Справедливости Америки», где все персонажи были обновлены и стали частью одной общей DC-вселенной. Постепенно любовь к супергероям становилась все более массовой. По мотивам знаменитых комиксов начали снимать сериалы, кино и создавать мультипликационные фильмы.

Издательство Marvel, в кругу поклонников получившее прозвище «Дом идей», было основано в 1939 году издателем Pulp-журналов Мартином Гудменом. По данным на 2011 год, компания Marvel занимает около половины американского рынка комикс-продукции, опережая своих главных конкурентов DC Comics. Супергерои издательства Marvel обрели мировую известность, а создавшие их авторы по праву считаются легендами комикс-индустрии. В августе 2009 года издательство Marvel Entertainment было куплено компанией The Walt Disney за 4 миллиарда долларов.

В послевоенные годы популярность образа сверхчеловека заметно стихла, и компания Marvel, так же как и другие издательства, начала выпускать серии комиксов о войне, шпионские романы, ужасы, вестерны и даже средневековые приключения. Гудмен расширил линию юмористических комиксов для девушек, а также постарался развить жанр космического фэнтези.

В начале 60-х годов Marvel создает свою первую команду супергероев, названную «Фантастической Четверкой». Вопреки законам жанра герои не вели двойную жизнь, не стремились скрыть свое лицо за маской, они боролись не только с преступностью, но и с простыми повседневными проблемами. Данный подход к сюжету, названный историками «супергероями в реальном мире», стал причиной невероятной популярности серии комиксов о Фантастической Четверке. На волне успеха компания создавала новые образы персонажей, уделяя особое внимание раскрытию их характера. Немногие знают, что такие популярные персонажи, как Блэйд и Призрачный гонщик, являются детищами издательства Marvel. Столь нетрадиционная подача супергероев, внешне больше похожих на злодеев и монстров, произвела в то время настоящую революцию в мире комиксов.

Индустрии комиксов, какой мы ее знаем, никогда бы не было без DC. Но эта индустрия никогда бы не стала такой, какой мы ее любим, если бы не Marvel. Будучи основанными с разницей в несколько лет, они с самого начала распределили между собой роли старика и юнца, консерватора и новатора. И в этой борьбе, словно в борьбе супергероев с

суперзлодеями, рождаются любимые нами сюжеты и события, развивается и меняет нас индустрия комиксов.

Противостояние двух наиболее известных на всем земном шаре издательств продолжается. Борьба за читателя началась несколькими десятилетиями ранее и год из года становится все жестче. При этом Marvel, которая предлагает своим фанатам продукцию в течение 75 лет, и ее старшая конкурентка DC, уже отпраздновавшая 80-летие, не ограничиваются противостоянием на рынке печатной продукции. Киноиндустрия и сфера компьютерных игр стали новыми полями противостояний между двумя извечными соперниками. Среди киноманов, геймеров, любителей комиксов многие годы продолжаются споры, кто лучше MARVEL или DC. Поскольку все три ключевые направления, в которых продвигают свою продукцию обе компании, динамичны и развиваются стремительными темпами, то положение главных фаворитов неустойчивое. В любой момент может возникнуть перевес в одну или другую сторону. Также необходимо учитывать особенности пиара современной продукции. Десять или двадцать лет назад выход новой картины сопровождался совершенно другими рекламными средствами. Сейчас в комплекс пиара потенциального блокбастера активно продвигаются комиксы, компьютерные и видеоигры, игрушки, мультфильмы, сувениры. Естественно, любой из этих элементов может оказаться сильнее или слабее главного продукта, под успешную раскрутку которого направлены все мероприятия.

Планы руководства обеих компаний далеко идущие. К настоящему времени известен график появления новых картин, расписанный вплоть до 2020 года. Обе вселенные будут дополнены десятком картин производства DC и девятью фильмами от Marvel. То есть на старте возможности у конкурентов примерно одинаковые. Теперь все зависит от множества существенных обстоятельств, начиная талантом сценаристов и режиссеров и заканчивая эффективностью работы маркетологов.

УДК 76.03/.09

ГРАФИКА КАК ВИД ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА

Онуфриенко С.Г., ст. преп., Гайтюкевич А.Э., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассматриваются вопросы книжной графики как отдельного вида изобразительного искусства, особенностей использования различных выразительных средств, техники, органичного сочетая текста и изображения, а также эмоционального воздействия на читателя.*

Ключевые слова: книжная графика, рисунок, иллюстрация.

Книжная графика занимает особое место в изобразительном искусстве, именно она обращена к широкой читательской аудитории. Иллюстрированная книга - явление синтетическое, она воздействует на человека через различные каналы восприятия, органично сочетая текст и изображение. Термин "графика" (от греч. grapho – пишу, рисую) первоначально употребляли применительно только к письму и каллиграфии. Искусство шрифта с давних времён было связано с графикой. Новое значение и понимание она получила в конце XIX -начале XX в., когда графика определилась как самостоятельный вид искусства.

Графика – это искусство, в котором основным формообразующим элементом является линия "как изобразительный символ некоторого направления, некоторого движения". Активную роль в графике играют фактура бумаги и используемые материалы, специфика графической техник и приёмов. Особое место занимают в графике неизобразительные элементы — чисто декоративные мотивы, орнамент, текст, представляющий собой систему графических знаков.

К языку графики или к её выразительным средствам относятся:

– Линия - главное выразительное средство графики. Сплетаясь в многообразные формы, она бывает тонкой, изысканной и кружевной, колючей и злой, нежной и бархатистой. Благодаря многообразию материалов (уголь, тушь, итальянский карандаш, гелиевая ручка и т.д.) линия может быть предельно многообразной.

– Перспектива (геометрическая, воздушная), пропорции, детализация переднего плана - способы передачи пространства на плоскости.

– Светотень - наблюдаемое на поверхности объекта распределение освещённости, создающей шкалу яркостей.

– Ритм - чередование каких-либо элементов изображения, происходящее с определенной последовательностью, частотой.

– Контраст - это какая-либо разница между частями изображения. Существует огромное множество разных видов контраста. Оптический контраст – различимость наблюдаемого предмета и окружающего его фона; контраст освещения – это контраст между яркостью освещения предметов.

– Симметрия и асимметрия - Симметрия акцентирует внимание зрителя на динамичности построения композиции, выявляя ее скрытую способность к движению. В симметричной композиции равновесие устанавливается почти с геометрической точностью и регулируется соразмерностью и повторением второстепенных деталей, группирующихся в основном вокруг композиционного центра. В асимметрии уравновешенность элементов композиции опирается на большое мастерство художника. Здесь равновесие зависит от умелого распределения больших и малых величин, противопоставления линий, тоновых пятен, использования контрастов и гармоний.

Графика выявляет отношение исполнителя к изображаемому объекту. Почерк художника отражает его душевное состояние, его личность, отношение к миру, темперамент, вкус, движение руки всегда отражается в его творчестве, они создают неповторимый стиль, творческий почерк, по которому работа легко узнаётся.

Многочисленные виды рисунка различаются по технике, методам и характеру, по назначению, жанрам и темам. Книжная графика - составная часть книжного издания. Книга включает в себя литературу, графику, искусство шрифта и полиграфическое искусство. Художники книги разрабатывают тип издания, конструкцию книги, ее декоративное оформление, иллюстрационный цикл.

– Иллюстрация - визуализация, такая как рисунок, фотография или другая работа, создаваемая с целью выделить субъект, а не форму.

– Виньетки – небольшой рисунок или орнамент в начале или в конце текста. Виньетка представляет собой небольшую орнаментальную или сюжетную композицию, которая предваряет текст наподобие заставки или завершает его, выполняя функцию концовки. Кроме того, виньетки могут быть использованы и в самом тексте в качестве украшения угловых частей страницы.

– Заставка - небольшая орнаментальная или изобразительная (иногда сюжетная) композиция (в ширину наборной полосы или уже), выделяющая и украшающая начало какого-либо раздела как рукописной, так и печатной книги или журнала. В заставке может включаться название раздела.

– Буквица или инициал — крупная, часто выделенная цветом, орнаментированная или иным образом, украшенная начальная буква раздела рукописной или печатной книги.

По способу исполнения и возможностям воспроизведения (тиражирования) графику делят на, уникальную и печатную. Уникальная графика создает произведение в единственном экземпляре:

– Рисунок, выполненный в следующих техниках: Перо - используется для рисунка жидкими красящими веществами (тушь, чернила, акварель); уголь - чрезвычайно мягкий, податливый материал, отличающийся красивой матовой фактурой; сангина - так же как и уголь, широко применяется в рисунке; пастель - сухие, мягкие, цветные мелки без оправы, изготовленные из спресованных, стертых в порошок пигментов с добавлением клея, молока, мела и гипса; соус - жирные черные палочки циллиндрической формы диаметром 8-10 мм.

– Монотипия - это одна из графических техник. Главное ее достоинство в неожиданном эффекте, при котором оттиск живописного изображения приобретает специфическую фактуру, отличающуюся мягкостью и легкой расплывчатостью очертаний, что сообщает ему особую прелесть.

– Коллаж (фр. collage – приклеивание, наклейка) – техника создания художественного произведения, когда различные материалы (фрагменты газет, обоев, цветной бумаги, отделочных материалов, тканей, проволоки, дерева, веревок, металла) крепятся на основу и воспринимаются как фрагмент реальности. Коллаж был введен П.Пикассои Ж.Браком в 1912 г.

– Альграфия - плоская печать, техника исполнения аналогична литографии, но вместо камня используется алюминиевая пластина.

– Ксилография - гравюра на дереве, вырезается специальным резцом. Краска накатывается на плоскость исходной доски. При печати на бумаге белыми остаются участки вырезанные резцом. Оттиски представляют собой контурный рисунок толстыми черными линиями. Ксилография появилась в средние века в связи с необходимостью книгопечатания.

– Линогравюра – гравюра на линолеуме. По технике очень близка к ксилографии. Линолеум недорогой, доступный материал. Линогравюры более просты в исполнении по сравнению с ксилографией из-за синтетического происхождения используемого материала (однородность, отсутствие мешающих резцу искусственных волокон).

– Офорт (фр. eau-forte —азотная кислота, буквально — "крепкая вода"), также аквафорте (итал. acquaforte) — разновидность гравюры на металле, техника станковой графики глубокой печати, позволяющая получать оттиски с печатных форм ("досок"), в процессе работы по созданию изображения на которых производится травление поверхности кислотами.

– Сухая игла - рисунок наносится непосредственно на металл, путем процарапывания острием твердой иглы штрихов на поверхности металлической доски.

– Меццо-тинто - от итальянского mezzo - средний и tinto - окрашеный. Вид углубленной гравюры, в которой поверхности металлической доски гранильником придается шероховатость, дающая при печати сплошной черный фон. Участки доски, соответствующие светлым местам рисунка выскабливаются, выглаживаются, полируются.

– Акватинта - от итальянского aquatinta - метод гравирования, основанный на протравливании кислотой поверхности металлической пластины с наплавленной асфальтовой или канифольной пылью и с изображением нанесенным с помощью кисти кислотоотталкивающим лаком. Имеет огромное количество оттенков от черного до белого.

– Литография, в сравнении с другими видами печатной графики, стоит совсем особняком. Художник может рисовать на камне как на бумаге, и изображенное им с точностью отпечатывается на листе. Но литографии недоступна четкость линии, она мене "графична" по сравнению с ксилографией и гравюрой на металле. Ей свойственны мягкие как бархат, широкие линии штриха. Гравюры могут быть выполнены в одной из этих техник или в их сочетании, в черно-белом или в цветном вариантах.

– Шелкография(англ. silkscreen, фр. serigraphie) – вид художественной трафаретной печати. Шелкография отличается яркостью и декоративностью колорита, позволяет получать рельефные изображения. С ее помощью можно печатать качественные репродукции картин.

При оформлении любой печатной продукции необходима связь между шрифтом и иллюстрацией. Классической иллюстрации не нужен витиеватый шрифт, а классический шрифт не будет гармонировать с авангардными иллюстрациями, кроме того, должны быть правильно подобраны цвета и тона букв и рисунков. Иллюстрации при этом часто выдвигаются на первый план, сохраняя в то же самое время подсобную роль при тексте. Но помимо оценки рисунков с точки зрения графической, важна и их иллюстративная ценность. Любое изображение, связанное с литературным произведением, следует интерпретировать с помощью иносказания, аллегории. Но с другой стороны специфическая конкретность произведения не должна скрываться.

Особую роль в книжной графике играет дизайн обложки. Обложка – это самый значимый и обращающий внимания читателя-зрителя элемент. От грамотного оформления её во многом зависит рыночный успех книги в целом. Существует несколько закономерностей дизайна обложки и её взаимосвязь с текстом:

– Шрифтовая надпись на обложке имеет, прежде всего, информационное значение. Но шрифт должен быть не только четок, но и красив, а вся композиция (размеры различных элементов надписи, интервалы между ними, разбивка на строки и т. п.) — логична и обоснована.

– Также рисунок шрифта путем более или менее сложных ассоциаций оказывается связанным с содержанием книги, говорит читателю о нем. В композицию на обложке часто входят, кроме шрифта, еще и изобразительные элементы — тематические, сюжетные для раскрытия содержания.

– Изображения, помещаемые на обложке, могут иметь, как и шрифтовые надписи, информационное значение. Большой интерес к книге могут вызывать изображения, не

прямо рассказывающие об ее содержании, а лишь ассоциативно связанные с ним.

В изданиях с художественными иллюстрациями рисунок на обложке или суперобложке имеет особое значение — он открывает всю сюиту иллюстраций. Броскость помогает заметить книгу на витрине книжного магазина, и это имеет рекламное значение, но в наших условиях в настоящее время это далеко не всегда существенно. Все графические элементы — шрифтовые надписи, изображения, помещенные на обложке,— должны быть композиционно объединены. Печать на обложке и переплете очень часто делается в несколько красок, и их удачное сочетание с цветом и фактурой бумаги и переплетных материалов позволяет получить большой художественный эффект.

УДК 004.491.22

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ

Онуфриенко С.Г., ст. преп., Сотникова Д.С., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассматриваются вопросы создания, распространения и борьбы против компьютерных вирусов.*

Ключевые слова: компьютерный вирус, спам, черви-ботнеты.

Компьютеры в наше время выполняют множество задач. Рынок IT процветает и развивается, появляются новые интернет-проекты и сервисы. Сегодня массовое применение персональных компьютеров, оказалось связанным с появлением программ-вирусов, препятствующих нормальной работе компьютера, разрушающих файловую структуру дисков и наносящих ущерб хранимой в компьютере информации.

Компьютерный вирус — разновидность компьютерных программ или вредоносный код, отличительным признаком которых является способность к размножению (саморепликация). Проникнув в компьютерную систему, вирус может ограничиться безобидными визуальными или звуковыми эффектами, но может и вызвать потерю или искажение данных, утечку личной и конфиденциальной информации. В худшем случае компьютерная система, пораженная вирусом, становится неработоспособной или же окажется под полным контролем злоумышленника.

Вирусы не возникают сами по себе, а создаются людьми. Наиболее вероятными причинами, толкающими вирусо-писателей на создание и распространение вредоносного программного обеспечения являются:

- обычное юношеское хулиганство, попытки самоутверждения на основе достигнутого интеллектуального уровня;
- мошенничество с целью присвоения ресурсов жертвы: незаметное управление пораженным компьютером, воровство паролей доступа в Интернет, средств с "кошельков" WebMoney и кодов доступа к персональным банковским. В случае, если атакой подверглись корпоративные сети, то речь идет уже о шпионаже.

Основную массу вирусов создают студенты и школьники, которые только что изучили язык программирования и хотят попробовать свои силы.

Вторую группу составляют также молодые люди (чаще - студенты), которые решили посвятить себя написанию и распространению вирусов. Как правило, они создают многочисленные модификации "классических" вирусов, либо вирусы крайне примитивные. Часто они используют конструкторы вирусов, при помощи которых можно создавать новые вирусы даже при минимальных знаниях об операционной системе. Став старше и опытнее, многие из этих вирусописателей попадают в третью, наиболее опасную группу, которая создает и запускает в мир "профессиональные" вирусы. Это тщательно продуманные и отлаженные программы.

Четвертая группа авторов вирусов - "исследователи". Эта группа состоит из талантливых программистов, которые занимаются изобретением принципиально новых методов заражения, скрытия, противодействия антивирусам и т.д. Эти программисты пишут вирусы не ради собственно вирусов, а скорее ради "исследования" потенциалов "компьютерной вирусологии".

На сегодняшний день компьютерному вирусу уже более тридцати лет. Первыми известными вирусами являются Virus 1,2,3 и ElkClonerдля ПК Apple II, появившиеся в 1981 году. Первые вирусные эпидемии относятся к 1987 - 1989 годам: Brain(более 18 тысяч зараженных компьютеров, (проявился в пятницу 13 мая 1988 года, уничтожая программы при их запуске)), червь Морриса (свыше 6200 компьютеров, большинство сетей вышло из строя на срок до пяти суток), DATACRIME (около 100 тысяч зараженных ПЭВМ только в Нидерландах).В несколько последующих лет были испробованы самые необычные способы проникновения в систему и заражения файлов (Dir II — 1991, PMBS, Shadowgard, Cruncher— 1993). Кроме того, появились вирусы, заражающие объектные файлы (Shifter, 1994) и исходные тексты программ (SrcVir, 1994). С распространением сетей и Интернета файловые вирусы всё больше ориентируются на них как на основной канал работы (Melissa, 1999 - макровирус и сетевой червь, побивший все рекорды по скорости распространения).В 2004 году беспрецедентные по масштабам эпидемии вызывают черви-эксплоиты, MsBlast (по данным Microsoft - более 16млн систем), Sasser и Mydoom(оценочные ущербы 500 млн и 4 млрд долл.).

Самый современный вид вирусов - черви-ботнеты всё больше набирают обороты (Rustock, 2006, ок. 150 тыс. ботов; Conficker, 2008-2009, более 7 млн ботов; Kraken, 2009, ок. 500 тыс. ботов). Вирусы в числе прочего вредоносного ПО окончательно оформляются как средство киберпреступности. Вирусы распространяются, копируя свое тело и обеспечивая его последующее исполнение: внедряя себя в исполняемый код других программ, заменяя собой другие программы, прописываясь в автозапуск и другое. Вирусом или его носителем могут быть не только программы, содержащие машинный код, но и любая информация, содержащая автоматически исполняемые команды — например, пакетные файлы и документы MicrosoftWord и Excel, содержащие макросы. Кроме того, для проникновения на компьютер, вирус может использовать уязвимости в популярном программном обеспечении (например, AdobeFlash, InternetExplorer, Outlook), для чего распространители внедряют его в обычные данные (картинки, тексты и т. д.) вместе с эксплоитом, использующим уязвимость.

Способы распространения компьютерных вирусов разнообразны, однако существуют все же наиболее распространенные, от которых можно уберечься, соблюдая элементарные меры предосторожности.

Флеш-накопители (флешки). В настоящее время USB-флешки заменяют дискеты и повторяют их судьбу — большое количество вирусов распространяется через съёмные накопители, включая цифровые фотоаппараты, цифровые видеокамеры, портативные цифровые плееры, а с 2000-х годов всё большую роль играют мобильные телефоны, особенно смартфоны (появились мобильные вирусы).

Электронная почта. Обычно вирусы в письмах электронной почты маскируются под безобидные вложения: картинки, документы, музыку, ссылки на сайты. В некоторых письмах могут содержаться действительно только ссылки, то есть в самих письмах может и не быть вредоносного кода, но если открыть такую ссылку, то можно попасть на специально созданный веб-сайт, содержащий вирусный код.

Системы обмена мгновенными сообщениями. Здесь также распространена рассылка ссылок на якобы фото, музыку либо программы, в действительности являющиеся вирусами, по ICQ и через другие программы мгновенного обмена сообщениями.

Веб-страницы. Возможно также заражение через страницы Интернета ввиду наличия на страницах всемирной паутины различного «активного» содержимого: скриптов, ActiveX-компонент. Интернет и локальные сети (черви). Черви — вид вирусов, которые проникают на компьютер-жертву без участия пользователя. Черви используют так называемые «дыры» (уязвимости) в программном обеспечении операционных систем, чтобы проникнуть на компьютер. Злоумышленники используют заражённые компьютеры пользователей для рассылки спама.

Для предотвращения заражения необходимо соблюдать элементарные меры предосторожности: стараться использовать только проверенные ресурсы в сети Интернет; не скачивать сомнительные программы, а также не нажимать сомнительных картинок;при получении писем от неизвестного адресата, обращать внимание на расширение приложенных файлов. Если они имеют такие типы как:*.bat,*.vbs,*.scr,*.exe, то не стоит скачивать эти приложения, они могут быть заражены или попросту являются вирусом трояном.

При заражении компьютера вирусом важно его обнаружить, для этого следует знать основные признаки его проявления:

- прекращение работы или неправильная работа ранее успешно функционировавших программ;
- медленная работа компьютера;

- невозможность загрузки операционной системы;
- исчезновение файлов и каталогов или искажение их содержимого;
- изменение даты и времени модификации файлов;
- изменение размера файлов;
- неожиданное значительное увеличение количества файлов на диске;
- существенное уменьшение размера свободной оперативной памяти;
- вывод на экран непредусмотренных сообщений или изображений;
- подача непредусмотренных звуковых сигналов;
- частые зависания и сбои в работе компьютера.

Следует отметить, что вышеперечисленные явления необязательно вызываются присутствием вируса, а могут быть следствием других причин. Заразиться компьютерным вирусом можно только в определенных случаях:

- запуск на компьютере исполняемой программы, заражённой вирусом;
- загрузка компьютера с диска (дискеты), содержащего загрузочный вирус;
- подключение к системе заражённого драйвера;
- открытие документа, заражённого макровирусом;
- установка на компьютере заражённой операционной системы.

Главным оружием в борьбе с вирусами являются антивирусные программы. Они позволяют не только обнаружить вирусы, но и удалить их из компьютера. Современные антивирусные технологии позволяют выявить практически все уже известные вирусные программы через сравнение кода подозрительного файла с образцами, хранящимися в антивирусной базе. Кроме того, разработаны технологии моделирования поведения, позволяющие обнаруживать вновь создаваемые вирусные программы. Обнаруживаемые объекты могут подвергаться лечению, изолироваться (помещаться в карантин) или удаляться. Защита от вирусов может быть установлена на рабочие станции, файловые и почтовые сервера, межсетевые экраны, работающие под практически любой из распространенных операционных систем, на процессорах различных типов.

Своевременное обнаружение зараженных вирусами файлов и дисков, полное уничтожение обнаруженных вирусов на каждом компьютере позволяют избежать распространения вирусной эпидемии на другие компьютеры.

Антивирус Касперского - обеспечивает защиту в реальном времени от вирусов, червей, троянских коней, руткитов, adware, шпионских программ, в том числе и неизвестных угроз, используя проактивную защиту.

Eset NOD32 -представляет полную защиту компьютера. Комплексная защита компьютера функционирует в реальном времени и обеспечивает надежную защиту от вирусов и вредоносных программ, а так же других угроз, таких как фишинг-атаки, черви, spyware, adware и другие.

Norton (Symantec)-базовая антивирусная защита, блокирующая вирусы и программы-шпионы и позволяющая безопасно работать в Интернете и обмениваться информацией .

Доктор Веб - базовая антивирусная защита, блокирующая вирусы и программы-шпионы и позволяющая безопасно работать в Интернете и обмениваться информацией.

Avira - AAviraAntivirusPremium - защита от вирусов для персональных компьютеров, работающих под управлением ОС Windows .

Из всего вышесказанного можно смело сделать вывод, что необходимость защиты от компьютерных вирусов на данный момент стоит на первом месте.

Для предотвращения заражения вирусом и соответственно всех его последствий необходимо правильно выбрать и установить в систему антивирусное программное обеспечение и соблюдать элементарные меры предосторожности.

УДК 659.12

ВИЗУАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА КАФЕДРЫ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА ХУДОЖЕСТВЕННО-ГРАФИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ВГУ ИМ. П.М. МАШЕРОВА

Кириллова И.Л., ст. преп., Власенков М.И., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены концепции для разработки информационно-*

графической поддержки кафедры изобразительного искусства художественно-графического факультета ВГУ им. П.М. Машерова. Компоненты информационно-графической поддержки помогают клиенту находить определенный бренд, формируя у него положительное отношение, и облегчая процесс отбора информации.

Ключевые слова: информационно-графическая поддержка, компоненты, логотип, концепция, мудборд.

Дизайнерская интерпретация такого явления как «образование» осуществляется в объединении тех кто является передатчиком полезной информации (в случае университета передатчиками являются преподаватели) и тех кто является приемниками (студенты соответственно) под одним единым знаменем, символом или брендом, который должен содержать в себе осколок истории, который бы символизировал осмысленность всего образовательного процесса, и создавал бы для приемников ощущение того что они являются частью некой традиции, частью истории. Примером подобного символа может являться: узнаваемый фасад здания, выдающаяся историческая личность (например, человек который обучался в университете и добился больших успехов, вследствие чего его именем был назван этот самый университет), отсылка в символике знака (университета) к причастности к особой традиции свойственной только этому университету, и многое другое.

Проект информационно-графической поддержки кафедры изобразительного искусства относится к сфере образования, поэтому изучая тенденции которые актуальны для применения именно в учреждениях образования – школах, университетах, институтах и т.д., можно выделить основные тенденции проектирования фирменных стилей учреждений образований:

- минимализм и чистота;
- использование гербовых мотивов;
- использование узнаваемых элементов.

Продвижение бренда происходит при помощи составляющих элементов информационно-графической поддержки. Одним из которых является логотип (рисунок 1.1).



Рисунок 1. 1 – Логотип для кафедры изобразительного искусства художественно-графического факультета ВГУ им. П.М. Машерова

Предварительной стадией для разработки информационно-графической поддержки кафедры изобразительного искусства художественно-графического факультета ВГУ им. П.М. Машерова явился анализ основных концепций разработки будущего знака и фирменного стиля.

Первая концепция заключается в сочетании реалистично исполненных образов и художественных стилизованных объектов (рисунок 1.2).



Рисунок 1. 2 – Первая концепция для разработки информационно-графической поддержки кафедры изобразительного искусства художественно-графического факультета ВГУ им. П.М. Машерова

Основу второй концепции составляет узнаваемый образ в среде академического изобразительного искусства (например, силуэт гипсового торса и т. п), (рисунок 1.3).

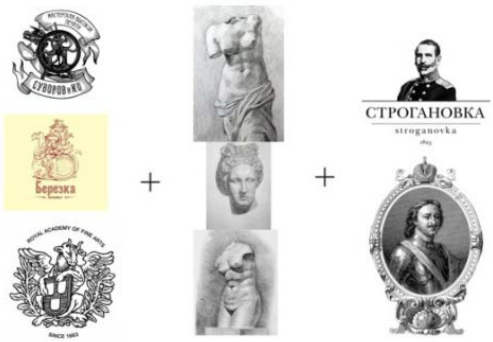


Рисунок 1. 3 – Вторая концепция для разработки информационно-графической поддержки кафедры изобразительного искусства художественно-графического факультета ВГУ им. П.М. Машерова

Третья концепциея – современный знак исполненный с учетом современных тенденций в графическом дизайне (рисунок 1.4).



Рисунок 1. 4 – Третья концепция для разработки информационно-графической поддержки кафедры изобразительного искусства художественно-графического факультета ВГУ им. П.М. Машерова

Общая направленность стилистики, цветовой гаммы и совакупность образов будущей информационно-графической поддержки кафедры изобразительного искусства художественно-графического факультета ВГУ им. П.М. Машерова представлена в мудборде (рисунок 1.5).



Рисунок 1. 5 – Мудборд для кафедры изобразительного искусства художественно-графического факультета ВГУ им. П.М. Машерова

В качестве основных образов для создания визуальной интерпретации для кафедры изобразительного искусства были выбраны такие атрибуты характерные классическому

изобразительному искусству как: пятиконечная звезда Да Винчи, мольберт и изображение построение структуры обрубовки головы человека (рисунок 1.6).

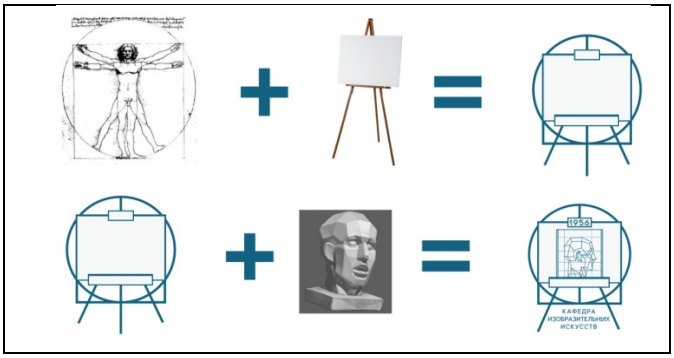


Рисунок 1. 6 – Основные образы для создания визуальной интерпретации

На сегодняшний день для многих сфер проблема в создании фирменной стилистики для своей компании и имиджа весьма актуальна. В условиях высокой конкуренции возрастает необходимость грамотного позиционирования себя на рынке. Одним из способов решения этой задачи и является разработка фирменного стиля. Компоненты информационно-графической поддержки помогают клиенту находить определенный бренд, формируя у него положительное отношение, и облегчая процесс отбора информации. Понятие информационно-графической поддержки тесно связано с понятием имиджа. Это оболочка, которую наполняют конкретным содержанием. Популярность и эффективность прямой рекламы, как мощного инструмента продаж, сегодня неоспорима и потому входит в арсенал не только многих компаний, но и сферы образования.

УДК 745/749

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЛОРУССКИХ, УКРАИНСКИХ, ПОЛЬСКИХ ВЫТИНАНОК

Лисовская Н.С., доц., Захарова А.А., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В данной работе рассматриваются характерные особенности вытинанок Беларуси, Украины, Польши. Результатом исследования явилось создание авторской коллекции ковров по мотиву «Дрэва жыцця» с учетом пластики и форм, характерных для традиционного изображения древа в белорусской вытинанке.*

Ключевые слова: белорусская вытинанка, украинская вытинанка, польская вытинанка.

В конце 19 века и, особенно, в первой половине 20 века ажурные бумажные образцы можно было увидеть практически в любом интерьере крестьянского дома. Вырезанные из дешевого непрочного материала, вытинанки ежегодно, а то и несколько раз в год, сменялись на новые. Коллекция этнографических и современных вытинанок сохраняется в Музее древнебелорусской культуры института искусствоведения, этнографии и фольклора им. К. Крапивы НАН Беларуси, Гродненском государственном историко-археологическом музее. Сегодня вытинанка становится все более популярной.

Возникновение и бытование вытинанки обусловлено двумя основными факторами: использованием в народном быту бумаги и изменениями в характере интерьера жилья Беларуси (как и других соседних народов).

Для белорусской вытинанки характерны следующие особенности:

- принцип многоразового складывания (при вырезании лист бумаги многократно, в разных направлениях и под разным углом складывается);
- изображение симметричное;
- создание сложного узора путём составления его из прорезей простых геометрических форм (даже самое сложное изображение комбинируется из набора

разнообразных по своей форме треугольников, ромбов, квадратов, кругов, полумесяцев, миндалевидных лепестков и т.д.);

– относительная монохромность (обычно используется, не считая фона, один, два, максимум три цвета бумаги, иногда – фольга золотая или серебряная).

Для Беларуси свойственна зеркальная симметрия в искусстве вырезания из бумаги. В основном композиции представляют собой ярко выраженную вертикальность, на основе которой строятся традиционные мотивы «Дрэва жыцця», «Кветак - вазонаў» и «Кустоў», известные в ткачестве, вышивке, росписи.

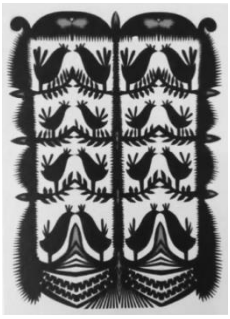


Рисунок 1 – Использование мотива «птицы» в вытинанке. Вячеслав Дубинка



Рисунок 2 – Вытинанка в интерьере народного жилья

В итоге получаются наиболее красивые узоры, характерныедля этого вида народного искусства.

Мотивы декора белорусских вытинанок чрезвычайно разнообразны. Есть здесь явные подражания и переработки, давно известные по другим видам народного искусства, немало взято из городского быта и промышленных изделий, а еще больше - свободное творчество. При всем этом преимущество геометрических мотивов очевидно.

Вытинанки как особенное проявление народного творчества имеют очень большое значение и образуют особый вид в украинском народном искусстве. Для них характерны своя форма, орнамент, техника выполнения, колористика, назначение.

Белые стены сельской хаты любили украшать бумажными вытинанками. Вокруг икон, окон, под мысныком (полка для посуды), вдоль сволока (центральная балка на потолке) наклеивали взоры (украшения) из мелких бумажных вытинанок, которые, будто вышивка на белой сорочке, стелились на белой стене. Каждая вытинанка представляла собой законченное украшение, но одновременно она являлась составной частью всего декора, который, будучи наклеен на стене, замещал настенные росписи.



Рисунок 3 – Современная украинская вытинанка. Зяткина Ирина



Рисунок 4 – Вытинанка в интерьере украинского сельского жилья

Украшения эти невелики и, как правило, узкими лентами тянутся вдоль стен. Наклеенный на белой стене узор, составленный из небольших цветных вытинанок, смотрелся будто нарисованный. На однотонной белой стене наклеивались вытинанки синие, красные, желтые, зеленые, черные - а иногда и золотые, которые составляли гармоничные узоры, играли богатством красок, тянулись цветистыми гардинами вдоль стен, вокруг окон, оживляя монотонность сельского жилья. В этом и заключается главная особенность

украинской вытинанки. Для сельской хаты Украины было характерно белить стены как внутри, так и снаружи. Поэтому вытинанку, чтобы она не терялась на белом фоне, вырезали преимущественно из цветной бумаги. Подбор цветовой гаммы роднит их с вышивками, писанками и указывает на любимые цвета в украинском народном искусстве: красный, желтый, зеленый, черный, синий.

Особой техникой украинской вытинанки является вырывание. Работы создаются без предварительной прорисовки карандашом, сам рисунок не вырезается, а аккуратно вырывается, что придает ему особую неповторимость.

Форма украинских вытинанок преимущественно ромбическая, реже розетковая – она напоминает ромбы на вышитых узорах, писанках, резьбе. Размер как элементов небольшого узора обычно составлял 4-10 см. Эта величина вытинанок очень хорошо приспособлена к их назначению - быть как единичными элементами декора, так и выступать обрамлением низких небольших стен светлицы (комнаты). Полное применение по ее назначению и в зависимости от окружения отражается также в исполнении отдельных образцов. Тонкость контуров вырезанного узора придает большую легкость украинским вытинанкам. Часто их наклеивали друг за другом.

Происхождение польской народной вытинанки не совсем ещё ясно. Непосредственная связь её с каким-либо иным видом крестьянского декора не прослеживается. Возможно, что с появлением в деревне глянцевой бумаги вытинанка заменила в некоторых районах давнюю роспись стен. В крестьянском быту хорошо известен способ украшения одежды аппликациями – вытинанками из кожи, с которыми могут быть связаны по технике выполнения бумажные вытинанки. Отличительной особенностью польских вытинанок является ритмическое повторение элементов орнамента, их равномерное и симметричное расположение на плоскости. Среди вырезок встречаются ажурные и контурные, квадратные и прямоугольные, круглые и в форме звезды, в виде деревца или полотенца.

Простые вытинанки обычно одноцветные. Они вырезываются из однотонной бумаги чёрного, синего, зелёного или коричневого цвета как прорезная ажурная композиция. Получаются такие вырезки с замысловатыми узорами, которые по содержанию могут быть геометрическими, растительными, зооморфными и антропоморфными.

Разновидностью вытинанок являются выклеянки – многоцветные декоративные формы, созданные из отдельных частей, наклеенных друг на друга или друг около друга.



Рисунок 5 – Польская выклеянка

К этому типу относятся многоцветные сюжетные вытинанки, изображающие деревенскую свадьбу, работу в поле, посиделки, плетение корзин и другие сценки из жизни крестьян.

Близость мотивов и форм польских, белорусских, украинских, вытинанок - не обязательно показатель заимствования. Это может быть вызвано одинаковыми приемами работы, материала и инструментов, наконец, близкими условиями жизни соседних народов, что хорошо видно по другим видам народного искусства. Более справедливым будет учесть взаимовлияние культур, что в действительности замечается в творчестве соседних народов.

Орнамент и композиция вырезок совершенствуются, становятся богаче и разнообразнее. В них, как и в природных песнях, воссоздается поэзия природы, звучит настоящая музыка орнамента, ощущается чистота, неиссякаемая игривость декоративных форм, вызывающие в человеке врожденное чувство эстетического наслаждения. Изучение традиционного орнамента позволяет лучше понять культуру народа, ведь в нем, как и в любом творчестве, так или иначе находят отражение все человеческие переживания, мысли, вера и мечты.

Сегодня наблюдается не просто возрождение, а стремительный взлет, который

буквально за десятилетие вывел вытинанку в число наиболее популярных видов современного народного искусства. При этом заметно изменился и ее характер - от достаточно простых, скромных в художественных отношениях изделий к высокодекоративным произведениям. Процессы возрождения на новом уровне забытых страниц национальной культуры вызывают необходимость изучения традиций наших предков.

Использование элементов национальной культуры и привнесение ее в современный дизайн тканей, как нельзя актуально для художников - текстильщиков.

Результатом исследования является создание коллекции эскизов ковров для ОАО «Витебские ковры». Размер шестицветного жаккардового двухполотного ковра 200 Х 300 см.

УДК 7:004.9(476.5)

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ «УНОВИС-ФОРУМ»

Тарабуко Н.И., доц., Мартынова О.В., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассматриваются вопросы о создании фирменного стиля для объединения авангардного искусства Витебской художественной школы. Проект включает разработку основных констант и носителей фирменного стиля, а также карт с туристическими маршрутами.*

Ключевые слова: логотип, фирменный стиль, УНОВИС-ФОРУМ, черный квадрат, авангард, Витебск.

Тема проекта «УНОВИС-ФОРУМ» – ревитализация историко-культурного наследия объединения авангардного искусства Витебской художественной школы. Цель проекта – создание программы национального и международного признания ценностей наследия УНОВИС, как ключа постоянного процесса развития диалога и партнерства, стратегического развития историко-культурного наследия «УНОВИС-ФОРУМ» для введения в систему современного развития города Витебска на институциональном и общественном уровнях. Проект включает в себя разработку логотипа, определение фирменных шрифтов и фирменных цветов, а также разработку элементов и носителей фирменного стиля. Также для данного форума разрабатывается визуализация карт с туристическими маршрутами. Создание форума является необходимым, так как проект может способствовать повышению туризма в городе, что будет благотворно влиять на экономику, повышаться уровень жизни жителей в Витебске, развиваться работа с партнерами и представителями малого и среднего бизнеса. К форуму будут привлекаться студенты и школьники, составлена программа, в рамках которой будут проводиться творческие конкурсы, выставки, плэнеры. Проект экономически полезен стране, а также городу, в рамках которого реализуется. Социальное и функциональное назначение айдентики «УНОВИС-ФОРУМ»:

- помочь Витебску заявить о себе как о туристическом городе, путём создания визуальной коммуникации.
- вовлечение всей целевой аудитории (как туристов, так и жителей города);
- придать проекту единый образ, чтобы товары, услуги, информация предлагаемая регионом воспринимались как одно целое.

Историко-культурное наследие авангардного искусства активно влияет на трансформацию культуры современного общества. « Витебский супрематический ренессанс »является одной из географических точек на карте культурного взрыва в начале XX века. Эмоциональные характеристики бренда: динамичность, современность, яркость, запоминаемость, диалог культурного пространства/времени, передаваемые посредством цвета и графики. Территориальные рамки проекта: места, где жили и творили такие мастера, как Шагал и Малевич, Витебская художественная школа, набережная Западной Двины. Портрет целевой аудитории: в первую очередь – жители региона различных социальных групп и различных возрастных категорий, туристы, а также потенциальные партнеры. Задачей проектирования айдентикидля «УНОВИС-ФОРУМ» является создание и сохранение положительного имиджа территории культурного пространства города для туристов и жителей, возрождение и продвижение методик учения авангардной школы,

возможность сделать город интересным и увлекательным. Проект должен придать территории единый образ и стиль. Бренд территории взаимодействует с большой аудиторией, которая включают в себя разные целевые группы, разный возраст, национальность, профессии, поэтому в процессе проектирования важно найти такое художественное решение, которое повлечет за собой позитивный отклик у всех групп аудитории. В процессе проектирования было разработано концептуальное решение визуального образа «УНОВИС-ФОРУМ». Витебск – это город, который обладает уникальным прошлым, имеет свои национально-культурные особенности. Выявленные ценности являются основой благоприятного имиджа территории и являются привлекательными для жителей и туристов.

В качестве художественного решения были использованы следующие средства:

- базовые графические формы, положенные в основу супрематизма;
- динамика и минимализм графического решения, придающие визуализации отточенность и четкость;
- цветовая гамма, состоящая из 3 цветов: черный, белый, красный – базовые цвета УНОВИС. Эти цвета соответствуют бренду проекта «УНОВИС-ФОРУМ» по духу и характеру. Главенствующим цветом в проекте является черный цвет. Активность и лапидарность черного взяты из главной работы Казимира Малевича «Черный квадрат».

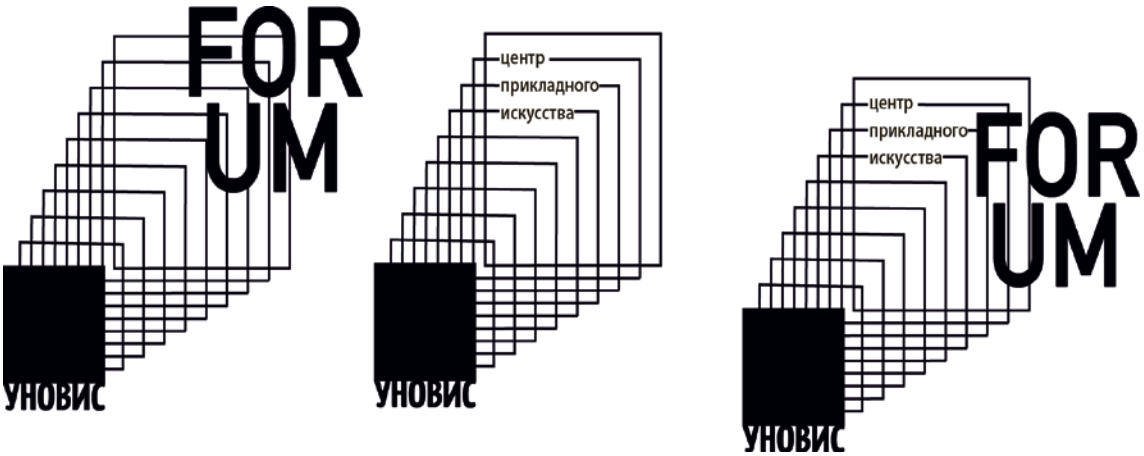


Рисунок 1 – Варианты знака «УНОВИС-ФОРУМ»

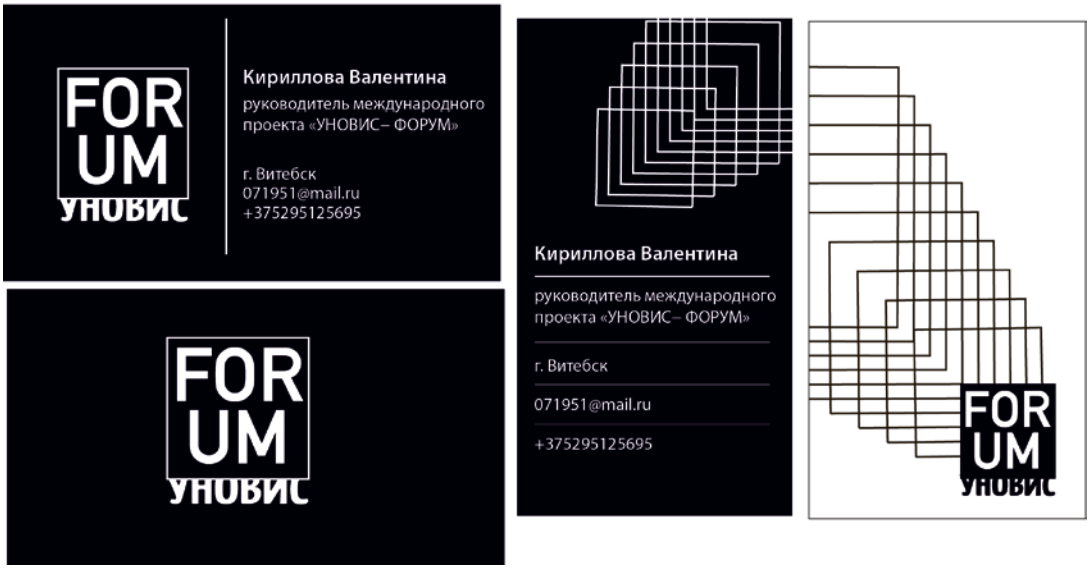


Рисунок 2 – Варианты визиток «УНОВИС-ФОРУМ»

Первое что будет видеть зритель, пришедший на форум – это логотип мероприятия. Для привлечения и акцентуации внимания также был выбран произведение-флагман

авангардного искусства «Черный квадрат». Контур основы логотипа (квадрата) как бы увеличивается в геометрической прогрессии создавая эффект звуковой волны, отражая суть форума – донести до каждого принципы авангардного искусства. Также в шрифтовой части знака был использован приятный глазу искушенного зрителя образец шрифта с первого логотипа УНОВИСА, который подготовил в 1920 году Эль Лисицкий. В дальнейшем могут использоваться 3 вида фирменного блока: отдельно шрифтовое начертание, изобразительный знак, изобразительный знак со шрифтовой частью. Знак имеет линеарное исполнение, что придает ему легкость, прозрачность и чистоту.

Все элементы айдентики подчеркивают и усиливают идею проекта – вызвать отклик, рассказать о Витебском Ренесансе современным языком дизайна, выразительные средства и динамичность пластического решения хорошо запоминаются, и достойны внедрения.

УДК 004.9:339.138(476.5)

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ «ЕВРОРЕГИОН ПРИДВИНЬЕ – ТЕРРИТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ПАРТНЕРСТВА»

Тарабуко Н.И., доц., Миклушова Е.П., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассматриваются вопросы о создании фирменного стиля, о брендинге территории, что является актуальным на сегодняшний день. Проект включает разработку логотипа и рекламно-информационную поддержку для Евгорегиона Придвинье.*

Ключевые слова: логотип, фирменный стиль, территориальный брендинг, Еврорегион Придвинье, зерно, точка, динамическая айдентика.

Тема проекта «Информационный проект «Еврорегион Придвинье – территория развития и партнерства»подсказана реалиями современной действительности. Цель работы – формирование благоприятного имиджа региона, посредством разработки информационной поддержки Еврорегиона Придвинье, которая включает в себя разработку логотипа и рекламно-информационной поддержки. Проект должен придать территории единый образ, который сможет закрепиться в сознании целевой аудитории. Создание фирменного стиля для ЕврорегионаПридвинье является актуальным на сегодняшний день Популярности и значимости брендинга способствуют также успешность ярких и выразительных реализованных проектов в мире. Территориальный брендинг предоставляет большие возможности, он связан с созданием айдентики места, наполненной смыслом и возможностью ее интеграции в систему коммуникаций. На начальном этапе разработки бренда задачи сводятся к выявлению стереотипов, представлений и ассоциаций, которые затем ложатся в основу айдентики Для эффективной разработки бренда территории необходим анализ большого массива данных, сбор социологической информации, привлечение специалистов в области маркетинга, брендинга, дизайна, рекламы и пиара. Хороший бренд территории основан на ее аутентичности, которая крайне консервативна и меняется поколениями. Стратегия развития города или региона должна учитывать бренд этих территорий, а не наоборот. Социальная значимость проекта заключается в поддержке бренда, цель которого – повышение уровня жизни жителей территории, на которой реализуется проект, а также привлечение представителей малого, среднего и крупного бизнеса, индивидуальных предпринимателей, потенциальных предпринимателей, учащейся молодежи. Экономическая значимость представляет собой следующее: проект экономически полезен стране, а также региону, в рамках которого реализуется. Уникальная запоминающаяся айдентика поможет бренду выделиться среди конкурентов. Кроме того, экономическая значимость проекта представляет собой выход региона на более высокий уровень развития. Социальное и функциональное назначение айдентики: помочь территории «Еврорегион Придвинье» заявить о себе, путём создания визуальной коммуникации, тем самым выделив её из массы конкурентов. Позиционирование проекта: Еврорегион Придвинье – территория, которая обладает благоприятным природным и ресурсным потенциалом, имеет свои национально-культурные особенности, это территория, которая является привлекательной для местных жителей, а также потенциальных потребителей и партнеров. Эмоциональные характеристики бренда:

позитивность, яркость, запоминаемость, большой внутренний потенциал, передаваемые посредством цвета, образов и символов должны вызвать у аудитории ответный отклик.Территориальные рамки проекта: территория (населённые пункты), где планируется реализации местной инициативы –Зароновский и Летчанский сельские Советы Витебского района Витебской области. На территории находится 56 населенных пунктов. Портрет целевой аудитории: в первую очередь – жители региона различных социальных групп и различных возрастных категорий, а также потенциальные партнеры и потребители услуг, товаров, информации, предлагаемых регионом.В процессе проектирования, на основе анализа существующих брендов городов и стран, изучения современных тенденций графического дизайна, а также исследования темы было разработано концептуальное решение визуального образа Еврорегиона Придвинье. Еврорегион Придвинье – территория, которая обладает благоприятным природным и ресурсным потенциалом, имеет свои национально-культурные особенности. Базовые ценности региона – это фермерство, садоводство агротуризм, ремесленничество, экология и природа. Выявленные ценности являются основой благоприятного имиджа территории и являются привлекательными для жителей и потенциальных потребителей услуг, товаров и информации, предлагаемой регионом. Проект должен вызвать положительный эмоциональный отклик, привлечь внимание аудитории, а также отразить цели бренда.

В качестве художественного решения были использованы следующие средства: линеарность, минималистичность графики; цветовая гамма, которая состоит из 5 основных цветов: терракотовый, синий, зеленый, серый и белый цвета, которые несут в себе определенную символику. Кроме того, цвет является одним из самых мощных средств эмоционального выражения бренда; образ универсальной каплеобразной природной формы, как основы формообразования логотипа, использование точечного орнамента для визуализации населенных пунктовбрендируемой территории и как принцип стилеобразования других элементов айдентики Еврорегиона Придвинье. За основу формы изобразительного знака айдентикибыло взято изображение зерна. У многих народов мира зерно наполнено позитивным смыслом, это символ возрождения и процветания. Важно отметить, что у славян зерно символизирует благополучие, плодородие, богатство. Такая символика была выбрана для изобразительного знака не случайно, форма зерна отражает основные направления бренда как развитие и партнерство, ведь партнерство предполагает совместную работу нескольких сторон для достижения общей цели и только благодаря общим усилиям партнеров можно достичь стабильного роста и процветания региона и бизнеса. Кроме того, зерно часто ассоциируется с сельской местностью, которая в данном случае и является брендируемой территорией. Внутреннее содержание изобразительного знака содержит такой графический элемент как разномасштабная точка. Точки символизируют крупные и мелкие населенные пункты, которые представляют регион. Таким образом, зерно, наполненное таким внутренним содержанием, символизирует регион, который готов к интенсивному росту и развитию во всех сферах жизни. В нижней правой части логотипа размещается уникальное шрифтовое написание, которое подчинено форме знака. Шрифтовой блок отделен от изобразительного знака диагональной линией, стремящейся вверх. Линия придает логотипу динамичность и показывает стремление вверх, к росту, к развитию. Знак имеет линеарное исполнение, что вызывает ощущение легкости, прозрачности и чистоты. При дальнейшей работе над конечным логотипом и его трансформацией, его форма была наделена новой позитивной семантикой, став универсальной природной формой, заключающей в себя несколько символов – символ зерна: благополучие, плодородие, процветание; символ листочка дерева: природный символ, дерево как символ роста, долговечности, плодоношения; символ капли воды, росы: чистота, свет.



Рисунок 1 – Варианты знака Еврорегиона Придвинье

Допускается изменение внутренних элементов логотипа по принципу динамической айдентики. Из разномасштабных точек складываются различные образы, характерные для региона, его природы и сельской местности – дерево, мельница, керамика, рыба, птица, петух, дом, элементы ландшафтного дизайна. Для большей узнаваемости образов в этих вариантах используется такой графический элемент как линия, которая несет в себе культурную символику народного орнамента. Также возможен выход графических элементов за границы основной формы. Такой прием оживляет знак, придает образу бренда характер роста и распространения, а также позволяет адаптироваться к разным ситуациям. Логотип также может быть использован на цветных фонах, которые должны соответствовать фирменным цветам бренда. При выборе фирменной гаммы необходимо сделать выбор на цвета, которые подходят бренду по духу и соответствуют его характеру. Главенствующим цветом в проекте является белый цвет. В дизайне элементов фирменного стиля используется большое количество белого пространства. Это также придает проекту чистоту и легкость. В равной степени в проекте используются зеленый, синий и терракотовый цвета. В некоторых случаях, они могут меняться по тону для увеличения контраста и читаемости в зависимости от контекста. Такие цветные акценты придают проекту праздничность, яркость, активность. Синий, зеленый и терракотовый цвета главным образом используются в графике при проектировании визиток, бланков письма, конвертов, наружной рекламы, в картах. Также эти цвета используются в шрифтах. Дополнительно в проекте используется серый цвет. Часто выступает как замена ярких цветных акцентов и белого цвета. Серый облагораживает проект, сдерживает цветовую гамму, не позволяя яркой цветовой гамме выглядеть грубо и пестро. Черный цвет используется в проекте по минимуму и присутствует главным образом в шрифтах, делая их более удобочитаемыми.

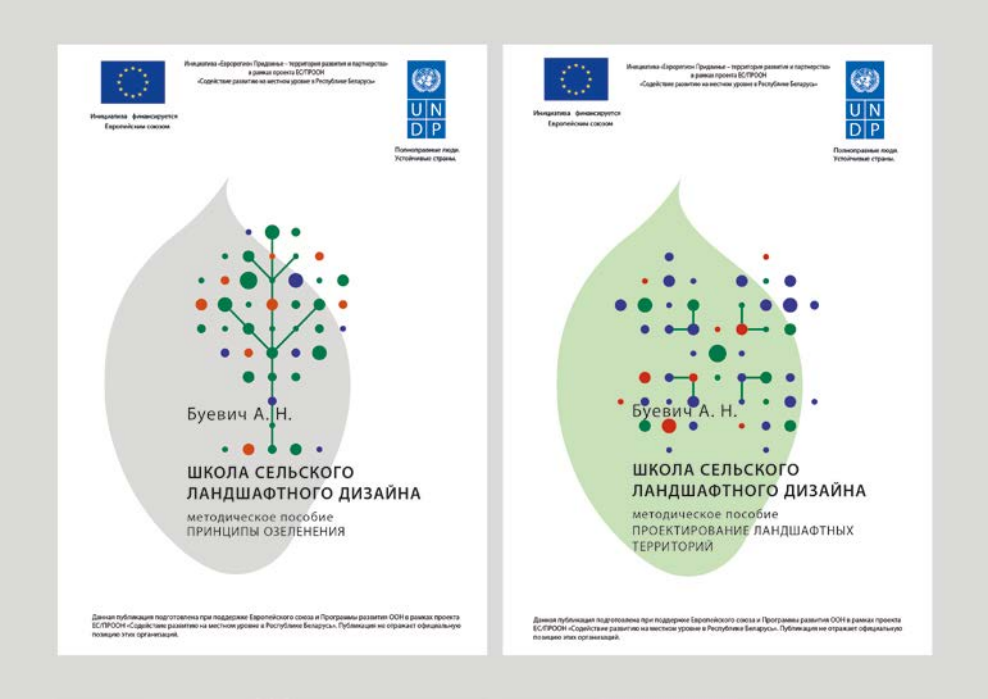


Рисунок 2 – Варианты обложек методических пособий для Еврорегиона Придвинье

Понимание того, что привлекательность территории в восприятии целевых аудиторий– ключевой момент на пути к её развитию, пришло, но не все знают, как добиться роста интереса и внимания со стороны инвесторов, гостей и даже жителей конкретного региона. Разработка информационной поддержки для «Еврорегиона Придвинье» станет новым импульсом для положительного имиджа территории, а также стимулированием интереса к экономической и социальной активности его жителей.

УДК 659.125

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕМЕНТОВ БРЕНДИРОВАНИЯ

Попковская Л.В., доц., Новогродская Е.С., студ., Туминская Т.Л., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Разработка элементов брендирования определила объект исследования, которым явились символы белорусского народного костюма в современном прочтении тенденций декорирования одежды на основе характеристики приемов декора.*

Ключевые слова: элементы брендирования, практическая значимость, структурный анализ, декорирование, поверхность материала, орнамент, вышивка, аппликация, печать на ткани.

Декор в костюме - это художественная система, совокупность украшающих его элементов. Декоративные элементы и орнаментация завершают образную характеристику костюма, помогают подчеркнуть особенности стиля одежды, конструкции формы и ее составных частей. Существенную роль играет характер оформления и обработки поверхности материала. Ткань с орнаментальным рисунком активно участвует в процессе формообразования костюма. Структурный анализ декора современного костюма позволил выполнить 3 коллекции авторской одежды (5 моделей каждая) с использованием различных приемов декорирования ткани: вышивка гладью хлопчатобумажными нитками, аппликация из фатина и печать на ткани ручным и промышленным способами.

Актуальность одежды авторского исполнения заключается в универсальности использования её как в повседневной носке, так и в качестве нарядной. И узнаваемость бренда определяется спецификой нанесения декоративных зон на общую поверхность проектируемых материалов: комбинирование фатина и полиэстера, полушерстяной ткани с хлопком, принтованной ткани с однотонными материалами, как основными, так и отделочными.

В процессе создания моделей были использованы такие методы организации характера поверхности материалов как ручная печать акриловыми красками на полиэстере, применение способа ручного стежка при креплении деталей аппликации, осуществление печати на текстильном принтере. Коллекции разрабатывались с целью участия в конкурсе «Мельница моды» 2016 (г. Минск, Беларусь).

Различные соотношения композиционных элементов орнамента моделируют характер восприятия формы костюма согласно выбранной зрительной установки и исходя из творческого замысла. Поэтому при разработке коллекции из орнаментальных текстильных материалов исходят из специфики силуэтных или пространственных характеристик восприятия формы костюма, определяемых модным направлением.

Излюбленным видом отделки является вышивка. Вышивку можно встретить на любом предмете костюма – на платье, блузке, вязанной шапке, свитере, варежках, верхней одежде, обуви, джинсах, причем композиционно – в самых неожиданных местах. Ручная вышивка встречается в костюмах всех сословий — и простых крестьян, и богатых аристократов. Материалами для вышивки служили цветные шерстяные, хлопчатобумажные и шелковые нити, золотая и серебряная проволока, жемчуг, драгоценные камни, бисер, стеклярус и т. д.

С развитием и совершенствованием одежды утверждались различные приемы декорирования – аппликация, узорное ткачество, инкрустация, перфорация, набойка, тиснение, отделка металлом.

При всем техническом разнообразии этих приемов украшения цель их применения одна – превратить даже грубое домотканое полотно в художественное изделие, донести до зрителя определенную смысловую и эстетическую информацию.

Роспись, батик, набойка — декоративные техники, связанные с нанесением красителей на ткань без изменения ее фактуры.

В тенденциях современной моды можно уловить периодическое обращение к этнокультурным особенностям костюма, который включает в себя традиционный комплекс

одежды с особенными композиционными решениями и индивидуальным характером декора. Глубина культурных и художественных связей наибольшее отражение получает в орнаменте, который выражает национальную самобытность народа в эпоху глобализации. Орнамент характеризуется с декоративной точки зрения. Это особый вид художественного творчества, который, как считают многие исследователи, не существует в виде самостоятельного произведения, он лишь украшает собой ту или иную вещь. Однако здесь же авторы уточняют, что данный элемент творчества представляет собой достаточно сложную художественную структуру. Согласно историческим исследованиям, орнамент – один из древнейших видов изобразительной деятельности человека, возникший уже в верхнепалеолитическую эпоху.

Вышивка также была известна в глубокой древности, и, как у многих других отраслей искусства и науки, колыбелью её был Восток. В Азии это искусство процветало уже широко гораздо ранее того, чем оно стало известно грекам и римлянам, хотя греки и приписывают изобретение вышивания Минерве, Афине-Палладе. В Одиссее упоминается о вышивании и указывается на великолепный плащ Улисса, передняя часть которого была богато разукрашена золотым шитьем. У славян, в том числе и восточных, распространена была обереговая вышивка. Главным в вышивке считается узор и цвет. Славянская обереговая вышивка предполагает, что цветовая гамма соответствует той части спектра, которая нуждается в защите. Одним из наиболее выразительных приемов вышивки является художественная гладь. В своем развитии она прошла путь от счетных вышивок, выполняемых простыми видами швов, до сложнейших объемных мотивов в сочетании с различными гладьевыми разделками геометрических форм. Искусство вышивки гладью совершенствовалось тысячами безымянных мастериц.

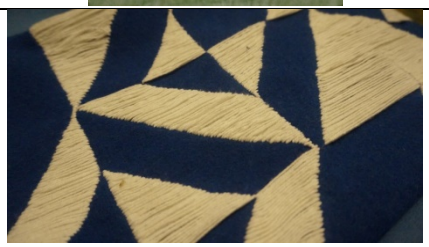
Аппликация является своеобразной разновидностью вышивки. Вышивание аппликацией состоит в том, чтобы на фоне из ткани укреплять кусочки другой материи пришиванием или приклеиванием. Для аппликации всегда используют стилизованные или абстрактные, без лишних деталей рисунки с четким контуром. Материалами для тканевой аппликации могут служить всевозможные натуральные и синтетические ткани разной фактуры — гладкой, ворсистой, блестящей, матовой. Идеально подходят для аппликации тонкая искусственная и натуральная кожа, мех, войлок, фетр, трикотажные хлопчатобумажные ткани - их достоинства в том, что они имеют не осыпающиеся срезы. Великолепные результаты получаются при использовании цветных х/б тканей типа бязи, ситца и льна. Начинают работу с эскиза картины. Его рисуют в натуральную величину. Затем на основу из плотной, хорошо отутюженной ткани через копировальную бумагу наносят рисунок. Далее готовят выкройки для отдельных элементов эскиза и вырезают по ним детали из подготовленных тканей (отутюженных и, при необходимости, подкрахмаленных или проклеенных дублерином). Прибавки на швы делают в том случае, если края детали необходимо подогнуть и пришить вручную. Для машинного шва "зигзаг" припуск на шов не оставляют.

Текстильная печать представляет собой процесс, позволяющий получать высококачественные результаты за короткий промежуток времени. С появлением текстильных принтеров данная техника декорирования ткани стала доступна для более широкого круга заинтересованных людей. Теперь можно разработать авторский рисунок и получить его на ткани в любом объеме.

В таблице, представленной ниже, приведены техники декорирования костюма, использованные в моделях из выполненных в материале коллекций.

Таким образом, после проведения Туминской Т.Л. исследования способов декорирования костюма с последующим выявлением элементов брендирования, данные, полученные в ходе анализа, были применены на практике. А именно, были разработаны три коллекции с применением различных элементов брендирования. Леошко А.Г. выполнила коллекцию из 5 моделей с использованием орнамента, вышитого гладью, и рисунка, нанесенного на ткань вручную. Новогродская Е.С. применила при выполнении коллекции, состоящей также из 5 моделей, метод аппликации. Политовой А.А. была использована в качестве элемента брендирования печать на ткани промышленным способом на основе авторского принта, с последующим применением данного материала в пошиве моделей.

Таблица 1 – Техники в декорировании одежды

№ П/П	Виды техник	Пример декора
1	Печать на ткани промышленным способом	
2	Печать на ткани ручным способом	
3	Аппликация	
4	Вышивка гладью	

Список использованных источников

1. http://www.life-prog.ru/1_2219_vopros--dekor-i-ornament-v-kompozitsii-kostyuma.html[15:10; 24.04.2016]

УДК 67.08

КРЕАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

Герасимович Е.М., асп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Отходы - это продукты, образовавшиеся как побочные, бесполезные или нежелательные в результате производственной и непроизводственной деятельности человека и подлежащие утилизации, переработке или захоронению. В статье*

рассмотрены креативные способы вторичной переработки отходов.

Ключевые слова: отходы, бытовой мусор, вторичная переработка, дизайн.

С «вторжением» в жизнь индустриализации вопрос об утилизации отходов стал приобретать мировое значение. Неэкономно и неперспективно отправлять мусор десятилетиями гнить на огромных свалках, отнимающих пространство для жизни. Однако в последнее время человечество начало активно искать новые способы переработки отходов, чтобы они после утилизации приносили пользу обществу. Число людей, которые видят прекрасное в обыденном, увеличивается. Современные художники из мусора создают удивительные произведения искусства [1].

Хорошо известен француз Бернард Пра. Фотографии его творений активно скупают на аукционах. Из ярких пакетов от чипсов, пластиковой посуды, банок и тряпок художник создает портреты известных людей – Дали, Эйнштейна, Мэрилин Монро (рисунок 1) [2].

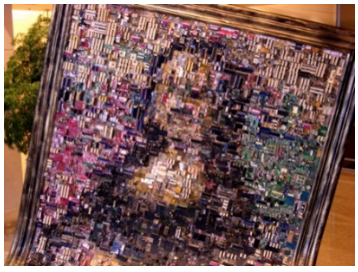


Рисунок 1 - Бернард Пра «Людовик 14»

В 2009 году тайваньская компания ASUS поспособствовала тому, чтобы «Мона Лиза» в очередной раз пережила реинкарнацию. Был создан один из самых удивительных «ремейков» этого полотна. В качестве красок были выбраны фрагменты материнских плат ASUS (рисунок 2, а) [3].

Для Университета Бедфордшира (Великобритания) был создан рисунок карты мира из утилизированных компонентов — соединительных кабелей, кулеров, систем охлаждения и т.д. (рисунок 2, б).

Итальянский дизайнер Франко Реччия создает свои картины, используя компоненты электронных устройств. Планки оперативной памяти, охлаждающие радиаторы и всевозможные разъемы, снятые с материнских плат, на одной из работ художника составляют целый Манхэттен, с небоскребами и шпилями (рисунок 2, в).

а 

б 

в 

Рисунок 2 – Произведения искусства из утилизированных компонентов электронных устройств: а – полотно «Мона Лиза»; б – карта мира; в – макет Манхэттена

Художник-сюрреалист Федерико Урибе из Колумбии использует провода с разноцветной изоляцией как краски для своих «полотен» (рисунок 3, а).

Эрика Айрис Симмонс специализируется на кассетных пленках (рисунок 3, б).



а б

Рисунок 3 – Картины: а - из проводов; б – из кассетных пленок

В Мадриде на стене отеля Vincci Soho размещена тринадцатиметровая ящерица из пяти тысяч оптических дисков, созданная школой дизайна iade. По словам дизайнеров, «животное» ищет солнечный свет и символизирует обновление, развитие и перемены (рисунок 4) [3].



Рисунок 4 – Гигантская ящерица из компакт-дисков

Джастин Гершенсон-Гейтс (США) из шестеренок и прочих частей механических часов создает ювелирные украшения. Канадская художница Николь Декстрас выпустила серию костюмов и платьев «Weedrobes» из сорняков. Одежда показывает взаимосвязь человеческого тела и земли, мимолетность жизни и потребительское отношение человека к окружающей среде [4]. Дизайнеры из канадского города Монреаль создали коллекцию платьев Outfits from a New Era из черных пластиковых пакетов, использованных ружейных гильз, останков легкового автомобиля, жестяных банок [1]. Дизайнер Сандра Ди Гиацинто мастерит из разноцветной бумаги украшения, создана коллекция модных сумочек из переработанных газет и эко-кожи [5].

Британец Пол Бэкон соорудил авто из обычного пластикового и металлического мусора, скопившегося за десятилетия у него в гараже (рисунок 5) [1].

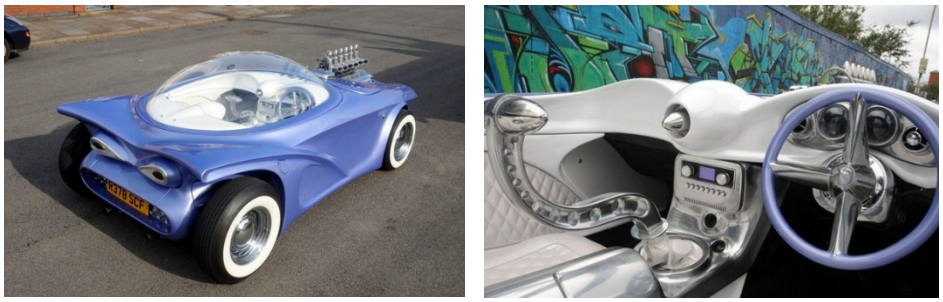


Рисунок 5 - Cosmotron - автомобиль из бытового мусора

Компания 3D System разработала один из самых необычных и перспективных в мире трехмерных принтеров. Устройство с названием Ekocycle Cube использует в качестве материала для объемной печати пустые пластиковые бутылки [1].

Голландская архитектурная компания WHIM Architecture выступила с инициативой

упорядочить плавающие отходы Тихого океана, создавая из них искусственные острова для жизни и промышленности (рисунок 6) [1].



Рисунок 6 – Искусственный остров из отходов

Человеку не хватает природных ресурсов, и он стремится в космос, чтобы добывать полезные ископаемые. Он жаждет найти неуловимые частицы, чтобы получить дешевую энергию. При этом не обращает внимания на то, что него есть все для реализации любых своих идей. Нужно только эффективнее использовать имеющийся потенциал [3].

Список использованных источников

2. Жизнь после свалки: 5 необычных способов переработки мусора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.novate.ru/blogs/120714/26965/. - Дата доступа: 11.01.2016.
3. Конодюк, О. Что можно сделать из… мусора? / Журнал «Мир вокруг нас» // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://shkolazhizni.ru/world/articles/42862/. - Дата доступа: 12.01.2016.
4. Свалка замечательных идей: самые оригинальные способы утилизации мусора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.3dnews.ru/646134. - Дата доступа: 15.01.2016.
5. Современное искусство «Weedrobes» - одежда из сорняков. Экологически чистая фэшн-линия от Николь Декстрас / Журнал «Культурология» // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kulturologia.ru/blogs/190709/11309/. - Дата доступа: 16.01.2016.
6. Бумажные украшения Сандры Ди Гиацинто / Журнал «Культурология» // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kulturologia.ru/blogs/211210/13703/. - Дата доступа: 19.01.2016.

УДК 687.01

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШТОР ИЗ ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ТКАНЕЙ

Иванова О.В., маг., Смирнова С.С., маг.

Костромской государственный технологический университет,
г. Кострома, Российская Федерация

Реферат. *В статье изложены некоторые технологические основы проектирования штор из устойчивых к возгоранию декоративных тканей. Систематизированы нормативные документы, регламентирующие качество и безопасность штор. Рассмотрены особенности проектирования и технологические приемы изготовления.*

Ключевые слова**:** шторы, безопасность, интерьер, огнезащита.

Пожарная безопасность на объектах массового скопления людей: сфера HoReCa (отели, рестораны, кафе); предприятия общественного питания в социально-бытовых учреждениях, учреждения дошкольного и дополнительного образования, социального назначения

актуальная тема в рамках Федерального закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Текстильное оформление этих объектов должно соответствовать определенным нормам и правилам не только в вопросах эстетической, экологической и функциональной направленности, но и жестким требованиям по пожарной безопасности [1,2].

Известно, что комната площадью 30-40 м^2 сгорает в течение 10–15 минут в результате возгорания портьеры, на которую случайно попала искра. При этом угрозу для жизни людей представляет не столько огонь, сколько токсический дым, выделяемый горящими и тлеющими предметами и вызывающий удушье [3].

Поэтому, не удивителен стабильный спрос на ткани для штор, устойчивые к возгоранию, а также обладающие комплексом других, полезных для потребителя свойств.

Ткани для штор подразделяют на легко- и трудновоспламеняемые. При этом существует два подхода к обеспечению пожаробезопасности штор:

- использование тканей имеющих в своей структуре трудновоспламеняемые волокна;
- нанесение на легковоспламеняемые ткани огнезащитных составов и веществ (ОЗСВ).

Сегодня на рынке представлены разнообразные огнезащитные составы и вещества, предлагаемые различными производителями, среди них Биопирен Нортекс, Proban, Pirovatex, Shumer, Secan и др. Пропитки чаще всего наносятся на натуральные, искусственные и синтетические материалы различной поверхностной плотности.

Достоинством тканей с пропиткой является их невысокая стоимость. Недостатком - изменение фактуры и жесткости (драпируемости) ткани [4]. Некоторые ткани с пропиткой при попадании влаги на них образуют разводы и пятна. Поэтому, для них рекомендуется только сухая чистка, так как после стирки огнезащитная отделка смывается, и требуется повторное нанесение пропитки через определенные промежутка времени.

Поэтому наиболее рациональным вариантом является использование тканей, в составе которых содержатся трудновозгораемые волокна.

Набирают популярность в России, а в Европе давно и очень широко используются трудновозгораемые ткани из волокна Trevira CS(«TreviraGmbh», Германия). Это волокно представляет собой модифицированный полиэфир, в молекулярную структуру которого введены фосфорорганические соединения. Огнестойкий эффект такого материала усилен за счет удаления воды из структуры его волокон. Современные ткацкие технологии позволяют создавать из волокна Trevira CS весь спектр портьерных и обивочных тканей: от вуалей – до велюров и блэкаутов с большой поверхностной плотностью.

В таблице 1 представлен перечень отечественных и зарубежных стандартов, действующих в области декоративных полотен для интерьера, обладающих комплексом полезных потребительских свойств, в том числе и препятствующих возгоранию.

Таблица 1 - Нормативные документы, действующие в области пожаробезопасных декоративных тканей для штор

Номер стандарта	Наименование стандарта
ГОСТ 23432-89	«Полотна декоративные. Общие технические условия»
ГОСТ Р 50810-95	«Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация»
ГОСТ Р 53294-2009	Материалы текстильные. Постельные принадлежности. Мягкие элементы мебели. Шторы. Занавеси. Методы испытаний на воспламеняемость
НПБ 257-2002	«Материалы текстильные. Постельные принадлежности. Мягкая мебель. Шторы. Занавеси. Методы испытаний на воспламеняемость»
OEKO-TEX Standard 100	«Доверие текстилю. Проверка на содержание вредных веществ»
DIN 4102-1-1998	«Огнестойкость строительных материалов и конструкций. Часть 1. Строительные материалы, термины и определения, требования и испытания»
NFPA 701	«Standard Methods of Fire Tests for Flame Propagation of Textiles and Films»
ASTM D6544 - 12	«Standard Practice for Preparation of Textiles Prior to Ultraviolet (UV) Transmission Testing»
ASTM D6603 - 12	«Standard Specification for Labeling of UV-Protective Textiles»

Зарубежные производители используют тесты и стандарты для определения характеристик горения текстиля (шторы, декоративные ткани), представленные в таблице 2.

Эстетические требования к оформлению оконных проемов текстилем в рамках общего текстильного интерьера являются основными [5]. Шторы – особый объект творческой деятельности дизайнера, который моделирует и согласовывает элементы композиции модели в органичное целое и представляет форму как композиционное решение, ещё задолго до того, как определится конструкция изделия.

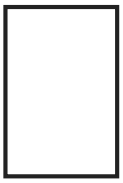
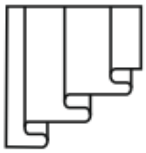
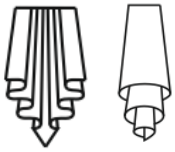
Таблица 2 - Методы испытаний на горение текстиля

Метод испытания	Страна
DIN 4102	Германия
EN 13501, EN 13772, EN 13773	Европа
NF P 92-503	Франция
BS 5867, 5438	Великобритания
NFPA 701	США

Основной проблемой пожаробезопасных полотен являются особенности геометрического решения элементов штор при проектировании и технология изготовления [6], связанные со значительной толщиной, малой драпируемостью и наличием свето- и огнезащитной пропитки.

Опыт производства штор из пожаробезопасных полотен в салонах-магазинах штор и интерьерных салонах позволил разработать рекомендации по их проектированию и изготовлению (табл. 3).

Таблица 3 - Геометрические формы штор из пожаробезопасных полотен

Название элемента	Геометрический вид элемента	Направление использования	Причины ограничения использования
Портьера, гардинное полотно		Римские шторы, японские панели, шторы плиссе, прямоугольные решения легких драпировок портьеры и гардинного полотна	Ограничения по ширине готового полотна из-за значительного веса (рекомендуется не более 3 метров в раздвинутом состоянии по карнизу)
Сваги: симметричный, асимметричный, разноуровневый, перекиды		Мягкие и жесткие ламбрекены	Ограничения по толщине и поверхностной плотности материала (Ms ≤ 300 г/м^2), требуется специальное оборудование
Дежабо		Мягкие и жесткие ламбрекены	Ограничения по толщине и поверхностной плотности материала (Ms ≤ 400 г/м^2), требуется специальное оборудование учитывается направление рисунка
Кокилье, Галстук		Мягкие и жесткие ламбрекены	Ограничения по толщине материала, требуется специальное оборудование, учитывается направление рисунка

Таким образом, основными особенностями при проектировании и изготовлении штор из пожаробезопасных материалов являются значительная толщина и поверхностная плотность полотна, что требует использования специального оборудования, правильного

подбора машинных игл и швейных ниток. Наличие огнестойкой пропитки снижает драпируемость материалов и ограничивает использование отдельных декоративных элементов. В некоторых моделях рекомендуется обязательное использование подкладки для создания эстетичного внешнего вида в соответствии с общим интерьером помещения.

Список использованных источников

1. Иванова О.В.К вопросу о пожарной безопасности декоративных тканей для штор/О.В. Иванова, С.С. Смирнова//Научно-метод. электронный журнал Концепт. 2016. Т. 3. С. 1-5.
2. Иванова О.В., Исследование потребительских свойств светозащитных полотен для интерьера/ О.В. Иванова, Ю.А. Третьякова// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – Иваново: Изд-во ИвГПУ. 2015.- №5. -С. 136-141.
3. Стельмашенко, В.И., Текстиль в интерьере гостиничного номера/ В.И.Стельмашенко, Е.В. Шаберт / /Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2009, № 4, 44–49с.
4. Иванова О.В.Проектирование показателей качества конкурентоспособного интерьерного текстиля с учетом специфики социокультурной среды//Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2015. № 6 (360). С. 21-25.
5. Иванова О.В. Трансформативное формообразование в дизайне штор/ О.В. Иванова, Е.М.Дьяченко //Вестник Костромского государственного технологического университета. 2015. № 2 (35). С. 44-48.
6. Иванова О.В., Смирнова Н.А., Корлакова Ю.Н. Особенности технологической обработки изделий текстильного декора интерьера// Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №2. – с.68-72.

УДК 687.016:7.045

СИМВОЛИКА РЫБЫ В ДИЗАЙНЕ СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА

Макарова Т.Л., проф., Пелешко А.А., асс.

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

Реферат. *В статье рассматривается символ рыбы и его использование в дизайне современного костюма. В результате анализа современных коллекций были выявлены основные интерпретации символа в дизайне современного костюма и сделан вывод, что само изображение рыбы как символа появляется реже, чем отдельные его признаки.*

Ключевые слова: дизайн, логотип, символика, символика рыбы, символ рыба, современный костюм.

В наши дни дизайнеры все чаще обращаются к древним культурам в поисках гармонии и вдохновения. Многообразие, гармония, естественность, свобода, цветовая палитра – вот те причины, по которым этнический стиль остается актуальным уже многие годы.

С греческого языка символ переводится как знак или опознавательная примета, которая "обнаруживает невидимую реальность через видимую натуральность". Другими словами, это образ или идея, имеющая собственное содержание и представляющая дополнительно иное содержание.

Основные символы древних цивилизаций, которые мы видим в современном костюме:

1) геометрические – треугольники, ромбы, круги (часто фигуры чередуются рядами и обрамлены листвой);

2) растительные – кипарис, лотос, пальма, цветы граната, ирис, гвоздика, виноградная лоза;

3) зооморфные – водяные чудовища, полулюди-полуптицы (могут переплетаться с цветочными элементами).

Символам, имеющим корни в древних культурах, и их интерпретации в дизайне современного костюма (взаимосвязи форма и смысла (семантики)) посвящены научные труды д-ра искусствоведения, проф. Т. Л. Макаровой [1, 2]. В них символика рыбы учитывалась в группе символов «животное» [1].

Символ рыбы – на первый взгляд, простой, однако имеет глубокий смысл. Этот символ упоминается в христианской религии, например, в Новом Завете. Также символ рыбы

присутствует в знаке, который считался кодом – паролем в то время, когда римляне преследовали христиан; во фресках, которые находились в катакомбах в Риме, присутствовал тот же знак.

Рыба, плывущая вверх против течения, символизировала эволюционный путь Христа и его последователей. Символ, где плывущие рыбы изображались в разных направлениях, имел две интерпретации: первый означал жизнь, а второй – смерть [3, 4].

«История о том, как Христос накормил 5000 человек пятью хлебами и двумя рыбами, символизировала широкое распространение христианства в будущем. Религия связана с символикой рыбы, так как верующие уподобляются рыбам, принимая крещение в святых водах. Существует параллель «все благочестивые люди – не что иное, как рыбки, прыгающие в сети Великого Рыболова», отсюда: Христос – Ихтис – «ловец человеков» [5].

«Рыба как символ берет свое начало в Сирии, подобный мотив можно встретить в египетской и греческой мифологиях; в индийской мифологии существует Ману – рыба-спасительница; рыбоподобный бог Оаннес – в Вавилоне; в Финикии существовала богиня Деркето – Атаргатис (рыба только на половину) и ее сын по имени Ихтис [6]. Были даже монеты, изображающие богиню Деркето. В Ликии почиталась божественная рыба Орфос / Диорфос. Жертвоприношения, которые были в Сиене, Элефантине, Карфагене и Оксиринхи, подтверждают существование в этих городах того же культа. Израильтяне тоже считаются набожными, поскольку уподобляются рыбам: живут в «воде учения» и после смерти наряжаются в одеяния рыб» [7].

Интерпретация символа рыбы в современной моде также многообразна (примеры представлены на Рис. 1, 2). Во-первых, символ рыбы используют в качестве орнамента на модели одежды (Рис. 1, а - в). В коллекциях Tome spring-summer ready-to-wear 2016 [8], Kenzo spring-summer 2014 [9], Stalla Jean collection fall-winter 2014 [10] мы видим символ рыбы в орнаментах: Tome и Kenzo используют средне- и крупнораппортный орнамент на белом и сером фоне. Создается впечатление множества плывущих по поверхности модели одежды рыб и символика знака рыбы становится живой и радостной: рыба плывет, знаменуя динамику и течение жизни. Stella Jean использовала принт в контрасте с фоном: серое пальто – крупная «золотая» рыба. Здесь большая рыба выступает в роли символа удачи, она – некий тотем, тоже веселый и жизнерадостный.

Во-вторых, в моделях одежды активно используется форма тела рыбы (Рис. 2, а - в). В коллекциях spring-summer 2016: Jill Stuart, Hellessy, Balmain символ рыбы читается в форме костюма: Jill Stuart и Hellessy применяют ее в брюках, используют темно-синие цвета [11, 12], а Balmain – в платьях, для которых подбирает темные» цвета. Платье в форме тела рыбы имеет уже другую символику, апеллируя к образу русалки, нимфы и самой рыбы как к древнему и волшебному существу. Такие образы в определенной степени красивы, но и таят в себе опасность, загадочность и непредсказуемость вследствие амбивалентности и образов русалок, и образов нимф, и образа рыбы [13].



а б в

Рис. 1 - Символика рыбы в коллекциях современных дизайнеров:
а – Tome 2016; б – Kenzo 2014; в – Stella Jean 2014

Символика образа рыбы может проявляться и по-другому, только через фактуру.

Использование фактур, напоминающих кожу рыбы, чешую рыбы, также актуально: появляется у Reem Acra [14], Balmain spring-summer resort 2016, Мэри Катранзу 2014-2015. Reem Acra – пайетки синего, золотого и коричневого цветов [15], прилегающее платье длиною до пола и расклешенное от колена; Balmain: использование сетки в платье темно-зеленого цвета прилегающего по силуэту длиною до щиколотки [16]; Мэри Катранзу – маленькие серебристые пластинки (пайетки) прямоугольной формы, в точности передающие чешую рыбы [17] (Рис. 2, г - е).

В результате анализа современных коллекций дизайнеров сделан вывод, что само изображение рыбы как символа появляется реже, чем отдельные ее признаки, которые напоминают нам рыбий хвост, чешую или даже сети, которые ассоциируются с неводом. Форма тела рыбы появляется чаще в коллекциях, где присутствуют вечерние изделия. Также эта интерпретация символа стала актуальна и в свадебной моде, где элегантные, женственные платья явно контрастирует с пышными и громоздкими. Благодаря современным технологиям можно «воссоздать» текстуру и форму многих природных объектов.

Для моделей костюма от современных дизайнеров характерны светлые пастельные оттенки или же насыщенные, яркие, в то время как для изображения рыбы в 2014-2016 гг. используются ее натуральные цвета: оранжевый, золотистый, чаще серый. Костюмы в интерпретации символа рыбы отличаются своим многообразием. Они женственные, элегантные, струящиеся и в то же время могут быть яркими, повседневными, являющими собой свободу и легкость.



Рис. 2 - а – Jill Stuart 2016; б – Hellessy 2016; в – Balmain 2016; г – Reem Acra; д – Balmain 2016; Мэри Катранзу 2014–2015

Многообразие символов древних цивилизаций – это неиссякаемый источник вдохновения для дизайнеров. Благодаря им этнический стиль еще многие годы будет занимать главенствующую позицию в мире моды.

Список использованных источников

1. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Анализ "Системы символов костюма" (ССК) за сезон

осень-зима и разработка базы данных и компьютерной программы. – Дизайн и технологии – № 44. – 2014. – С. 6 – 16.
2. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Анализ символа "Человек" в дизайне современного костюма и разработка базы данных и компьютерной программы – Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – № 4 (358). – 2015. – С. 117 – 120.
3. Кох Р. Книга символов. Эмблемата // Ассоциация Духовного Единения "Золотой Век", 1995.
4. Зашифрованная рыба. Символы христианства – http://www.liveinternet.ru/users/ugolieok/post255304550/ [Электронный ресурс]
5. Православный сай" – http://semyaivera.ru/2012/11/10/kak-hristos-nakormil-5-hlebami-5-000-chelovek/ [Электронный ресурс]
6. Энциклопедия символики и геральдики – http://www.symbolarium.ru/ index.php/%D0%A0%D1%8B%D0%B1%D0%B0 [Электронный ресурс]
7. Глубинная психология – http://www.psyoffice.ru/2-2-1795.htm [Электронный ресурс]
8. Tome весна – лето 2016/ready-to-wear/неделя моды: Нью-Йорк – "Vogue.ru" – ежемесячный журнал, представляющий лучшие материалы из мира моды – http://www.vogue.ru/collection/spring_summer2016/ready-to-wear/nyu-york/tome/#gallery1/583807 [Электронный ресурс]
9. Мода и искусство в коллекциях мировых дизайнеров сезона весна – лето 2014 – "Vev.ru" – http://vev.ru/blogs/moda-i-iskusstvo-v-kollekciyah-mirovyh-dizaynerov-sezona-vesna-leto-2014.html [Электронный ресурс]
10. Stella Jean осень – зима 2014/2015/ready-to-wear/неделя моды: Милан – «Vogue.ru" – ежемесячный журнал, представляющий лучшие материалы из мира моды – http://www.vogue.ru/collection/fallwinter2014/ready-to-wear/milan/stella-jean/collection/#gallery1/107202 [Электронный ресурс]
11. Jill Stuart весна – лето 2016/ready-to-wear/неделя моды: Нью-Йорк – "Vogue.ru" – ежемесячный журнал, представляющий лучшие материалы из мира моды – http://www.vogue.ru/collection/spring_summer2016/ready-to-wear/nyu-york/Jill_Stuart/#gallery1/585352 [Электронный ресурс]
12. Hellessy весна – лето 2016/ready-to-wear/неделя моды: Нью-Йорк – "Vogue.ru" – ежемесячный журнал, представляющий лучшие материалы из мира моды – http://www.vogue.ru/collection/spring_summer2016/ready-to-wear/nyu-york/hellessy/#gallery1/ 583347 [Электронный ресурс]
13. Balmain весна–лето 2016/resort/неделя моды: Париж – "Vogue.ru" –ежемесячный журнал, представляющий лучшие материалы из мира моды – http://www.vogue.ru/collection/spring_summer2016/resort/paris/Balmain/#gallery1/578563 [Электронный ресурс]
14. Коллекции от ведущих дизайнеров – Live internet – http://www.liveinternet.ru/users/alexsa67/post240118124 [Электронный ресурс]
15. Тренд сезона: блестки, пайетки и кристаллы – "Интермода.ру" – ежемесячный сетевой журнал о моде – http://www.intermoda.ru/ [Электронный ресурс]
16. Balmain весна – лето 2016/resort/неделя моды: Париж – "Vogue.ru" –ежемесячный журнал, представляющий лучшие материалы из мира моды – http://www.vogue.ru/collection/spring_summer2016/resort/paris/Balmain/#gallery1/578563 [Электронный ресурс]
17. Сказочные платья в осенне-зимних коллекциях 2014-2015 – "Moda Gid.ru" – http://modagid.ru/articles/4308 [Электронный ресурс]

УДК 687.016.6:792

КОСТЮМНАЯ ПАРТИТУРА БАЛЕТНОГО СПЕКТАКЛЯ. ДИЗАЙН КОСТЮМА В БАЛЕТНЫХ ПОСТАНОВКАХ В. ЕЛИЗАРЬЕВА

Котович Т.В., проф., Подкопаев И.Н., маг.

Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассматриваются костюмные партитуры Е. Н. Лысика в*

балетных постановок В. Елизарьева. Цель – выявление особенностей визуальных образов в спектаклях В.Н. Елизарьева через костюмы основных персонажей. Главной задачей становится возможность определить пункты согласования костюмного ряда Е.Н. Лысика с хореографией в музыкальных спектаклях известного хореографа.

Ключевые слова: сценография, костюм, цвет, образ.

Одну из ведущих ролей в визуальном восприятии балетного спектакля играет сценический костюм. В постановках В. Елизарьева «Кармен-сюита» 1974 г., «Тиль Уленшпигель» 1978 г., «Сотворение мира» 1976 г. костюму отводится не только значение элемента образного решения, но и цвето-тоновой сценографической доминанты. (господствующей в сценическом окружении предмет или масса предметов)

Сценическое решение постановки «Кармен-сюита», в котором на первый план художник Е. Н. Лысик выводит костюм как основную цветовую и образно-пластическую доминанту, тем самым основывая сценографическое решение на двух ритмических рядах: на основе проемов в прорезях задника, создавая другой ритмический ряд, основанный на костюмах кордебалета. Хореография В. Н. Елизарьева позволяет художнику Е. Н. Лысику выявить актера как элемент сценографического предметно-пространственного решения.

В рамках одного спектакля можно обнаружить закономерности интерпретации эстетико-философской модели испанского общества, выраженного с помощью костюма. Костюмная партитура постановки представляет собой многообразие открытого цвета (открытый цвет – это чистая краска: неразбеленые синий, красный, желтый, зеленый) и пластическую лепку формы (художник создает Х-образный силуэт песочных часов). В этой постановке Е. Н. Лысик прибегает к новой трактовке сценического костюма, отказываясь не только от классической пачки, но и от прямого цитирования традиционного женского костюма Испании, который состоял из вакэро (закрытый лиф женского платья) и баскиньи (юбка, покрывающая каркас женского платья). Преобразуя костюм кордебалета в ярко окрашенный тресс (элемент сценической одежды из эластичной ткани), с вязаной бахромой на талии или плечах – тем самым передавая образ и дух испанского народного костюма.

В общей костюмной структуре спектакля выделено три основных костюма: Кармен, Хозе и Тореро – они лишены цвета, художник отводит им бежево-белое цветовое решение, создавая визуально треугольник отношений. Костюмы Кармен и Хозе схожи по мотиву и построению, цветовому решению. Костюм Тореро – белый, т.к. у В. Н. Елизарьева этот образ решен как символ чистоты и искренности в любви к Кармен. Костюм Тореро художник выделяет не только в цвета-тоновом решении, но и работает над самой пластикой костюма – создавая четко выраженную силуэтную линию без использования бахромы и стилизуя колет тореадора. Костюм Кармен построен по принципу корсе (облегающий фигуру лиф без рукавов, который носили как верхнюю одежду), тем самым обнажая особую красоту этой девушки и подчеркивая идею В. Н. Елизарьева «Кармен не кукла, не красивая игрушка, не уличная девка, с которой многие не прочь бы позабавиться. Для нее любовь — суть жизни. Никто не смог оценить, понять ее внутренний мир, скрытый за ослепительной красотой…» [3].

Многоцветие в костюмах кордебалета соотнесено с народной испанской одеждой. Е. Н. Лысик работает не над детализацией костюмов, а над общим образно-визуальным решением, что позволяет нам сказать о появлении сценографического дизайна (один из видов действенной сценографии. Решает задачу сочинения визуального сценического действия и его воплощения. «Действенная сценография», сложившаяся в XX веке, выполняет также и три другие функции оформления спектакля — декорационную, игровую, персонажную [4]) на белорусской сцене. Как пример сценографического дизайна можно рассмотреть взаимосвязь подвижных конструкций (находящиеся вверху сцены, заменяющие падуги и спускающиеся на планшет сцены при необходимости) и актеров, которые работая как элемент декорации, создают общее визуальное восприятие балетной постановка.

Этот прием используется также в постановке «Тиль Уленшпигель» где художник создает колористический треугольник, основанный на троичной классификации архаической культуры. Обосновывая эту троичную классификацию как «первичную триаду», В.У.Тернер расшифровывает символику каждого цвета [2]. Е. Н. Лысик отдает каждому герою свой цвет: черный — король Филипп, белый — Тиль, красный — Инквизитор, тем самым обращаясь к подсознанию зрителя. В постановке «Тиль Уленшпигель» художник впервые прибегает к использованию тресса как полноценному сценическому костюму, обнажая образы и показывая их сущность.

Инквизитора художник облачает в красное одеяние и тем самым создает образ беспощадности и бескомпромиссности, что также прочитывается и в хореографической пластике. Образ Инквизитора является специально введённым в новой постановке В. Елизарьева «Тиль Уленшпигель». Этот образ связан с красным сердцем на полотне задника, тем самым Е. Лысик замыкает образно-пространственную композицию сцены.

Король Филипп — это «паук Фландрии». по образному решению постановщика В. Елизарьева. Его костюм чёрный, как смоль. Образу короля «паука» подчинена вся сценография: она построена по мотиву паутины при помощи перетянутых через всю сцену тросов и рисованного сюрреалистичного задника. Черный цвет в данном случае содержит негатив, растворяет силуэт человека в пространстве сцены и создает некую тайну. Значение чёрного цвета в материальном и духовном плане: распад материи, разложение, смерть, горе и печаль, т.е. все то, к чему и приводит правление Филиппа.

Контрастом этим образам является образ Тиля, его костюм состоит из двух частей: белого трико и жилета, который по задумке художника был выполнен с легкой небрежностью и впереди перетянут бечёвкой. Образ Тиля в данном спектакле – это образ самой Фландрии. Бечёвка выступает как символ беззащитности и скованности одновременно, как символ плена, в котором находился весь народ.

Так же, как и в постановке «Кармен-сюита», Е. Н. Лысик применяет цветовой контрапункт, создавая многоцветие в костюмах народа. Выделяя костюмы Тиля, Филиппа, Инквизитора не только цветом, но и строением костюма. Костюмы кордебалета – это тресс с открытыми (белыми) ногами. Многоцветие в данной костюмной партитуре контрастировало с белым цветом (колготы), что и создавало дополнительный графический акцент и выделяло V-образный силуэт кордебалета в хореографической партитуре.

Подчеркнуто графичны в постановке костюмы гёзов, которые не только отделены цветом, фактурой, композицией (столпообразность геометрической формы), но также преобладают по общей цветовой массе. Костюмы гёза – это белые трико и серые жилеты (серый как символ бедности, скуки и тоски, считается цветом рубища бедняков, цветом несчастья и профанности человека).

В постановке «Сотворение мира» многоцветие совмещается с монохромностью, Е. Лысик так же создает эмоционально-драматическую кульминацию не только в сценографии, но и в костюмном решении образов.

В начале первого акта художник создает ощущение спокойствия и безмятежности, соединяя в пространстве сцены многоцветие в росписи задника-панарамы с монохромностью в костюме главных персонажей. Постепенно вводя цвет в костюмы кордебалета, сценограф усиливает драматургическую кульминацию в сцене «борьбы за Адама» между Богом и Дьяволом. Адам и Ева выделены бежевым цветом (символ обнаженности души и тела). Этим самым Е. Н. Лысик добивается визуально целостного восприятия любви и преданности главных героев друг к другу.

В общей костюмной партитуре второго акта «Сотворение мира» доминирующим является красный цвет, который, как и в постановке «Тиль Уленшпигель», имеет сакральное значение (тревожный и динамичный алый – это цвет огня, страдания, боли). Художник соотносит его со сценами Ада, отделяя человека от тех, кто повелевает в Аду, Е. Н. Лысик создает для них костюмы схожие со скафандрами, тем самым воплощая на сцене техногенный, античеловечный мир. В этих костюмах преобладает четко-геометрическая, сложно-сочиненная система форм, что и придает им футуристичность и повышает динамику всей композиции.

Заключение. Концептуальность и лаконичность цвето-формы в костюме в сценографии Е. Н. Лысика позволяет говорить о сценическом дизайне костюма, как о средстве создания современного сценического образа. Цвет в костюмной партитуре спектакля подчеркивает композиционное решение постановки, но и – главное – акцентирует смысл хореографии В. Н. Елизарьева: идею любви, – « … многоцветие в костюмах Е. Н. Лысика, это любовь, ибо без любви мир становится просто черно-белым…» (Из личного архива автора — Подкопаева И.Н.).

Список использованных источников

1. Литвинов Г.В. Сценография ландшафтного действа / Г.В. Литвинов. Челябинск 2005.
2. [Электронный ресурс] //http://mironovacolor.org/theory/color_system/white_red_black/ – Дата доступа: 12.03.2016.
3. [Электронный ресурс] //Режим доступа: http://bolshoibelarus.by/afisha-2903 – Дата

доступа: 12.03.2016.
4. Березкин В. Александр Орлов. / В. Березкин [Электронный ресурс] //http://ptj.spb.ru/archive/59/art-59/aleksandr-orlov/2903 – Дата доступа: 12.03.2016.

УДК 687.016:7.045, 791.43.04

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ДИЗАЙНА ТИТРОВ ФИЛЬМОВ (1890 – 1955 гг.)

Макарова Т.Л., проф., Салехов Р.П., маг.

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

Реферат. *В статье рассмотрены особенности дизайна титров фильмов (1890 – 1955 гг.), в т.ч. образы и символы. Выделены особенности дизайна титров каждого периода.*

Ключевые слова: дизайн титров, знаки в титрах, образ в тирах, символ в титрах, типографика в титрах, титры, титры XX века, титры фильмов.

В настоящее время кинопроизводство развивается быстрыми темпами, вместе с ним стремительно увеличивается качество и разнообразие кинотехники, спецэффектов, компьютерных программ монтажа и 3D. Это способствует развитию изучения истории, техники и создания кино, появлению новых научных работ. Данным видом творчества на грани искусства и техники занимается все больше людей, работающих как в студиях, так и единолично (фриланс). С помощью техники и воображения дизайнеров титры становятся все сложнее и продуманнее, используется множество различных символов и образов, которые отражают сюжет и содержание фильма. Титры служат "прелюдией" к фильму. Есть научные исследования Макаровой Т. Л. по образам и символам в дизайне (костюм, графический дизайн, выставочный дизайн), рекламе и её статьи с Макаровым С. Л. [1 – 6], но особенности дизайна титров фильмов еще не исследованы с точки зрения применения образов и символов.

Цель работы: анализ особенностей дизайна (в т.ч. образов и символов) титров фильмов за период с 1900 по 1955 гг. Методы исследования: художественно-конструкторский анализ, сравнительно-исторический анализ, принципы формально-композиционного анализа; системный подход; эмпирические методы: наблюдение, сравнение, эксперимент; для обработки данных – методы теории вероятностей и математической статистики; методы проектного и композиционного формотворчества. В результате анализа были сделаны следующие выводы по дизайну титров (примеры приведены в таблице 1) [7].

1890 – 1900 гг. Рукописный текст, без стиля, белые буквы на черном фоне, без графических знаков и символов. Титры пока совсем примитивные, написаны на карточках от руки, обозначены лишь год, создатель ленты и название [7 – 9].

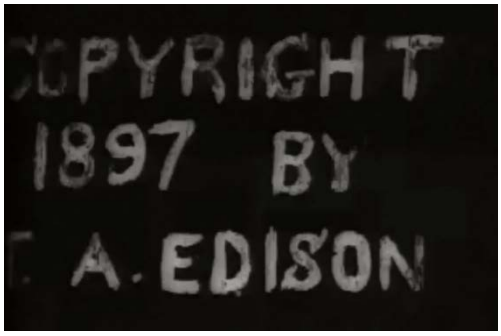
1900 – 1920 гг. Типографика, логотипы компаний, все еще нет точных символов. Титры все еще простейшие, белые буквы на черном фоне, но карточки уже пишутся не от руки, а аккуратно печатаются различными простыми шрифтами, есть логотип кинокомпании. Помимо режиссера, иногда обозначаются имена одного или нескольких главных актеров [7 – 9].

1920 – 1930 гг. Афишный фон и стиль, шрифты соответствуют своему времени, включены логотипы компаний. Титры изображаются в разнообразных декоративных рамках, на манер театральных афиш и плакатов, используются как простые шрифты, так и живописные, витиеватые. Обязательно упоминается имя режиссера, главных актеров и, впервые, имена участников съемочной команды (оператор, звукооператор, монтажер и т.д.) [7 – 9].

1930 – 1955 гг. Анимированные титры. Надписи, шрифты соответствуют жанру и характеру фильма, кадры с актерами и их ролями подписаны, появились титры на фоне дороги или пейзажа (символика дерева, листьев, цветов, дома, человека). В кино появляется звук; буквы и надписи становятся более подвижными, используется прием съемки титров поверх уже идущего фильма. Титры становятся интереснее, но еще имеют более информативную функцию, чем декоративную и рекламную: имена основных

участников еще помещались полностью в начальных титрах. Иногда титрами пренебрегали, открывая экранные шторки лишь при их окончании [7 – 9].

Таблица 1 - Примеры дизайна титров фильмов (1890 – 1955 гг.) [7]

Кадр из титров фильма	Название, год, режиссер
1	2
	«Бой подушками» 1897 Томас Эдисон
	«20 минут любви» 1914 Чарли Чаплин
	«Утиный суп» 1927 Фред Гиол
	«Кинг Конг» 1933 Мериан Купер

Окончание таблицы 1

1	2
	«Унесенные ветром» 1939 Виктор Флеминг, Джордж Кьюкор
	«Падший ангел» 1945 Отто Премингер

Выводы: в работах за этот период чаще всего встречается простая типографика, с рукописными и рубленными шрифтами, которые использовались в зависимости от жанра и сюжета фильма. Основная тенденция в оформлении: минимум и простота эффектов, титры пока имеют только информативную функцию: содержат имена основных участников съемочного процесса, название киностудии и название кинокартины (обязательно выделяется с помощью шрифта и монтажа). Примерно до 1930-х годов надписи появляются только на статичных однотонных фонах. Затем, с появлением цвета, звука и общего прогресса в эффектах, титры уже могут появляться на динамичном, движущемся фоне: под кадрами с лицами главных героев или на однородном фоне (небо, дорога, море).

Список использованных источников

1. Макарова Т. Л. Система символов в дизайне современного костюма: теория, методология, практика. Дисс. д-ра искусствоведения. – М., ВНИИТЭ, 2013 г. – 477 с.
2. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Разработка базы данных и компьютерной программы «Система символов в дизайне современного костюма». – Дизайн и технологии. – 2013. – № 38. – С. 5–20.
3. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Анализ «Системы символов костюма» (ССК) за сезон осень–зима и разработка базы данных и компьютерной программы. – Дизайн и технологии – № 44. – 2014. – С. 6 – 16.
4. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Выставки дизайна и рекламы: новые информационные технологии и креативные решения в дизайне, рекламе и сервисе. Монография. – М.: РИО МГУДТ, 2016. – 108 с.
5. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Выставки литературы, дизайна и рекламы в 2014 –2015 гг.: лучшее в дизайне, технологиях и маркетинговых коммуникациях – Маркетинговые коммуникации – 2015. – № 4 (88). – С. 244 – 256.
6. Макарова Т. Л., Макаров С. Л. Выставка «Дизайн и реклама – 2013»: новые направления, технологии и символы // Event-маркетинг. – 2013. – №3(07). – С. 186 – 195.
7. Art of the Title – http://www.artofthetitle.com/

8. Melis Inceer. An Analysis of the Opening Credit Sequence in Film. – Университет Пенсильвании, 2007 г. – 54 с.
9. Li Yu. Typography in film title sequence design. – Тезисы: Государственный Университет Айовы, 2008 г. – 141 с.

УДК 745

ИСТОРИЯ ВОСТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ, ИСКУССТВА, ВОСТОЧНЫЕ ТКАНИ И ЭСТЕТИЧЕСКИЙ ВКУС

Самиева Ш.Х., преп., Бахронова Д., студ.

Бухарский инженерно – технологический институт,
г. Бухара, Узбекистан

Реферат. *В этой статье даны сведения об истории культуры, искусства Ближне Восточных стран, а также история происхождения Восточной ткани, искусства миниатюры. Указана главная роль общественного сознания в создании духовной среды и развития эстетического вкуса.*

Ключевые слова: архитектура и искусство, миниатюрная живопись, скульптура, золотые нити, декоративное искусство, художественные ткани, прикладное искусство.

Художественная культура Среднего и Ближнего Востока IX-XIII веков вошла в историю мировой культуры своим высочайшим подъемом и имеет огромное значение для всех видов и жанров современного искусства. Архитектура и искусство Среднего Востока – это неисчерпаемый родник. Он вызывает неослабный интерес современных зодчих к плоскости стен, их световому решению. С искусством раннего средневековья связаны и ткани Востока, красочность тканого узора никогда не была утрачена. В прикладном искусстве – это виды изделий, тесно связанные с бытом народа и его устойчивыми вкусами.

Со времени готики (XIII-XIV)и, особенно, Возрождения на Западе (XV-XVI вв.) художественное творчество стран ислама, особенно Средней Азии, стало все больше зависеть от религии. Счастливое исключение составила светская миниатюра, упрятанная от ханжей в малодоступные манускрипты. Миниатюрная живопись украшала рукописи на протяжении всего средневековья. Она охватывала не только страны ислама, но и весь старый свет. У миниатюры мусульманских стран были свои особенности, возникшие в живописи Среднего Востока видимо ещё в до мусульманское время. В Средней Азии расцвет миниатюры падает главным образом на XVI – начало XVIII веков. Затем последовала и общая реакция, отразившаяся и на миниатюрной живописи, задавленной запретами дервишествовавших ханов.

В свете археологических открытий последних лет живопись, скульптура и прикладные искусства Средней Азии предстают крупным художественным явлением. Оригинальность искусства, как ярко выраженной художественной системы, стойкость её принципов, обнаруживших себя в преемственности образов и форм, а также шрота связей с другими передовыми художественными школами и течениями Среднего, Ближнего и Дальнего Востока – таковы главные его черты.

Древние художественные ткани – это совершенные по технике и декору изделия домашнего и ремесленного производства. Простейшие мотивы украшения тканей порождены самим ткачеством, но часто они приходят из других прикладных искусств. Ткачество даёт узору основу и начало; затем следует освоение мотивов, присущих и другим прикладным искусствам, их переосмысление, переработка, приспособление к технике материала.

Художественные ткани легко впитывают свои и чужие изобразительные и орнаментальные мотивы, заимствованные или подхваченные модой.

Ткани всегда были самыми ходовыми товарами обмена, купли, продажи, вывоза, привоза. Поэтому рисунки и мотивы узоров, присущие самим тканям или получившим в тканях своё отражение (переработанные мотивы архитектурного декора, изделий из керамики, металла и даже произведений пластики и живописи), широко распространялись.

Появление художественных тканей Средней Азии обусловлено массовым производством их из шерсти и з хлопка.

Производство шерсти привело к развитию войлочных изделий, паласов, ковров и более

тонких шерстяных тканей – гладких, узорных, рисуночных (сюжетных). О них можно судить по шерстяным тканям и коврам из сако – скифских курганов.





Шелк – сырец поступал в Среднюю Азию из Китая и транспортировался дальше, через Парфию в Византию, где ценился очень высоко.

В Средней Азии из него ткали художественные изделия. Образцы шелковых тканей, изготовлявшихся в Средней Азии из привозного сырья, покрытые некогда золотыми нитями, украшенные бронзовыми бляшками, были обнаружены при раскопках в Старой Нисе.

Незначительные остатки шелков II-IIIвеков нашей эры были найдены и в Мерве. Там наряду с крашенными шерстяными тканями для шаровар, мягких башмаков, кафтанов, небольших плащей и головных уборов оказались и остатки шелковых, близкие таким же из АнтиноиII – III веков (Египет), когда узорчатые ткани стали важной статьей иранского экспорта.

Для средневековых среднеазиатских тканей характерна декоративность и цветность рисунка. Несмотря на то, что техника станков уже в раннем средневековье позволяла передать в рисунке пластику живого тела, светотень, перспективу, восточные мастера вообще не ставили перед собой таких задач.

Всё же художественные ткани, особенно настенные, оказали заметное влияние на живопись, подчинив её принципам плоскостного декоративного искусства.

Древняя традиция тканей с фигурным рисунком со временем уступила место декоративной ткани: разноцветной, полосатой и с растительным узором.

Восточная узорность и цветовая палитра материй поглотила сказочную красоту согдийских тканей, близких к живописи и архитектурному декору своей эпохи, но и в тканях XIV-XX веков продолжали жить та же яркая палитра красок и тот же неугасимый пламень народного творчества, что и много веков тому назад.

Художественное значение искусства Средней Азии неотделимо от её историко – культурного прошлого. Восточный реализм и реализм искусства Запада имели общую основу – жизнь. Но каждый из них обогатил всеобщую историю искусств разнообразием художественных идей, образов, мотивов и форм, рожденных неповторимостью эпохи и места.

Список использованных источников

1. Албаум Л.И. К Истории материальной культуры и искусства Тохаристана. Ташкент, 1960 г.
2. Ашрафи М.М. Миниатюры XVI века в списках произведений Джами. М., 1966 г.
3. Пугаченкова.Г.А, Л.И.Ремпель Очерки искусства Средней Азии. Москва 1982 г.
4. Ремпель Л.И. Искусство Среднего Востока. М., 1978 г.

УДК 004.91:655.2

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ

Гончаренко О.Г., маг., Алексеев В.Ф., доц.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены основные концепции компьютерной верстки электронных книг, приведены требования к процессу верстки книг.*

Ключевые слова: компьютерная верстка, композиционная структура, полезная площадь, полоса набора.

Приступать к такому процессу как верстка книг нужно после того, как обдуманы ее общий вид и все основные элементы. Верстальщик должен хотя бы примерно представлять, что получится в результате его работы.

Верстка книг представляет собой процесс размещения текстовых и графических материалов на страницах или полосах издания заданного формата[5], отвечающий определенным композиционным, гигиеническим и стилевым требованиям (рис.1).



Рис. 1 - Совокупность требований верстки книг

Наиболее актуальной проблема выбора основного пакета компьютерной верстки является для тех, кто только начинает работу в области допечатной подготовки.

Издательские программы легко поддаются освоению даже непрофессионалам в издательской работе [3].

Верстка является не только сборочным процессом, но и оказывает существенное влияние на создание определенной формы издания [6]. Поэтому стиль оформления, следует рассматривать в качестве исходного компонента верстки.

Исходя из функций верстки, она должна отвечать строгим требованиям дизайна [2] и обеспечивать определенные моменты (рис.2).

Верстка книг, журналов, газет бывает симметричной и асимметричной [1]. Симметричная верстка, если она не формальна, графически уравновешивая противоположные части

полосы, уравнивает и их содержательную значимость.



Рис. 2 - Основные концепции верстки

Асимметрия, благодаря своему динамизму, ярко подчеркивает главное на полосе.

Помимо работы с текстом, дизайнер-верстальщик принимает решения о расположении каждой иллюстрации в тексте[4], причем находит единственно верное для данной верстки.

Список использованных источников

1. A.Brown.Text and Type in the Age of Desktop Publishing, 2012.
2. H.Thanh. Micro typographic extensions to thetypesetting system, 2009.
3. Вишнев С. С. Гармония классической типографики, 2008.
4. Глушаков С.В., Кнабе Г.А. Компьютерная верстка, 2011.
5. Миронов Д.Ф. Компьютерная графика в дизайне, 2008.
6. Шушан Р., Райт Д., Льюис Л. Дизайн и компьютер, 2010.

4.3 Конструирование и технология изделий из кожи

УДК 685.34.03

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА НИТОЧНЫХ ШВОВ ПРИ ДВУХОСНОМ РАСТЯЖЕНИИ

Яковлева А.А., студ., Борисова Т.М., доц., Загайгора К.А., доц., Максина З.Г., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье приведено исследование качества тачных и настрочных швов при сострачивании образцов из лицевых, эластичных кож и из лака иглами с заточкой лезвия*

острия иглы KKS, PCL, LLCR и R при двухосном растяжении, которое моделирует реальную технологию формования заготовок. Разработана концепция подхода к оценке качества ниточных швов и разработаны конкретные рекомендации по укреплению качества ниточных швов при сборке заготовок.

Ключевые слова: тачные, настрочные, двухосное растяжение, укрепление швов.

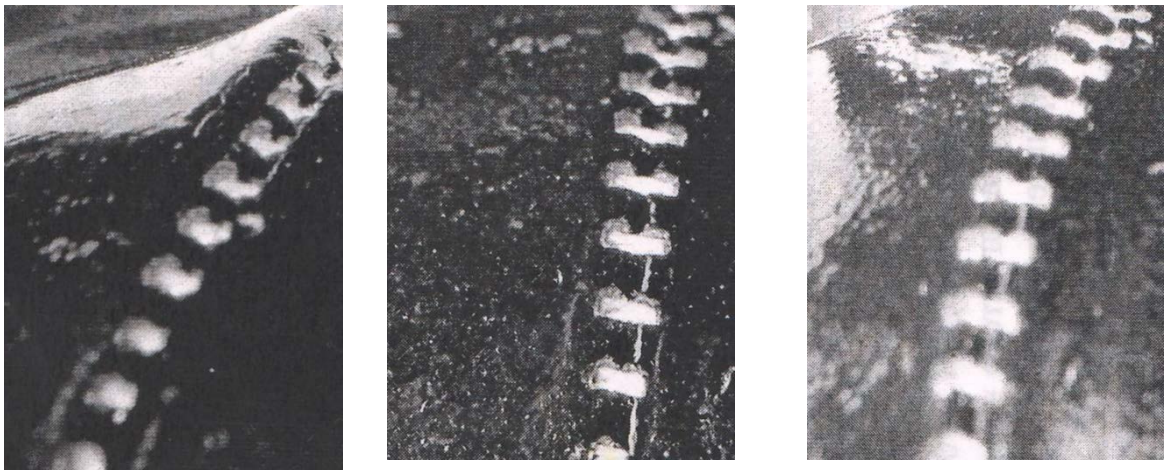
Изучение механизма разрыва ниточных швов различных конструкций при испытании по ГОСТ 9290 «Обувь. Метод определения прочности ниточных швов соединения деталей верха» показал, что разрушению шва предшествует появление ниток на лицевой поверхности образцов (оттяжка шва), что ухудшает внешний вид швов и создает опасность их разрыва при носке обуви.

Современная технология производства обуви предусматривает многократные тепловые воздействия на верх обуви в пределах температур до 120–170 ^{0}С при пластификации заготовок и до 200–230^{0}С при клеевой затяжке обуви и наличие оттяжки ниточного шва в заготовке верха приводит к появлению такого негативного дефекта как оплавление ниток. По данным отдельных предприятий РБ по дефекту сострачивание деталей заготовок верха возврат обуви от торгующих организаций составляет 10-15 % от объема выпущенной обуви.

Проведенное по стандартной методике исследование прочности ниточных швов различных конструкций, образованных при сострачивании образцов из натуральных кож различных групп толщин показал, что на характеристики оттяжки шва оказывает влияние толщина и деформационная способность кож, форма заточки острия лезвия иглы, количество стежков на 1 см ниточного шва и др. В реальной технологии производства обуви формование заготовок в основном производится обтяжно-затяжным способом при котором передний узел заготовки подвергается сложному двухосному растяжению.

В связи с этим было проведено исследование качества ниточных швов при растяжении по нестандартной методике, моделирующий технологический процесс формования заготовок обтяжно-затяжным способом при выполнении операции обтяжка и затяжка носочно-пучковой части.

Для эксперимента были выбраны наиболее часто применяемые кожи для верха обуви эластичные, лицевые и лаковые кожи, из которых выкраивались образцы радиусом 55 и 60 мм, сшивались нитками 40/3/40/3 при частоте строчки для настрочного шва 4,5 ст/см, а для тачного шва 5,0-6,0 ст/см. Сострачивание образцов настрочными швами производилось на швейной машине 483-6 ф. Pfaff с автоматическим закреплением начала и конца строчки, а тачными – на машине 3806-02/1. Расстояние строчки от края в настрочном и тачном швах 1,0-1,2 мм. Сшитые образцы закреплялись в приборе 03030 [], который устанавливался на машину Франк и при включении машины пуансон прибора воздействовал на сшитые образцы аналогично тому, как колодка воздействует на передний узел союзки заготовки, которая зажата клещами машины для обтяжки и затяжки носочно-пучковой части. При этом фиксировалась высота поднятия пуансона, и делали фотографии настрочных и тачных швов, которые представлены на рисунках 1 и 2.



а) б) в)

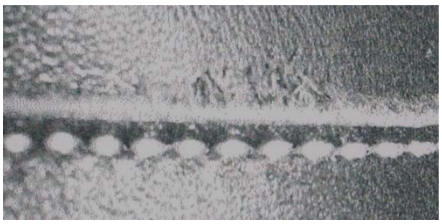
а) высота подъёма пуансона 10 мм; б) высота подъёма пуансона 15 мм;
в) высота подъёма пуансона 20 мм

Рисунок 1 – Внешний вид тачного шва при сострачивании образцов из лицевых кож толщиной 1,1–1,3 мм иглой 134 KKS-100

На рисунке 1 в качестве примера представлены фотографии образцов из лицевых кож иглой с заточкой лезвия острия KKS при разной высоте подъема пуансона. Из рисунка видно, что оттяжка шва появляется на поверхности состроченных образцов сразу с момента воздействия пуансона на шов и с повышением высоты подъема пуансона оттяжка шва увеличивается. Такая картина повторяется при сострачивании образцов тачными швами из эластичных кож и из лака независимо от формы заточки лезвия острия иглы.



а)



б)



в)

а) высота подъема пуансона 15 мм; б) высота подъема пуансона 20 мм; в) высота подъема пуансона 35 мм

Рисунок 2 – Внешний вид настрочного шва при сострачивании образцов из эластичной кожи толщиной 1,1–1,3 мм иглой LLCR

На рисунке 2 представлены фотографии образцов из эластичных кож, состроченных настрочными швами при разной высоте подъема пуансона, из которых следует, что при двухосном растяжении настрочных швов происходит сдвиг образцов относительно строчки, оттяжка шва сильно видна вследствие растяжения отверстия от прокола иглой, особенно сильно при использовании игл с заточкой лезвия острия LLCR и несколько меньше при использовании игл с заточкой KKS, PCL. При сострачивании настрочных швов иглой PCL получаются «пухлые» швы, что также характерно и для лицевой кожи и для лака.

В таблице представлены значения минимальных и максимальных нагрузок на настрочные швы при двухосном растяжении образцов из лака, лицевых и эластичных кож разных групп толщин. Как видно из данных таблицы наибольшие значения усилия оттяжки настрочных швов характерны для лицевых и эластичных кож группы толщины 1,1-1.3 мм 100 Н/см и 67,6 Н/см соответственно, а минимальные значения усилия оттяжки примерно одинаковы для всех исследованных кож.

Таблица – Значения минимальных и максимальных усилий при видимой оттяжке настрочного шва различных видов кож и групп толщин

Вид кожтовара	Толщина, мм	$P_{отт}$, Н/см (min)	$P_{отт}$, Н/см (max)
Лак	0,9-1,1	25,0	52,0
Лак	1,1-1,3	32,0	50,0
Лицевая кожа	0,9-1,1	21,8	53,8
Лицевая кожа	1,1-1,3	37,6	100,0
Лицевая кожа	1,2-1,4	19,3	56,6
Эластичная кожа	0,9-1,1	21,8	53,7
Эластичная кожа	1,1-1,3	29.3	67,6
Эластичная кожа	1,2-1,4	22,5	50,3

Так как заготовки верха обуви современных конструкций в переднем узле зачастую имеют овальные вставки, наружную и внутреннюю обсоюзку, отрезной носок, которые сострачиваются в основном тачными и настрочными швами, то для сострачивания деталей из эластичной и лицевой кожи тачными швами необходимо применять иглы LLCR и KKS, а в обуви с верхом из лака - иглами с круглой заточкой лезвия острию иглы R. При

сострачивании деталей из лицевых и эластичных кож настрочными швами лучше применять иглы с формой заточки лезвия острия иглы KKS.

Для укрепления швов в переднем узле заготовки в настоящее время широко применяются упрочнители, которые наклеиваются в виде тесьмы из материала с клеевым слоем по линии швов. Это изолирует шов от прямого воздействия колодки и уменьшает эффект оттяжки ниточных швов. Это особенно важно при формовании верха обуви обтяжно-затяжным способом, когда заготовка верха с целью правильной ее посадки на колодку достаточно сильно растягивается, но и при формовании заготовки однопроцессным внутренним способе следует также производить укрепление шва, что повышает формоустойчивость верха обуви.

На основании проведенных исследований была разработана концепция подхода к оценке качества ниточных швов, соединяющих наружные детали верха обуви.

Качество ниточного шва должно учитывать:

- нормативную прочность в Н на 1 см ниточного шва;
- способ формования верха обуви (обтяжно-затяжной или однопроцессный внутренний с помощью раздвижной колодки);
- тачными и настрочными швами в переднем узле сострачивать детали заготовок из эластичных и лицевых кож иглами с формой заточки лезвия острия иглы KKS, а из лака – иглой с формой заточки лезвия острия иглы R;
- наклеивать на бахтармяную сторону тачных и настрочных швов упрочнители в виде тесьмы шириной 15-20 мм.

Список использованных источников

1. Зыбин А.Ю. Двухосное растяжение материала для верха обувь. – М. : Легкая индустрия ; 1974. – 117 с.

УДК 685.34.016

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ОСЕЙ СИММЕТРИИ ПЯТОЧНО-ГЕЛЕНОЧНОЙ ЧАСТИ ПО РАЗЛИЧНЫМ МЕТОДИКАМ

Малахова А.Г., инж., Свинобурко О.М., студ., Горбачик В.Е., д.т.н. проф.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье приведены результаты исследования влияния различных факторов на проведение осей симметрии пяточно-геленочной части.*

Ключевые слова: колодка, проектирование следа, оси симметрии, факторы

При проектировании ряда деталей низа обуви (каблуки, геленки и т.д.) на условной развертке следа колодки (стельки) проводится ось симметрии пяточно-геленочной части. Проведенный анализ литературы показал, что методика проведения оси симметрии в различных источниках значительно отличается.

Так, в работе [1]за основу берется ширина следа колодки в пяточной части на расстоянии 19% от длины стопы. В этом сечении откладывается 50% ширины стельки колодки в пяточной части. От наиболее выступающей точки пятки откладывается 70,7% от длины стопы. Через полученную точку проводится перпендикуляр к оси. На этой линии откладывается 50% ширины стельки колодки в пяточной части.

В работе [2] по оси стельки откладывается отрезок имеющий величину $0,06Д+С_п$ и через полученную точку к наружной стороне стелькипод углом 7º проводится ось симметрии пяточной части.$С_п$– сдвиг стельки в пяточной части.

В работе [3] ось симметрии проходит из точки, значение которой для различных высот каблука будет различной и соответственно углы наклона на наружную сторону стельки из полученной точки также отличаются. Для высоты каблука 20 мм - расстояние 16,5 мм, а угол наклона 7º, для 40 мм – 15,5 мм и 8º, для 60 мм – 19,5 мм и 9º, для 80 мм – 23,5мм и 10º.

В работе [4] в зависимости от высоты каблука расстояние до вершины угла от края стельки и угол наклона следующие: 10-25 мм – 20,4 мм и 7º, 30-40 мм – 21,4 мм и 8º, 50-60 мм – 22,4 мм и 9º, 70-80 мм и 10º.

В работе [5] ширины следа в сечении 0,18Д стопы и 0,3Д стопы делятся пополам и середины соединяются.

В работе [6] от точки находящейся на расстоянии 0,68Дстопы(середина пучков) откладывается отрезок 0,08Д+1,8 мм. Полученная точка соединяется с серединой сечения 0,18Д стопы. Прямая является осью симметрии пяточной части.

В работе [7] через точку находящуюся на оси стельки на расстоянии 0,68Дстопы проводится перпендикуляр, на котором откладывается 50% ширины стельки колодки в пяточной части. Полученная точка соединяется с серединой сечения 0,18Д стопы. Прямая является осью симметрии пяточной части.

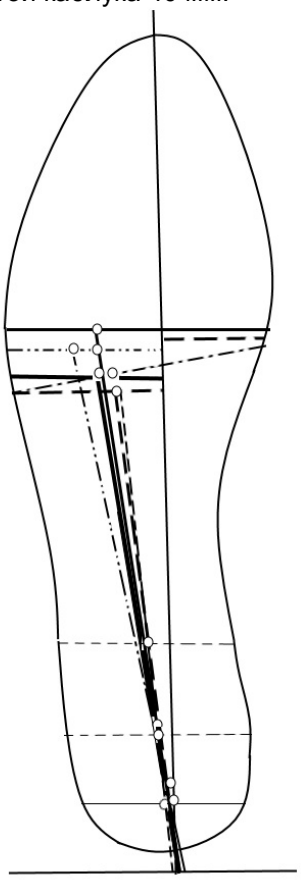
В работе [8]:

а) по методике Коткладываются сечения 0,18Дстопы, 62,5Дстопы и 69,5Дстопы. Сечение 0,18Дстопы делится пополам, а отрезок равный расстоянию от оси до внутреннего пучка в сечении 69,5Дстопы, откладывается в сечении 62,5Дстопы, полученные точки соединяются;

б) по методикеGпроводится линия пучков под углом 80º, от внутреннего пучка откладывается 60% ширины в пучках. Соединяется с точкой, которая находится на расстоянии 1/6Дстельки – центр ширины пятки;

в) по методикеIPS – 72 откладывается центральная точка пяточной части находящаяся на расстоянии 18%Дстопы и положение внешней точки, соответствующей плюснефаланговому сочленению - 64%Дстопы. На прямой сечения 64%Дстопы откладывается 50% ширины пяточной части колодки. Полученные точки соединяются.

Для оценки различных методик были использованы условные развертки следа женских колодок с высотой каблука 20, 40, 60, 80 и 100 мм. На каждой условной развертке следа колодки проводились оси симметрии по различным методикам. Результаты показаны на рисунке на примере стельки с высотой каблука 40 мм.



Анализ результатов при исследовании различных методик проектирования оси симметрии пяточно-геленочной части показал:

- при высоте каблука 20 мм, оси симметрии, построенные по всем методикамдо сечения 0,4Дст, находятся примерно на одном уровне и значительных отклонений не имеется;
- с увеличением высоты каблука, оси симметрии, построенные по методикам [2] и [6]отклоняются в наружную сторону по отношению осей симметрии построенных по другим

методикам, а построенная по методике [5], отклоняется во внутреннюю сторону;

– при различных высотах каблука оси симметрии, построенные по методикам[1], [8] и [7] находятся на одном уровне по сравнению с остальными методиками и отклонений не наблюдается.

В работе также исследовалось влияние градирования, рода обувии фасона колодок на проведение осей симметрии.

Для данного исследования были взяты фабричные стельки колодок различных фасонов и различных родовых групп: мужские, женские с высотой приподнятости пяточной части 20 мм, 40 мм, 70 мм и 90 мм, школьные для девочек, школьные для мальчиков и детские. Причем для каждой родовой группы исследовались средний и крайние размеры серии. На данных образцах были спроектированы оси симметрии пяточно-геленочной части по двум методикам:[7] – условное обозначениеМТИЛП и [2] – условное обозначениеЦНИКП.

Результаты исследования показали, что отклонения контуров стелек с наружной и внутренней сторон от осей симметрии колеблются в достаточно широких пределах от 0,2 до 5,0 мм в сечении 0,3Дст и 0,3-10 мм в сечении 0,4Дст. Однако отклонения в исходных и крайних номерах серии отличаются незначительно и четкой закономерности не наблюдается. Поэтому можно сделать вывод, что размеры в серии не оказывают существенного влияния на проведение осей симметрии как методом ЦНИКПа так и методом МТИЛПа.

Что касается влияния родовых групп на проведение осей симметрии, то в таблице представлены средние значения отклонений контуров стелек от осей симметрии в сечении 0,3Дст средних и крайних размеров в стельках различной обуви.

Таблица 1 - Отклонение от осей в наружную и внутреннюю сторону по двум осям на стельках исходного размера и крайних размерах по родовым группам

Расположение сечений	Детские, $h_к$=10	Детские, $h_к$=10	Школьные для девочек, $h_к$=20	Школьные для мальчиков, $h_к$=20	Женские, $h_к$=20	Женские, $h_к$=40	Женские, $h_к$=70	Женские, $h_к$=90	Мужские, $h_к$=20
0,3 Дст МТИЛП	2,5	1,23	1,0	3,1	1,2	5,7	2,0	2,3	0,8
0,3 Дст ЦНИКП	1,3	1,1	2,1	1,4	0,9	0,8	2,1	2,9	2,6

Анализ данных таблицы показывает, что отклонения в большинстве случаев не зависят от рода обуви и четкого влияния рода обуви на расположение осей симметрии не наблюдается. Это касается и различных фасонов колодок.

Учитывая, что ось симметрии пяточно-геленочной части используется в основном при проектировании каблуков и металлических геленков,то можно рекомендовать при проектировании каблуков использовать методику [5], которая дает более четкую симметрию пяточной части следа колодки до сечения 0,3Д. А для проектирования расположения геленков на стельках лучше использовать методику МТИЛПа[7], так как она располагается ближе к наружному краю следа, и с точки зрения опоры наружному своду более правильна. Кроме того метод МТИЛПа для практического использования более прост, потому что не нужно использовать транспортир и откладывать угол, а это требует высокой точности.

Список использованных источников

1. Будил, В. Конструирование колодок и моделей обуви /В. Будил. – Ленинград:Ростехиздат, 1962. – 228 с.
2. Ченцова, К.И. Проектирование и моделирование обувных колодок/ К. И. Ченцова, В. Н. Муханова, А. Н. Павлов. – Москва :Легкая индустрия, 1971. – 208 с.
3. Макарова, В.С. Моделирование и конструирование обуви и колодок / В. С. Макарова.– Москва :Легпромбытиздат, 1987. – 160 с.
4. Оршанский, Г.И. Проектирование моделей колодок для изготовления обуви методами горячей вулканизации и литьевого с боковым отжимом / Г. И. Оршанский // Обувная промышленность в СССР :экспресс-информация / ЦНИИТЭИлегпром.– 1979. – Выпуск 2. – 35 с.

5. Чертенко, Л. П. Особенности проектирования рациональной формы обувной колодки с применением САПР / Л. П. Чертенко //Метрология, стандартизация и сертификация изделий сервиса: теория и практика: международный сборник научных трудов / Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса. – Шахты, 2007. – С. 161.
6. Зыбин, Ю. П. Практикум по конструированию изделий из кожи / Ю. П. Зыбин, Т. С. Кочеткова, В. М. Ключникова. – Москва : Легкая индустрия, 1973. – 320 с.
7. Ключникова, В.М. Практикум по конструированию изделий из кожи / В. М. Ключникова, Т.С. Кочеткова, А. Н. Калита. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. – 336 с.
8. Основы рационального конструирования колодок и обуви/ Э. Холева [и др.] ;пер. с польского Р. С. Тимченко. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 248 с.

УДК 685.34.035.53:685.34.072

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ МАТЕРИАЛОВ С ВЕРХОМ ИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ КОЖ

Гребенцова Э.А., студ., Фурашова С.Л., доц., Максина З.Г., доц., Загайгора К.А., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье исследована формоустойчивость систем материалов с верхом из современных синтетических кож, с межподкладкой из трикотажного полотна и подкладкой из натуральной подкладочной кожи. Эксперимент проводился с использованием технологии и действующего оборудования предприятия. Дана сравнительная характеристика формоустойчивости СК различных структур и их пригодность для изготовления обуви.*

Ключевые слова: синтетические кожи, формоустойчивость, остаточные удлинения

Одним из лучших материалов для производства обуви является натуральная кожа. Она представляет собой сплетение тончайших волокон особого белкового вещества – коллагена, который и определяет высокие механические, упруго-пластические и гигиенические свойства этого материала. С целью снижения стоимости обуви, а также расширения ее ассортимента в настоящее время на обувных предприятиях все чаще стали использовать в качестве материала верха искусственную и синтетическую кожу. Согласно рекламе наиболее приближены к свойствам натуральных кож материалы, имеющие в своем составе большое количество коллагеновых волокон. Такие заменители кож имеют основу из кожевенной стружки, упрочненную синтетическими волокнами, армирующий текстильный материал и полиуретановое покрытие.

Одним из недостатков заменителей натуральных кож является низкая формуемость и формоустойчивость материала, что негативно отражается на технологические и эксплуатационные свойства обуви. В связи с этим возникла задача исследования формоустойчивости систем материалов с верхом из современных заменителей натуральных кож, используемых на обувных предприятиях в качестве материала верха.

Исследовались синтетические кожи (СК) с полиуретановым покрытием и основой из смеси кожевенных и синтетических волокон следующих видов: арт. 1617, толщиной 1,5 мм с армирующим слоем – трикотажное полотно; арт. 1225, толщиной 1,9 мм с армирующим слоем – ткань; арт. 1112, толщиной 0,9 мм с армирующим слоем – нетканое полотно. Синтетический материал арт. 9309 имеет основу из вспененных синтетических волокон, толщину 1,5 мм с армирующим слоем – трикотажное полотно. В качестве материала межподкладки использовалось трикотажное полотно с термоклеевым слоем Сэвилен, а материала подкладки – кожа натуральная подкладочная.

Из перечисленных материалов формировались системы материалов по технологии предприятия по производству обуви, принятой при совмещении материалов в заготовку обуви. Для оценки величины остаточных удлинений на образец диаметром 90 мм наносились контрольные окружности радиуса 20 мм.

Расчет относительных деформаций в продольном и поперечном направлении осуществляли по формуле:

$$\varepsilon = \frac{(d_1 - d)}{d} \times 100,$$

где d_1 – размер диаметров окружностей или осей эллипсов после формования, снятия обуви с колодки и хранении, мм; d – исходный диаметр окружности, мм.

Кроме этого рассчитывался коэффициент формоустойчивости.

$$K = \frac{h_i}{h} \cdot 100,$$

где h_i – высота образца через определенные промежутки времени после снятия его с пуансона, мм; h – высота образца, находящегося на пуансоне, мм.

Схема разметки образцов и измерение регистрируемых величин представлено на рисунке 1.

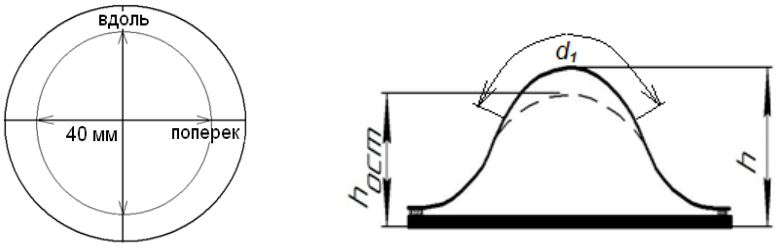


Рисунок 1 – Схема разметки и измерения показателей отформованных образцов

Эксперимент выполнялся по технологии и с использованием оборудования обувного предприятия «Марко». Образцы материалов деформировались сферическим пуансоном на устройстве для двухосного растяжения [1]. Схема эксперимента представлена на рисунке 2.

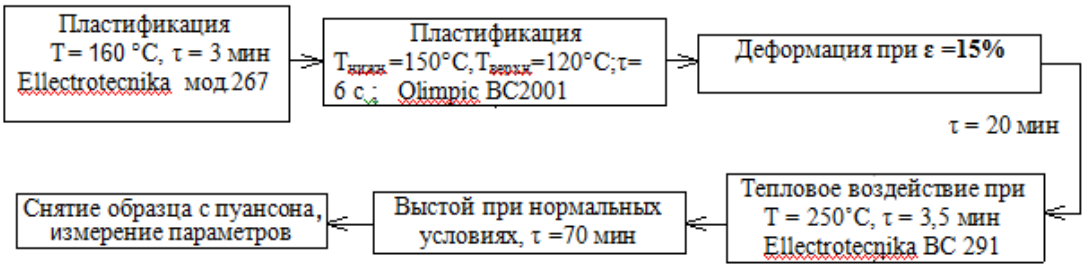
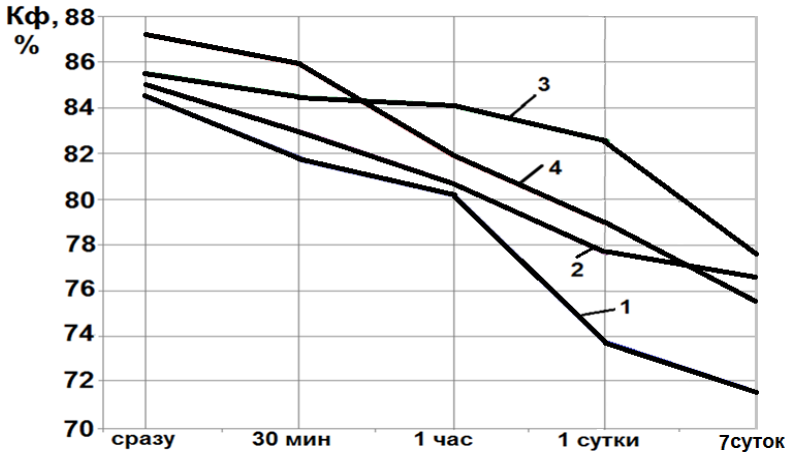


Рисунок 2 – Схема эксперимента

Высоту отформованного образца и диаметры окружностей замеряли через определенные промежутки времени: сразу после снятия с пуансона, через 30 минут, 1 час, 1 и 7 суток после снятия его с пуансона.

Рассчитанные коэффициенты формоустойчивости представлены на рисунке 3.



1 – СК, арт.1617; 2 – СК, арт.1225; 3 – СК, арт. 9309; 4 – СК, арт. 1112.

Рисунок 3 – Коэффициенты формоустойчивости систем материалов

Полученные данные показывают, что системы материалов с верхом из СК артикулов 1225, 9309 и 1112 имеют достаточную формоустойчивость, более 75%. Наилучший показатель у СК арт. 9309, с основой из вспененных синтетических волокон и армирующим слоем – трикотажное полотно. Низкая формоустойчивость (71,5 %) наблюдается в системах с верхом из СК арт. 1617, где в качестве армирующего слоя используется ткань.

Рассчитанные значения остаточных удлинений отражают неоднородность усадки систем материалов по направлениям вдоль и поперек рулона (рисунок 4).

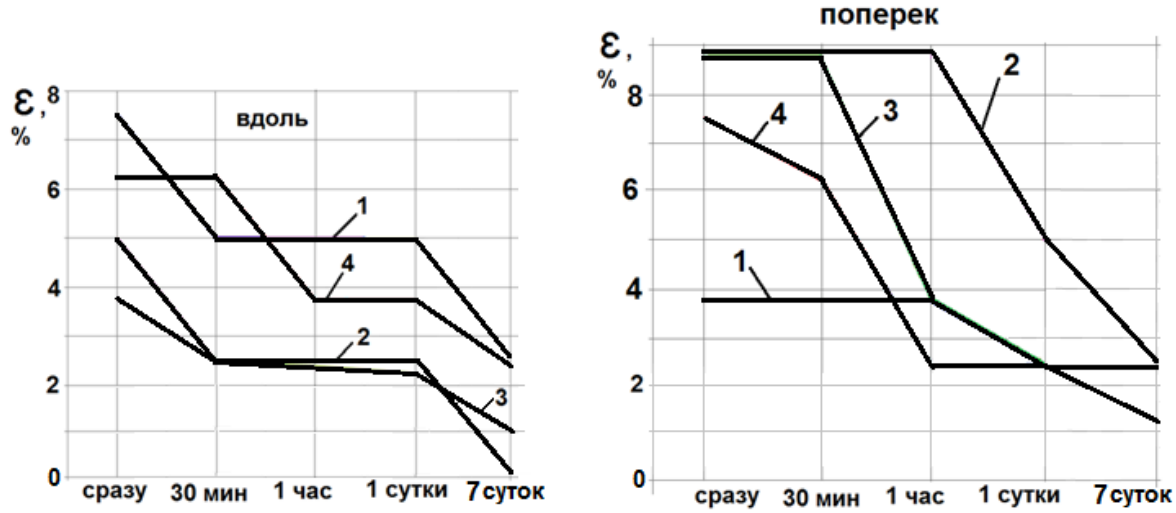


Рисунок 4 – Остаточные удлинения систем материалов

Наименьшие усадочные процессы в исследованных синтетических кожах наблюдаются в системах материалов в поперечном направлении. Наибольшая усадка в направлении вдоль рулона происходит в системах с верхом из СК на тканевой основе артикула 1225. Наиболее равномерна усадка систем материалов с верхом из СК арт. 1112 с основой из нетканого материала, что можно объяснить свойствами армирующего слоя.

Проведенный эксперимент позволил оценить формоустойчивость систем материалов с верхом их синтетических кож различного строения, используемых в качестве материала верха обуви на обувных предприятиях Республики Беларусь. Установлено, что исследованные системы материалов имеют удовлетворительную формоустойчивость и могут быть использованы в качестве материала верха обуви. Усадочные процессы после снятия обуви с колодки по направлениям протекают неравномерно для некоторых видов кож, что необходимо учитывать при раскрое материала на детали верха обуви.

Список использованных источников

1. Устройство для испытания материалов верха обуви : пат. 4128 Респ. Беларусь, МПК G 01N 3/00 / С.Л. Фурашова, В.Е. Горбачик // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэл. уласнасці. – 2007. – № 6. – С. 218.

УДК 685.34.03

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИ ОДНООСНОМ РАСТЯЖЕНИИ ЭКОКОЖ И СИНТЕТИЧЕСКИХ КОЖ

Гайлик Т.А., студ., Новикова О.А., студ.,
Максина З.Г., к.т.н., доц., Загайгора К.А., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье приведены отдельные физико-механические свойства новых видов заменителей натуральной кожи для верха обуви, на основании которых разработаны практические рекомендации по их применению.*

Ключевые слова: натуральная кожа, экокожа, синтетическая кожа, физико-механические свойства, анизотропия.

В настоящее время зарубежные фирмы предлагают обувным предприятиям Республики Беларусь в качестве материала верха обуви новые виды заменителей натуральной кожи (НК).

Анализ структур новых видов заменителей НК показал, что эти материалы представляют трехслойные системы и их можно разделить на 3 группы.

Первая группа материалов (экокожа) имеет основу из кожевенной стружки, в которую включены синтетические волокна, и армирующего слоя (ткань или трикотажное полотно).

Вторая группа (СК) имеет основу из вспенного полимерного слоя и армирующего слоя из трикотажного полотна.

Третья группа (СК) имеет основу, представляющую собой ориентированные синтетические волокна и армирующий слой из нетканого материала.

Все заменители имеют полиуретановое лицевое покрытие имитирующее мерею натуральной кожи, шлифованное лицо с имитацией под нубук, лаковое покрытие.

Решение вопроса комплектации указанных материалов межподкладкой и подкладкой, а также оценка их технологической пригодности требует знания ряда физико-механических показателей при одноосном растяжении.

Для исследования были выбраны 4 вида экокожи различной толщины с тканевым и трикотажным армирующим слоем; 4 вида СК различной толщины (вторя группа) и 1 вид СК с армирующим слоем из нетканого материала.

Испытание на одноосное растяжение выполнялось по ГОСТ 17316-71 (размер образца 25 х 200 с рабочей длиной 100 мм) с записью кривой растяжения. Образцы выкраивали по осям структурной симметрии – продольное (0°), поперечное (90°) и под углом 45° к основе. Испытывались 4-5 образцов при обеспечении для исследуемых показателей коэффициента вариации не более 5%. По кривым растяжения определялись основные разрывные характеристики (разрывная нагрузка $P_{раз}$ и разрывное удлинение ε_p) и удлинении А в % при нагрузке 98 Н. Также для величин ε_p определялись коэффициент анизотропии K_ε деформационных свойств.

В таблице представлены отдельные показатели: предел прочности при разрыве в МПа, относительное удлинение при разрыве, коэффициент анизотропии K_ε деформации, коэффициент удлинения А.

Как видно из данных таблицы вид основы и материал армирующего слоя оказывает влияние на основные физико-механические свойства и неоднородность этих свойств. Наибольшую прочность имеет материал третьей группы и она в среднем по всем направлениям равна или несколько выше 14 МПа. Для материалов первой и второй групп только по отдельным направлениям величина прочности выше 10 МПа, но в основном по осям структурной симметрии материалы имеют прочность близкую или значительно ниже 10 МПа.

Для первой группы материалов деформация при разрыве и коэффициент удлинения А зависят от материала армирующего слоя. Для экокож, имеющих армирующую ткань, деформация по основе ниже, чем при направлениях раскроя 45° и 90° и колеблется в пределах от 18% до 20%. В случае наличия армирующего слоя из трикотажа под 0° деформация экокожи составляет 39-46% и деформация под углом 90° выше, чем под углом 45°.

Аналогичная тенденция характерна и для коэффициента удлинения А.

Вторая группа материалов имеет близкие значения ε_p по каждому направлению. Так под углом 0° ε_p колеблется от 56% до 67%, затем ε_p увеличивается для направления раскроя 45° и наибольшее значение ε_p характерно для направления 90°. Коэффициент анизотропии K_ε колеблется для этой группы от 1,75 до 2,34.

Несколько большую деформацию ε_p по 0° имеет третья группа материалов, она выше на 30%, чем для второй группы материалов, и на 50-100% выше чем для первой группы материалов. Причем для этой группы в основном характерна однородность деформационных свойств. Коэффициент анизотропии K_ε равен 1,46.

Полученные результаты основных физико-механических свойств для исследуемых групп материалов позволяют оценить их пригодность для изготовления определенного ассортимента обуви, оптимизировать выбор комплектующих для промежуточных и внутренних деталей верха.

Таблица 1– Основные физико-механические свойства новых видов материалов при одноосном растяжении

Группа материалов	Артикул материала	Толщина, мм	Предел прочности при разрыве (σ_p), МПа			Относительное удлинение при разрыве (ε_p), %			Коэффициент анизотропии относительного удлинения при разрыве (K_ε)	Коэффициент удлинения при P= 98 Н(А), %/Н		
			0°	45°	90°	0°	45°	90°		0°	45°	90°
I группа (экокожа)	13	1,4	12,03	9,40	7,14	18	52	24	2,89	4	7	18
	1225	1,9	7,75	7,20	9,71	20	44	38	2,20	4	13	17
	1617	1,5	10,53	6,67	4,56	39	79	85	2,02	7	23	74
	1615	1,8	7,76	9,65	8,78	46	81	93	2,02	9	27	32
II группа (СК)	Нубук 310 112 А015	1,5	7,36	10,88	13,33	61	91	119	1,95	15	26	34
	Fang gian chao 9309	1,5	7,36	10,19	9,81	67	84	117	1,75	19	34	48
	Fang chao 9309 606	1,4	9,03	8,66	13,54	56	78	131	2,34	17	27	37
	S10212 A	1,4	6,83	7,51	14,11	64	85	114	1,78	19	25	35
III группа (СК)	Лак ISH M 1112	0,9	14,6	14,05	14,62	84	92	123	1,46	14	22	32

Для всех групп материалов целесообразно раскрой осуществлять по прямолинейно-поступательной системе с ориентацией деталей верха следом по основе (0°).

Первую группу материалов с армирующей тканью можно рекомендовать для производства обуви внутреннего способа формования. Экокожа с армирующим слоем из трикотажа можно использовать также при изготовлении обуви обтяжно-затяжным способом формования при минимуме подъема стелечного упора, что обеспечит создание напряжения при обтяжке заготовки на колодку значительно ниже 10 МПа. Это рекомендация характерна для второй и третьей группы материалов.

При комплектации пакета верха обуви можно рекомендовать для экокож с армирующим слоем из ткани в качестве межподкладки использовать материал с различной деформационной способностью, а в качестве подкладки целесообразно использовать ткань или подкладочную кожу.

Для материалов второй и третьей групп рекомендуется использовать межподкладку, имеющую небольшое удлинение (ткань, нетканый материал), а подкладку – из кожи подкладочной или трикотажного полотна.

УДК 688.075

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ СОВРЕМЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ МЕЛКОЙ КОЖГАЛАНТЕРЕИ

Конарева Ю.С., доц., Рыкова Е.С., доц., Левина В.С., студ.

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

Реферат. *Рассмотрены современные конструкции изделий мелкой кожгалантереи и основные виды аксессуаров для хранения денег.*

Ключевые слова: мелкие кожгалантерейные изделия, кошелек, портмоне, бумажник, футляры, обложки.

Ассортимент современных мелких кожгалантерейных изделий весьма разнообразен. Изделия мелкой кожгалантереи предназначены для размещения, переноски и хранения мелких предметов, денег и документов.

Доля мелких кожгалантерейных изделий в общем объеме ассортимента составляет 5%. Мелкие кожгалантерейные изделия включают следующие виды:

- портмоне - для хранения бумажных денег и разменной монеты;
- бумажники - для размещения и хранения документов, мелких бумаг и бумажных денег;
- кошельки - для разменной монеты;
- футляры - для предохранения от повреждения вкладываемых предметов (ключей, очков и т. д.);
- несессеры – наборы предметов личного пользования (бритвенных, маникюрных, дорожных), внутреннее оформление которого соответствует целевому назначению;
- коробки и шкатулки - для хранения мелких предметов и украшений;
- обложки - для предохранения от повреждений книг, документов, блокнотов и т. д.
- изделия различного назначения (закладки для книг и др.).

В зависимости от цели применения изделия мелкой кожгалантереи отличаются конструкцией и размерами.

Для хранения денег используются кошельки, портмоне, бумажники. Рассмотрим различия в конструкциях этих изделий.

Современный кошелек считается женским аксессуаром. Он имеет отделение для купюр, карман для монет на рамочном замке, молнии или кнопке, множество прорезей для пластиковых карт и обязательно застежку, а купюры в нем, как правило, не сгибаются. Конструкция кошельков может быть различной, но наиболее распространена модель, состоящая из двух стенок (рис.1, а).

Классическое портмоне отличается от кошелька тем, что его размеры немного меньше, чаше всего имеет несколько отделений и при закрывании купюры в нем чаще всего складываются пополам. Портмоне бывает, как мужским, так и женским. В конструкции женского портмоне обязательно есть монетница на застежке, тогда как в мужской - она не

предусмотрена (рис.1, б).

Бумажники внешне мало чем отличаются от портмоне и признаны мужским аксессуаром. Они предназначены для хранения бумажных купюр и имеют большое отделение для бумаг, открывающееся при развороте изделия. Размеры бумажников должны соответствовать размерам вкладываемых бумаг, их выпускают в два-три сложения. Отделение для монет не предусмотрено (рис.1, в).



а *б* *в*

Рисунок 1 – Изделия мелкой кожгалантереи для хранения денег:
а - кошелек; б - портмоне, в - бумажник

Среди бесчисленного множества моделей модных кошельков, портмоне и бумажников можно выделить основные виды:

• Кошелек «в купюру» помещает банкноты, не сгибая их, имеет в наличии несколько отделений для купюр и кармашков для пластиковых карт и визиток и отделение для мелочи (рис.2, а).

• Портмоне в один сгиб - одна из самых популярных моделей, состоит из нескольких отделений для банкнот, часто имеет отделения для пластиковых карт и монет, банкноты хранятся согнутыми пополам, в некоторых конструкциях имеет отделение для монет (рис.2, б).

• Портмоне в два сгиба используется для ношения небольшого количества банкнот, иначе изделие деформируется и теряет форму. Реже чем портмоне в один сгиб имеет отделение для монет. Отделения для пластиковых карт расположены вертикально (рис.2, в).

• Кардхолдер с зажимом для купюр, конструкция которого напоминает обложку, объединяющую зажим для денег и отделения для кредитных и дисконтных карт. Очень популярная альтернатива классическому бумажнику (рис.2, г).

• Монетница - модель, закрывающаяся на рамочный замок или на молнию, и позволяет носить в одном отделении и монеты, и купюры (рис.2, д).



а *б* *в*

г *д*

Рисунок 2 – Основные виды изделий для хранения денег:
а – кошелек «в купюру»; б – портмоне в один сгиб; в - портмоне в два сгиба;
г - кардхолдер с зажимом для купюр; д - монетница

Футляры имеют специальное назначение — для очков, для ключей, для косметики — и имеют соответствующие формы и конструкции. Очки очень хрупкие и нуждаются в определенной защите, а именно – футляре (рис.3, а). Ключница используется для хранения

целой связки разных ключей (рис.3, б). Дорожный обувной набор содержит в себе все необходимые аксессуары для заботливого ухода за обувью (рис.3, в).



а *б* *в*

Рисунок 3 – Футляры: а – для очков; б – для ключей; в - несессеры

Обложки служат для предохранения книг, блокнотов, документов, записных книжек и т. п. от внешних воздействий. Формы, оформление, материалы для них могут быть самыми различными (рис.4, а). Реже изготавливают кожгалантерейные коробки и шкатулки для хранения мелких предметов, портсигары (рис.4, б). К мелким кожгалантерейным изделиям относят также закладки для книг, брелоки для автомашин и другие (рис.4, в).



а *б* *в*

Рисунок 4 – Изделия мелкой кожгалантереи различного назначения:
а – обложки; б – коробки для мелких предметов; в - брелок

Для производства изделий мелкой кожгалантереи применяют широкий ассортимент материалов: натуральную кожу, искусственные и синтетические материалы, ткани. Требования к качеству кож зависят от вида и назначения изделий. Они должны иметь лицевое покрытие, стойкое, к трению и действию света, влаги. Кожи должны быть нежесткими на ощупь, полностью продубленными, без дефектов, иметь четкий рисунок по всей площади.

В настоящее время мелкие кожгалантерейные изделия способны подчеркнуть стиль и индивидуальность человека.

Список использованных источников

1. Интернет-ресурс:http://poisk-podbor.ru/article/articles/koshelek-v-podarok-idei-dlya-prezentov-muzhchinam-zhenshchinam-i-detyam/19.html

УДК 688.075

РАЗВИТИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПЕРЧАТОК В РАЗЛИЧНЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭПОХИ

Подкопаева А.В., студ., Конарева Ю.С., доц.

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

Реферат. *Рассмотрены исторические периоды от античных времен до наших дней*

развития перчаток. Предложены классификационные признаки современных перчаток.

Ключевые слова: перчатки, рукавицы, конструкции, часть костюма.

Перчатки относятся к кожгалантерейным изделиям, которые предназначены для предохранения кистей рук от вредных внешних воздействий, но и являются важным дополнением костюма.

Первоначально перчатки являлись исключительно средством защиты или источником тепла для рук. С возникновением классовых разделений перчатки стали указывать на социальное положение их владельца в обществе.

Первые прототипы перчаток, которые представляли собой небольшие мешочки для рук, завязывающиеся на запястье, начали надевать древние египтяне. Позднее в мешочках появились выступы для большого пальца. Так получились первые рукавицы – няшки. Примерно в это же время появились первые перчатки со специальными мешочками для каждого пальца, которые были найдены около гробницы фараона Тутанхамона [1].

В Персии широко использовали меховые перчатки, а древние греки носили их только во время работы. В Древнем Риме перчатки получили большое распространение во время еды, чтобы не испачкать руки и не получить ожоги, так как столовые приборы тогда не использовались. Для крестьян, пастухов, солдат, рабочих и других представителей низших слоев общества перчатки были недоступны.

В средние века (I – XVI) к перчаткам относились по-разному. Изобретение спортивных перчаток: мейлихай, сфайрай, цесты принадлежит римским борцам и гладиаторам. Они заматывали запястья ремнями, оставляя пальцы свободными. Позднее в Средневековье появились латные перчатки, которые защищали руки рыцарей во время войн и турниров [2]. В северных странах (Англия, Финляндия, Норвегия) костяной иглой вязали варежки викингов. Такое вязаное полотно нельзя распустить.

В XII веке в Италии, а позднее во Франции широко распространилась профессия перчаточника. В это время перчатки научились шить точно по форме руки, украшая вышивкой и драгоценными камнями. Такие изделия могли заказать только очень состоятельные люди.

Женщины в качестве украшения носили перчатки из белого полотна длиной до локтя. Вязаные перчатки изготавливали из тончайшего шелка и имели украшения из золотых блесток, серебряного и цветного бисера.

В Англии тюдоровские королевские перчатки изготавливались из кожи или атласа, расшивались шелком, металлической нитью и жемчужным песком, обшивались коклюшечным кружевом из металлической нити.

В конце XVI-ого века у мужчин появились перчатки с широкими раструбами, по краям отделанные бахромой. Например, такая мода была характера для мушкетёров.

В России с суровым климатом люди всех сословий надевали рукавицы, реже перчатки, или, как говорили, «рукавки персчатые» (рукавицы со всеми пальцами – перстами). Женщины на Руси долгое время перчаток не носили. Знатные и богатые дамы зимой скрывали руки в широкие рукава шуб или в муфты, а те, что победнее, носили рукавицы, как мужчины [3].

В средние века, оставаясь модным и дорогим предметом туалета, перчатки были одинаково популярны как среди мужчин, так и женщин, и имели символическое значение: выражение власти, элемент этикета, средство флирта и способ вызова на дуэль.

Законодательницей новой моды XVI века принято считать королеву Англии. Перчатки стали составной частью женского костюма и, помимо утилитарной, приобрели эстетическую функцию.

В новое время (XVII—XX) европейская мода на перчатки пришла в Россию благодаря Петру I. Их носили даже представители духовенства.

Мужчины предпочитали перчатки из кожи, замши или лайки, без вышивок и украшений. Наибольшее значение придавалось качеству и фасону материала.

Для изготовления дамских перчаток использовали атлас, кружево, шелк, вензеля, тончайшую кожу. На Руси женщины на праздники надевали перчатки из сукна или сафьяна с серебряной или золотой вышивкой [1].

Перчатки без пальцев – митенки сначала использовались для защиты от холода при выполнении работ, требующих подвижности пальцев. Но начиная с XVIII века митенки стали применяться как модный женский аксессуар. Использовались как простые вязаные митенки, так и кружевные, причём они могли по длине доходить как до середины руки, так и до локтя.

Бальные перчатки имели вытканный узор и отделку браслетами из кораллов, жемчуга, золотыми шнурками с кисточками, гирляндой мелких цветочков, перьями марабу, кружевами.

Вечерние перчатки были изготовлены из шелка и считались символом хорошего тона в светском обществе [1].

В XIX веке ситуация меняется кардинальным образом. Перчатки становятся обязательной частью не только вечерних, но даже домашних туалетов. Женщины надевали на балы и приемы длинные, выше локтя, белые лайковые или шелковые перчатки, а дома – митенки. Мужчины в форме носили замшевые перчатки, штатский костюм подразумевал наличие лайковых перчаток. Не принято было даже просто показываться на улице без перчаток.

В последующем перчатки видоизменялись, менялось их назначение, формы, материал, из которого они были сделаны, их длина – у женских перчаток зависела от длины рукава, мужские - всегда оставались короткими. Их изготавливали из шелка, кожи, шерсти. Любили украшать бриллиантами, золотыми пуговицами, жемчугом, драгоценными камнями.

В XIX веке появились перчаточные цеха, сначала в Италии, а затем и во Франции. В 1807 году англичанин Джеймс Винтер изобрел машину для пошива кожаных перчаток.

Широкое развитие перчаточного производства связано с именем француза Ксавье Жювен. Это первый мастер, который выделил 32 типовых размера и применил резаки для раскроя перчаток на прессах [1].

Самым известным производителем перчаток во всем мире стала компания мадам Перрин, основанная в 1860 году, изделия которой отличались особо высоким качеством.

В 1911 году Данте Труссарди открывает мастерскую по производству кожаных перчаток. В числе его постоянных клиентов были королевские особы. Наиболее популярным материалом для женских перчаток стала лайка — кожа новорожденных козлят и ягнят, которая позволяет изготавливать модели, сохраняющие форму и подчеркивающие силуэт кисти. Мужские перчатки изготавливали преимущественно из свиной кожи, спортивные модели - из кожи собак. В 30-е годы появились перчатки с раструбами.

Позднее моду на перчатки продлили актрисы Голливуда. Во второй половине столетия женщины стали носить трикотажные и ажурные элегантные перчатки до локтя. В 60-е годы, эпоху хиппи и молодежной моды, популярностью пользовались спортивные трикотажные модели перчаток, которые подходили к рубашкам и джинсам. А в 80-е кожа вернулась в моду [1].

Современная мода новейшего времени (XX—XXI) диктует каждый раз новые правила. Сейчас женщины и мужчины перчатки чаще носят для защиты рук от холода. А вечерний дамский туалет может быть как с перчатками, так и без. В современном мире моды перчатки не имеют требований для носки. Можно носить короткие, длинные, без пальцев, кожаные, вязаные, кружевные перчатки. Главное — это удобство.

Современные перчатки подразделяют по:

- назначению на бытовые и специальные (производственные и спортивные);
- конструкции с подкладкой для носки в зимних условиях и без подкладки – в осенне-весенний период.
- виду на мужские, женские, подростковые, детские, для активного отдыха;
- длине манжетной части на классические немного выше запястья, длинные до локтя и выше, укороченные короче запястья;
- наличию пальцев: классические со всеми пальцами и митенки с открытыми пальцами;
- материалу из кожи или заменителей кожи, меховые, трикотажные, текстильные, резиновые, прорезиненные;
- способу соединения деталей на строковый, полустроковый, дентовый, черескрайний, тачной;
- цвету;
- декоративному оформлению.

Огромный выбор современных перчаток отвечает не только функциональным требованиям, но и позволяет создать неповторимый образ и подчеркнуть индивидуальность.

Список использованных источников

1. http://forma-odezhda.ru/encyclopedia/perchatki-2/
2. http://u-f.ru/articles/Bokserskie_perchatki.html
3. http://fdefted.ucoz.ru/news/multjashki_chernye_s_perchatkami_istorija_perchatok
4. ГОСТ 28846 – 2005. Перчатки и рукавицы. Общие технические условия – М.: Изд-во стандартов, 2005.

4.4 Конструирование и технология одежды

УДК 687.016.5:687.14

ВЫБОР ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ТРЕНИРОВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАЙДАРОЧНИКОВ

Варивода В.В., асс.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Статья посвящена вопросу, касающемуся проектирования спортивной водозащитной экипировки с прогнозируемыми свойствами для тренировочной деятельности байдарочников.*

В статье обоснован выбор конструктивных решений для новой модели утепленной куртки спортсменов-гребцов на основе анализа моделей-аналогов и изучения предпочтений потребителей.

В начале статьи обоснована актуальность поставленной проблемы, кратко проанализированы факторы, влияющие на процессы проектирования и изготовления одежды указанного назначения. Определены цель и задачи исследования.

В основной части описаны основные направления работы, ведущейся по созданию рациональной конструкции утепленной одежды для тренировочной деятельности спортсменов-байдарочников. Представлены этапы выполнения анализа моделей-аналогов, методика проведенного маркетингового исследования, результаты исследований.

В заключении делается вывод о том, какие конструктивные элементы в спортивной экипировке для гребли обязательны, а также обозначены предпочтительные конструктивные решения элементов, варианты отделки и цветовой гаммы основных материалов куртки для тренировочной деятельности байдарочников.

Ключевые слова: экипировка байдарочника, конструктивные элементы, потребительские предпочтения, рациональная конструкция

Проектирование рациональной конструкции плечевой одежды для спортсменов, занимающихся греблей обусловлено активным развитием гребных видов спорта в Республике Беларусь, отсутствием отечественных моделей-аналогов, удовлетворяющих современным требованиям потребителей, а также появлением новых материалов, стремлением к практичной, удобной, мобильной, легко варьируемой в зависимости от условий эксплуатации одежде.

Вопросы получения рационального конструктивного решения одежды для спортсменов-гребцов, определяемого прибавками, свойствами применяемых материалов и способами членения изделия, специалистами на отечественных предприятиях изучены недостаточно и требуют своего решения.

Поскольку выбор исходных данных при проектировании одежды для спортсменов-гребцов осуществляется без достаточного обоснования, то качественные показатели и надежность изделий в эксплуатации находятся на низком уровне. Следовательно, проблема глубокого изучения и анализа факторов, которые оказывают существенное влияние на разработку рациональной конструкции плечевой одежды для тренировочной деятельности спортсмена-байдарочника, является актуальной и представляет практический интерес.

Целью проводимой работы является создание спортивной водозащитной экипировки для тренировочной деятельности байдарочников, рациональная конструкция которой будет соответствовать ожиданиям спортсменов.

В соответствии с поставленной целью выделены следующие задачи:

- провести анализ моделей-аналогов известных производителей;
- провести исследования потребительских предпочтений спортсменов;
- определить необходимые конструктивные решения элементов новой модели куртки для тренировочной деятельности спортсменов-гребцов.

Для определения специфических требований к одежде спортсмена-байдарочника, обусловленных тренировочной деятельностью на открытой воде в холодное время года, и

выявления элементов конструкции одежды, наличие которых желательно в утепленной куртке, был проведен анализ моделей-аналогов известных производителей. Для этого были выбраны 4 модели мужских курток товарных брендов Norfin (Латвия), Ordana (Украина), ATEX и Triton (Россия).

Проведенный анализ позволил выделить конструктивные элементы, наличие которых желательно в утепленной куртке для гребли.

- застежка, не доходящая до низа;
- удлиненная спинка;
- регулировка низа изделия;
- фиксация рукавов по длине и ширине;
- наличие кармана, позволяющего надежно сохранять мелкие предметы в условиях выполнения активных движений.

Для определения предпочтительных конструктивных решений тренировочной куртки гребцов, кроме анализа моделей-аналогов, был применен один из методов исследования – социологический опрос, который проходил в виде заочного индивидуального анкетирования воспитанников ДЮСШ «Альбатрос» г. Витебска, являющихся непосредственными потребителями исследуемого ассортимента одежды.

Анкета разрабатывалась на основе обзора литературы и обобщения практического опыта и содержала исходный перечень конструктивных элементов, наличие которых возможно в утепленной куртке для гребли.

В процессе исследования были опрошены 32 гребца. После заполнения респондентами предложенных им анкет, результаты опроса были обработаны.

Анализ полученных результатов показал, что большинство респондентов предпочло куртку увеличенного объёма в области верхней части спины, рукавов и плечей, но зауженную книзу. Причем большее количество опрошенных хотят иметь изделие для тренировки с увеличенной шириной спинки или с деталями из эластичных материалов в этой области для свободы движения.

Большинство опрошенных спортсменов считают, что застежка в плечевом изделии для тренировочной деятельности должна быть одна на тесьму-молнию и при этом не доходить до низа переда.

Респонденты отнеслись положительно к идее комбинирования материалов в одном изделии и к наличию утепляющей подкладки. Но при этом предпочтение было отдано изготовлению воротника и манжет из основной ткани, а не из трикотажа.

Кроме того, спортсмены предпочли модели с возможностью регулирования ширины изделия по низу при помощи шнура, вставленного в кулису либо прямой низ изделия без возможности регулирования ширины.

Большинство спортсменов считают, что наличие капюшона и наружных карманов обязательно в плечевом изделии для тренировочной деятельности.

Обеспечение максимальной функциональности в одежде для спорта не должно негативно отражаться на ее внешнем виде. Эстетические факторы играют одну из главных ролей при разработке спортивной одежды. Поэтому, с целью создания визуального имиджа, как одной из составляющих успеха деятельности спортсменов, принадлежащих одной спортивной школе, были определены потребительские предпочтения во внешнем виде отделочных элементов и в цвете основного материала изделия. Из предложенных анкетой вариантов 48% респондентов предпочли в качестве отделки изображение герба Республики Беларусь, 36% опрошенных остановили свой выбор на знаке ДЮСШ, воспитанниками которой они являются, 16% предложили свой вариант отделки, а именно «Фамилия гребца на спине». Наибольшее количество (25%) опрошенных в качестве основного цвета изделия выбрали красный. Ни один спортсмен из числа респондентов не выбрал в качестве основного фиолетовый, серый и коричневый цвета.

Таким образом, представленные в таблице 1 конструктивные решения для утепленной куртки спортсменов-гребцов предложены на основе анализа моделей-аналогов и изучения мнений экспертов.

Таблица 1 – Предпочтительные конструктивные решения деталей новой модели куртки для тренировочной деятельности байдарочников

Деталь	Конструктивные особенности
Спинка	Наличие вентиляционного элемента; утепление; достаточный запас длины для выполнения поворотов и наклонов туловища; наличие клапана для сидения и защиты от брызг
Перед	Отсутствие деталей и элементов, препятствующих выполнению гребка; утепление груди; наличие застегивающегося кармана выше уровня талии; выполнение центральной части переда из мягких материалов; возможность регулирования ширины низа; центральная застежка на тесьму-молнию, не доходящая до низа
Рукав	Достаточный запас длины и ширины для активных движений при выполнении гребка; фиксация низа по ширине и длине; наличие вентиляционных элементов; манжета выполнена из основного материала
Воротник	Внешний воротник из основного материала; внутренний воротник из утепляющего материала; защита от травмирования элементами замка; меньшая ширина воротника спереди
Капюшон	Возможность отстёгивания; защита места пристегивания к изделию от проникновения воды; сохранение бокового обзора в условиях стабильного положения головы во время гребли; возможность затягивания по лицевому краю

Результатом проведенного сравнения моделей-аналогов, анализа конструктивных элементов изделий, присутствие которых желательно в новых моделях курток для гребли, а также проведенных маркетинговых исследований потребительских предпочтений, стало создание эскиза и рациональной конструкции новой модели куртки для тренировочной деятельности спортсменов-байдарочников.

УДК 687.022

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ УСТАНОВОК ПРИ РАСКРОЕ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Викторович Д.Н., студ., Филимоненкова Р.Н., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье на примере использования автоматизированных раскройных установок на ОАО «Элема», г. Минск, представлен расчет эффективности их работы. Определены показатели эффективности: снижение затрат времени и рост производительности труда. Установлено, что независимо от класса раскройной установки, ассортимента и вида раскраиваемых изделий и материалов при их использовании затраты времени снижаются примерно на 40%, производительность труда повышается примерно на 60%.*

Ключевые слова: автоматизированная раскройная установка, затраты времени, показатели эффективности.

В настоящее время на швейных предприятиях Республики Беларусь широко внедряется раскрой с помощью автоматизированных раскройных установок (АРУ). Наибольшее распространение получили раскройные установки фирм «Gerber» и«Lectra».

Основными механизмами автоматизированных раскройных установок являются: раскройный стол, режущая головка, устройство для уплотнения и фиксации настила на раскройном столе, устройство для свободного перемещения ножа по основанию раскройного стола.

Выкраивание деталей происходит в результате движения режущей головки вдоль и поперек стола и вращения ее вокруг собственной оси.

Раскройная установка оснащена микротерминалом управления и отслеживания

процесса раскроя. На экране отображается раскладка, последовательность ее резания и появляются различные сообщения, значительно облегчающие эксплуатацию АРУ.

Для позиционирования настила на раскройном столе и его уплотнения используется вакуум-отсос, создающий разрежение под пленкой, покрывающей настил. Этим обеспечивается удержание материалов на столе и становится возможным его раскрой.

Крышка вакуумного раскройного стола имеет щеточное покрытие в виде гибких ворсинок, выполненных из прочного полимерного материала, что обеспечивают свободный проход раскройного ножа, который не взаимодействует с ворсинками из-за гибкости и упругости.

Анализ их использования на предприятиях Республики Беларусь показал, что автоматизированный раскрой обеспечивает высокую точность кроя, уменьшение межлекальных выпадов, высокую скорость раскроя, снижение трудозатрат. Использование автоматизированных раскройных установок позволяет существенно увеличить объемы производства продукции, что ведет к более полному удовлетворению спроса потребителей. При автоматизированном раскрое исключаются операции нанесения контуров лекал на настил, рассекания настила на части, съема рассеченного настила, его транспортирования к стационарным ленточным машинам. Это дает большие преимущества по сравнению с механизированным способом раскроя в области производительности, качества, экономии ресурсов.

Анализ эффективности использования автоматизированных раскройных установок производился на примере установок «GT 5250» фирмы «Gerber» и VT-FA-Q50-71 фирмы «Lectra», работающих в условиях ОАО «Элема», г. Минск. Установка «GT 5250» применяется на предприятии для раскроя деталей верха, установка VT-FA-Q50-71 для раскроя деталей подкладки и клеевых прокладок.

Техническая характеристика используемых автоматизированных раскройных установок представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Техническая характеристика автоматизированных раскройных установок

Технические параметры	Величины технических параметров	
	«GT 5250» фирмы «Gerber»	VT-FA-Q50-71 фирмы «Lectra»
максимальная высота ткани в сжатом состоянии, см	5,2	2,5
ширина ткани, см	1,7	1,7
средняя производительность, м / мин	9,5	10,2
максимальная скорость резания, м / мин	30,5	46
максимальное ускорение, м/с^2	2,4	3,7
высота стола, см	75, 80, 86, 91	75, 80, 85, 90
длина стола, м	4,37	4,02
длина окна резания, м	1,70	1,8
полная ширина, м	2,34	2,30
вес стола, кг	2318	2554

Затраты времени на раскрой единицы изделия при автоматизированном и механизированном (с помощью передвижных и стационарных раскройных машин) способах раскроя представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Затраты времени на единицу изделия при автоматизированном и механизированном способах раскроя

	Затраты времени на единицу изделия, мин					
	женское пальто		жакет		юбка	
	механ.	автомат.	механ.	автомат.	механ.	автомат.
Раскрой верха	2,736	1,835	2,133	1,473	1,280	0,780
Раскрой подкладки	0,570	0,362	0,275	0,185	0,195	0,121
Раскрой клеевой прокладки	0,504	0,302	0,377	0,226	0,120	0,072

Эффективность использования автоматизированных установок оценивалась показателями снижения затрат времени (СЗВ, %) и роста производительности труда (РПТ, %) (таблица 3).

Таблица 3 – Эффективность использования автоматизированных раскройных установок

	Женское пальто		жакет		юбка	
	СЗВ,%	РПТ,%	СЗВ,%	РПТ,%	СЗВ,%	РПТ,%
«GT 5250» фирмы «Gerber»	32,9	49,1	30,9	44,8	39,0	64,1
VT – FA – Q50 -71 фирмы «Lectra»						
- подкладка;	36,4	57,4	32,7	48,6	37,9	61,2
-клеевая прокладка	40,1	66,8	40,1	66,8	40,0	66,7

Как видно из таблицы 3, при автоматизированном способе раскроя деталей верха затраты времени в среднем сократились на 34 % по сравнению с механизированным способом, а рост производительности труда составил 52,6 %.При автоматизированном раскрое деталей подкладки затраты времени на одну единицу изделия сократилась в среднем на 35,6 % в сравнении с механизированным способом раскроя, а прокладки – на 41 %. Производительность труда соответственно увеличилась на 55,7 % и 66,8 %.

Таким образом, применение автоматизированных раскройных установок при раскрое швейных изделий, независимо от их класса, снижает затраты времени на раскрой (до 40%), повышает производительность труда (до 60%), что ведет к уменьшению количества рабочих, занятых на раскрое, и сокращению производственных площадей.

УДК 677.026.4:677.08

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ К ВТОРИЧНОЙ ИХ ПЕРЕРАБОТКЕ

Зимина Е.Л., доц., Ушаков Е.С., маг., Грошев И.М., доц., Коган А.Г., проф.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Представлена технология получения волокнистой массы из текстильных отходов для производства нетканых материалов способом прессования.*

Ключевые слова: текстильные отходы, ресурсосберегающие технологии, нетканые материалы.

Благодаря применению волокнистых отходов, которые обладают свойствами исходного сырья, и полимерных связующих можно изготавливать нетканые материалы с высоким сопротивлением излому, сопротивлением раздиранию, сопротивлением разрыву и влагопрочностью. Однако производство нетканых материалов из отходов синтетических волокон связано с рядом затруднений, которые вызваны применением длинных и по своей природе гидрофобных синтетических волокон, не обладающих межволоконными связями.

В связи с этим приготовление волокнистой массы состоит из следующих последовательно осуществляемых процессов: разделение на волокна и размол полуфабриката; составление смеси из различных волокон; введение в массу наполнителей, красителей и клея. Каждый процесс осуществляется на оборудовании, для этого предназначенного.

Текстильные отходы на переработку поступают в кипах. В связи с этим технологическая линия для подготовки волокнистой массы имеет следующую схему (рисунок 1).

Перечисленное оборудование соединены трубопроводами, снабжены арматурой и насосами для перекачки массы. Линия имеет систему управления технологическими процессами.

Производство нетканых материалов без предварительной подготовки волокон невозможно, потому что извитые волокна, соединяясь друг с другом, во время перемешивания образуют хлопья и жгуты, которые препятствуют равномерному формованию полотна. Поэтому для изготовления необходимо использовать синтетические волокна, нарезанные на определенную длину. От качества резки волокон зависит качество водной суспензии, а следовательно, и качество получаемого материала.

Цель размола волокнистых материалов заключается в следующем: подготовить

волокнистый материал к отливу, придать ему определенную степень гидратации, сделать волокна гибкими, пластичными, увеличить их поверхность (фибрилляцией и набуханием), обеспечить лучший контакт и связь волокон в полотне (придать ему прочность); придать нетканому материалу путем укорочения, расщепления и фибрилляции волокон требуемую структуру и физические свойства: масса, пухлость, пористость, впитывающую способность и др. Размол ведется в присутствии воды при концентрации волокнистой массы 2-8% в размалывающих аппаратах периодического и непрерывного действия – роллах, конических мельницах, рафинерах и др.

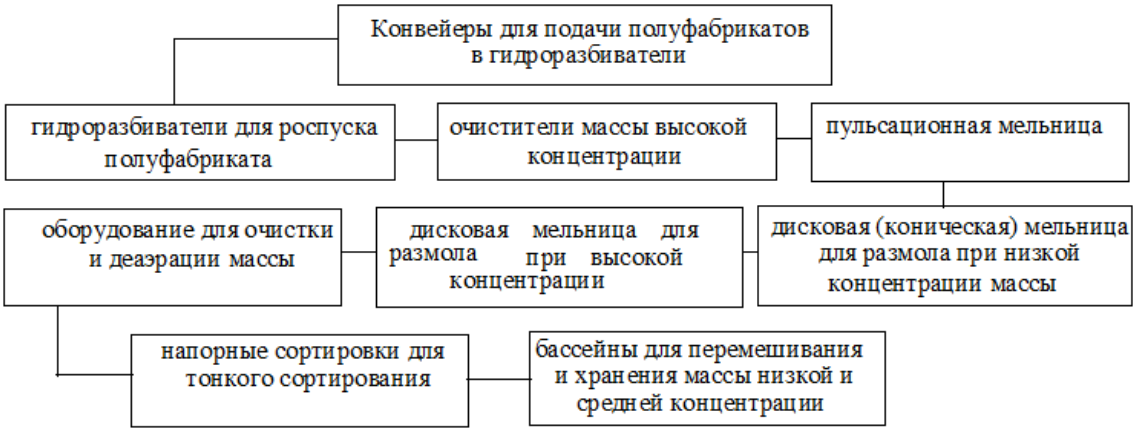
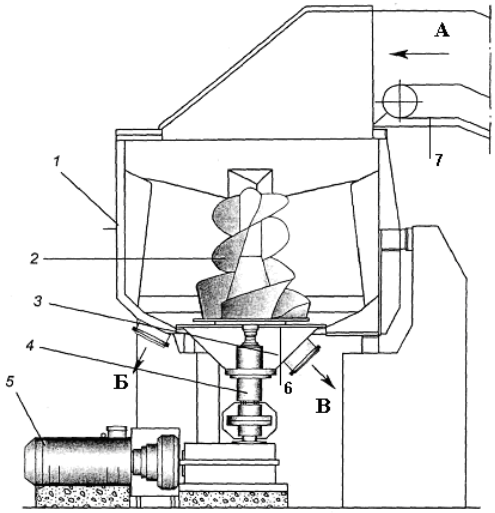


Рисунок 1 – Схема типовой технологической линии подготовки волокнистой массы

Независимо от типа размалывающего аппарата принцип размола один и тот же. Он заключается в том, что волокнистая суспензия непрерывным потоком поступает к ножам рабочего органа аппарата, состоящего из неподвижно закрепленных ножей (статора) и вращающихся ножей, расположенных на барабане, конусе или диске (роторе). Проходя между ножами ротора и статора, зазор между которыми можно регулировать, волокна подвергаются режущему действию кромок ножей и укорачиваются или расщепляются в продольном направлении, раздавливаются торцовыми поверхностями ножей, расчесываются и фибриллируются.

Первым этапом технологической цепочки подготовки отходов является роспуск полуфабриката, с помощью гидроразбивателей. В гидроразбивателе происходит роспуск волокнистой массы, образуется суспензия вторичных волокон, из которой удаляются крупные посторонние примеси.

В настоящее время на предприятиях, используется разбиватель с вертикальным расположением оси вращения ротора, что обеспечивает эффективную его работу. На рисунке 2 представлен гидроразбиватель для роспуска массы с высокой концентрацией.

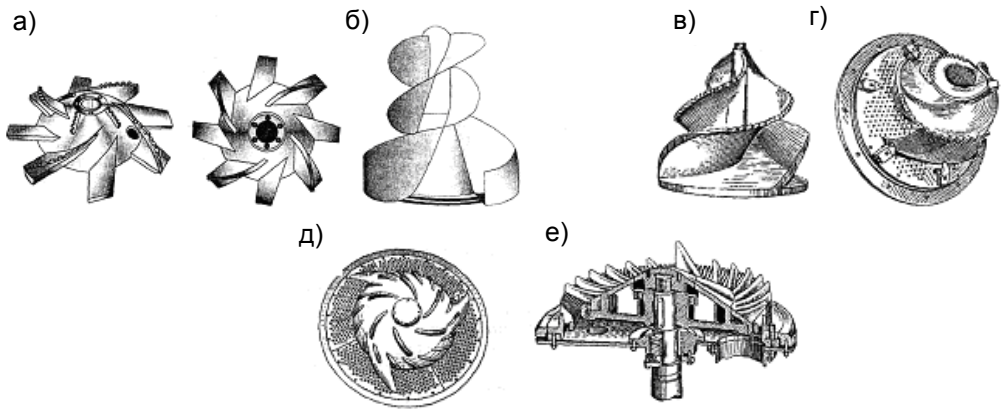


1-ванна; 2-винтовой ротор; 3-приемная камера; 4-вал; 5- электродвигатель; 6-сито; 7-конвейер; А-подача отходов синтетических волокон; Б - выход суспензии; В-выход примесей

Рисунок 2 – Гидроразбиватель для роспуска массы высокой концентрации

Отходы, поступающие по конвейеру 7, под действием ротора 2, установленного на валу 4 разделяются на отдельные волокна. Снизу на корпусе крепится приемная камера 3. На приемной камере, под диском ротора расположено сортирующее сито 6, через которое распущенный волокнистый материал попадает в приемную камеру и удаляется из гидроразбивателя.

На рисунке 3 представлены типы роторов, используемые для роспуска волокнистой массы при низкой и высокой концентрации.



а – при низкой концентрации; б - при высокой концентрации; в - для легкораспускаемой массы; г – типа SRN, для особо прочных волокон; д - для легкораспускаемой массы; е – типа Sluch Maker, для особо прочных волокон

Рисунок 3 – Типы роторов гидроразбивателей

Гидроразбиватели работают при малом зазоре между ротором и статором. Ввиду большой скорости вращения (3000 об/мин) ротора, они чувствительны ко всем содержащимся в массе инородным телам, поэтому к ним подключены очистители массы высокой концентрации и магнитные сепараторы.

Из соображения экономии расходования энергии сгустки и пучки волокон в гидроразбивателе не устраняются. Поэтому после роспуска в гидроразбивателе массу перед размолом подвергают дороспуску в пульсационной мельнице.

Волокнистая масса перед напорным ящиком содержит от 1 до 5 % воздуха по объему. Присутствие воздуха и пены, которая образуется благодаря наличию в массе поверхностно-активных веществ, каолина и других минеральных пигментов, частиц проклеивающих веществ, а также других добавок приводит к снижению качества нетканых материалов и производительности машины. Увеличению воздуха и его растворению в массе способствуют интенсивное перемешивание, низкая температура и повышенное давление в потоках и неисправности в системах уплотнения оборудовании. Поэтому следующим этапом является деаэрация массы, т.е. масса подвергается действию глубокого вакуума. Установка для осуществления данного процесса монтируется между узлоловителем и напорным ящиком машины.

Далее волокнистая масса поступает в дисковые мельницы для размола. В настоящее время дисковые мельницы и мельницы с коротким коническим конусом типа Conflo являются основным размалывающим оборудованием. Дисковые мельницы имеют следующие преимущества перед традиционными коническими мельницами: широкая область применения; возможность размола при высокой и сверхвысокой концентрации массы; создаёт возможность получения нетканых материалов с высокими физико-механически-ми показателями; высокая единичная мощность; низкий удельный расход электроэнергии; удобство в эксплуатации и техническом обслуживании.

В зависимости от количества зон размола и вращающихся поверхностей дисковые мельницы делятся на четыре группы: однодисковые – одна размалывающая поверхность вращается, другая неподвижная; двухдисковые – вращаются обе размалывающие поверхности в противоположных направлениях; сдвоенные – между двумя неподвижными дисками расположен вращающиеся диск, имеющий две размалывающие поверхности; многодисковые мельницы.

Волокна, под воздействием ножей укорачиваются и фибриллизуются. В процессе размола волокна впитывают воду и набухают, что приводит к увеличению их толщины на 20-30% при незначительном увеличении длины. Набухшие волокна становятся более гибкими и эластичными, при этом связь между фибриллами ослабевают, и волокна легче расщепляются.

Волокна необходимо измельчать на строго определенную длину, так как даже небольшое количество непрорезанных волокон способствует хлопьеобразованию при диспергировании.

Заключительным этапом подготовки волокнистой массы является ее смешивание. В качестве машинного бассейна обычно используется бассейн с горизонтальным перемешивающим устройством. В данном бассейне масса хранится до производства.

УДК 687.001.5.(075)

ИЗГОТОВЛЕНИЕ НЕПРОФИЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ – ИСТОЧНИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ДОХОДА ДЛЯ ШВЕЙНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Карелина С., студ., Гришанова С.С., к.т.н., доц., Ульянова Н.В., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В рамках проведенных исследований изучены виды отходов швейного производства, их способы переработки и направления рационального использования.*

Ключевые слова: отходы швейного производства отходы, ресурсосберегающие технологии.

В швейной промышленности стоимость текстильных материалов в отпускной цене предприятия составляет в среднем 65 %. В связи с этим экономному расходу материалов должно уделяться особое внимание [1].

Одним из важнейших резервов для повышения эффективности работы предприятий текстильной промышленности является реализация ресурсосберегающей политики. Главными направлениями ее реализации является разработка ресурсосберегающих технологий и рациональное использование отходов. На швейных предприятиях Республика Беларусь каждый год образуется большое количество отходов, которые могут рассматриваться как вторичные ресурсы. Они могут успешно использоваться как на других производствах текстильной промышленности, так и на швейных предприятиях для производства непрофильной продукции.

В ходе проведенных исследований проанализирован состав и количество образующихся швейных отходов на ОАО «Знамя индустриализации» г. Витебска. Результаты анализа представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Виды текстильных отходов на ОАО «Знамя индустриализации», г. Витебск в процентном соотношении

Наибольший удельный вес в структуре отходов занимают межлекальные отходы. Большая часть отходов (85 %) образуется в раскройном цехе предприятия и лишь 15 % в швейных цехах.

Проанализировав причины образования и места образования отходов было установлено, что швейные отходы делятся на:

– технологические (неизбежные) отходы, которые представляют собой межлекальные отходы в раскладках деталей изделий, отходы по ширине и длине настила (на концах и стыках полотен) и концевые отходы размером до 10 см по всем видам тканей и материалов;

– отходы и потери при несоблюдении установленной технологии, различных неполадок в организации производства и снабжения;
– отходы и потери при невыполнении требований стандартов и технических условий по качеству материалов;
– отходы материалов, связанные с браком продукции;
– отходы материалов, связанные с испытанием образцов, наладкой оборудования, упаковкой готовой продукции;
– производственный мусор – оверлочная обрезь [2].

Все перечисленные отходы и потери материалов являются технологически неизбежными.

Разработан ряд корректирующих и предупреждающих действий, направленных на снижение количества отходов на предприятии. К корректирующим действиям относятся: наладка оборудования; изоляция несоответствующей продукции; переработка несоответствующей продукции; изменение технологической документации; обучение исполнителей правильным приемам труда; поверка средств измерений, повышение ответственности за некачественное исполнение операций.

К предупреждающим действиям относится: контроль параметров технологического процесса производства; внесение изменений в технологическую документацию; повышение квалификации исполнителей; проведение совещаний «День качества»; выбор и оценка поставщиков; внесение изменений в договора, организация полноценного отдыха работников в перерывах между работой, а также повышение личной заинтересованности исполнителей операций.

Определены основные направления использования текстильных отходов на швейном предприятии:

1. В основном производстве:
– для получения деталей изделий меньших размеров;
– использование в качестве деталей отделки основной продукции;
– в качестве деталей, улучшающих функциональность изделий;
– использование в качестве креплений пачек кроя;
2. Изготовление непрофильной продукции в рамках побочного производства;
3. Реализация отходов во вторсырье;
4. Реализация отходов в свободной продаже и смежные промышленности;
5. Комплексная переработка отходов с целью получения вспомогательных материалов.

Большой интерес представляет изготовление непрофильной продукции из текстильных отходов в рамках побочного производства - как источник дополнительного дохода предприятия.

Из текстильных отходов возможно изготовление следующей непрофильной продукции:
– расширение ассортимента детской одежды за счет использования различных членений;
– изготовление термоклеевых аппликаций;
– изготовление кухонного текстиля: фартуков, прихваток, полотенец, комплектов столового белья из межлекальных отходов и концевых остатков;
– изготовление и отделка различных головных уборов;
– изготовление чехлов для мобильных телефонов, футляров для очков, косметичек, пеналов для канцелярских принадлежностей;
– изготовление ремешков для наручных часов;
– изготовление игрушек для театральных студий;
– изготовление одежды для домашних животных.

Изготовление одежды для домашних животных из отходов швейного производства сейчас очень перспективное направление. Спрос на одежды для домашних животных из года в год только растет. Пока эта ниша занята в основном зарубежными производителями и некоторыми частными отечественными фирмами. Отпускные цены на данный ассортимент швейных изделий достаточно высокие. В тоже время крупные государственные швейные предприятия могут удовлетворить потребительский спрос на данный вид изделий по доступным ценам, рационально перерабатывая отходы производства и тем самым расширить ассортимент выпускаемой продукции.

Разработана технологическая последовательность изготовления попоны для собаки из межлекальных выпадов и концевых отходов пальтовой ткани, полученных в результате раскроя изделий основного ассортимента ОАО «Знамя индустриализации». Конфигурация деталей кроя представлена на рисунке 2. Изготовленный экспериментальный образец

попоны для собаки породы китайская хохлатая (рисунок 3).

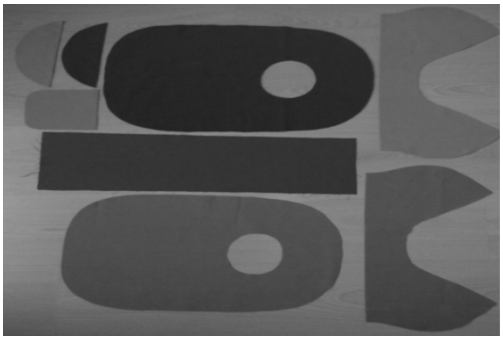


Рисунок 2 – Конфигурация деталей кроя



а б

Рисунок 3 – Готовое изделие: а – вид сбоку; б – вид сзади

В условиях массового производства изготовление одежды для домашних животных будет эффективным использованием межлекальных выпадов и концевых остатков текстильных материалов, используемых в швейном производстве, что позволит более рационально использовать материалы и сможет принести дополнительную прибыль предприятию.

Список использованных источников

1. Нормирование сырья на швейных предприятиях. Организация нормирования сырья. (Электронный ресурс). – Режим доступа: http://systemaby.com/docs/bitpu/dk-rv10mr.html. – Дата доступа 07.08.2016г.
2. Кулаженко, Е. Л. Ресурсосберегающие технологии в швейной промышленности : курс лекций / Е. Л. Кулаженко, Н. В. Ульянова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2011. – 87 с.

УДК 677.026

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ТЕРМОКЛЕЕВЫМИ ПРОКЛАДОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Корниенко О.О., маг., Ушаков Е.С., маг., Зимина Е.Л.,доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Представлены результаты исследований показателей формоустойчивости*

клеевых соединений костюмных тканей при использовании различных клеевых материалов.

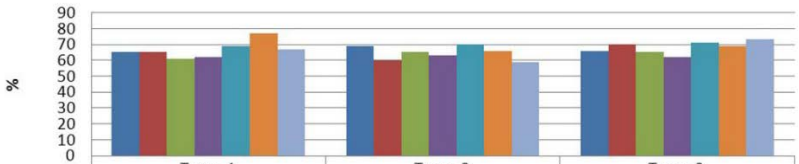
Ключевые слова: прокладочные материалы, дублирование, формоустойчивость, нетканые материалы.

В настоящее время в швейном производстве широко применяется клеевая технология, позволяющая улучшить качество одежды, в частности обеспечить формоустойчивость её деталей. Использование термоклеевых прокладочных материалов (ТКПМ) является основным способом повышения формоустойчивости деталей одежды, позволяет повысить производительность труда, снизить материалоемкость изделия, и, следовательно, повысить эффективность производства.

Широкий ассортимент термоклеевых прокладочных материалов, представленных на современном рынке товаров швейной промышленности, непрерывно изменяется и совершенствуется в зависимости от ассортимента материалов и изделий из них. Однако, несмотря на всё многообразие производимых ТКПМ, выбор наиболее рационального сочетания основного и дублирующего материалов вызывает трудности из-за отсутствия информации о влиянии современных ТКПМ на формоустойчивость одежды.

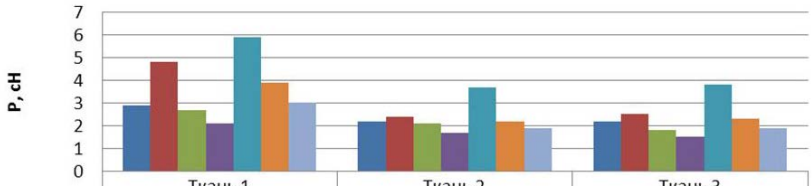
Показатели качества клеевых соединений одежды, регламентируемые нормативно-технической документацией (прочность склеивания и изменение линейных размеров), не в полной мере учитывают способность пакета одежды сопротивляться деформационным воздействиям в процессе эксплуатации и не дают необходимой информации для объективной оценки свойств клеевых соединений с точки зрения обеспечения формоустойчивости одежды. В современных условиях разработка методов оценки и прогнозирования формоустойчивости клеевых соединений одежды является актуальной задачей с позиции обеспечения выпуска конкурентоспособной продукции и управления качеством на всех этапах производства одежды.

Результаты исследований показателей формоустойчивости клеевых соединений костюмных тканей с различными ТКПМ представлены на рисунках 1-6.



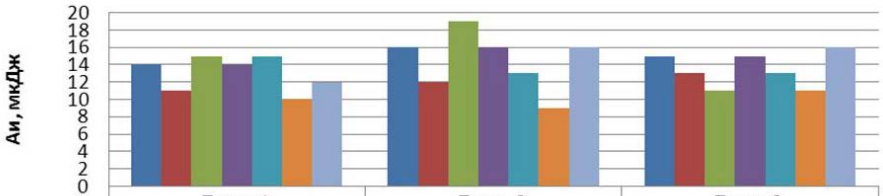
	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3
ТКПМ 1	65	69	66
ТКПМ 2	65	60	70
ТКПМ 3	61	65	65
ТКПМ 4	62	63	62
ТКПМ 5	69	70	71
ТКПМ 6	77	66	69
ТКПМ 7	67	59	73

Рисунок 1 – Диаграмма упругости материалов после дублирования



	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3
ТКПМ 1	2,9	2,2	2,2
ТКПМ 2	4,8	2,4	2,5
ТКПМ 3	2,7	2,1	1,8
ТКПМ 4	2,1	1,7	1,5
ТКПМ 5	5,9	3,7	3,8
ТКПМ 6	3,9	2,2	2,3
ТКПМ 7	3	1,9	1,9

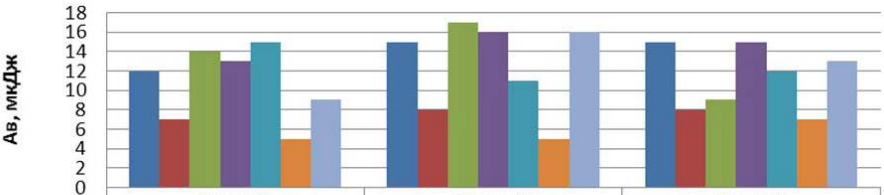
Рисунок 2 – Диаграмма жесткости на изгиб материалов после дублирования



	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3
ТКПМ 1	14	16	15
ТКПМ 2	11	12	13
ТКПМ 3	15	19	11
ТКПМ 4	14	16	15
ТКПМ 5	15	13	13
ТКПМ 6	10	9	11
ТКПМ 7	12	16	16

Рисунок 3 – Диаграмма работы при изгибе материалов после дублирования

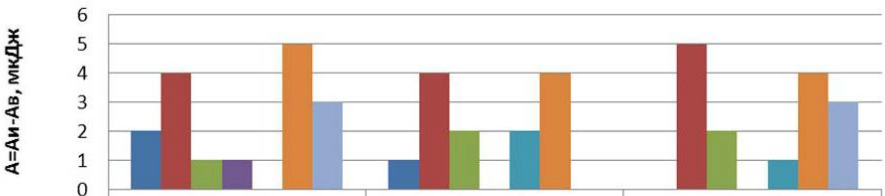
В сравнении с жесткостью, работа изгиба является более объективной характеристикой формоустойчивости, так как при одинаковых значениях жесткости различных материалов величина работы изгиба может существенно различаться.



	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3
ТКПМ 1	12	15	15
ТКПМ 2	7	8	8
ТКПМ 3	14	17	9
ТКПМ 4	13	16	15
ТКПМ 5	15	11	12
ТКПМ 6	5	5	7
ТКПМ 7	9	16	13

Рисунок 4 – Диаграмма работы восстановления материалов после дублирования

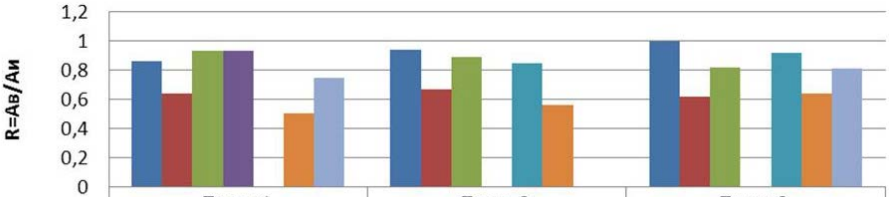
Показатели работы восстановления материалов после дублирования изменяются от 5 до 17 мкДж, следовательно, применение ТКПМ повышает способность ткани восстанавливаться после деформирования.



	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3
ТКПМ 1	2	1	0
ТКПМ 2	4	4	5
ТКПМ 3	1	2	2
ТКПМ 4	1	0	0
ТКПМ 5	0	2	1
ТКПМ 6	5	4	4
ТКПМ 7	3	0	3

Рисунок 5 – Диаграмма разности работ исследуемых клеевых соединений

Значения разности работ исследуемых клеевых соединений изменяются в пределах от 0 до 5 мкДж. Чем ближе этот показатель к нулю, тем выше формоустойчивость пакета одежды.



	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3
ТКПМ 1	0,86	0,94	1
ТКПМ 2	0,64	0,67	0,62
ТКПМ 3	0,93	0,89	0,82
ТКПМ 4	0,93	0	0
ТКПМ 5	0	0,85	0,92
ТКПМ 6	0,5	0,56	0,64
ТКПМ 7	0,75	0	0,81

Рисунок 6– Диаграмма резильянса исследуемых клеевых соединений

Резильянс – относительный показатель формоустойчивости и его целесообразно использовать для сравнительной оценки формоустойчивости различных объектов (тканей, клеевых соединений, швов). Сравнивая показатели резильянса основной ткани и клеевых соединений с разными ТКПМ, определяется рациональный ТКПМ. Значения резильянса для исследуемых объектов изменяются от 0 до 0,94 и чем он ближе к единице, тем выше формоустойчивость.

Исследованиям подвергались ткани: 1 – камвольная, Ms=269 г/м^2, To=35.5, Ty=43, Po=380, Py=268;2 – камвольная,Ms=226 г/м^2, To=34.5, Ty=39, Po=314, Py=268; 3 – камвольная, Ms=245 г/м^2, To=44.5, Ty=47.5, Po=256, Py=244. Данные материалы дублировались следующими клеевыми прокладками: ТКПМ 1 - на тканой основе арт. Enzo30 («Хаймо»); ТКПМ 2 - на нетканой основе арт. 1225 («Хаймо»); ТКПМ 3 - на трикотажной основе основовязаного переплетения с уточной нитью арт. 3331 («Хаймо»); ТКПМ 4 - на трикотажной основе поперечновязаного переплетения арт. 3431 («Хаймо»); ТКПМ 5 - на тканой основе арт. B131N77 («Куфнер»); ТКПМ 6 - на нетканой основе арт. V917B57 («Куфнер»); ТКПМ 7 - на трикотажной основе основовязаного переплетения с уточной нитью арт. R161G57 («Куфнер»).

Проведенный анализ показал наличие тесной связи между упругостью, жесткостью, работой изгиба и восстановления, разностью работ и резильянсом. Исследованиями установлено, что применение ТКПМ на тканой основе для дублирования камвольных костюмных тканей обеспечивает более высокие показатели формоустойчивости клеевых соединений одежды, чем ТКПМ на трикотажной основе. Самой низкой способностью к восстановлению после деформирования обладают клеевые соединения одежды с ТКПМ на нетканой основе. Прокладочные нетканые материалы имеют средние значения по всем показателям, допустимые при изготовлении одежды. Таким образом, для дублирования костюмных камвольных тканей рекомендуются термоклеевые прокладочные материалы на тканой основе, так как они обеспечивают высокие упругие свойства и рациональную жесткость пакетов одежды. Материалы на нетканой основе требуют улучшения своих свойств с целью повышения формоустойчивости деталей одежды.

УДК 687.152:687.132

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗМЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИГУР И АССОРТИМЕНТНОЙ КОЛЛЕКЦИИ ДЕЛОВОЙ ОДЕЖДЫ ДЕВОЧЕК–ШКОЛЬНИЦ

Наурзбаева Н.Х., к.т.н., доц., Рачковская Т.С., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье приведен сравнительный анализ действующей в Республике Беларусь размерной типологии детей и современной типологии (ОАО «ЦНИИШП»(РФ))*

для девочек–школьниц. Было определено, что фигуры детей изменились по размерным признакам, пропорциям и осанке. Необходимо проведение контрольных антропометрических обмеров детей и введение современной размерной типологии в Республике Беларусь.

Ключевые слова: размерная характеристика, сравнительный анализ, детская деловая одежда, коллекция.

Целью работы является исследование и анализ размерной характеристики фигур девочек школьниц и возможность проектирования ассортиментной промышленной коллекции деловой одежды в системе «комплект».

Для обеспечения потребителей соразмерной одеждой необходимо совершенствование размерной типологии. Актуальность данной проблемы велика, так как процесс акселерации, изменения социально-экономического характера, смена поколений привели к изменчивости фигур потребителей и, в первую очередь, детского населения. Действующая в Республике Беларусь размерная типология детского населения была разработана в 1986 году специалистами НИИ антропологии МГУ и ОАО «ЦНИИШП»(РФ) и в настоящее время устарела, так как не обеспечивает высокого процента удовлетворенности потребителей соразмерной одеждой.

В связи с этим был проведен сравнительный анализ действующей (РБ) и новой (ОАО «ЦНИИШП» РФ) размерных типологий и размерных признаков фигур девочек школьниц (таблица 1) [1, 2].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика значений ведущих размерных признаков фигур девочек–школьниц*

Возрастная группа	Рост ($Т_1$), см	Обхват груди ($Т_{16}$), см	Обхват талии ($Т_{18}$), см	Обхват бедер ($Т_{19}$), см
Младшая школьная 7 лет – 11,5 лет	122-152 122 -146	60-76 60-72	54-72 51-66	72-89 73-81
Старшая школьная 11,5 – 14,5 лет	152-164 146-164	76-88 76-84	60-75 60-69	86-112 84-95
Подростковая 14,5 – 18 лет	158-176 156-176	84-100 88-104	63-80 66-84	86-110 95-112

* - в числителе значения по данным размерной типологии РФ (2003 г.)
- в знаменателе значения размерной типологии РБ (1986 г.)

Анализ результатов по ведущим размерным признакам для девочек младшей и старшей школьных групп показал увеличение значений размерных признаков по типологии ОАО «ЦНИИШП»(РФ), в то время у девочек подростков значения размерных признаков уменьшились.

Сравнение размерных признаков девочек школьниц по действующей и новой размерной типологии показало, что современные дети стали выше, стройнее, с более выпрямленной осанкой и менее развитыми грудными железами. Повысилось положение линии талии и бедер, увеличилась длина рук и ног, что подтверждает вывод, полученный при сравнении продольных размерных признаков – пропорции фигур современных детей более долихоморфны.

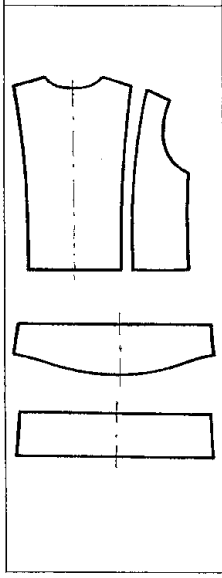
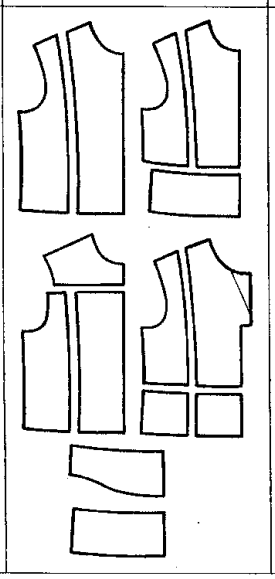
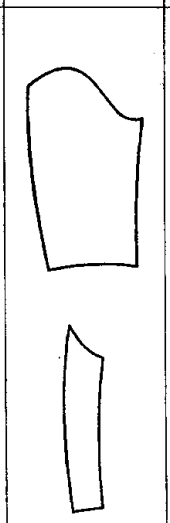
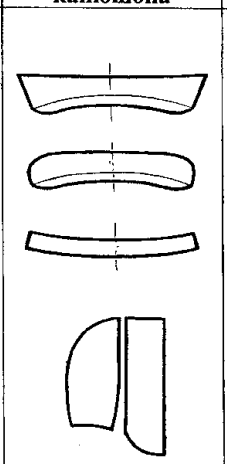
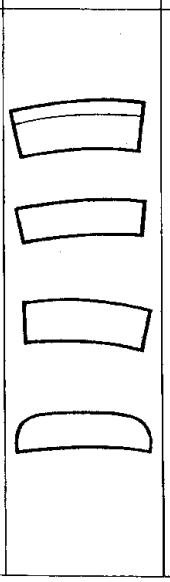
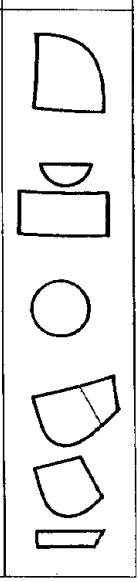
Для проектирования и производства детской одежды высокого качества необходимо проведение контрольных антропометрических обмеров детей различных возрастных групп и введение современной размерной типологии детского населения Республики Беларусь.

Областью возможного практического применения результатов исследования является проектирование ассортиментной промышленной коллекции деловой одежды девочек школьниц в системе «комплект». Проектирование одежды целесообразно производить с использованием принципов опережающей стандартизации путем разработки конструктивных рядов моделей. Методика построения конструктивно-унифицированных рядов предусматривает на первом этапе определение рационального ассортимента изделий по принципу вариантности и свободного комплектования различных видов и частей одежды. Эти составляющие должны быть согласованы между собой по стилю, но не подчинены друг другу, т. е. должна быть обеспечена возможность взаимозаменяемости частей комплекта в зависимости от назначения изделия.

Для проектирования ассортиментной коллекции используется принцип агрегатирования, основанный на модульном подходе, этот подход предусматривает создание финальных изделий из унифицированных составных частей, обеспечивая их совместимость, как по размерам, так и по другим функциональным параметрам. Методика построения конструктивно-унифицированного ряда апробирована путем проектирования ассортиментной промышленной коллекции деловой школьной одежды в системе «комплект», разработанной на основе анкетного опроса детей, родителей и учителей школ.

В результате было установлено, что наиболее рациональным гардеробом являются коллекции, состоящие из 7-8 видов изделий, которые могут составлять разнообразные комплекты: жакет, брюки, юбка, куртка, платье, сарафан, а также дополнительных изделий коллекции служащих для разнообразия и расширения назначения одежды – блузка, жилет, джемпер. В качестве примера (таблица 2) представлены конструктивно-унифицированные ряды модельных конструкций детских курток.

Таблица 2 – Конструктивно-унифицированные ряды модельных конструкций летних курток для девочки младшего школьного возраста

Детали спинки	Детали переда	Детали рукава	Детали воротников, капюшона	Детали манжет	Детали карманов
					

Разнообразие моделей курток для девочек достигается за счет использования различных членений внутри деталей переда, видов застежек, воротников, карманов, отделочных деталей и элементов, фурнитуры, а также применения тканей компаньонов различных цветов, фактуры, рисунка.

Количественная оценка показывает, что общий коэффициент применяемости (унификации) моделей курток Ку = 100 %, коэффициент повторяемости Кп = 1,7 % и средний коэффициент повторяемости деталей в коллекции составляет 2,5.

Полученные результаты говорят о высоком уровне стандартизации проектируемых ассортиментных промышленных коллекций одежды. Однако, создавать коллекции, используя полную унификацию деталей, не всегда целесообразно, так как часто не удается достигнуть желаемого разнообразия внешнего вида. Поэтому следует разрабатывать оригинальные детали, которые в последствии следует унифицировать.

Разработанные ассортиментные коллекции деловой одежды в системе «комплект» позволяет сократить расходы на КТПП, сроки запуска моделей в производство, дают возможность применения эффективной унифицированной технологии, новейшего оборудования, позволяют оптимизировать использование сырья в процессе производства.

Список использованных источников

1. ГОСТ 17–96–86. Фигуры девочек типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. – Введ. 01–01–87. – Москва : Издательство стандартов, 1987.
2. Типовые фигуры девочек. Величины размерных признаков для проектирования одежды из ткани, трикотажа и меха. – Москва : ОАО «ЦНИИШП», 2002.

УДК 687.02

РАСЧЕТ НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ОБРАБОТКУ КЛАПАНОВ

Сискевич Е.С., студ., Бодяло Н.Н., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Изучены вспомогательные приемы, выполняемые рабочим на полуавтомате для обтачивания клапанов. Установлено, что функции рабочего сводятся к укладыванию деталей в шаблон и закреплению его на платформе полуавтомата. Рассчитано время выполнения операции «Обтачать клапан подкладкой клапана» на полуавтомате.*

Ключевые слова: эффективность обработки, нормы времени, обтачивание клапана, швейная машина-полуавтомат.

Выполняя курсовые и дипломные работы, студенты сталкиваются с задачей выбора более прогрессивных методов обработки и оборудования по сравнению с действующими на предприятии. Экономическая эффективность выбранных методов обработки и оборудования оценивается таким показателем, как снижением затрат времени (СЗВ) на обработку изделия:

$$\text{СЗВ} = \frac{\text{Тф} - \text{Тпр}}{\text{Тф}} \cdot 100\ \%,$$

где Тф – фабричные затраты времени, с;
Тпр – проектируемые затраты времени, с.

Фабричная норма времени на выполнение операции или обработку узла указана в последовательности, взятой на предприятии, необходимо рассчитать новые (проектируемые) затраты времени с учетом выбранных методов обработки и оборудования.

Наибольшего экономического эффекта можно добиться, используя вместо универсальных машин поузловые полуавтоматы при обработке прорезных и накладных карманов, вытачек, клапанов, воротников, манжет и т. д. Но при этом, как правило, возникает проблема рассчитать новое время на выполнение операции на полуавтомате.

Целью исследований являлось изучение приемов, выполняемых оператором, обслуживающим полуавтомат для обтачивания клапанов, и расчет времени на данную операцию.

Преимуществами использования таких полуавтоматов являются:

- исключение операции намелки линии обтачивания клапана;
- обеспечение более качественной обработки, т. к. исключается искривление краев клапана, соблюдается равномерная посадка клапана в уголках, сохраняется симметричность деталей;
- возможность совмещения дублирования клапана или его подкладки при приутюживании клапана в готовом виде, когда клеевая прокладка укладывается в шаблон (кассету) полуавтомата вместе с другими деталями.

При детальном рассмотрении процесса обработки клапана на полуавтомате установлено, что функции оператора (рабочего) сводятся к укладыванию деталей в шаблон и закреплению его на платформе полуавтомата. Шаблон полуавтомата для обтачивания мелких деталей (рисунок 1) имеет сложную конструкцию, которая состоит из нижней пластины, разделительно пластины и оснoровочной пластины, которые скреплены между собой с одной стороны плоскими шарнирными петлями.

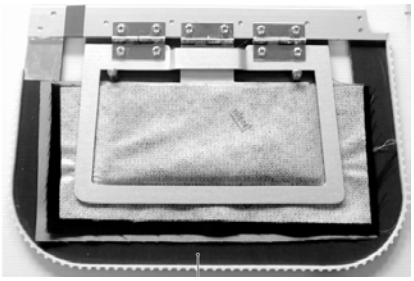


Рисунок 1 – Внешний вид шаблона для обтачивания клапана на полуавтомате

На нижнюю пластину шаблона укладывают деталь подкладки клапана лицевой стороной вверх, на нее опускают разделительную пластину, затем сверху лицевой стороной вниз укладывают деталь клапана из основного материала. Далее опускают осноровочную пластину и закрепляют шаблон на платформе машины.

Разделительная пластина позволяет создать излишек (напуск) детали клапана, которая огибает разделительную пластину (рисунок 2). Напуск необходим для образования канта из детали клапана (основная ткань) по краям при приутюживании его после обтачивания и вывертывания на лицевую сторону (ширина канта зависит от толщины разделительной пластины). Если конструкция клапана не предусматривает выправление канта по краям, а обработку «в раскол», то используется шаблон без разделительной пластины.

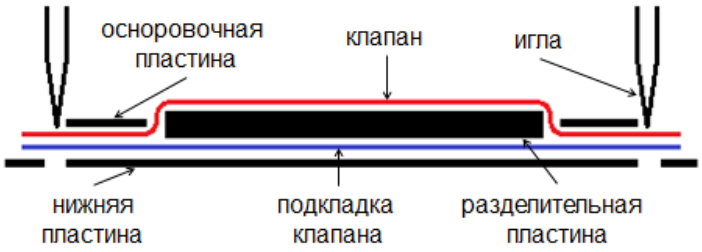


Рисунок 2 – Схема размещения деталей в шаблоне для обтачивания клапана на полуавтомате

Рассчитать время выполнения операции на полуавтомате можно путем суммирования основного времени и времени на вспомогательные приемы по формуле:

$$t_{\text{п/а}} = t_{\text{м}} + t_{\text{всп}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{п/а}}$ – время выполнения операции на полуавтомате, с;

$t_{\text{м}}$ – время машиной работы, с;

$t_{\text{всп}}$ – время на вспомогательные приемы, с.

Основное машинное время определяется на длину строчки без перехвата с учётом рабочей частоты вращения главного вала машины и количества стежков в одном сантиметре шва по формуле:

$$t_{\text{м}} = \frac{m * l_{\text{бп}}}{n * k_{\text{ич}}} * 60 + 0{,}3, \quad (2)$$

где $t_{\text{м}}$ – время машиной работы, с;

m – количество стежков в 1 см шва или строчки;

$l_{\text{бп}}$ – длина строчки без перехвата, см;

n – частота вращения главного вала машины на холостом ходу, мин^{-1};

$k_{\text{ич}}$ – коэффициент использования частоты вращения главного вала машины;

0,3 – затрата времени на пуск и останов машины или нажатие на педаль машины и её освобождение, с.

Данные для расчета берутся из справочника [1].

Таким образом, основное машинное время на операцию «Обтачать клапан подкладкой клапана», выполняемую на полуавтомате, составит:

$$t_{\text{м}} = \frac{5*27}{5000*0{,}26} * 60 + 0{,}3 = 6{,}3 \text{ (с)}.$$

Время на вспомогательные приемы рассчитывается исходя из нормативов времени, определяемых по таблице 1.

В результате можно рассчитать общее время на операцию «Обтачать клапан подкладкой клапана», выполняемую на полуавтомате, по формуле (1):

$$t_{\text{п/а}} = 6{,}3 + 8{,}4 = 14{,}7 \text{ (с)}.$$

При этом надо помнить, что рассчитанное время затрачивается на обработку одного клапана. Если в изделии предусмотрена обработка двух симметричных карманов (что чаще всего и бывает), то для определения нормы времени на технологическую операцию полученное значение необходимо удвоить.

Таблица 1 – Нормативы времени на выполнение вспомогательных приемов

Номер приема	Наименование приема	На прием или 1 см (для пальтовой и костюмной ткани), $t_{\text{всп}}$
41	Взять деталь (подкладку клапана), довести до места работы и положить	
	а) со стола, междустолья	0,9
61	Опустить разделительную пластину	0,6
41	Взять деталь (клапан), довести до места работы и положить	
	а) со стола, междустолья	0,9
61	Опустить осноровочную пластину полуавтомата	0,6
88	Закрепить шаблон на платформе машины полуавтомата для обтачивания клапанов	1,7
63	Включить полуавтомат	0,5
117	Открепить шаблон с платформы полуавтомата для обтачивания мелких деталей и отставить	1,0
61	Поднять осноровочную пластину полуавтомата	0,6
61	Поднять разделительную пластину	0,6
118	Отложить деталь	1,0
	Итого:	8,4

Список использованных источников

1. 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.

УДК 677.074:697.268

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОЛОТЕН ДЛЯ ПОШИВА ЖЕНСКОГО БЕЛЬЯ

Пастухович И.М., студ., Навойчик Э.М., студ., Кирьякова Т.Г., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Для получения швейных изделий высокого качества важным требованием является проектирование конструкции, соответствующей фигуре человека. Для пошива женского белья рекомендуются к использованию трикотажные полотна, отвечающие современным физическим и гигиеническим требованиям.*

Ключевые слова: качество продукции, свойства полотна, перекос столбиков и рядов усадка, прочность окраски.

Строение, трикотажного полотна обусловливается переплетением петель и их геометрическими параметрами; линейной плотностью нити, ее толщиной и числом сложений, структурой поверхности и т.п. Качество трикотажного полотна определяется поверхностной плотностью, а также механическими и физическими свойствами. Трикотажные полотна имеют как положительные, так и отрицательные свойства.

Скручиваемость трикотажа с краев отрицательно сказывается при изготовлении швейных изделий и временно может быть устранена путем влажно-теплового воздействия.

Возможен преждевременный износ трикотажных изделий, который возникает в результате неустойчивости формы изделия в процессе носки и стирки, свойственный петельным структурам. Формоустойчивость трикотажа характеризуется его способность к растяжению. Переплетения с малоподвижными петлями или высокой плотностью, обладают большой стабильностью размеров.

Комфортность женского белья создается за счет невысоких поверхностных

плотностей, незначительной толщины, гибкости и эластичности полотна. Однако корсетным изделиям также необходима формоустойчивость, которая обеспечивается за счет трикотажных эластичных полотен, имеющих в своем составе нити спандекс или лайкры в сочетании с комплексными капроновыми нитями, способными выдерживать различные многократные воздействия, не накапливая при этом деформации.

Для того, чтобы белье обеспечивало свою гигиеническую функцию, оно должно обладать гигроскопичными и влагоемкими свойствами, а также воздухопроницаемостью.

Бельевые изделия не должны усаживаться в процессе стирки. Усадка трикотажа обусловлена релаксационными процессами и набуханием волокон и нитей.

Под влиянием влаги структура трикотажа перестраивается: изменяется конфигурация петель, смещаются точки контакта нитей, меняется петельный шаг и высота петельного ряда. Наибольшая усадка в трикотаже происходит в направлении петельных столбиков. Усадка по петельным столбикам может сопровождаться увеличением размеров трикотажа по петельным рядам. Повышенная усадка трикотажа отрицательно сказывается на устойчивости размеров и форм изделий. Поэтому в процессах проектирования и производства одежды предусматривается изменение линейных размеров изделий с учетом усадки полотен. Для снижения, которой в состав пряжи добавляют синтетические волокна, а сами полотна подвергают малоусадочной отделке [1].

В ходе проведения работы было отобрано 8 артикулов трикотажных полотен: К11439 (К114 Акрил 60%, полиэстер); К1144D (ацетат 50 %, полиэстер 50 %); KR24-6186 (хлопок 95 %, эластин 5 %); K-9512C (хлопок 100 %); K-9611 (хлопок 100 %); K-9511C (хлопок 100 %); K-9542 (хлопок 100 %); D4533A (нитрон 30 %, акрил 50 %, эластина 20 %). Исследование их, проводилось по ряду показателей, таких как определение поверхностной плотности полотен, усадки, полученной в результате стирки и глажения, перекоса петельных рядов и столбиков, определения устойчивости окраски полотен после стирки.

Количество петельных рядов и столбиков в трикотаже определяет его свойства и внешний вид, а так же плотность трикотажа. Более плотным следует считать трикотаж, где промежутки между петлями минимальны. По результатам расчетов следует отметить что все исследуемые образцы попадают в диапазон поверхностных плотностей (150-245 г/м^2) полотен. Коэффициент плотности, характеризующий плотность трикотажа (отношение числа петельных рядов к числу петельных столбиков), показывает что, чем меньше его значение, тем плотнее трикотажное полотно. Соотношение количества петельных рядов и столбиков в исследуемых образцах говорит о достаточной плотности полотен. Испытание по определению поверхностной плотности расчетным путем проводились по ГОСТ 8845-87 «Полотна и изделия трикотажные. Методы определения влажности, массы и поверхностной плотно.

Таблица 1 – Коэффициент плотности полотен

Артикул	Состав	Коэффициент плотности
К11439	Акрил 60%, полиэстер 40%	1,77
К1144D	Полиэстер 50%, ацетат 50%	1,04
KR24-6186	Хлопок 95%, Эластан 5%	1,51
K-9512C	Хлопок 100%	1,04
K-9611	Хлопок 100%	1,04
K-9511C	Хлопок 100%	1,12
K-9542	Хлопок 100%	1,11
D4533A	Нитрон 30%, акрил 50%, эластан 20%	1,03

Отобранные полотна исследовались на величину усадки, полученной после стирки и глажения согласно ГОСТ 30157-95. « Полотна текстильные. Методы определения размеров после мокрых обработок или химической чистки».

Подобно тканям трикотажные полотна резко изменяют свои размеры при первой мокрой обработке, а при повторных обработках эти изменения проявляются в меньшей степени. Результаты испытания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Определение усадки по основе и утку

Артикул	Состав	Размер до усадки по основе, см	Среднее значение, см	% усадки	Среднее значение, см	% усадки
			по основе	по основе	по утку	по утку
К11439	Акрил 60 %, полиэстер 40 %	10	9,8	2	9,83	1,7
К1144D	Полиэстер 50 %, ацетат 50 %	10	9,84	1.6	9,89	1,1
KR24-6186	Хлопок 95 %, эластан 5 %	10	9,98	0,2	10	0
К-9512С	Хлопок 100 %	10	10	0	10	0
К-9611	Хлопок 100 %	10	10	0	10	0
К-9511С	Хлопок 100 %	10	9,99	0,1	9,99	0,1
К-9542	Хлопок 100 %	10	9,99	0,1	9,97	0,3
D4533A	Нитрон 30 %, акрил 50 %, эластан 20%	10	9,83	1,7	9,52	4,8

По результатам исследования видно, что полотна подвержены небольшому проценту усадки при заданных режимах обработки. Но этот процент не является существенным и полотна можно рекомендовать для производства нижнего белья.

Исследование полотен на определение перекоса петельных рядов и столбиков были проведены согласно ГОСТа 8846-87 «Полотна и изделия трикотажные. Методы определения линейных размеров, перекоса, числа петельных рядов и петельных столбиков и длины нити в петле».

Таблица 3 – Перекос петельных столбиков и петельных рядов

Артикул	Среднее значение петельных столбиков		Среднее значение петельных рядов	
	сантиметр	градус	сантиметр	градус
К11439	0,0061	1	0,0563	3
К1144D	0,0809	5	0,1294	7
KR24-6186	0,0899	5	0,0687	4
К-9512С	0,0340	2	0,0920	5
К-9611	0,1387	8	0,2095	12
К-9511С	0,0508	3	0,0692	4
К-9542	0,0554	3	0,1552	8
D4533A	0,0190	1	0,0550	3

В трикотажных полотнах допускается перекос не более 8 градусов. В результате исследований установлено, что полученные перекосы петельных рядов и столбиков в полотне не могут повлиять на качество в обработке изделий, из-за нарушения направления нити основы в деталях, так как детали кроя малы. Большой перекос петельных рядов выявлен у полотна арт. К-9611, в связи, с чем использовать его для пошива белья не рекомендуем.

Определение устойчивости окраски полотен проведено согласно ГОСТа 2351-88 «Изделия и полотна трикотажные. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения». По результатам исследований было видно, что образец артикула К1144D при стирке с применением воды и мыла показал наихудшие результаты. В данном случае произошло закрашивание смежной ткани более интенсивно, чем у остальных образцов, т.е. при производстве изделий стоит воздержаться от использования белых отделочных деталей кроя, так как уже после первой стирки изделия могут потерять товарный вид. Результаты исследований устойчивости окраски к воздействию стирки в растворе мыла при температуре 40^0 С снесены в таблицу 4.

Таблица 4 – Определение устойчивости окраски

Артикул	Состав трикотажного полотна	Испытание										Прочность окраски в баллах
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
K11439	Акрил 60%, полиэстер 40%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
K1144D	Полиэстер 50%, ацетат 50%	5	4	5	3	5	5	4	3	5	5	3
KR24-6186	Хлопок 95%, Эластан 5%	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4
K-9512C	Хлопок 100%	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4
K-9611	Хлопок 100%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
K-9511C	Хлопок 100%	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4
K-9542	Хлопок 100%	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
D4533A	Нитрон 30%, акрил 50%, эластан 20%	4	4	3	4	5	4	3	4	5	4	3

Из результатов проведенных исследований видно, что испытуемые трикотажные полотна могут быть использованы при пошиве изделий.

Список использованных источников

1. Кирьякова, Т. Г. Исследование свойств трикотажных полотен для пошива детских спортивных курток / Т. Г. Кирьякова, Н. В. Калошва // Молодые ученые развитию текстильно-промышленного кластера (Поиск-2015) : сборник материалов меж-вузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов с меж-дународным участием . Ч. 2. – Иваново : ИГПУ, 2015. – С. 93-94.

УДК 687.016:004.9

КОНСТРУКТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РУКАВОВ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ В АВТОМАТИЧЕСКОМ ПАРАМЕТРИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

Кочанова Н.М., доц.

Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрены существующие системы автоматизированного 3D проектирования одежды, выявлены их недостатки для целенаправленного преобразования чертежей конструкций деталей в их материальные трехмерные оболочки. Разработана комплексная классификация, достаточная для описания и передачи всех особенностей формы рукава в реальной системе «рука-рукав» и обеспечения путей ее получения из оболочек, раскроенных по чертежам деталей после их конструктивного моделирования. Разработана программа, позволяющая последовательно преобразовывать информацию, генерируемую на этапах компьютерного дизайн-проектирования по схеме «технический рисунок или эскиз – виртуальная система «фигура-одежда» - чертеж модельной конструкции», за счет установленных функциональных взаимосвязей между параметрами плоских и трехмерных объектов системы.*

Ключевые слова: женская одежда, втачной рукав, чертеж конструкции, приемы конструктивного моделирования, САПР, база данных

В настоящее время в сфере производства одежды активно разрабатываются и внедряются программные продукты, реализующие моделирование одежды в виртуальном пространстве. Современные системы автоматизированного проектирования (Accоль, Julivi, Assyst, Lectra и др.) позволяют осуществить визуализацию проектируемой одежды. Однако, их информационного и программного обеспечения не достаточно для проектирования одежды разнообразных объемно-пространственных форм, целенаправленного преобразования чертежей конструкций деталей в их материальные трехмерные оболочки.

Для проектирования пространственно и конструктивно сложной одежды необходимо ввести элементы интеллектуального управления, что позволит выполнить примерку образца без изготовления в материале и адекватно визуализировать его внешний вид, повысить эффективность производства, снизить трудовые и материальные затраты.

Областью исследования в настоящей работе являются процессы конструктивного моделирования плоских чертежей втачных рукавов женской одежды.

С целью изучения и количественной оценки разных форм втачных рукавов (с расширением вверху, внизу) женского платья проведены эксперименты по натурному макетированию из различных текстильных материалов (более 100 макетов) [1].

В результате исследований получены количественные характеристики рукавов, включающие:

- проекционные параметры на уровнях параметризации формы рукава (вершины оката, середины оката, глубины оката, середины плеча, локтя и низа рукава): профильные и фронтальные ширины внешней формы рукавов,
- проекционные зазоры в горизонтальных и вертикальных сечениях системы «рука-рукав» на уровнях параметризации формы рукава,
- значения параметров конструктивного моделирования плоских чертежей базовой конструкции рукава, на основе которой была получена новая форма.

Данные положены в основу количественной классификации объемно-пространственных форм рукавов женской одежды [2, 3].

Разработан математический аппарат для прогнозирования показателей объемно-силуэтной формы системы «рука-рукав» [2].

На базе САПР «Грация» реализован алгоритм построения внешних форм втачных рукавов женской одежды, который предусматривает поэтапный переход от теоретического чертежа фигуры к теоретическому чертежу одежды. Структура алгоритма, реализуемого в автоматическом параметрическом режиме, показана на рис.1.

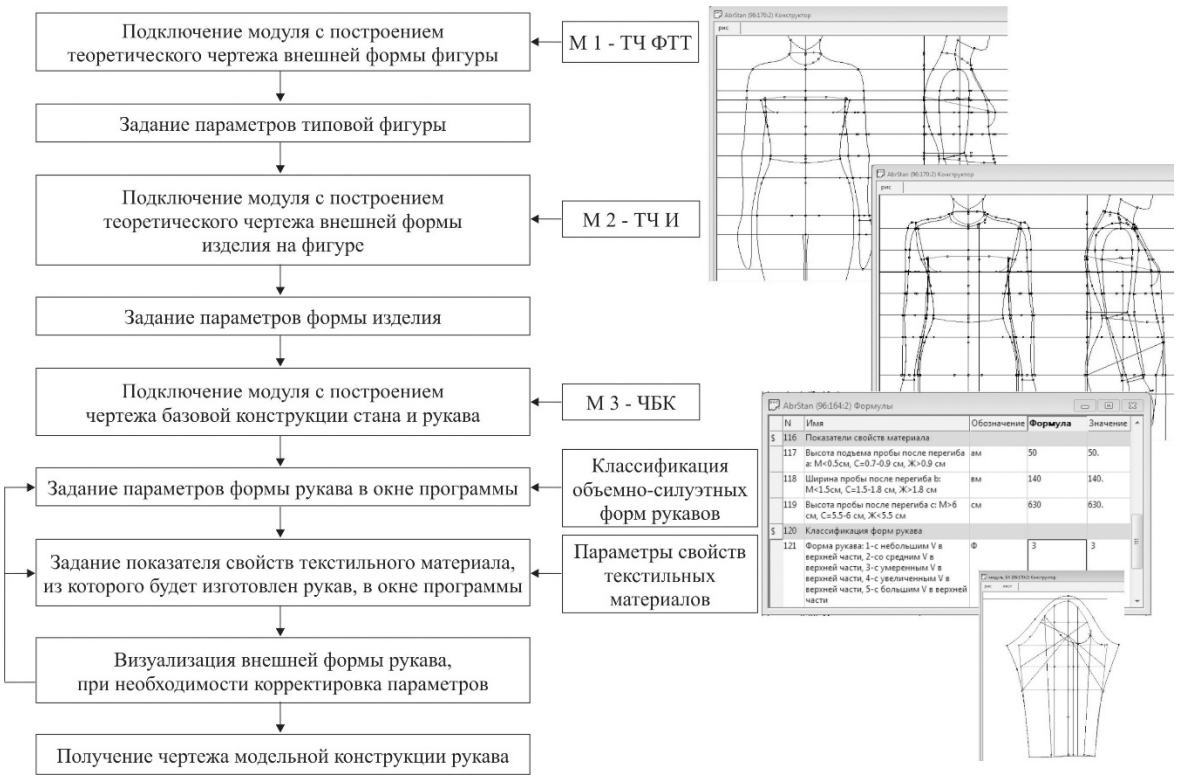


Рисунок 1 - Структура алгоритма построения внешней формы рукава в автоматическом параметрическом режиме

Согласование поверхностей руки и рукава осуществляется за счет величин зазоров и прибавок между соответствующими антропометрическими и конструктивными точками и линиями на теоретическом чертеже. Величины зазоров рассчитываются в автоматическом режиме по полученным в работе функциональным уравнениям [2].

В качестве исходных данных в алгоритме используются показатели внешней формы

проектируемого рукава (определяются на этапе эскизного проекта), показатели свойств текстильного материала, из которого будет изготовлено изделие.

При варьировании значений входных параметров возможно получение различных внешних форм рукавов, их плоских чертежей.

Результаты, полученные в работе, позволяют проектировать чертежи модельных конструкций втачных рукавов в соответствии с заданными показателями объемно-пространственной формы, а также связать этапы проработки новых моделей, начиная от художественного замысла и заканчивая чертежами конструкций.

Список использованных источников

1. Кочанова, Н. М. Обоснование схемы параметризации чертежей модельных конструкций втачных рукавов / Н. М. Качанова, В. Е. Кузьмичев, Д. С. Адольф // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 3. – С. 82-87.
2. Кочанова, Н. М. Разработка математического аппарата для конструктивного моделирования чертежей в соответствии с желаемой формой втачных рукавов / Н. М. Качанова, В. Е. Кузьмичев, Д. С. Адольф // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 6. – С. 110-114.
3. Кочанова, Н. М. Разработка комплексной классификации объемно-силуэтных форм втачных рукавов / Н. М. Качанова, В. Е. Кузьмичев, Д. С. Адольф // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 5. – С. 82-86.

УДК 687.016.5

РАЗРАБОТКА КОЛЛЕКЦИИ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ ТРАНСФОРМАЦИИ

Бернюкова А.С., студ., Слугина К.И., асп., Алибекова М.И., к.т.н., доц.

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

Реферат. *В статье рассмотрены методы трансформации, с помощью которых, используя одну базовую конструкцию, можно создавать различные образы.*

Ключевые слова: трансформация, метод, одежда, форма.

Трансформируемые изделия в настоящее время обладают большим спросом. Процесс эксплуатации такой одежды позволяет создавать несколько различных образов. Это связано именно с возможностью видоизменять и трансформировать различные элементы одежды, а тем самым моделировать и получать множество вариантов модного костюма, а также представлять его в различных стилевых решениях.

Использование видоизменяющихся предметов одежды и трансформируемых элементов, пристегивающихся и отстегивающихся деталей, модных дополнений и аксессуаров, предоставляет широкие возможности в области проектирования костюма [1].

С точки зрения проектирования одежды термин «трансформация» означает свойство объектов предметно-пространственного мира изменять свои первоначальные формы и параметры в процессе существования или эксплуатации [2].

В целом, характеризуя трансформируемый объект, можно дать его определение как «материальной структуры, способной принимать ряд различных конструктивных и эстетических состояний на основе «переконструирования»». Следовательно, трансформируемая одежда представляет собой подвижную материальную структуру, позволяющую ей превращаться в различные виды изделий или существенно изменять свойства данных изделий [3].

В настоящее время существуют определенные приемы конструктивно-технологического и композиционного решения трансформируемой одежды и ее элементов. Это дает представление о многообразии различных видов трансформации, используемых в одежде. Существует классификация приемов и методов трансформации предметов и элементов одежды, которая является исходной информацией для проектирования современных видоизменяемых изделий различного функционального и эстетического назначения. [1].

Видоизменяемая одежда дает потребителю свободу в формировании персонального гардероба, проявлении творческого подхода в решении данного вопроса, может служить

побуждающим фактором к экспериментам и импровизации в создании своего индивидуального образа, стиля одежды.

Наряду с приемами и методами преобразования трансформируемой одежды существуют различные принципы трансформации, которые имеют большое значение в формообразовании. Данные принципы трансформации одежды позволяют систематизировать разнообразные детали конструкции в виде исходных трансформ [4].

К принципам трансформации можно отнести следующие:

– превращение одной формы в другую (например, изменение длины изделия; трансформация одного элемента костюма в другой (головного убора в сумку) и т.д.);

– трансформация деталей внутри одной формы изделия (например, элементы одежды загибаются, складываются, завязываются, заплетаются и т.д.).

Примеры трансформации в соответствии с классификацией по принципам представлены на рисунке 1.

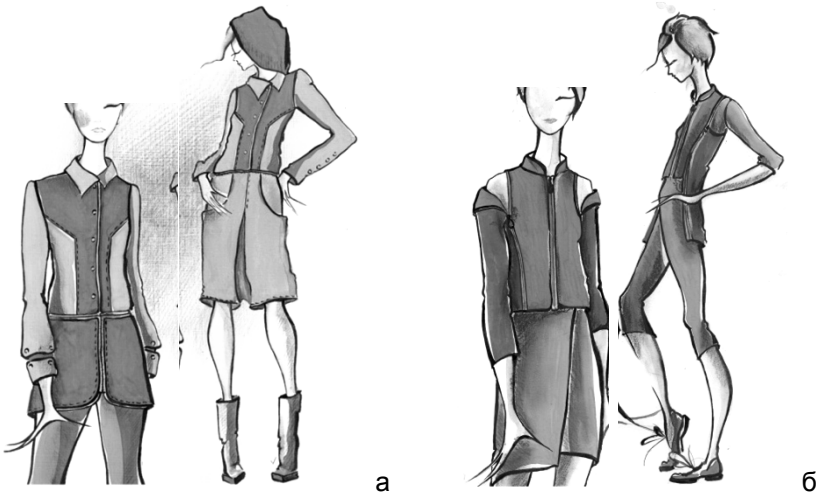


а б

Рисунок 1 – Трансформация изделий:
а – превращение одной формы в другую; б – изменение деталей внутри формы изделия

Быстроизменяющийся и мобильный современный мир влияет и на процесс формообразования одежды, в котором все большую важность приобретают методы трансформации, позволяющие преобразовывать изделия и имидж человека в целом.

Благодаря применению методов трансформации можно создавать различные образы, используя при этом одну базовую конструкцию. Так, например, из классического женского жакета за счет преобразования нижней части жакета в капюшон можно получить изделие в стиле casual (рисунок 2а).



а б

Рисунок 2 – Трансформируемые жакеты

При этом разнообразие моделей, создаваемых на основе одной базовой конструкции, в данном случае может быть достигнуто с помощью применения различных видов фурнитуры: молнии, шнуровки, кнопок, липучек, кулисок и т.д.

Процесс превращения изделия может носить бесконечный характер, т.е. вариантов изменений может быть создано множество. Положительная сторона данного явления обуславливается тем, что изделие вследствие своей многообразности обладает большим сроком эксплуатации, т.к. оно не устаревает и, не надоедает потребителю.

Видоизменяемая одежда, проектируемая на основе одной базовой конструкции с применением различных материалов и видов отделки, экономична с точки зрения ее производства и выгодна для покупателя. Также, производитель, проектируя одежду, например, из целого трансформируемого куска материала, получает выгоду за счет экономии материала, т.к. отходы материала в этом случае практически отсутствуют. В свою очередь, потребитель, покупая одно видоизменяемое изделие, фактически, приобретает несколько изделий идентичных друг другу по цвету и материалу, но различных по ассортименту, назначению, внешнему виду. При помощи трансформации человек может менять свой образ в течение всего дня, не возвращаясь, домой для того чтобы переодеться и выглядеть уместно в той или иной ситуации.

Благодаря минимальному набору трансформирующихся вещей появляется возможность постоянно видоизменять стиль и ассортимент одежды. Трансформируемая одежда создается для динамичного образа жизни и жизненных ситуаций, характеризующихся частой сменой функциональных процессов, быстрым темпом изменения событий.

Таким образом, одним из основных принципов, которые могут быть положены в основу методов проектирования современной одежды, является принцип трансформации, который позволяет расширять функциональные возможности одежды и создавать многофункциональные изделия.

Многофункциональные предметы одежды, превращения которых происходят с минимальной затратой времени, способны удовлетворять потребности современного человека, живущего активной динамичной жизнью, а кроме того, позволяют экономить ресурсы, благодаря созданию трансформируемых изделий на основе одной базовой конструкции с применением разных видов материалов, отделки, и за счет создания трансформируемых деталей.

Список использованных источников

1. Акилова, З. Т. Моделирование одежды на основе принципа трансформации (новые приемы разработки модных форм одежды) : учебное пособие для вузов / З. Т. Акилова, Г. И. Петушкова, А. А. Пацявичюте. – Москва : Легпромбытиздат, 1993. – 200 с.
2. Проектирование и моделирование промышленных изделий: учеб. для ВУЗов / С. А. Васин [и др.] ; под ред. С. А. Васина, А. Ю. Талащука. – Москва : Машиностроение – 1, 2004. – 692 с.
3. Конопальцева, Н. М. Конструирование и технология изготовления одежды из различных материалов. В 2 ч. – Ч. 1. Конструирование одежды : учеб. пособие для вузов / Н. М. Конопальцева, П. И. Рогов, Н. А. Крюкова. – Москва : Академия, 2007. – 256 с.
4. Пат. RU 2 422 060 C1, МПК A41D 15/00 Многофункциональный предмет одежды / Г.П. Рузайкина, Г.Г. Харьковская, И.О. Тупицына (Благовещенск: ФГБОУ ВПО АмГУ). − 2010124824/12 заявл. 21.06.2010; опубл. 27.06.2011. – Бюл. № 18.
5. Слугина, К. И. Анализ взаимосвязи элементов формообразования одежды / К. И. Слугина, М. И. Алибекова, С. И. Стаханова // Дизайн и технологии. – 2014. – № 44(86). – С. 25-32.

УДК 675.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ДРАПИРУЕМОСТИ ШКУР ОВЧИННОГО ПОЛУФАБРИКАТА НЕРАЗРУШАЮЩИМ МЕТОДОМ

Борисова Е.Н., доц., Койтова Ж.Ю., проф., Тимченко В.А., асп.

Костромской государственный технологический университет, г. Кострома, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрен новый метод оценки драпируемости пушно-меховых*

полуфабрикатов, позволяющий получить объективную количественную характеристику мягкости шкур неразрушающим методом. Разработанная градация по степени драпируемости овчинного полуфабриката позволяет обосновано подходить к подбору шкур для изделий различного силуэта.

Ключевые слова: неразрушающий метод, метод «угла», овчинный полуфабрикат, градация.

Создание оптимально функциональных форм в одежде неразрывно связано с понятием о пластике. Мягкость (жесткости) кожевой ткани является основным фактором, влияющим на выбор формы изделия из овчины, и обуславливает его качество.

Существующие методы оценки данного свойства являются деструктивными, что приводит к экономической нецелесообразности их применения в условиях производства, где оценка мягкости шкур, характеризующая качество выделки, определяется органолептически при сортировке и, как следствие, является субъективной. Отсутствие количественной оценки не позволяет проектировать изделия с учетом данного свойства. В материаловедении изделий легкой промышленности косвенной характеристикой, оценивающей жёсткость, является драпируемость. Существующие методы ее оценки является разрушающими, а для пушно-меховых полуфабрикатов отсутствуют.

Поэтому разработан неразрушающий метод определения драпируемости овчинного полуфабриката, получивший названия метод «угла», техническим результатом которого является снижение материалоемкости, повышение точности и информативности получаемых характеристик [1]. В качестве прототипа взят метод иглы, используемый для оценки драпируемости текстильных материалов. Испытуемая шкура, имеющая разметку вдоль и поперек линии хребта, располагается на разработанном устройстве (рисунок 1), которое имеет подвижную площадку, при приведении в движение которой испытуемый образец будет свободно висеть на наконечнике. Таким образом, на поверхности испытуемого образца формируются складки под действием его собственной массы. С помощью веб-камер получают изображения двух проекций шкур в продольном и поперечном направлениях, по котором замеряют углы в верхней точке, сторонами которых являются проекции сторон шкур в продольном и поперечном направлениях (рисунок 2).

Критерием оценки драпируемости является коэффициент драпируемости шкуры (Кдр), который вычисляют по формулам (1-3):

$$Кдр = (Кдр.\gamma + Кдр.\beta)/2, \quad (1)$$

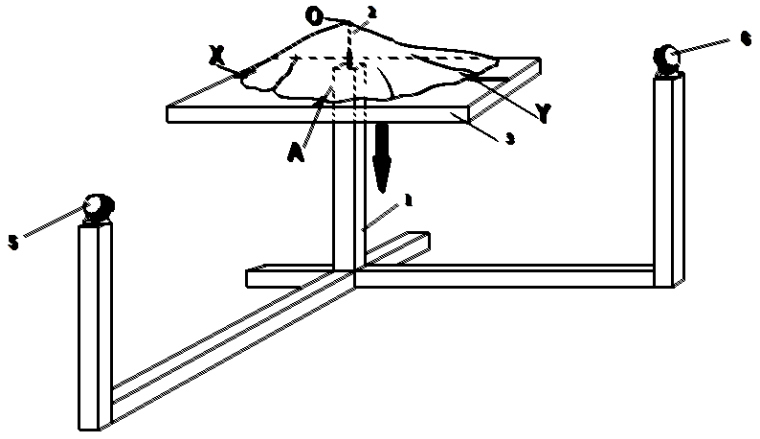
где Кдр.γ – коэффициент драпируемости продольного направления шкуры, %;
Кдр.β – коэффициент драпируемости поперечного направления шкуры, %;

$$Кдр.\gamma. = ((180 - \gamma)/180)*100, \quad (2)$$

где γ – угол в продольном направлении, °;

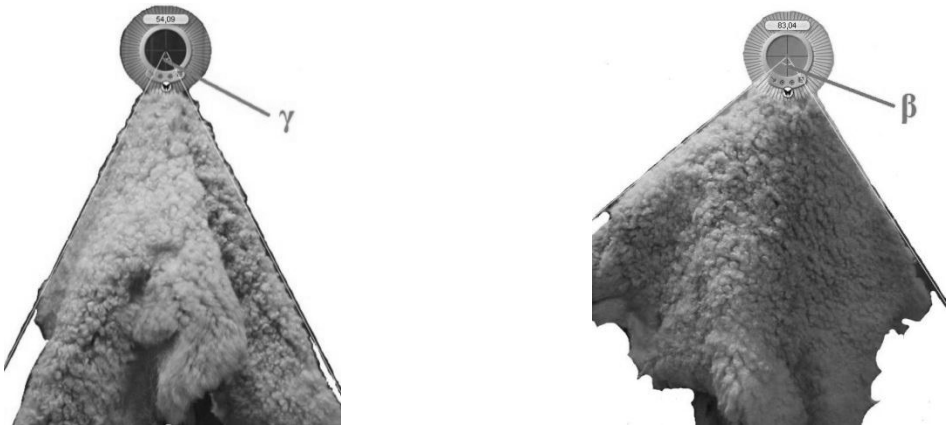
$$Кдр.\beta = ((180 - \beta)/180)*100, \quad (3)$$

где β – угол в поперечном направлении, °.



1 – статичная вертикальная опора; 2 – заостренный наконечник статичной вертикальной опоры; 3 – динамичная вертикальная площадка для размещения шкуры с нанесенной разметкой; 4 – болт для регулировки динамичной вертикальной площадки; 5,6 – веб-камера

Рисунок 1 – Схема размещения испытуемого овчинного полуфабриката на устройстве и начало проведения эксперимента



а б

а – изображение замера угла γ с помощью виртуального транспортира
б – изображение замера угла β с помощью виртуального транспортира
Рисунок 2 – Изображение примера замеров углов γ и β
с помощью виртуального транспортира

Преимущество данного способа определения мягкостиовчинного полуфабриката состоит в том, что он позволяет оценить свойство неразрушающим способом, что особенно значимо для дорогостоящих материалов, для которых вырезание точечной пробы приводит к нарушению его целостности (меховые, кожевенные шкуры), повышении информативности.

Проведенные испытания по оценке драпируемости шкур позволили составить градацию овчин по группам их драпируемости, представленную в таблице 1.

Таблица 1 – Градация овчинного полуфабриката по драпируемости

Значение Кдр, %	группа драпируемости
Менее 43	очень низкая
43-54	низкая
54-64	средняя
64-75	высокая
Более 75	очень высокая

Проведенные исследования драпируемости овчинного полуфабриката различного по породному составу с различными характеристиками волосяного покрова показали, что одна и та же шкура может обладать различной драпируемостью в зависимости от использования ее внешней стороны (кожевой тканью или волосяным покровом вниз). Для шкур с низким волосяном покровом драпируемость не зависит от расположения шкур. Однако шкуры с длинным густым и извитым волосом могут обладать разной группой мягкости в зависимости от стороны использования: при расположении кожевой тканью вверх драпируемость резко снижается за счет образования дополнительного слоя значительной толщины.

Таким образом, при проектировании конструкции (силуэтное решение, декоративные детали (воротник, капюшон) швейных изделий следует учитывать следующие факторы: драпируемость шкуры, геометрические характеристики одиночного волоса и волосяного покрова полуфабриката, площадь проектируемой детали из овчинного материала, рабочую сторону шкуры. Показатель драпируемости овчинного полуфабриката необходимо включить в номенклатуру показателей качества овчинного полуфабриката [2,3] и учитывать при проектировании изделий[4].

Список использованных источников

1. Тимченко, В. А. Разработка неразрушающего метода оценки драпируемости меховых полуфабрикатов / В. А. Тимченко, Е. Н. Борисова // Швейная промышленность. – 2013. – № 5. – С. 27-28.
2. Борисова, Е. Н. Разработка номенклатуры технологических показателей качества для проектирования изделий из овчинного полуфабриката / Е. Н. Борисова, Ж. Ю. Койтова // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 5. – С. 97-100.
3. Тимченко, В. А. Номенклатура потребительских показателей качества овчинных полуфабрикатов / В. А. Тимченко, Е. Н. Борисова / Вестник КГТУ: рецензируемый периодический научный журнал. – Кострома : КГТУ, 2014. – С.84-86.

4. Борисова, Е. Н. Совершенствование проектирования изделий из овчинного полуфабриката на основе оценки несминаемости волосяного покрова / Е. Н. Борисова, Ж. Ю. Койтова / Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2015. – № 5 (358). – С. 141-146.

УДК 687.157-037

К ВОПРОСУ ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ

Замышляева В.В., к.т.н., доц., Смирнова Н.А., д.т.н., проф.

Костромской государственный технологический университет, г. Кострома, Российская Федерация

Реферат. *На основе исследований усадки тканей, используемых для изготовления спецодежды, установлена анизотропия изменений линейных размеров. Предложены рекомендации по выбору швейных ниток.*

Ключевые слова: ткани, швейные нитки, спецодежда, ассортимент, усадка, анизотропия.

Одежда специального назначения предназначена для обеспечения безопасности работников при выполнении ими производственных задач, а также для удобства и комфорта в процессе работы. Для производства спецодежды используются ткани из натуральных волокон (хлопок, лен) и современные высоко технологичные ткани различного состава, разных переплетений и поверхностной плотности. В зависимости от условий эксплуатации спецодежды осуществляется выбор волокнистого состава ткани. Зачастую специфика условий эксплуатации спецодежды требует применять ткани, состоящие из полиэфирных волокон (100%).

Усадка является основным показателем качества для материалов, используемых при изготовлении швейных изделий, эксплуатация которых предусматривает частые стирки, таких как, например, спецодежда. Согласно требованиям ГОСТ EN 340-2012 [1], изменение размеров при стирке или чистке материала защитной специальной одежды не должно превышать ±3% по длине или ширине.

Исследования усадки от многократных мокрых обработок тканей для спецодежды российского производства (табл.) проводились по ГОСТ ISO 6330-2011 до стабилизации линейных размеров, наступившей после пяти циклов стирок [1,2]. Для испытаний вырезали пробы радиусом 110±1 мм и размечали под углами 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°… 345° к продольному направлению. Усадка тканей по размеченным направлениям оценивалась по изменению радиусов круглых проб [3].

Анализ усадки тканей показал, что ее величина после многократных стирок зависит не только от вида ткани, но и от направления раскроя (см. табл.). Информация об анизотропии усадки позволяет выявить рациональные и наиболее проблемные при эксплуатации направления раскроя деталей швейных изделий и научно обоснованно выбрать ткани для спецодежды.

При изготовлении одежды ниточные соединения составляют 90% общего объема соединений деталей одежды известными способами [4]. Для обеспечения качества спецодежды необходимо учитывать не только свойства тканей, но и швейных ниток [5-9]. Кроме прочности ниточных швов, являющейся обязательным показателем в номенклатуре показателей качества спецодежды, значительное влияние на качество швов оказывает усадка швейных ниток.

При выборе швейных ниток для спецодежды целесообразно ориентироваться не только на ГОСТ Р 53019-2008 [10], который регламентирует свойства швейных ниток для пошива изделий технического и специального назначения, но и на ГОСТ 6309-93 [11] и ГОСТ 30226-93 [12], устанавливающие требования к аналогичным по структуре армированным и комплексным синтетическим швейным ниткам. Усадка швейных ниток 45лл, вырабатываемых по ГОСТ 6309-93 и ГОСТ 30226-93, не более 1,5%, а аналогичных ниток, вырабатываемых по ГОСТ Р 53019-2008, не более 2,0%. Поэтому при выборе швейных ниток для изготовления спецодежды необходимо учитывать условия эксплуатации спецодежды и анализировать характеристики свойств взаимозаменяемых швейных ниток [13].

Таблица 1 – Анизотропия усадки тканей для спецодежды

Ткань, артикул, переплетение	Волокнистый состав	Поверхностная плотность, г/м^2	Усадка в разных направлениях, %						
			0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
1. Рип-Стоп TR 240, арт. 87309, комбинированное	ПЭ-80% Вис-20%	235	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0
2. Мастер-Люкс,арт. С14-ЮД, саржевое	Хлопок – 100%	260	0	0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
3. Грета, арт. 4С5-КВ, саржевое	Хлопок – 51% ПЭ-49%	210	3,4	2,5	2,5	2,5	1,5	1,5	1,5
4. Кирза двухслойная, арт. 6882, полотняное	Хлопок – 100%	410	0,5	2,0	2,5	7,0	8,0	9,5	9,5
5. Ткань костюмная, арт. С 48-БЮ, саржевое	Хлопок – 67% ПЭ-33%	220	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
6. Темп-1, арт. С-ТМ-104113, саржевое	ПЭ-54% Хлопок –46%	210	0	0,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0
7. Оксфорд, арт. 210 PU1000, комбинированное	ПЭ – 100%	120	1,0	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0
8. Хамелеон-стандарт, арт. С-27, саржевое	Хлопок – 100%	260	0,5	0,5	0,5	2,0	2,5	3,0	4,5

При изготовлении одежды ниточные соединения составляют 90% общего объема соединений деталей одежды известными способами [4]. Для обеспечения качества спецодежды необходимо учитывать не только свойства тканей, но и швейных ниток [5-9]. Кроме прочности ниточных швов, являющейся обязательным показателем в номенклатуре показателей качества спецодежды, значительное влияние на качество швов оказывает усадка швейных ниток.

При выборе швейных ниток для спецодежды целесообразно ориентироваться не только на ГОСТ Р 53019-2008 [10], который регламентирует свойства швейных ниток для пошива изделий технического и специального назначения, но и на ГОСТ 6309-93 [11] и ГОСТ 30226-93 [12], устанавливающие требования к аналогичным по структуре армированным и комплексным синтетическим швейным ниткам. Усадка швейных ниток 45лл, вырабатываемых по ГОСТ 6309-93 и ГОСТ 30226-93, не более 1,5%, а аналогичных ниток, вырабатываемых по ГОСТ Р 53019-2008, не более 2,0%. Поэтому при выборе швейных ниток для изготовления спецодежды необходимо учитывать условия эксплуатации спецодежды и анализировать характеристики свойств взаимозаменяемых швейных ниток [13].

Конфекционирование усложняет разная терминология. ГОСТ Р 53019-2008 использует следующие условные обозначения и сокращенные наименований ассортиментных групп.

Корд – условное обозначение, применяемое для ассортимента ниток, состоящих на 100% из комплексных нитей. Буквенное обозначение или слово, следующее за словом корд, указывает вид нитей, например: корд-Л – нитки, на 100% состоящие из полиэфирных (лавсановых) нитей – 110Л; корд-ПА – нитки, на 100% состоящие из полиамидных (капроновых) нитей – 190К.

Арми – сокращенное обозначение ассортимента армированных (каркасных) ниток. Первое буквосочетания или слова, следующие за словом армии, указывают на вид нити, образующей сердечник, а вторые на вид волокна, образующего оплетку, например: арми-ЛХ – армированные полиэфирнохлопковые нитки, сердечник которых состоит из полиэфирных нитей, а оплетка – из волокон хлопка – 54ЛХ; арми-ЛЛ – армированные полиэфирные нитки,

сердечник которых состоит из полиэфирных нитей, а оплетка – из полиэфирного штапеля – 45ЛЛ, 55ЛЛ, 65ЛЛ, 95ЛЛ.

Условные обозначения швейных ниток по ГОСТ 6309-93 и ГОСТ 30226-93 состоят из цифровой части, отражающей линейную плотность и букв, отвечающих за структуру ниток. Армированные и комплексные швейные нитки по ГОСТ 6309-93 вырабатываются следующих условных обозначений: армированные с хлопковой оплеткой – 25лх, 36лх, 44лх с усадкой не более 2%; армированные с полиэфирной оплеткой – 25лл, 35лл, 45лл с усадкой не более 1,5%; из комплексных полиэфирных нитей – 22л, 30л, 33л, 47л, 55л с усадкой не более 4%; из комплексных полиамидных нитей – 50к с усадкой не более 3%. По ГОСТ 30226-93 армированные и комплексные нитки имеют усадку не более 1,5% и выпускаются следующих условных обозначений: армированные с хлопковой оплеткой 65лх, 100лх, 150лх, 200лх; армированные с полиэфирной оплеткой – 70лл; из комплексных полиэфирных нитей – 34л, 41л, 57л, 60л, 70л, 84л, 86л, 94л, 190л, 270л; из комплексных полиамидных нитей – 50к, 65к, 95к, 300к, 400к, 500к, 800к; из полиамидных мононитей – 37км. Швейные нитки одинакового условного обозначения, одинаковой линейной плотности, одного волокнистого состава и структуры могут иметь разные характеристики свойств. Например, разные показатели прочности: разрывная нагрузка швейных ниток 50к, вырабатываемых по ГОСТ 6309-93 ниже разрывной нагрузки швейных ниток 50к, вырабатываемых по ГОСТ 30226-93. Поэтому для соединительных швов, требующих высокой прочности (средний шов брюк, шов втачивания рукава в пройму), рекомендуется выбирать швейные нитки с более высокими значениями разрывной нагрузки. Для швов с отделочными строчками во избежание их деформации после стирки необходимо выбирать малоусадочные швейные нитки.

Таким образом, при изготовлении спецодежды необходимо учитывать как анизотропию усадки тканей, так и усадку швов, которая во многом определяется усадкой швейных ниток. Эти сведения позволят научно обоснованно подойти к проектированию швейных изделий и выбору рационального конструктивного решения с целью обеспечения качества швейных изделий в процессе эксплуатации.

Список использованных источников

1. ГОСТ EN 340-2012 ССБТ. Одежда специальная защитная. Общие технические требования. – Введ. 01.09.2013. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 19 с.
2. ГОСТ ISO 6330-2011 Материалы текстильные. Методы домашней стирки и сушки для испытаний. – Введ. 01.07.2012. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 13 с.
3. ГОСТ Р ИСО 5077-2007. Материалы текстильные. Метод определения изменений размеров после стирки и сушки. – Введ. 01.09.2008. – Москва : Стандартинформ, 2007. – 7 с.
4. Кокеткин, П. П. Одежда: технология-техника, процессы-качество. – Москва : Изд. МГУДТ, 2001. – 560 с.
5. Смирнова, Н. А. Выбор швейных ниток для изделий / Н. А. Смирнова, А. П. Жихарев – Кострома : Изд. КГТУ, 2008. – 66 с.
6. Бузов, Б. А. Разработка классификации швейных ниток / Б. А. Бузов, Н. А. Смирнова, А. П. Жихарев // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2009. – № 6. – С. 15-17.
7. Жихарев, А. П. Свойства и ассортимент швейных ниток / А. П. Жихарев, Н. А. Смирнова. – Москва : Изд. МГУДТ, 2007. – 143 с.
8. Бузов, Б. А., Смирнова Н. А. Швейные нитки и клеевые материалы для одежды. – Москва : ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2013. – 192 с.
9. Каневский, А. С. Бикомпонентные швейные нитки – выбор времени / А. С. Каневский, М. И. Осипов, А. М. Челышев // Швейная промышленность, 2007. – № 1. – С. 39.
10. ГОСТ Р 53019-2008 Нитки швейные для изделий технического и специального назначения. – Введ. 01.01.2010. – Москва : Стандартинформ, 2009. – 19 с.
11. ГОСТ 6309-93. Нитки хлопчатобумажные швейные. Технические условия. – Введ. 01.01.96. – Москва : Стандартинформ, 2005. – 16 с.
12. ГОСТ 30226-93. Нитки обувные. Хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия. – Введ. 01.01.96. – Москва : ИПК Изд-во стандартов, 1995. – 23 с.
13. Бузов, Б. А. Взаимозаменяемость швейных ниток / Б. А. Бузов, Н. А. Смирнова, А. П. Жихарев // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности, 2010. – № 4. − С. 77-79.

УДК 687.157+677.047

ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ НА НЕСМИНАЕМОСТЬ ОДЕЖДЫ

Абдуллаева Д.Э., магистр, Казакова Д.С., асс., Расулова М.К., доц.

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

Реферат. *В статье изложены о волокна, например шерсть и синтетические, имеют большую долю упругой и высокоэластичнойой деформации и меньшую долю остаточной деформации, что связано с их химическим и физическим строением. Высокая сминаемость у хлопчатобумажных, вискозных и льняных тканей объясняется низкими упруго эластическими свойствами, составляющих их волокон.*

Ключевые слова: волокна, хлопчатобумажных, вискозных и льняных тканей, деформация, химическим и физическим строение, несминаемость, поверхностная плотность, складка,изгиб, влажно-тепловая обработка, структура.

Одежда часто находится в непосредственном соприкосновении с водой. В быту она неоднократно подвергается стиркам, не исключена возможность смятия промокшей под дождем одежды и т. д. Исходя из этого, возникает необходимость изучения несминаемости швейных изделий.

Сминаемость тканей-способность образовывать складки и морщины в результате деформаций изгиба и сжатия. Удалить складки и морщины можно путём влажно-тепловой обработки. Сминаемость тканей зависит от свойств волокон, из которых выработана ткань, от структуры пряжи и ткани и от характера отделки тканей.

Известно, что наибольшая несминаемость характерна для тканей из волокон, обладающих способностью к быстрому восстановлению своих размеров (формы) после деформирования. Такие волокна, например шерсть и синтетические волокна, имеют большую долю упругой и высокоэластичнойой деформации и меньшую долю остаточной деформации, что связано с их химическим и физическим строением. Высокая сминаемость у хлопчатобумажных, вискозных и льняных тканей объясняется низкими упруго эластическими свойствами, составляющих их волокон.

В настоящее время для повышения несминаемости этих тканей применяют различные виды обработок, например термореактивные смолы, которые модифицируют химическую и физическую структуру волокна, делают его более упругим, снижают в нем долю остаточной необратимой деформации. Правда, очень высокая несминаемость также является отрицательным свойством тканей, так как при изготовлении изделий необходимо специально создавать на ткани складки, которые должны сохраняться при носке. Поэтому важно, чтобы наряду с несминаемостью материал обладал способностью сохранять складки, т. е. имел бы так называемую полезную сминаемость. При увеличении крутки пряжи несминаемость тканей повышается. Однако при очень высокой крутке волокна перенапряжены, и при деформировании они или могут разрушиться, или же будут иметь большую долю остаточной деформации, что также ведет к увеличению сминаемости тканей.

Анализы показывают, что для хлопчатобумажных тканей с отделками синтетических смол суммарный угол должен быть не менее 220^0, а после стирки 185°; для плательных тканей соответственно 200^0 и 175° .

Сминаемость характеризуют коэффициентом сминаемости, который представляет собой отношение фактической высоты складки к максимально возможной. Известно, что плательные чистошерстяные ткани должны иметь коэффициент сминаемости не более 0,3; полушерстяные с лавсаном 0,4; полушерстяные с другими волокнами 0,6. полушерстяные для школьной формы мальчиков должны иметь коэффициент сминаемости не более 0,45.

Учитывая вышеизложенный анализ, создать одежду с невысокой сминаемостью, является актуальной задачей. Для этого, вначале, изучена топография износа женской одежды из хлопчатобумажной ткани. Результаты исследований приведены на рисунке 1 и в таблице 1.

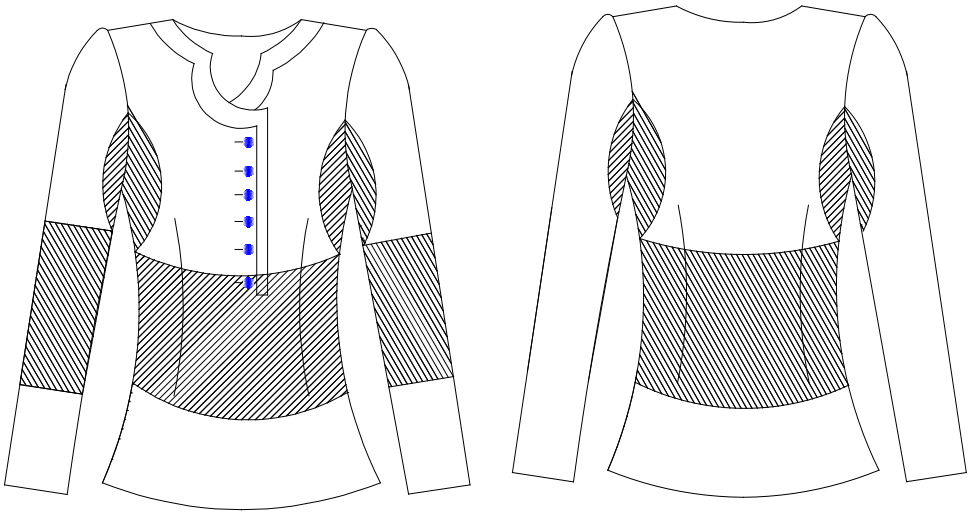


Рисунок 1 – Топография износа женской одежды

- сминаемые участки - несминаемые участки

Таблица 1 – Топография износа женской одежды из хлопчатобумажной ткани

№	Вид изделия	Несминаемые участки одежды, %	
		Сминаемые	Несминаемые
1	Женская блузка полочка	40	60
	спинка	35	65
	рукава	20	80

Из результатов видно, что в полочке одежды сминаемый участок составляет 40%, спинка 35%, рукав 20%, а всего для одежды составляет 32%. Анализ топографии износа позволяет говорить о необходимости применения тканей из смешанных волокон с целью усиления несминаемости одежды. Удовлетворение растущих потребностей в качественной одежде может осуществляться на основе использования отечественного сырья предлагаемого ассортимента.

В текстильной промышленности считается актуальной задачей, создание новых ассортиментов не создавая новые волокна, а используя имеющиеся. На сегодняшний день проводится исследование в области влияния технологии отделки на создание новой модели женской верхней одежды, предназначенной для носки в жарких условиях из ткани, в состав которой входит нитрон, хлопчатобумажные волокна. Известно, что Республика Узбекистан входит в число государств, которое производит дорогостоящие хлопковое, шелковое и дешевое нитроновое волокна. В последние годы в мире повысился опрос на ткани из смешанных волокон. Такая продукция отражает в себе гигиенические свойства натуральных волокон и физико-механические свойства химических волокон.

Кафедра «Химическая технология» и «Технология ткачества» предлагает новую ткань из отечественного хлопкового и нитронового волокна. Это повышает несминаемость и износостойкость костюмных тканей.

В научно-исследовательской работе была произведено сравнение свойства несминаемости ткани, полученной путем модификации с хлопчатобумажной тканью.

Ткани испытывались в сертификационной лаборатории SENTEX.UZ при удельном давлении 0,1 МПа, длительность нагружения 11 мин с продолжительностью пролежки 10 мин. Сминаемость тканей характеризовалась суммой углов восстановления по основе и по утку. Измерение углов восстановления производилось после выдерживания подготовленных образцов в стандартных условиях и в атмосфере со 60%-ной относительной влажностью воздуха при температуре 18-20 ºС в течение 16 ч.

Для проверки несминаемости тканей необходимо вырезать образец размером 15 х 40 мм (по основе и утку), затем положить образец в стеклянную пластину в согнутом

состоянии. Сверху положить груз с весом 500 гр. и подождать пять минут. После этого образец снимается со стеклянной пластинки и зажимается в зажим для образца. Через пять минут в указателе определяется угол раскрытия и по полученным результатам вычисляют коэффициент несминаемости с помощью нижеприведенной формулы:

$$K = \frac{\alpha}{180} \cdot 100\%$$

где: α – угол раскрытия; К – коэффициент несминаемости.

Результаты исследования приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели несминаемости костюмных тканей для женской одежды

№	Наименование ткани	Волокнистый состав	Поверхностная плотность, г/м^2	Несминаемость тканей, %	
				По основе	По утку
1	Костюмная ткань	100% хлопок	220	60	62
2	Костюмная ткань	50% хлопок 50% нитрон	230	89	65

Исследованиями определено, что ткань из хлопко-нитронового волокна показывает большую склонность к несминаемости как по основе, так и по утку. Исходя из этого, костюмную ткань из хлопко-нитронового волокна можно рекомендовать для женской одежды.

Вывод

Исходя из вышеизложенного, костюмную ткань из хлопко-нитронового волокна на основе использования отечественного сырья можно рекомендовать для женской одежды, которая придает изделию большую несминаемость и износостойкость.

Список использованных источников

1. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство) : учебник для студ. высш. учеб. Заведений / Б. А. Бузов [и др.]. 4-е изд. испр. – Москва : Академия, 2010.
2. Пути улучшения качества изготовления одежды / П.П. Кокеткин [и др.]. – Москва : «Легпромбытиздат», 1989.
3. Жерницын, Ю. Л. Методическое указание по выполнению научно-исследовательских и лабораторных работ по испытанию продукции текстильного назначения / Ю. Л. Жерницын, А.Э. Гуламов. – Ташкент, 2007.

УДК 687.157:677.027.65:687.023.001.5

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ГЕРМЕТИЗИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ

Метелева О.В., проф., Бондаренко Л.И., доц., Леппяковская С.В., асп.

Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *В материалах доклада представлены результаты научной работы по формированию компонентного и структурного состава нового самоклеящегося пленочного материала на основе водных дисперсий акриловых полимеров. Применение материала при изготовлении защитных швейных изделий обеспечивает получение прочного клеевого соединения, обладающего водонепроницаемостью.*

Ключевые слова: самоклеящийся пленочный материал, сополимерные акрилатные латексы.

В современных экономических условиях развитие технологии швейного производства специальных изделий из защитных материалов должно быть ориентировано на повышение качества продукции за счет обеспечения заданного уровня водозащитных свойств с учетом назначения, исходных свойств применяемых материалов, условий эксплуатации. При

наличии многообразия технологических решений, направленных на повышения герметичности швов, отсутствует научно обоснованный метод выбора и адаптации к условиям швейного производства способов получения качественных соединений деталей изделий, что приводит к низкой эффективности технологических процессов герметизации – высокой трудо- и материалоемкости, ограничению области использования, нарушению экологии, технической сложности осуществления и т. д.

Наиболее перспективной для совершенствования процесса защиты ниточных соединений является разработка способов локальной герметизирующей обработки швов водозащитных швейных изделий, основанной на применении специальных герметизирующих пленочных материалов и комбинации ее с операциями швейного производства при условии обеспечения максимальной эффективности. Для изготовления специальных изделий защитного назначения из разнообразных по свойствам материалов, включая пленочные материалы и материалы с полимерными покрытиями, не разработано к настоящему времени специальных клеевых пленочных материалов, обладающих остаточной липкостью и способных образовывать прочные и надежные клеевые соединения.

Цель настоящего исследования – разработка новых подходов к получению самоклеящегося пленочного материала (СПМ), функциональное назначение каждого слоя которого определяется его химическим составом, к установлению взаимосвязи химического состава композиций для клеевого и неклеевого слоев материала с физико-химическими свойствами и структурными параметрами.

В качестве перспективных пленкообразующих при создании нового материала были выбраны водные дисперсии полимеров. Среди материалов, основу которых составляют полимеры, латексы (коллоидные водные дисперсии полимеров) занимает одно из первых мест по количеству возможных областей применения [1]. Большое практическое значение имеют синтетические латексы сополимеров эфиров акриловой кислоты с акрилонитрилом, метакриловой кислотой. Наличие в сополимере звеньев акрилонитрила, содержащего сильнополярные нитрильные группы, обеспечивает бензо-, маслостойкость пленок. Используя при синтезе акрилатных латексов те или иные мономеры, можно в широком диапазоне менять технологические свойства плёнок, таких как твёрдость, жёсткость, эластичность, клейкость при сохранении высокой стойкости к окислению, атмосферо- и теплостойкости [2].

Для выбора оптимального состава исследуемых латексов при создании полимерных композиций, используемых в качестве клеевых и неклеевых слоёв самоклеящегося плёночного материала, оценивалось влияние соотношения сомономеров на физико-механические и технологические свойства латексных плёнок. В результате проведённых исследований по влиянию химического состава и соотношения сомономеров на физико-механические и технологические свойства сформированных плёнок установлена целесообразность использования в рецептурах композиций для неклеевого армирующего слоя акрилатных латексов с содержанием звеньев акрилонитрила в полимерной цепи от 20 % до 34 %. Согласно полученным данным, увеличение количественного содержания нитрила акриловой кислоты в сополимере способствует нарастанию жёсткости. В противном случае – повышается липкость и происходит снижение прочностных показателей плёнок.

С учётом выявленных особенностей по влиянию химического состава и соотношения сомономеров акрилатных латексов на свойства сформированных плёночных покрытий, осуществлён выбор основных плёнкообразующих для использования в рецептурах клеевых и неклеевых композиций при создании технологического процесса получения самоклеящегося плёночного материала. Изучено влияние химического состава и соотношения сомономеров на пленкообразующую способность, а также технологические и физико-механические свойства пленок на основе акрилатных латексов.

Текстильные материалы – это сложные анизотропные материалы капиллярно-пористой структуры с развитой внутренней и внешней поверхностями. По сравнению с другими материалами они имеют неоднородный химический состав первичных элементов (волокон и нитей) и комплексного продукта – ткань. Получены и исследованы образцы клеевого и неклеевого слоев самоклеящегося пленочного материала из водных дисперсий акриловых полимеров, предназначенные к использованию при изготовлении защитных швейных изделий.

Анализ полученных данных показывает, что адгезионная прочность клеевого слоя в значительной степени зависит от состава сополимерного латекса. Проведенные к

настоящему моменту исследования показывают, что в однослойной пленке сложно получить одновременно баланс этих свойств в заданных интервалах характеристик. Выбранное направление исследований было ориентировано на получение минимально двухслойной пленки, каждый слой в которой отвечает соответственно: за высокую адгезионную прочность – клеевой слой, он же обладает, как правило, из-за сохранения в полной мере высокоэластического состояния, и высокой эластичностью; за механическую прочность, сбалансированную с эластичностью – армирующий слой. При выборе полимера для клеевого слоя герметизирующего материала определяющим свойством являлась липкость, так как она с высокой степенью достоверности может характеризовать адгезионную способность безосновного самоклеящегося пленочного материала. Липкость и прочность – это взаимоисключающие свойства, поэтому только правильная комбинация слоев с оптимальными показателями соответственно для клеевого слоя – оптимальной максимальной липкости, для армирующего неклеевого слоя – прочности, позволит получить безосновный самоклеящийся пленочный материал требуемого функционального качества. При применении такого материала для изготовления швейных изделий из защитных материалов для получения прочного клеевого соединения необходимо стремиться к оптимальному соотношению когезионной прочности и липкости в клеевом слое, прочности и эластичности – в неклеевом слое и максимальных значений всех трех этих показателей – в одном безосновном самоклеящемся пленочном материале. Проведенные исследования позволили решить в полной мере задачу поиска ингредиентного состава для слоев безосновного самоклеящегося материала, обладающего, с одной стороны, липкостью, а с другой – необходимой механической прочностью и растяжимостью.

Шероховатость поверхности текстильных материалов значительна и замедляет протекание реологических процессов при адгезионном контакте. Применительно к текстильным материалам соотнесение их с такими материалами, как стекло, металл, невозможен термин гладкая поверхность, и можно только говорить о более шероховатых и менее шероховатых поверхностях, соответственно принимая текстильные материалы с меньшей шероховатостью за условно гладкие. Адгезия пленок, прежде всего, зависит от того, насколько поверхность пленки копирует твердую поверхность. Клеевой слой герметизирующей пленки находится в высокоэластическом состоянии, но он обладает высокой вязкостью и в результате ограниченной способностью смачивания и заполнения шероховатостей водозащитного гидрофобного материала [3]. Экспериментально установлено, что с уменьшением краевого угла, то есть с увеличением смачивания, увеличивается площадь фактического контакта между клеем и адгезивом. С увеличением смачиваемости адгезивом субстрата (по мере снижения краевого угла) происходит рост адгезионного взаимодействия.

Формирование зоны контакта, то есть заполнение неровностей субстрата эластичным адгезивом до установления равновесного состояния, происходит в течение длительного времени. Исследованы зависимости сопротивления расслаиванию от времени существования клеевых соединений различных материалов (синтетических тканей с пленочным полиуретановым и полиакрилатным покрытиями, искусственных кож с ПВХ-покрытием нефтезащитной, трудновоспламеняющейся и сигнальной, прорезиненных материалов – арт. 566ЛГН-2 и арт. 1045) с разным рельефом поверхности – с разработанной самоклеящейся полимерной пленкой. В наибольшей степени повышение сопротивления расслаиванию наблюдается на материалах с пленочным микропористым покрытием, при этом удлинение безосновного пленочного материала без разрыва может составлять 350 %, максимальное удлинение швов в процессе эксплуатации ±10 %, максимальная требуемая эластичность пленочного материала с учетом наличия кривизны швов должна быть не менее 37 %. В результате проведенных исследований установлено, что полученные на основе использования в различных слоях однородного компонентного состава образцы самоклеящегося пленочного материала при разной концентрации одних и тех же компонентов, позволяют отказаться от использования дополнительной основы, обладают высокой липкостью (порядка 0,3-0,6 кН/м), способствующей получению адгезионной прочности не менее 0,6 Н/см, достаточной механической прочностью (более 19 МПа), высокой растяжимостью при разрыве (более 100 %).

Выводы:

1. Созданы образцы самоклеящегося пленочного материала для производства швейных изделий специального назначения из различных материалов.

2. Показано, что независимо от вида материала (ткани с пленочным покрытием, искусственные кожи, прорезиненные материалы и иные материалы), шероховатости его

поверхности и наличия отделки, в т. ч. при наличии разной адгезионной активности, образуются прочные клеевые соединения.

Список использованных источников

1. Поциус, А. В. Клеи. Адгезия. Технология склеивания / пер. с англ. яз. Ю.А. Геращенко: под ред. Г.В. Комарова. – Спб.: Профессия, 2007. – 373 с.
2. Иваненко, Т.А. Самоклеющиеся материалы – современное направление в отрасли переработки пластмасс / Т.А. Иваненко, Л.И. Колбутова // Пластические массы. – 1999. – № 10.
3. Технология полимерных материалов. Синтез, модификация, технологическое оформление, рециклинг, экологические аспекты: учебное пособие / под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.

УДК 687.157:677.027.65:687.023.001.5

ПРОКЛЕИВАНИЕ ШВОВ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОЗИЦИОННОГО ПЛЕНОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Метелева О.В., проф., Бондаренко Л.И., доц., Ташев В.В., маг.

Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *В материалах доклада представлены результаты разработки и исследования композиционного пленочного материала для его применения при изготовлении защитных швейных изделий с целью обеспечения непроницаемости ниточных соединений. Полученный композиционный материал обладает высокими адгезионными свойствами за счет клеящей способности, механической прочностью и эластичностью, что способствует получению клеевых соединений высокого качества.*

Ключевые слова: композиционный пленочный материал, липкость, адгезионная прочность, эластичность.

Использование новых полимерных композиций и совершенствование структуры покрытий обеспечило создание новых материалов для изготовления бытовой и специальной одежды, обладающих не только высокими защитными, но и улучшенными эксплуатационными и гигиеническими свойствами. Активное развитие ассортимента материалов для швейных изделий и повышение их качественных показателей должны быть учтены при разработке современных способов производства швейных изделий.

Для изготовления спецодежды из материалов с пленочным покрытием в настоящее время швейные предприятия используют дорогостоящие импортные технологии и оборудование. Наибольшее распространение на предприятиях нашел способ приклеивания клеевой ленты на поверхность ниточного шва. В РФ подобные материалы не производятся, что определяет высокую импортозависимость производства стратегически важного сегмента отечественной швейной продукции – защитного текстиля. В ИВГПУ Текстильный институт в течение последних 15 лет проводятся исследования, направленные на установление влияния различных факторов (материала, конструкции узлов и ниточных соединений, технологий изготовления и условий эксплуатации) на защитную функцию швейных изделий специального назначения.

Для использования в защитных швейных изделиях разработанный материал должен обладать функциональными свойствами: небольшой толщиной, достаточной липкостью для образования прочных клеевых соединений с различными защитными текстильными материалами, хотя бы минимальной эластичностью для работы по сложным контурам швов, механической прочностью и водозащитными свойствами.

Объектами исследований настоящей работы являлись – образцы пленочных материалов, полученные на основе водных дисперсий акриловых полимеров и их клеевые соединения с защитными материалами.

Толщина полученных пленок варьировалась в пределах 0,15 мм (для однослойных пленок) – 0,25 мм (для двухслойной пленки). В результате проведенных испытаний однозначно установлено, что условная липкость пленок зависит от концентрации и соотношения компонентов в исходных полимерных композициях. Исследование сохранения

свойства липкости после повторных многократных контактов позволяет сделать утверждение, что для испытуемых образцов однослойных пленок она практически не изменяется после нескольких контактов в течение продолжительного времени.

Анализ полученных данных показывает, что адгезионная прочность клеевого слоя в значительной степени зависит от состава сополимерного латекса. Способность липкой пленки образовывать прочное соединение с различными материалами может быть оценена еще на стадии выбора латекса для получения клеевого материала [2-5].

Проведены исследования по сопоставлению результатов оценки условной липкости испытуемых образцов пленки и адгезионной прочности, характеризуемой сопротивлением расслаиванию, клеевых соединений этих же образцов с различными защитными материалами, отличающихся химическим составом и структурой.

Установлено экспериментально с высокой степенью достоверности, что между условной липкостью и сопротивлением расслаиванию существует прямо пропорциональная зависимость (рисунок 1).

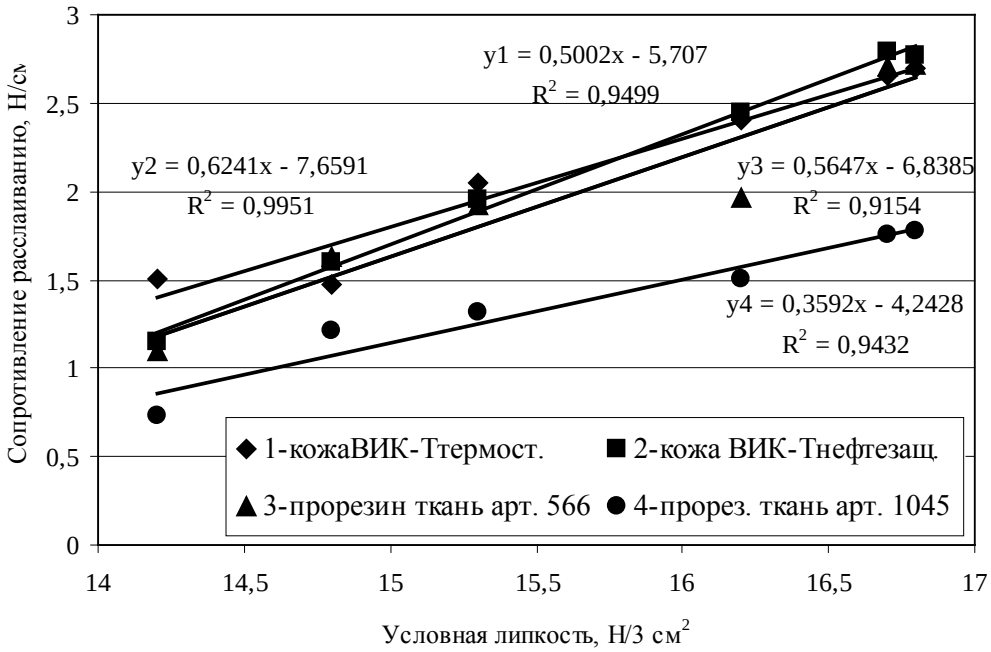


Рисунок 1 – Зависимость сопротивления расслаиванию от условной липкости пленок для различных материалов

Поэтому уже на этапе создания композиционного пленочного материала можно прогнозировать на основе исследований липкости клеевой пленки к соответствующему материалу потенциальную прочность к расслаиванию будущего клеевого соединения.

Другие важные функциональные свойства создаваемого пленочного материала – это его когезионная прочность и эластичность, которые, в определенной мере конкурируют между собой, поскольку наличие высокой липкости не предполагает высокую прочность, высокая прочность приводит к уменьшению эластичности. Проведенные к настоящему моменту исследования показывают, что в однослойной пленке сложно получить одновременно баланс этих свойств в заданных интервалах характеристик. Выбранное направление исследований ориентировано на получение минимально двухслойной пленки. Высокую адгезионную прочность обеспечивает клеевой слой. Одновременно он обладает и высокой эластичностью. Механической прочностью, в свою очередь, обладает второй - армирующий - слой.

Экспериментально установлено с высоким уровнем доверительной вероятности наличие отрицательной корреляционной зависимости, выражаемой в виде логарифмической закономерности, между условной липкостью клеевой и неклеевой пленок и их механической прочностью. Относительные удлинения швов различных конструкций из материалов с покрытиями достигают в продольном направлении 30 %, в поперечном – 25 %, с учетом наличия кривизны и ломкости линий – граница требуемой эластичности повышена до 100 % (критериальное значение), но относительные удлинения клеевых и неклеевых пленок – до 280 % в обоих направлениях. Значительное превышение относительного удлинения

пленочных материалов над относительными удлинениями основных материалов и швов позволяет сделать вывод о потенциальном сохранении адгезионного контакта между герметизирующим и основным материалом при растяжении швов.

Относительное удлинение при разрыве и условной прочность при растяжении до разрыва находятся в зависимости друг от друга. Эта зависимость линейная прямо пропорциональная (рисунок 2). Выбор соотношения характеристик «относительное удлинение и условная прочность» позволяют обеспечить создание вариантов композиционного пленочного материала с высокими показателями качества для различных швейных изделий с учетом условий их применения.

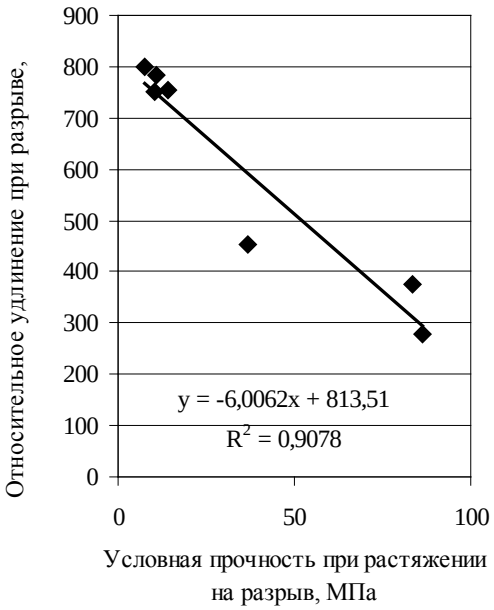


Рисунок 2 – Зависимость относительного удлинения при разрыве образцов пленочного материала от их условной прочности при растяжении до разрыва

Список использованных источников

1. Бузов, Б.иА. Швейные нитки и клеевые материалы для одежды / Б. А. Бузов, Н. А. Смирнова. – Москва : Форум, Инфра-М, 2013. – 192 с.
2. Кинлок, Э. Адгезия и адгезивы: наука и технология : пер. с англ. / Э. Кинлок. – Москва : Мир, 1991. – 484 с.
3. Каган, Д. Ф. Многослойные комбинированные пленочные материалы / Д. Ф. Каган, В. Е. Гуль, Л. Д. Самарина. – Москва : Химия, 1989. – 288 с.
4. Повстугар, В. И. Строение и свойства поверхности полимерных материалов / В. И. Повстугар, В. И. Кодолов, С. С. Михайлова. – Москва : Химия, 1988. – 192 с.
5. Вильнав, Жан-Жак. Клеевые соединения / Жан-Жак Вильнав. – Москва : РИЦ "Техносфера", 2007. – 384 с.

УДК 687.157:677.027.65:687.023.001.5

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Метелева О.В., проф., Бондаренко Л.И., доц., Демчукова В.Н., маг.

Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *В настоящее время особое внимание уделяется разработке новых типов полимерных композитов для изготовления одежды специального назначения. Объектами исследования являлись процессы получения многофункциональных пленок с добавкой гидрозолей детонационных наноалмазов (ДНА) и взаимодействия этих пленок с текстильным материалом.*

Ключевые слова: композиция с содержанием детонационных наноалмазов, защитное изделие, многофункциональный пленочный материал.

В последние годы в различных странах мира активно развивается производство полимерных плёночных материалов, которые находят широкое применение во многих отраслях промышленности, в народном хозяйстве и в быту. Для успешного и своевременного решения задач по обновлению ассортимента и повышению качества выпускаемой продукции актуальным является внедрение технологических процессов и нового оборудования, обеспечивающих повышение интенсивности технологических операций, а также их объединение.

Актуальность производства высококачественных многофункциональных текстильных материалов, которые одновременно удовлетворяют множеству требований, часто противоречащих друг другу, в настоящее время не вызывает сомнений. Это обусловлено тем, что использование специальных швейных изделий в экстремальных условиях внешней среды требует обеспечения высокого уровня защиты в течение всего срока эксплуатации.

Особое внимание уделяется разработке новых типов полимерных композитов с использованием в качестве активных наполнителей наночастиц различной природы, которые используются в изготовлении одежды специального назначения. Наноразмерные объекты в сравнении с макроскопическими обладают повышенными или новыми химическими и физическими свойствами. Одним из самых доступных и эффективных способов модифицирования с целью создания материалов с улучшенными свойствами, является введение различных ингредиентов и наполнителей. В качестве наиболее перспективных модификаторов для улучшения эксплуатационных свойств полимерных материалов рассматриваются углеродные нанотрубки, а также наноалмазы полученные детонационным синтезом (ДНА).

Учитывая перспективность использования нанодисперсных систем, в частности наноалмазов, при получении материалов различного назначения, предоставляет интерес оценить их влияние на свойства полимерных слоев пленочного материала.

Основной целью научно-исследовательской работы является получение многофункционального пленочного материала, обеспечивающего повышение показателей эксплуатационных свойств защитных швейных изделий специального назначения за счет введения в состав полимерных композиций добавок – наполнителей.

Объектами исследования стали процессы получения многофункциональных пленок с добавкой гидрозолей детонационных наноалмазов (ДНА) и взаимодействия этих пленок с текстильными материалами. Основным компонентом полимерной композиции для получения пленок служили акриловые дисперсии, представляющие собой продукты водной эмульсионной полимеризации акриловых мономеров [2]. В качестве защитных материалов были выбраны синтетические текстильные материалы с пленочным полимерным покрытием с изнаночной стороны. Материалы дифференцировали в зависимости от толщины покрытия, а значит от степени шероховатости поверхности, оцениваемой условным показателем шероховатости, оцениваемым по степени растекания капли полимерной композиции по поверхности. Техническая характеристика защитных материалов представлена в таблице.

Таблица 1 – Техническая характеристика исследуемых защитных материалов

Наименование ткани	Артикул	Ширина, см	Технические показатели готовых тканей		
			ПП, г/м²	основа и уток, сырье	вид покрытия
Курточная с пленочным покрытием (PU+Тефлон) для профессиональной одежды	Saviour	150	150	ВПЭф	мембранное ПУ толщиной 0,07 мм
Курточная с пленочным покрытием (PU+Тефлон) для профессиональной одежды	Saviour	150	150	ВПЭф	мембранное ПУ толщиной 0,05 мм
Ткань для рабочей и специальной одежды с пленочным покрытием (PU)	Action Jaguar	140	220 (165+55)	ВПЭф	мембранное ПУ
Ткань для рабочей и специальной одежды с пленочным покрытием (PU)	Action Mistral	145	155 (135+20)	ВПЭф	мембранное ПУ
Курточная с пленочным покрытием (PU+Тефлон)	Тафетта	150	150	ВПЭф	мембранное ПУ

В работе были использованы современные приборы и методы исследования свойств многофункциональных пленок, такие как [3]:

– адгезионную прочность сформированного клеевого слоя с текстильными материалами оценивали в соответствии с методом определения прочности связи при отслаивании (ГОСТ 173177-88) на универсальной испытательной машине ИР5081-10 с ПТК;

– прочность на разрыв оценивали в соответствии с методом проведения испытания на растяжение (ГОСТ 14236-81) на разрывной машине РМИ-250.

Как известно, эффективность действия добавок в виде наноразмерных частиц (от 1 до 100 нм) проявляется при содержании их в составах полимерных композиций порядка от 0,1 % до 5 %. С целью оценки влияния гидрозоля ДНА на адгезионные и деформационно-прочностные свойства пленочного материала были приготовлены полимерные композиции с различным содержанием добавок ДНА и проведены испытания на показатели соответствующих свойств. Приготовление композиций с добавками гидрозолей ДНА осуществлялось путем непосредственного введения их в состав водных дисперсий акриловых сополимеров при перемешивании.

Как было выявлено в ходе экспериментальных исследований, введение гидрозолей ДНА в состав композиций на основе водных дисперсий полимеров используемых при получении безосновного самоклеящегося пленочного материала сопряжено с технологическими трудностями, вызванными частичной астабилизацией приготовленных смесей.

Минимальное содержание добавки ДНА в клеевой композиции составляло 0,2 %, максимальное - 1%. Заданная толщина сформированных слоев регулировалась количеством полимерной композиции, наносимой с помощью ракельного устройства на поверхность подложки, в качестве которой использовалась пленка ПЭТ с односторонним силиконизированным покрытием. Формирование клеевого слоя из полимерных композиций осуществлялось на несиликонизированной стороне пленки ПЭТ при температуре 95 ÷100 ºС до полного удаления дисперсионной среды.

Анализируя результаты экспериментальных исследований адгезионной прочности клеевых соединений, можно отметить несомненное положительное влияние модифицирующей добавки ДНА. Но при этом лишь незначительное количественное содержание добавки ДНА в составе клеевых композиций приводит к заметному эффекту: увеличение адгезионной прочности происходит в диапазоне 0,6-1,0 весовых % (рисунок 1).

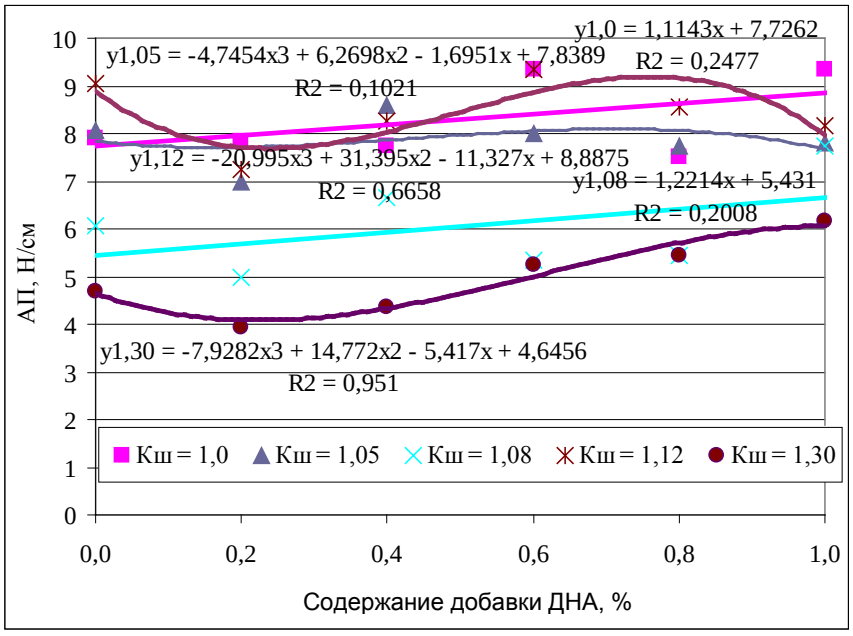


Рисунок 1 – Зависимость адгезионной прочности клеевого соединения многофункционального пленочного материала и защитных материалов от содержания ДНА

Согласно полученным результатам, введение добавок ДНА в состав полимерных композиций не оказывает заметного влияния на деформационные показатели пленок. Так, относительное удлинение пленочного материала, полученного из исходной композиции, составляет (310 %). В случаи систем, содержащих от 0,2 до 1,0 вес. % ДНА, деформационные показатели пленок несколько снижаются. При этом максимальное

относительное удлинение (297 %) достигается при содержании добавки ДНА в количестве 0,2 %.

Таким образом, сопоставление результатов исследований адгезионной прочности клеевых соединений и относительного удлинения в зависимости от количественного содержания добавок ДНА свидетельствует об одновременном их изменении. Наилучший результат адгезионной прочности и относительного удлинения для исследуемых образцов, достигается при значении добавки ДНА в составе клеевой композиции в размере 0,6-1,0 вес. %.

Список использованных источников

1. Методы исследования в текстильной химии : справочник / под ред. Г. Е. Кричевского. – Москва : Междунар. инженер.академия НПО «Текстильпрогресс» инженерной академии России, РосЗИТЛП, 1993. – 401 с.
2. Кинлок, Э. Адгезия и адгезивы: наука и технология : пер. с англ. / Э. Кинлок. – Москва : Мир, 1991. – 484 с.

УДК 687.02

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ ГАРМОНИЗАЦИИ ОБЪЕМНО-ПРОСТАНСТВЕННОЙ ФОРМЫ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ФИГУР РАЗНЫХ ПОЛНОТНЫХ ГРУПП

Сахарова Н.А., доц.

Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *В настоящей работе представлены результаты по вопросам исследования возможностей гармонизации объемно-силуэтной формы (ОСФ) одежды для женских фигур разных полнотных групп за счет оптимизации величин конструктивных прибавок. Работа реализуется в рамках одного из научных направлений кафедры конструирования швейных изделий ИВГПУ.*

Ключевые слова: объемно-силуэтная форма, женские фигуры, конструктивные прибавки, формализованные зависимости.

Объектом исследования является женское демисезонное пальто четырех силуэтов: прилегающего, полуприлегающего, прямого и трапециевидного.

Результаты анализа методик конструирования женского пальто, показали, что, несмотря на то, что вопросы исследования ОСФ находятся в центре внимания ученых, отсутствует единый подход к проектированию моделей желаемой формы и силуэта [1-3]. База исходных данных в методиках представлена диапазонами изменения силуэтных прибавок (СП) по линиям груди (Пг), талии (Пт) и бедер (Пб). При этом часто их величины не согласованы между собой, что приводит к искажению ОСФ в ином, отличном от базовой фигуры, размере или полноте. По этой причине один и тот же силуэт в разных размерах фигур и полнотах может быть идентифицирован по-разному.

Целью работы является оптимизация величин силуэтных прибавок для получения гармоничной ОСФ пальто для фигур разных полнотных групп.

На первом этапе исследования выполнен анализ 15 известных методик конструирования пальто, установлены диапазоны изменения СП для четырех силуэтов. Общее количество чертежей составило 41. Чертежи базовых конструкций были построены на условно-типовую фигуру 164-92-100 (2 полнотной группы). Разработана схема оценки параметров чертежей конструкций. Рассматривали только те параметры, с помощью которых можно управлять механизмом изменения ОСФ и для которых коэффициент вариабельности был выше 65%. Их число составило 29. Составлены конструктивные паспорта и сформирована репрезентативная выборка для выполнения последующих этапов работы.

С использованием методов математической статистики получены формализованные зависимости между СП для четырех силуэтов, позволяющие гармонизировать форму пальто в рамках каждого силуэта. Статистическая обработка данных выполнена с использованием IBM SPSS Statistics. В табл.1 представлены регрессионные модели на

примере полуприлегающего силуэта пальто.

Таблица 1 – Математические статистики регрессионных уравнений

Параметры уравнения $y=a_0+a_1x$				F-критерий	R Square
y	x	a_0	a_1		
$П_б$	$П_г$	1.13	0.57	3.47	0.91
$П_б$	$П_т$	1.61	0.65	3.43	0.95
$П_т$	$П_г$	-0.74	0.88	3.72	0.90
$П_{шс}$	$П_г$	0.22	0.18	4.20	0.87
$П_{шг}$	$П_г$	-3.36	0.64	3.41	0.90

Адекватность уравнений проверена с помощью критерия Фишера $F_{крит}$=2.98 (n=10). Коэффициент детерминации близок к 1, что говорит о высокой тесноте связи.

В соответствии с полученными соотношениями рассчитаны оптимизированные величины СП: Пг=8,0 см, Пт=6,5 см, Пб=6,0 см. Процентное распределение Пг по участкам: спинка, пройма, полочка 15-50-30% выбрано по результатам ранее проведенных исследований [1,3], как наиболее рациональное с точки зрения обеспечения антропометричности конструкции в статике и динамике. Количество вытачек по линии талии – три, боковая линия смещена в сторону спинки. Определены оптимизированные значения прибавок для всех исследуемых силуэтов.

В направлении достижения поставленной цели на следующем этапе проведены экспериментальные исследования по схеме:

- построены в САПР «Грация» чертежи базовых конструкций женских пальто с одним набором силуэтных прибавок в рамках каждого силуэта на фигуры разных полнотных групп (164-92-96/100/104/108). Общее количество чертежей составило 164;
- разработаны макеты пальто из пальтовой ткани;
- получены наборы горизонтальных и вертикальных сечений манекенов женских типовых фигур и макетов пальто;
- определены величины воздушных зазоров системы «манекен фигуры – макет пальто», выполнен анализ кривизны участков поверхности.

На рисунке 1 приведены абрисы исследуемых макетов пальто на примере полуприлегающего силуэта.

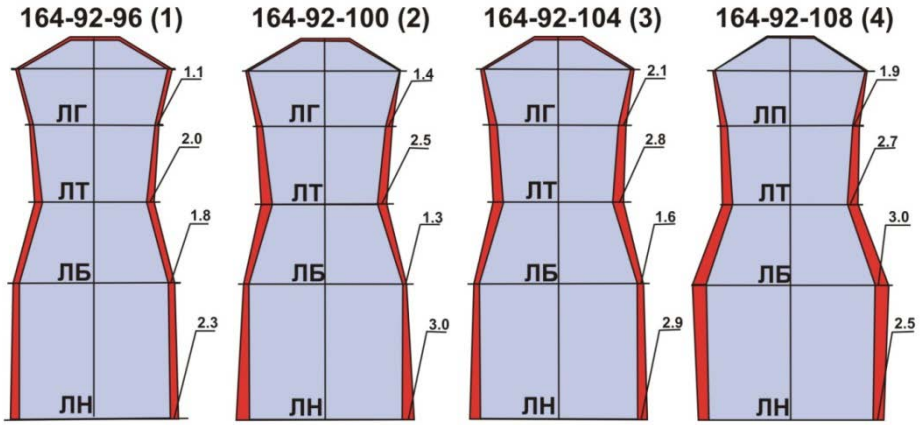


Рисунок 1 – Визуальная оценка ОСФ пальто полуприлегающего силуэта для фигур 1-4 полнотных групп

Видно, что при одинаковых значениях СП полуприлегающий силуэт для фигур 1-4 полнотных групп идентифицируется различно. Так, в 4 полноте из полуприлегающего он трансформируется в прилегающий, еще больше акцентируется линия бедер, что визуально делает фигуру громоздкой. Это еще раз доказывает, что к выбору величин СП с целью гармонизации фигуры, обеспечения антропометричности конструкции и сохранения желаемой ОСФ нужно подходить дифференцированно в зависимости от полнотной группы.

Анализ горизонтальных сечений позволил выявить топологию распределения воздушных зазоров между фигурой и пальто, а также топологию и параметры складок на внутренних зонах формы. Установлено, что наибольшие изменения заметны в диапазоне от 70 до 110 град, а также в информативных (реперных) точках [3]. Получены регрессионные

математические модели, отображающие связь между СП и значениями воздушных зазоров. Эти уравнения позволяют воспроизвести механизм формирования воздушных зазоров под влиянием прибавок и получить максимально-реалистичные оболочки пальто в 3D (виртуальные модели).

Результаты проведенных экспериментальных исследований показали, что значимое влияние на восприятие и гармонизацию ОСФ имеет $П_т$. Величина этой прибавки определяет степень прилегания изделия по линии талии и при заданных значениях $П_г$ и $П_б$ и может трансформировать один силуэт в другой при проектировании одежды на фигуры разных полнотных групп. Изменение $П_б$ также оказывает влияние на восприятие силуэта, но в меньшей степени. Поэтому важно определить в каких диапазонах должны быть величины этих прибавок для того, чтобы идентифицировать полуприлегающий силуэт, и при каких значениях данный силуэт переходит в прилегающий или прямой. С этой целью были исследованы виртуальные модели пальто с использованием экспертного метода [3]. Для обработки данных экспертной оценки и подтверждения правильности ранее полученных результатов использован метод регрессионного анализа с фиктивными (искусственными) переменными (индикаторами).

Как было установлено, большая значимость с точки зрения гармонизации ОСФ отводиться $П_т$. Поэтому $П_т$ в регрессионной модели рассматривалась как зависимая переменная, а $П_б$ – фактор. Ниже приведен общий вид уравнения:

$$П_т = a_0 + a_1 * П_б + C_1 * x_1 + C_2 * x_2 + C_3 * x_3 + C_4 * x_4, \quad (1)$$

где $П_б$ – C_1-C_4 – коэффициенты, характеризующие принадлежность соответственно к 1-4 полнотным группам; x_1- x_4 – фиктивные переменные.

Расчет выполнен в программе SPSS. Коэффициент корреляции r=0.957, коэффициент детерминации R^2=0.915, что показывает высокую тесноту связи между рассматриваемыми параметрами. Критерий Фишера F=29.690 ($F_{крит}$ для объема выборки n=15 составляет 2.40).

После подстановки коэффициентов уравнение (1) принимает вид:

$$П_т = 3{,}8 + 0{,}7 * П_б - 1{,}2 * x_1 + 3{,}1 * x_3 + 6{,}4 * x_4 \quad (2)$$

Фиктивная переменная x_2 не вошла в уравнение, т.е C_2=0. Такой результат объясняется тем, что фигура 2 полнотной группы рассматривалась в качестве базовой, относительно которой был проведен расчет $П_т$ для фигур всех остальных полнот.

В табл.2 приведены значения СП на примере полуприлегающего силуэта, рассчитанные по уравнению (2) и рекомендуемые для проектирования гармоничной ОСФ пальто на фигуры разных полнот.

Таблица 2 – Оптимизированные величины СП, рекомендуемые для проектирования пальто

$П_г$	$П_б$	1 полн. гр. $П_т$	2 полн. гр. $П_т$	3 полн. гр. $П_т$	4 полн. гр. $П_т$
5.0	4.0	5.0	6.5	9.5	13.0
8.5	6.0	7.0	8.0	11.0	14.5
12.0	8.0	8.0	9.0	12.5	16.0

Таким образом, полученные математические зависимости позволяют произвести расчет величин силуэтных прибавок в разных силуэтах и найти оптимальные их сочетания с точки зрения гармонизации ОСФ для фигур 1-4 полнотных групп.

Список использованных источников

1. Сахарова, Н. А. К вопросу о распознавании объемно-силуэтной формы одежды / Н. А. Сахарова, А. В. Чибунова. – Иваново : ИГТА, 2010. – 13 с.: ил. – Рус. – Деп. в ВИНИТИ РАН 12.05.10, №271-В2010.
2. Сахарова, Н. А. Разработка информационной базы данных для оптимизации процесса проектирования одежды модных объемно-пространственных форм / Н. А. Сахарова // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации 2015): материалы междунар. науч.-техн. конф. Ч. 4. – Москва : МГУДТ, 2015. – С. 119-120.
3. Сахарова, Н. А. Особенности задания величин силуэтных прибавок при проектировании одежды на фигуры разных полнотных групп / Н. А. Сахарова. – Иваново : ИГТА, 2010. – 13 с.: ил. Рус. – Деп. в ВИНИТИ РАН 29..11.2010, №661-В2010.

УДК 687.02

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Сахарова Н.А., доц.

Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *В объеме настоящей работы приведены результаты экспериментальных исследований технологических свойств новых композиционных текстильных материалов с дискретным поливинилхлоридным покрытием производства ООО НПФ «Фабитекс» (г. Иваново). Необходимость данной работы обусловлена отсутствием информации о показателях свойств новых материалов, ввиду чего затруднен процесс их переработки для целей серийного производства одежды специального назначения.*

Ключевые слова: композиционные текстильные материалы, процесс проектирования, технологические свойства, одежда специального назначения.

В последнее время наиболее перспективным направлением, ориентированным на развитие и кардинальное обновление текстильной отрасли и легкой промышленности, является технический текстиль. Появляются нетрадиционные виды текстиля, а также материалов, в том числе для изготовления одежды специального назначения.

На кафедре конструирования швейных изделий ИВГПУ совместно с ООО НПФ «Фабитекс» (г.Иваново) реализованы научно-исследовательские работы по проектированию одежды из новых композиционных текстильных материалов (КТМ) на примере бронеодежды и одежды для занятий активным отдыхом и спортом [1-3]. Ивановское текстильное предприятие является разработчиком технических материалов и материалов для одежды и СИЗ. Ассортимент выпускаемых тканей постоянно обновляется, появляются принципиально новые виды материалов с иным набором свойств. Отсутствие единого системного подхода к использованию таких материалов в процессах раскроя и изготовления одежды требует исследования их технологических свойств.

В объеме настоящей работы представлены результаты исследования технологических свойств КТМ, обоснована возможность их переработки на швейном оборудовании в условиях производства ООО НПФ «Фабитекс».

В качестве объектов исследования выбрано семь наиболее приемлемых для серийного выпуска одежды специального назначения вариантов КТМ. Материалы представляют собой ткань с нанесенным на внешнюю поверхность дискретным полимерным слоем в виде упорядоченно расположенных точек (полусферическая структура покрытия) или рельефного рисунка. Исследования проведены по методике, разработанной в рамках выполнения НИР [1,4].

В системе государственных и отраслевых стандартов и материаловедении швейного производства недостаточно разработок, относящихся к изучению технологических свойств материалов. В частности, отсутствует единая номенклатура указанной категории свойств. Поэтому в рамках НИР были разработаны:

- номенклатура параметров, необходимых и достаточных для оценки технологических свойств КТМ с учетом особенностей оформления их внешней поверхности;
- нестандартные методики и средства измерений, позволяющие оценить особенности поведения материалов на разных стадиях производства одежды специального назначения.

В направлении расширения базы исходных данных для разработки лекал и принятия решений по обеспечению бесперебойной переработки КТМ на швейном оборудовании, при настилании и раскрое в номенклатуру были введены новые показатели (в табл.1 выделены серым цветом):

1) коэффициент трудоёмкости выполнения стачивающих строчек, необходимый для нормирования времени выполнения операций ниточного соединения;

2) усилие прокола материала иглой швейной машины, необходимое для правильного выбора формы заточки острия иглы [5];

3) величина отклонения от направления стачивания материалов, позволяющая оценить влияние вида материала прижимной лапки швейной машины на величину смещения

деталей изделия при стачивании.

В номенклатуру не включены поверхностная плотность КТМ, вид переплетения, волокнистый состав и вид отделки, поскольку эти параметры регламентированы ТУ.

Для повышения достоверности результатов параллельно с исследуемыми КТМ проводили испытания их хлопкополиэфирной основы (Т) и материала со сплошным покрытием марки «Тент 1». Значения оцениваемых показателей технологических свойств приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения единичных показателей технологических свойств КТМ

Единичный показатель, единица измерения	Значения единичных показателей КТМ условных номеров:						
	Т	1	2	3	4	5	6
1. Коэффициент трудоёмкости выполнения стачивающих строчек	1,10	1,19	1,18	1,20	1,18	1,19	1,51
2. Толщина, мм	0,37	0,48	0,47	0,50	0,46	0,50	0,51
3. Величина стягиваемости материала в ниточной строчке, % - основа - уток	 0,80 0,20	 0,85 0,28	 0,82 0,37	 0,84 0,33	 0,86 0,35	 0,83 0,29	 1,84 1,32
4. Усилие прокола материала иглой, Н	0,78	0,98	0,99	0,98	0,94	0,95	2,94
5. Величина отклонения от направления, %	1,2	1,8	1,9	1,9	1,7	1,7	5,1
6. Ширина бахромы, мм	2,0	1,1	1,0	1,5	1,5	1,7	0
7. Коэффициент прорубаемости, %	3,0	3,4	3,5	3,0	3,0	3,0	5,0

Примечания: Т – текстильная основа, 6 – КТМ со сплошным полимерным покрытием, 1 – КТМ марки «Дискрет, вид А», 2 – «Дискрет, вид В», 3 – «Дискрет, вид С», 4 – «Дискрет-К-Гретон», 5 – «Дискрет-Факел».

На следующем этапе работы выполнен расчет комплексного показателя технологичности (КПТ), с помощью которого можно оценить технологические свойства материалов, сравнить с существующими аналогами и определить соответствующее их место в ассортименте материалов для одежды.

Разработка КПТ включала определение наиболее значимых показателей свойств. Для установления значимости использован метод экспертной оценки с последующей обработкой результатов в программе RANGIR. Эксперты - компетентные специалисты в области проектирования одежды, обладающие профессиональной информативностью, объективностью, имеющие стаж практической работы в швейном производстве не менее 10 лет. Согласованность мнений экспертов получилась достаточная ($W_{расч}$>W), коэффициент конкордации значим, так как расчётное значение критерия Пирсона ($\chi^2_{расч}$ =39,77) больше табличного ($\chi^2_{табл}$ =15,5). Далее были рассчитаны коэффициенты весомости и получена итоговая формула для расчёта КПТ:

$$КПТ = \sum_{i=1}^{n}\left[0{,}24 * \frac{x_{к.тр_к}}{x_{к.тр_i}} + 0{,}22 * \frac{x_{m_к}}{x_{m\,i}} + 0{,}19 * \frac{x_{ст_к}}{x_{ст_i}} + 0{,}12 * \frac{x_{ус_к}}{x_{ус_i}} + 0{,}09 * \frac{x_{о.с_к}}{x_{о.с_i}} + 0{,}08\frac{x_{шб_i}}{x_{шб_к}} + 0{,}06 * \frac{x_{пр_к}}{x_{пр_i}}\right] \quad (1)$$

где $x_{к.тр.i}$, $x_{к.тр.к}$ – коэффициент трудоёмкости выполнения стачивающих строчек соответственно для *i*-го материала и контрольной пробы; $x_{т.i}$, $x_{т.к}$ – толщина соответственно для *i*-го материала и контрольной пробы; $x_{ст.i}$, $x_{ст.к}$ – величина стягивания в ниточной строчке соответственно для *i*-го материала и контрольной пробы; $x_{ус.i}$, $x_{ус.к}$ – усилие прокола иглой соответственно для *i*-го материала и контрольной пробы; $x_{о.с.i}$, $x_{о.с.к}$ – величина отклонения от направления стачивания соответственно для *i*-го материала и

контрольной пробы; $x_{шб.i}$, $x_{шб.к}$ - ширина бахромы соответственно для i-го материала и контрольной пробы; $x_{пр.i}$, $x_{пр.к}$ - коэффициент прорубаемости соответственно для i-го материала и контрольной пробы.

Значения единичных показателей технологических свойств исследуемых материалов и текстильной основы (Т), необходимые для расчёта КПТ взяты из табл.1. Контрольной пробой являлась Т. Расчетные значения КПТ материалов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные значения КПТ

Номер пробы	Т	1	2	3	4	5	6
Значение КПТ	1	0,89	0,92	0,86	0,86	0,86	0,50

Для качественной оценки КТМ предложена градация численных значений КПТ с помощью обобщённой функции желательности Харрингтона (таблица 3).

Таблица 3 – Классификация композиционных текстильных материалов по КПТ

Оценка технологичности свойств материалов	Диапазон изменения численных значений КПТ
Плохо	0,4…0,5
Удовлетворительно	0,50…0,64
Хорошо	0,64…0,74
Очень хорошо	0,74…1,0

Среднее значение КПТ исследуемых материалов составило 0,88. В соответствии с приведённой классификацией исследуемые материалы обладают очень хорошими технологическими свойствами. Итогом исследования стала разработка практических рекомендаций по обеспечению бесперебойной переработки КТМ в процессе изготовления одежды специального назначения.

Список использованных источников

1. Сахарова Н.А. Разработка методологии проектирования эргономичных бронежилетов с использованием композиционных текстильных материалов: Автореф. дис. канд.техн. наук. – Иваново: ИГТА, 2003. – 22 С.
2. Сахарова Н.А. Разработка теоретических принципов проектирования и изготовления бронежилетов с высокой эффективностью защиты и повышенной комфортностью . – Иваново: ИГТА, 2003. – 12 с. – Библиогр.: с. 12. – Деп. в ООО «Легпроминформ» 19.03.2003, № 4088-ЛП.
3. Сахарова Н.А., Кузьмичев В.Е. Экспериментальное обоснование величины основной конструктивной прибавки в бронежилете // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2003. - №4 .- С. 67-70.
4. Сахарова Н.А. Обоснование применения композиционных текстильных материалов для целей массового производства бронежилетов // Рабочая одежда и средства индивидуальной защиты. – 2004. - №4(27). - С. 29-31.
5. Куликова (Сахарова) Н.А. Устройство для определения усилия прокола материалов иглой швейной машины // Свидетельство на полезную модель № 25513. Бюл. № 28. – 6 с.

УДК 678.023:66

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СОЕДИНЕНИЙ ЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сурикова М.В., доц., Метелёва О.В., проф., Леппяковская С.В., асп.

Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *При изготовлении современных защитных швейных изделий применяют широкий ассортимент материалов. Создан универсальный клеевой пленочный материал (УКПМ) для соединения защитных материалов. Целью работы является исследование свойств клеевых соединений разнородных по технологическим свойствам материалов с помощью нового универсального клеевого пленочного материала.*

Ключевые слова: универсальный клеевой пленочный материал, самоспасатель, клеевое соединение, материалы с разнородными свойствами.

При изготовлении современных защитных швейных изделий применяют широкий ассортимент материалов. Они различаются способом производства, химическим составом, структурой, свойствами (текстильные эластичные и неэластичные материалы, ткани с пленочным покрытием, нетканые материалы, пленки, прорезиненные материалы, искусственная кожа). При ниточном способе соединения 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 свойств клеевых соединений разнородных по технологическим свойствам материалов с помощью нового универсального клеевого пленочного материала (УКПМ).

Липкий слой клеевого пленочного материала находится в вязкотекучем состоянии при нормальной температуре, способен заполнять микрошероховатости склеиваемых поверхностей [2]. В качестве объектов исследования рассмотрены несколько групп различных материалов, используемых для изготовления защитных изделий:

– материалы с покрытием (плащевая ткань с пленочным покрытием М1, искусственная кожа поливинилхлоридная (материал облегченный с пониженной горючестью) М2, прорезиненный материал М3);

– нетканые материалы (объемный нетканый фильтрующий материал иглопробивной М5, нетканый материал спандбонд, обработанный антипиреном М6 и без обработки М7);

– пленочные материалы (полиимидная пленка М8, эластичный пленочный материал М9).

– 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).

В течение 14 дней наблюдается рост *Ср* соединений всех материалов (рисунок 1) – клей затекает в микровпадины поверхности материалов, повышая площадь контакта.

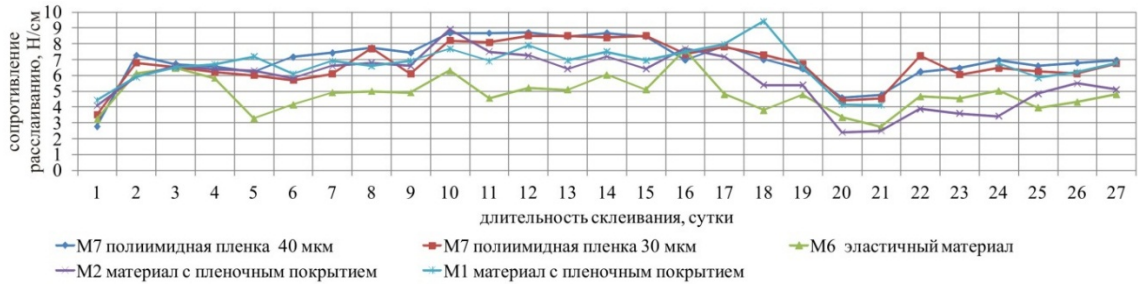


Рисунок 1 – Динамика изменения *Ср* после получения клеевого соединения

Далее происходит снижение *Ср* – вероятно, это связано с обратным перетеканием клея на подложку, а затем опять увеличение *Ср*. Таким образом, несмотря на взаимообратные процессы в целом происходит рост *Ср* во времени. Минимальный срок, который необходимо выдержать образцы после изготовления перед эксплуатацией – 14 дней. Со временем, пока самоспасатель будет храниться, прочность швов будет увеличиваться. Наиболее прочные соединения образуют пленочные материалы М6, М7 и материал с пленочным покрытием М1.

Поскольку при надевании самоспасатель испытывает растягивающие нагрузки в продольном и поперечном направлении, выполнена оценка прочности швов. В продольном направлении шов соединение фильтра с капюшоном выдерживает значительные нагрузки (28,1…81,67 Н/см) – это важно при надевании самоспасателя. Прочность шва обеспечивают материалы с пленочным покрытием, по ним происходит разрыв. Нетканые материалы (М3, М4) и самоклеящийся пленочный материал испытывают растяжение без разрыва. Ниточно-

клеевой шов повышает прочность соединения еще на 23%. Если капюшон выполнен из полиимидной пленки, предпочтительнее клеевой способ соединения – перфорация иглой при стачивании снижает прочность материала и шва.

Наименее прочное соединение (2,35…3,67 Н/см) в поперечном направлении – соединение фильтра (иглопробивной нетканый материал) с капюшоном (материалы с пленочным покрытием). Во всех случаях происходит разрыв нетканого материала, следовательно, шов прочнее материала. Поэтому рекомендуется в фильтрующем пакете снаружи и внутри располагать нетканый материал типа спандбонд с антипиреновой пропиткой (М4), который обеспечит повышенные прочностные характеристики шва (в 6,5 раз больше) и одновременно дополнительную фильтрацию вдыхаемого воздуха. Использование ниточно-клеевого шва для соединения фильтра с капюшоном повышает прочность соединения на 17…23%.

Боковой шов капюшона при надевании испытывает в основном продольное растяжение. Более прочные боковые швы обеспечивают материалы с пленочным покрытием (М1, М2). Для полиимидной пленки (М7) эти значения в 3…4 раза меньше. В поперечном направлении прочность бокового шва ниже (16,51…29,32 Н/см), но ее компенсирует достаточная величина прибавки на свободное облегание самоспасателя по обхвату головы, исключающая вероятные разрывные нагрузки.

Соединение иллюминатора (М7) с капюшоном при надевании испытывает поперечное растяжение. Прочностные характеристики (27,2…30,4 Н/см) находятся на уровне величин остальных соединений (узлов).

Швы, в состав которых входили эластичные пленочные материалы (М9 и М10), не разрушились при заданных нагрузках. Этому способствует высокая эластичность материалов и шва в целом, а также достижение высокой адгезионной прочности.

Таким образом, для изготовления капюшона самоспасателя рекомендуются ткани с пленочным покрытием – прочностные характеристики швов с их применением выше, чем у полиимидной пленки. Выбранные конструкции обладают (39,5…45 Н/см) в среднем одинаковой прочностью и соответствуют уровню прочностных характеристик аналога (самоспасателя «Феникс») (рисунок 2).

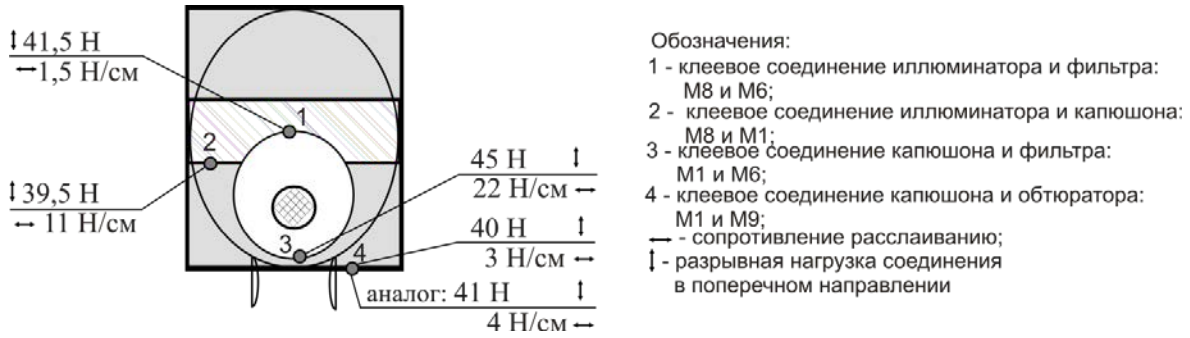


Рисунок 2 – Результаты измерения разрывной нагрузки исследуемых швов

На следующем этапе проведен эксперимент по определению наиболее компактной формы при складывании самоспасателя и выбора материала обеспечивающего компактную форму в сложенном виде. Для этого исследуемые материалы стандартного формата А4, наиболее приближенного к размерам самоспасателя, сложили: в первом варианте путем многократного поочередного складывания их пополам в поперечном и продольном направлении до момента невозможности дальнейшего сложения, во втором – сначала сложили продольно в 3 слоя, затем скрутили в поперечном направлении. Для более тонких материалов (толщиной до 0,45 мм) компактная форма достигается при первом способе складывания, для остальных – при втором. Таким образом, в зависимости от выбора материала капюшона самоспасателя рекомендуется выбирать соответствующий способ складывания.

Выводы:

1. В результате оценки физико-механических свойств материалов, установлено что наилучшие показатели динамики адгезии во времени у полиимидной пленки (М7), эластичного материала (М6) и ткани с пленочным покрытием М1. Прочностные характеристики швов выше для материалов с пленочным покрытием М1 и М2, прочность швов превышает прочность полиимидной пленки.
2. Установлено, что для хранения самоспасателя наиболее подходящей является

полиимидная пленка – она быстро восстанавливает форму изделия после длительного хранения, имеет самые компактные размеры в сложенном виде.

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.

4.5 Машины и аппараты легкой промышленности

УДК 685.34.055.223-52:681.3

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ К ШВЕЙНОМУ ПОЛУАВТОМАТУ С ЧПУ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРИСТРАЧИВАНИЯ АППЛИКАЦИЙ НА ДЕТСКОЙ ОБУВИ МОДЕЛИ 3073Ш ОАО «ОБУВЬ»

Антропченко С.В., студ., Петухов Ю.В., инж.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье изложена методика разработки технологической оснастки к швейному полуавтомату ПШ-1 для автоматизированного пристрачивания аппликаций на детской обуви.*

Ключевые слова: аппликация, детская обувь, кассета, программа изготовления контуров, апробация.

Существующая технология пристрачивания аппликаций на детской обуви характеризуется большой трудоёмкостью и невысоким качеством строчки.

В настоящей работе представлены результаты разработки автоматизированной технологии пристрачивания аппликаций на сапогах дошкольных модели 3073Ш, выпускаемой на ОАО «Обувь» (г. Могилев), с использованием полуавтомата ПШ-1 [1].

Схема заготовки верха с аппликацией представлена на рисунке 1. Детали 1-3 аппликации настрачиваются на голенище 4 двухниточной челночной строчкой 5-7. Суммарная толщина стачиваемых деталей составляет 4 мм.

Для укладки и закрепления деталей при стачивании разработана кассета (рис. 2). Лист ПВХ 1 крепится к планке 2 винтами. На планке закреплены эксцентриковые зажимы 3, 4, с помощью которых кассета закрепляется на каретке координатного устройства полуавтомата ПШ-1.

В кассете выполнен контур К в виде ряда отверстий с шагом 5 мм и вырезы В, контуры которых с точностью ±0,1 мм совпадают с внешним контуром деталей аппликации.

Проектирование пазов и контуров, а также подготовка управляющих программ к полуавтомату ПШ-1 выполнены с помощью системы автоматизированного проектирования и изготовления оснастки и подготовки управляющих программ к швейному полуавтомату (САПРИО и ПУП) [2].

Контур К и вырезы В изготавливаются на полуавтомате ПШ-1. Для этого полуфабрикат кассеты устанавливается в координатное устройство полуавтомата, в игловодитель швейной головки вставляется пробойник Ø 2 мм, в блок управления вводится специальная программа, подготовленная с использованием САПРИО и ПУП. Изготовление контура К производится путём проколов пробойником пластины с шагом 5 мм, а изготовление вырезов – с шагом 0,5 мм, что позволяет получить контур с отклонением от номинала ± 0,1 мм.

Закрепление голенища в кассете производится следующим образом. Сначала на внутреннюю поверхность пластины, ограниченную контуром К, наносится клеевая плёнка

посредством распыления спрея из баллончика, далее наклеивается голенище таким образом, чтобы его контур совпадал с контуром К на пластине. Затем клеевая плёнка наносится на внешнюю поверхность голенища, ограниченную вырезами В и, наконец, внутрь вырезов на поверхность голенища наклеиваются детали аппликации.

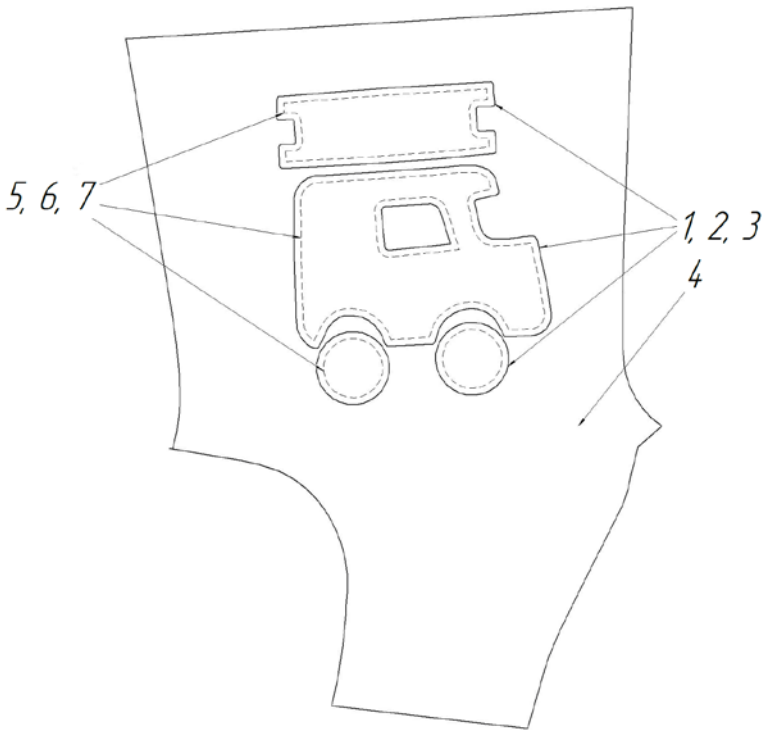


Рисунок 1 – Схема заготовки верха с аппликацией:
1 – детали аппликации, 2 – голенище, 3 – строчка

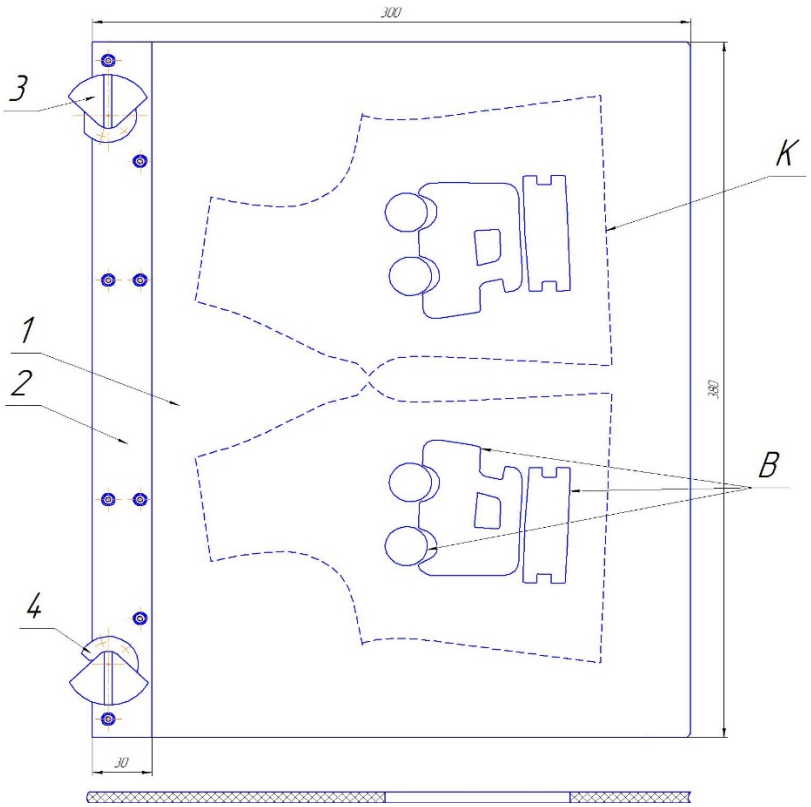


Рисунок 2 – Эскиз кассеты:
1 – лист ПВХ размера 320×380×1,5 мм; 2 – планка; 3, 4 – эксцентриковые зажимы;
К – контур для ориентации голенища; В – вырезы под детали аппликации

Разработка программы для прокладывания строчек аналогична этапам, разработки программ при проектировании оснастки для сборки.

Проведена апробация разработанной технологии в условиях лаборатории УО "ВГТУ" на опытном образце полуавтомата ПШ-1. На рисунке 3 приведено изображение деталей аппликации, пристроченных на полуавтомате ПШ-1.



Рисунок 3 – Изображение деталей аппликаций

Производительность автоматизированной обработки превышает существующую в 3,83 раза.

Список использованных источников

1. Сункуев, Б.С. Швейный полуавтомат с МПУ для сборки заготовок обуви / Б.С. Сункуев, А.Э. Буевич, А.В. Морозов // В мире оборудования – 2001. – №9 (14). – С. 20-21.
2. Буевич, А.Э. Автоматизированное проектирование и изготовление оснастки и разработка управляющих программ к швейному полуавтомату с микропроцессорным управлением / А.Э Буевич, Б.С. Сункуев, // Вестник ВГТУ. – 2001. – Выпуск 3. – С. 43-47.

УДК 685.34.027:685.341.85

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРИСТРАЧИВАНИЯ АППЛИКАЦИЙ НА ДЕТСКОЙ ОБУВИ МОДЕЛИ 3073Ш ОАО «ОБУВЬ»

Антропченко С.В., студ., Сункуев Б.С., д.т.н., проф.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье изложена методика расчета производительности автоматизированного пристрачивания аппликаций на швейном полуавтомате ПШ-1. Установлено, что производительность выше в 3,8 раза, чем при существующей технологии.*

Ключевые слова: аппликация, кассета, детская обувь, машинное время, время загрузки-выгрузки.

Для расчета производительности пристрачивания при автоматизированной технологии необходимо определить машинное время Тм и время загрузки выгрузки Тзв заготовок в кассету, приходящиеся на 1 пару.

Под машинным временем понимаем время шитья пары заготовок, которое определяем по формуле $T_м = \sum t_ш + \sum t_{пер} + \sum t_{хх}$, где $t_ш$ – время шитья. Время шитья определим из формулы $t_ш = \frac{\sum N_{ст} \cdot 60 \cdot N}{n}$, где *n* – частота вращения главного вала швейной машины (600 *об/мин*), $\sum N_{ст}$ – число стежков на строчках, $\sum N_{ст}$ = 51; *N* – число заготовок, вкладываемых в одну кассету, *N* = 2. Тогда $t_ш = \frac{51 \cdot 60 \cdot 2}{600} = 10,2c$;

$\sum t_{пер}$ – суммарное время холостых переходов кассеты между строчками одной детали и между деталями, $\sum t_{пер}$ = 3,5 с.

Время холостых ходов кассеты при переходе из базовой позиции в позицию шитья и обратно: $\sum t_{хх} = t_{х1} + t_{х2}$, где $t_{х1}$ – время перемещения кассеты из базы к первому проколу ($t_{х1} = 1,0c$), $t_{х2}$ – время перемещения кассеты от последнего прокола в базу ($t_{х1} = 3,5c$), тогда $\sum t_{хх} = 1 + 3,5 = 4,5c$, $T_м$ = 10,2 + 3,5 + 4,5 = 18,2 с.

Под временем загрузки-выгрузки понимаем суммарное время, необходимое для установки двух заготовок в кассету и установки, снятия кассеты из координатного устройства и выгрузки готовых заготовок верха обуви $T_{зв} = t_{нк} + t_{прик} + t_{уст} + t_{снят} + t_с + t_{баз}$; где $t_{нк}$ – время нанесения клеевой пленки на внутреннюю поверхность кассеты и на детали верха обуви ($t_{нк}$ = 20 с); время приклеивания деталей $t_{прик}$ = 36 с; время установки кассеты в координатное устройство $t_{уст}$ = 5 с; время снятия кассеты с каретки координатного устройства $t_{сн}$ = 5 с; время съема заготовки из кассеты $t_с$ = 10 с; время базирования кассеты $t_{баз}$ = 4 с.

$$T_{зв} = 20 + 36 + 5 + 5 + 10 + 4 = 80c,$$

Теоретическая производительность обработки определяется по формуле

$$Q = \frac{14\,400}{T_р}, \ \frac{\text{пар}}{\text{смену}},$$

где $T_р$ – время, затрачиваемое на настрачивание одной заготовки, с.

$T_р = \frac{T_м + T_{зв}}{N}$; где *N* – число заготовок, заправляемых в кассету. Формула 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 преобразуется к виду:

$$T_р = \begin{cases} \frac{t_{зв}}{N}, если\ T_{зв} \geq T_м; \\ \frac{t_м}{N}, если\ T_{зв} < T_м. \end{cases}$$

В качестве исходных возьмем значения параметров обработки модели 4023Ш, принятые при лабораторной апробации технологии: $T_м$ = 18,2 с; $T_{зв}$ = 80 с; *N* = 2, а из формул определим: $T_р$ = 40 с; *Q* = 360 пар/смену.

При существующей технологии сборки заготовок верха обуви модели № 3073Ш на ОАО «Обувь», выполняемой на швейных машинах, T_p = 306 с; Q = 94 пар/смену. Таким образом, производительность автоматизированной обработки превышает существующую в 3,83 раза.

Список использованных источников

1. Сункуев, Б.С. Швейный полуавтомат с МПУ для сборки заготовок обуви / Б.С. Сункуев, А.Э. Буевич, А.В. Морозов // В мире оборудования – 2001. – № 9 (14). – С. 20-21.
2. Буевич, А.Э. Автоматизированное проектирование и изготовление оснастки и разработка управляющих программ к швейному полуавтомату с микропроцессорным управлением / А.Э. Буевич, Б.С. Сункуев, // Вестник ВГТУ. – 2001. – Выпуск 3. – С. 43-47.

УДК 681.5:685.34.025.229

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АЖУРНЫХ СТРОЧЕК НА ДЕТАЛЯХ ВЕРХА ОБУВИ

Буевич А.Э., к.т.н., доц., Буевич Т.В., к.т.н., доц., Зайцев В.А., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена автоматизированная технология выполнения ажурных строчек на деталях верха обуви с использованием оригинальной технологической оснастки, позволяющая повысить производительность выполнения операции.*

Ключевые слова: автоматизированная технология, швейный полуавтомат, технологическая оснастка, детали верха обуви, ажурная строчка, производительность

В настоящее время в производстве обуви остро стоит проблема высокой себестоимости изделий. В работе представлена автоматизированная технология выполнения ажурных строчек в площади детали на швейном полуавтомате.

Деталь верха обуви мягкая вставка представлена на рисунке 1. В площади детали проложены ажурные строчки, образующие сетку. Согласно требованиям к технологическому процессу ажурные строчки достигают края деталей с точностью 1 мм. Такое заполнение делает невозможным фиксацию детали во время выполнения строчек на швейном полуавтомате.

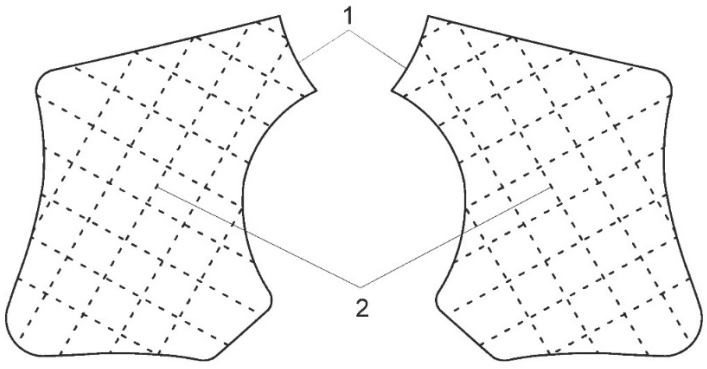


Рисунок 1 – Деталь обуви

Оснастка для выполнения ажурных строчек представлена на рисунке 2. Оснастка состоит из одной пластины 1, в площади которой изготовлены параллельные пазы 2 для прокладывания ажурных строчек в одном направлении. На пластине выполнена разметка 3 и 4 для размещения деталей, разметка 5 для нанесения адгезионного состава для временного крепления деталей в процессе выполнения ажурных строчек.

Технология выполнения ажурных строчек поясняется на рисунках 3-6. Для обеспечения надежной фиксации детали в процессе выполнения ажурных строчек, предлагается

выполнять их в два этапа.

Первый этап представлен на рисунке 3. На лицевую сторону пластины 1 наносится адгезионный состав, затем по разметке 3 на пластину наклеивается деталь. Ажурные строчки выполняются параллельно и проходят в пазах 2. Длина ажурных строчек соответствует ширине детали.

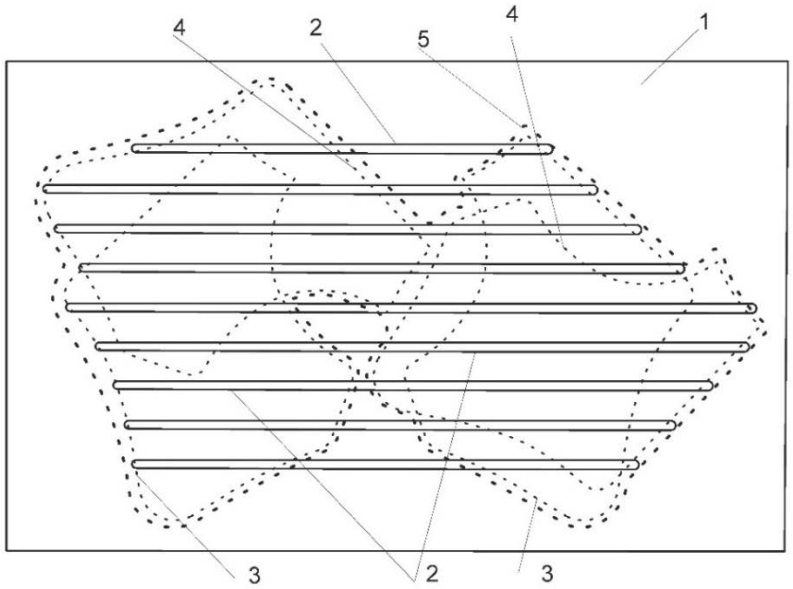


Рисунок 2 – Оснастка для автоматизированного выполнения ажурных строчек

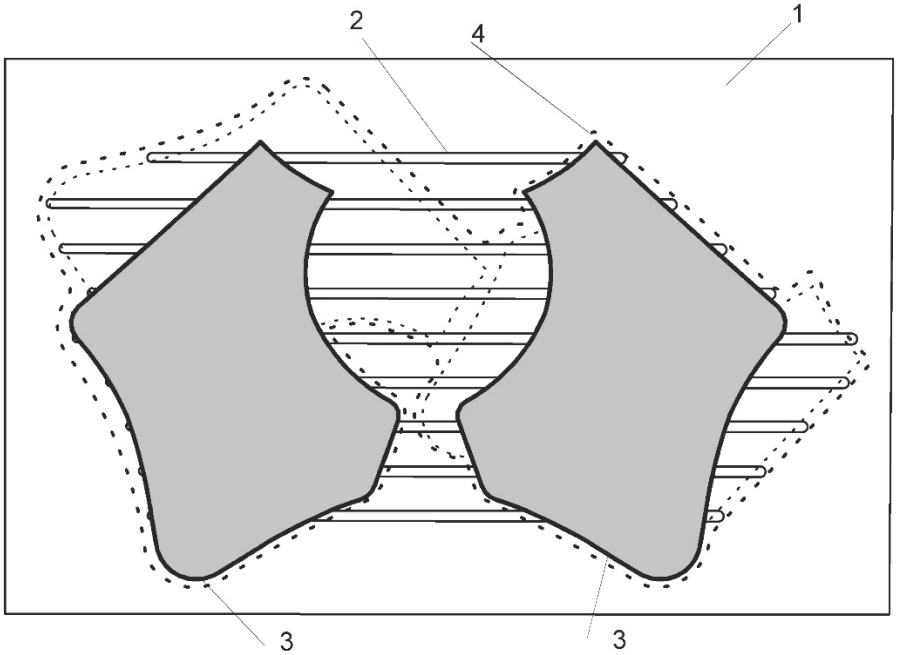


Рисунок 3 – Расположение деталей в оснастке на первом этапе

На рисунке 4 представлена деталь с ажурными строчками после первого этапа.

Второй этап представлен на рисунке 5. На втором этапе после выполнения ажурных строчек в одном направлении, полуавтомат останавливается и ожидает команды на продолжение программы. Детали отклеивают от пластины, поворачивают их на 90 градусов по часовой стрелке и приклеивают по разметке 5. После этого выполняется завершающий цикл программы. Ажурные строчки на деталях выполняются относительно оснастки в том же направлении по пазам 2. При этом направления строчек, выполненных на первом и втором этапах обработки взаимно перпендикулярны.

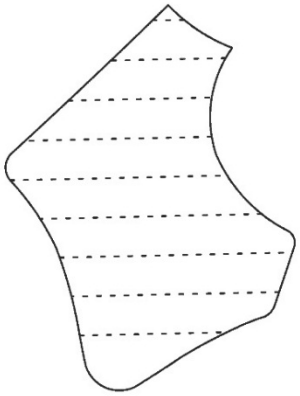


Рисунок 4 – Деталь с ажурными строчками после первого этапа

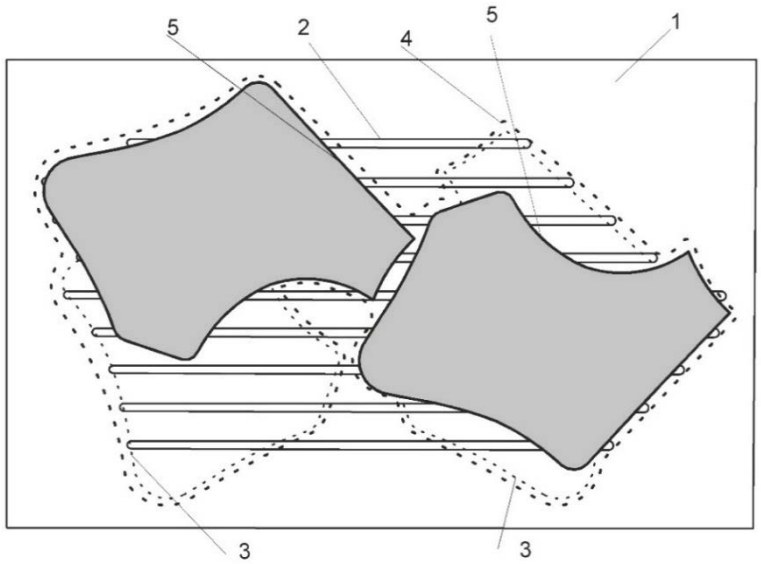


Рисунок 5 – Расположение деталей в оснастке на втором этапе

На рисунке 6 представлена деталь, выполненная на втором этапе.

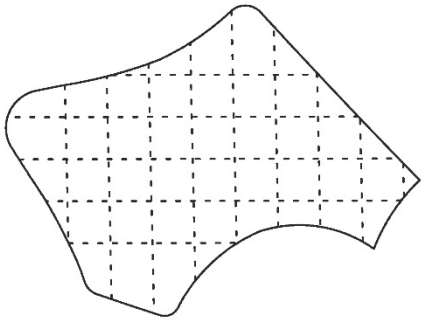


Рисунок 6 – Деталь с ажурными строчками после второго этапа

Разработанная технология позволяет выполнять ажурные строчки в площади детали при заполнении ими всей площади.

Разработанная технология увеличивает производительность труда в 2,3 раза и исключает из технологического процесса операцию разметки ажурных строчек. Кроме этого повышается точность и стабильность прокладывания ажурных строчек по сравнению с ручными операциями.

УДК 681.5:685.34.024.59

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АЖУРНЫХ СТРОЧЕК НА СТЕЛЬКАХ

Буевич А.Э., к.т.н., доц., Буевич Т.В., к.т.н., доц., Остапчук О.С., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена автоматизированная технология выполнения ажурных строчек на стельках с использованием технологической оснастки, позволяющая повысить производительность выполнения операции.*

Ключевые слова: автоматизированная технология, швейный полуавтомат, технологическая оснастка, стелька, ажурная строчка, производительность

На рисунке 1 представлена стелька 1, в площади которой выполнена ажурная строчка 2. Стелька выполнена из двух деталей. Деталь 3 изготовлена из кожи, а деталь 4- из паралона.

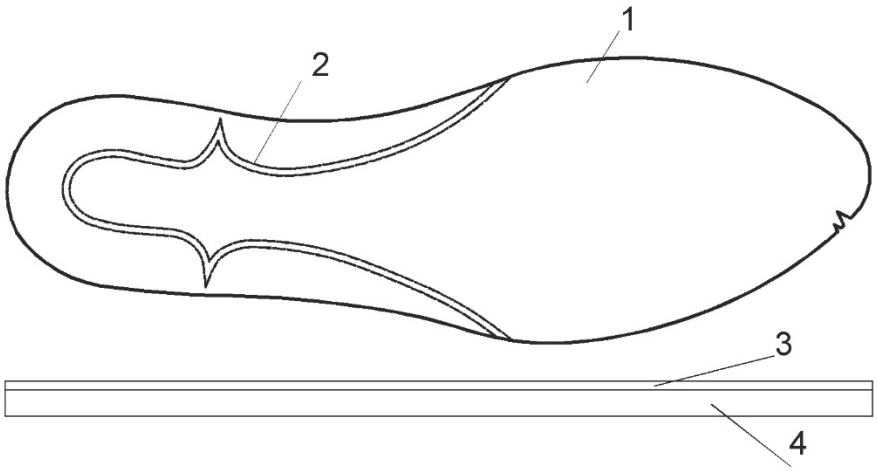


Рисунок 1 – Стелька с выполненными на ней ажурными строчками

В рабочем поле полуавтомата можно разместить 4 стельки. Технологическая оснастка и схема размещения стелек представлены на рисунке 2. Стелки 1 размещаются пяточной стороной друг к другу. Технологическая оснастка состоит из одной пластины 2, к которой крепится металическая планка 3. На планке крепятся установочные цилиндры 4, с помощью которых технологическая оснастка устанавливается на каретку координатного устройства. Кроме этого, в пластине 2 изготовлены вырезы 5 для прокладывания ажурных сторчек. На пластине 2 с верхней стороны приклеен двухсторонний скотч, с помощью которого детали удерживаются до момента полной фиксации.

На рисунке 3 изображена технологическая оснастка, на которой выполнена разметка 1 и пазы для выполнения ажурной строчки 2. Стельки размещаются на пластине технологической оснастки сверху. Такое размещение обеспечивает перемещение пласины и стельки, которая изготовлена из двух деталей. Причем одна из них мягкая паралоновая.

Для надежной фиксации деталей используется прижимная пластина, изображенная на рисунке 4. Прижимная пластина изготовлена из алюминия и имеет простую форму. Прижимная пластина состоит из прижимных ребер 1, которые прижимают стельки к технологической платине, а вырезы 2 обеспечивают выполнение ажурных строчек на деталях. Прижимная пластина универсальная, и обеспечивает прижатие стелек всех размеров и моделей стелек, на которых шьется ажурная строчка.

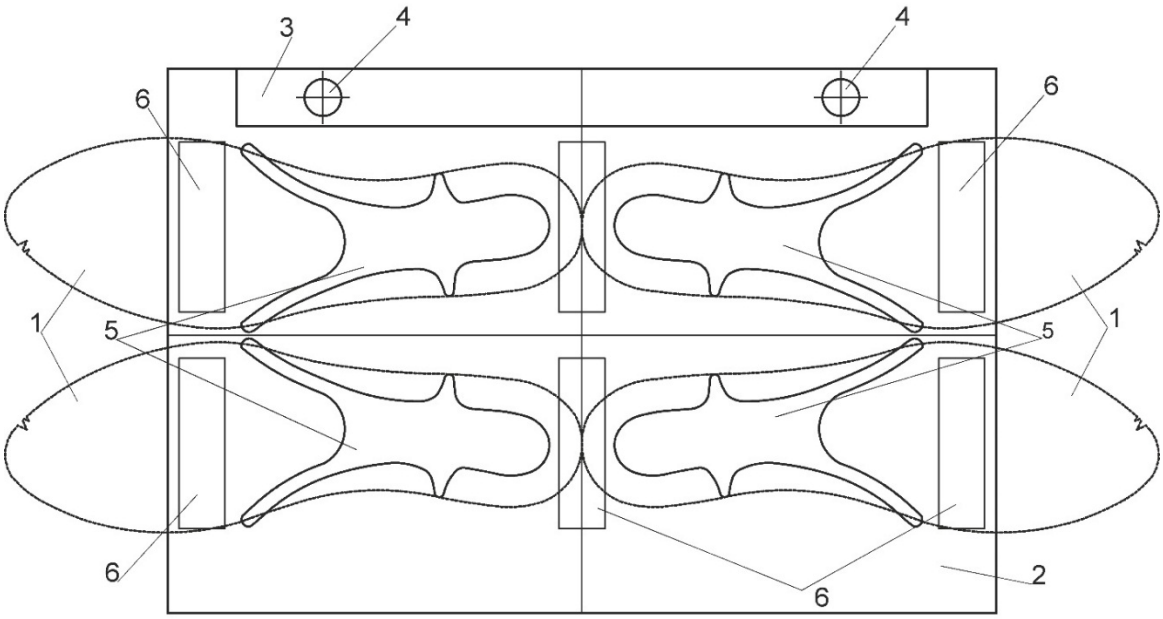


Рисунок 2 – Схема размещения стелек

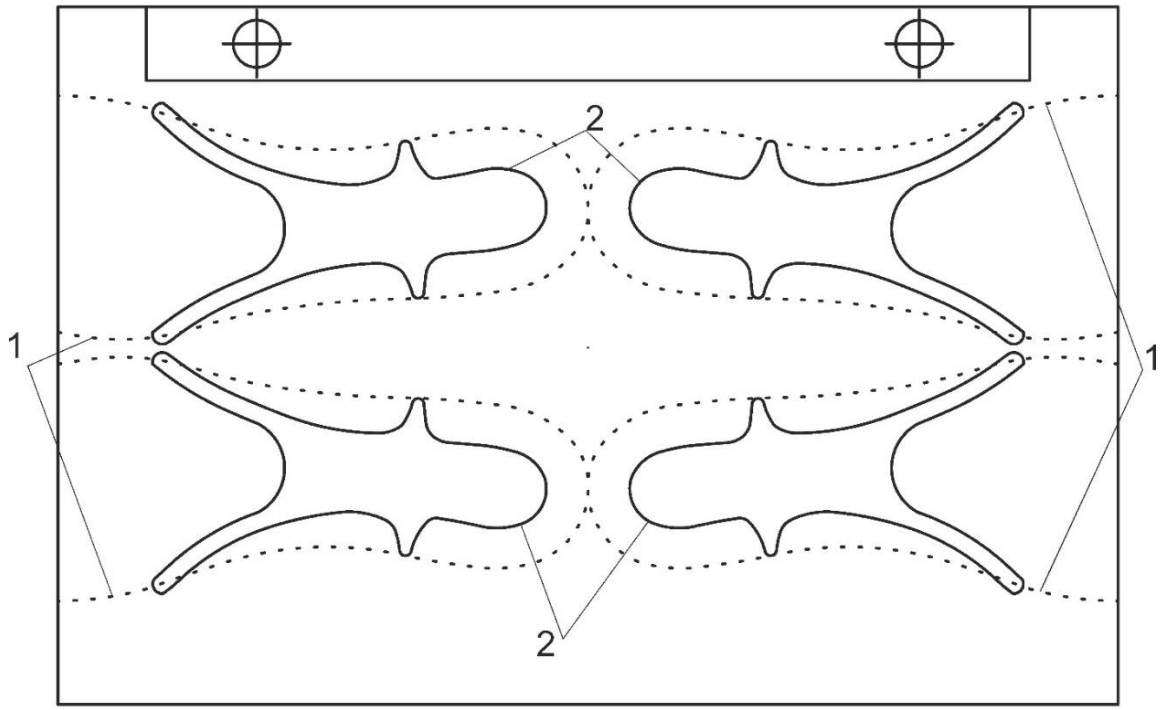


Рисунок 3 – Технологическая оснастка

Схема взаимодействия технологической оснастки и прижимной пластины изображена на рисунке 5. Прижимная пластина 1 опускается в положение 1’ и поднимается по программе с помощью механизма прижима полуавтомата. После установки стелек 3 по разметке на технологическую оснастку 2, ее устанавливают на каретку координатного устройства с помощью планки 4. Причем планка 4 не взаимодействует с прижимной пластиной. После установки технологической пластины на каретку координатного устройства при запуске программы прижимная пластина 1 перемещается из положения 1 в положение 1’, прижимая детали к технологической пластине, и перемещается совместно с ними по программе. Механизм прижима полуавтомата имеет регулировку силы прижатия.

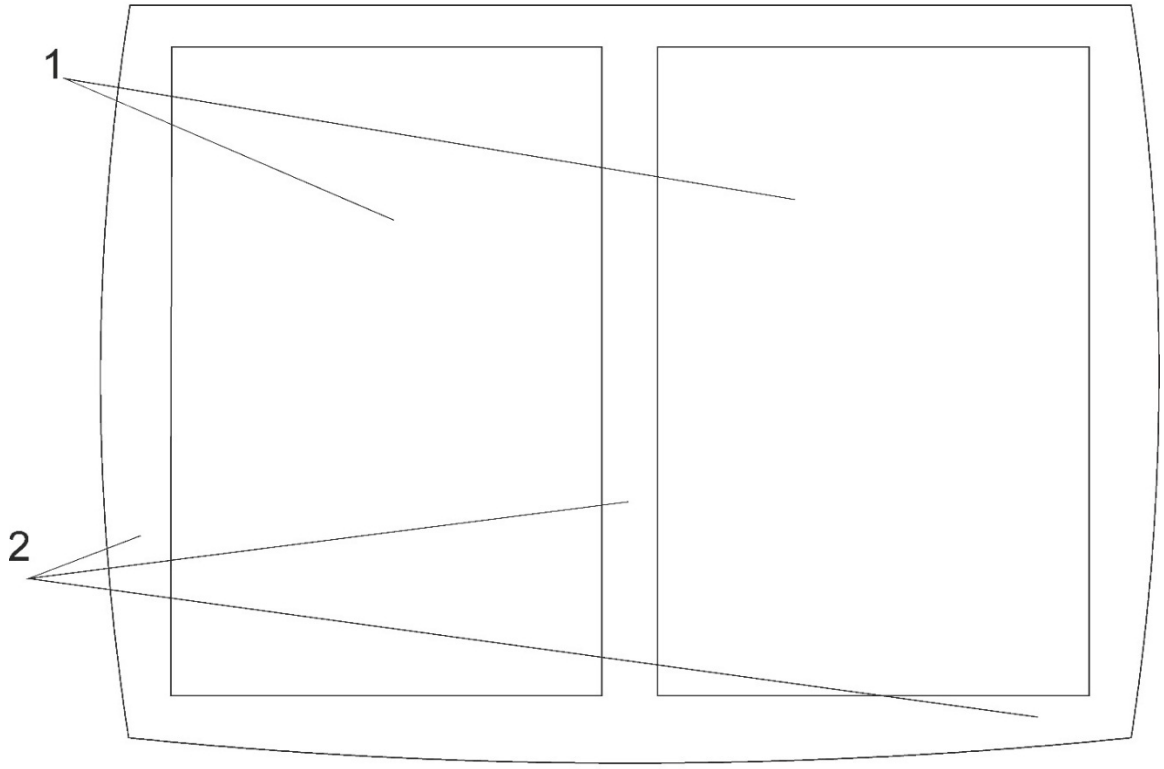


Рисунок 4 – Прижимная пластина

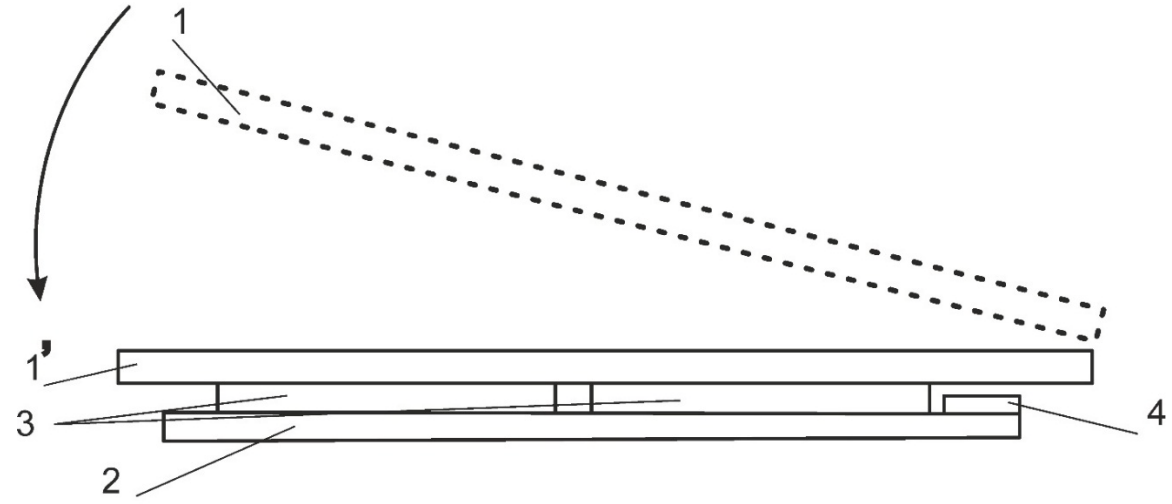


Рисунок 5 – Взаимодействие технологической оснастки и прижимной пластины

Разработанная технология позволяет повысить производительность труда работницы в 3 раза. При этом из технологического цикла исключается операция разметки.

Также универсальность прижимной пластины, которая пригодна для стелек всех размеров и моделей, значительно снижает стоимость и трудоемкость изготовления оснастки.

УДК 681.5:685.34.025.229

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБСТРАЧИВАНИЯ ВЫРЕЗОВ В ДЕТАЛЯХ ВЕРХА ОБУВИ

Буевич А.Э., к.т.н., доц., Буевич Т.В., к.т.н., доц., Остапчук О.С., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена автоматизированная технология обстрачивания вырезов в деталях верха обуви с использованием базирующей и технологической оснасток, позволяющая повысить производительность выполнения операции.*

Ключевые слова: автоматизированная технология, швейный полуавтомат, технологическая оснастка, базирующая оснастка, детали верха обуви, производительность.

На рисунке 1 представлена деталь верха обуви. В площади детали 1 выполнены вырезы 2, которые обстрачиваются краевой строчкой. Технология, применяемая для изготовления детали, состоит из двух этапов. На первом этапе изготавливается внешний контур детали при помощи вырубания резаком на вырубочном прессе. На втором этапе изготавливаются вырезы 2 при помощи лазера. Такое разделение делает неопределенным местоположение вырезов 2 в площади детали 1. Неопределенность положения вырезов существенно усложняет разработку автоматизированной технологии обстрачивания вырезов при традиционных способах базирования детали по внешнему контуру, так как имеет место ошибка положения вырезов 2 в двух разных деталях.

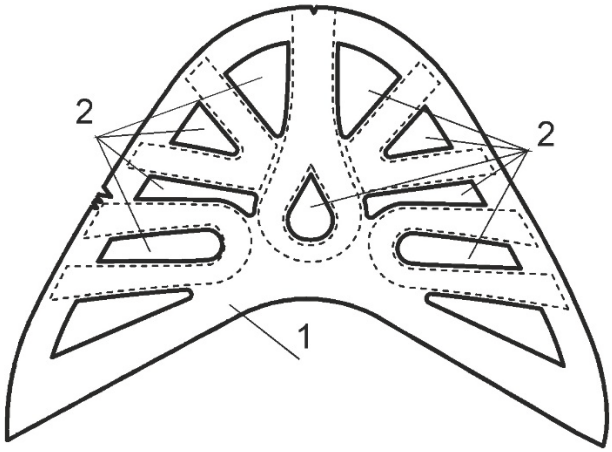


Рисунок 1 – Деталь верха обуви

Для устранения ошибки положения вырезов относительно края детали верха в разработанной технологии применяется метод предварительного базирования деталей с помощью базирующей оснастки, не участвующей непосредственно в технологическом процессе обстрачивания вырезов на полуавтомате.

Базирующая оснастка представлена на рисунке 2. В рабочем поле полуавтомата укладывается две детали обуви. Базирующая оснастка состоит из пластины 1, двух цилиндрических упоров 2 высотой 10 мм, расположенных по краю пластины 1. Цилиндрические упоры 2 предназначены для точной установки технологической оснастки над деталями верха обуви. На пластине 1 базирующей оснастки расположены штифты 3, по форме точно соответствующие контуру вырезов в детали верха. На поверхности базирующей пластины нанесен контур, соответствующий внешнему контуру детали верха, который облегчает размещение деталей на поверхности базирующей пластины. На рисунке 2 он изображен пунктирной линией.

Для базирования деталей верха необходимо надеть их вырезами на соответствующие штифты базирующей оснастки. Штифты полностью повторяют форму и размеры вырезов детали. Это позволяет надевать на них вырезы деталей верха без зазоров, исключив погрешность базирования. После того, как детали установлены на штифты, их

переклеивают на технологическую оснастку. Технологическая оснастка изображена на рисунке 3. Технологическая оснастка состоит из пластины 1 разметки контура детали 2, выреза 3, в площади которого выполняется строчка, базирующих вырезов 4, при помощи которых технологическая пластина устанавливается по упорам над базирующей, металлической рейки 5, на которой закреплены цилиндрические упоры 6, с помощью которых технологическая оснастка устанавливается на каретку координатного устройства полуавтомата.

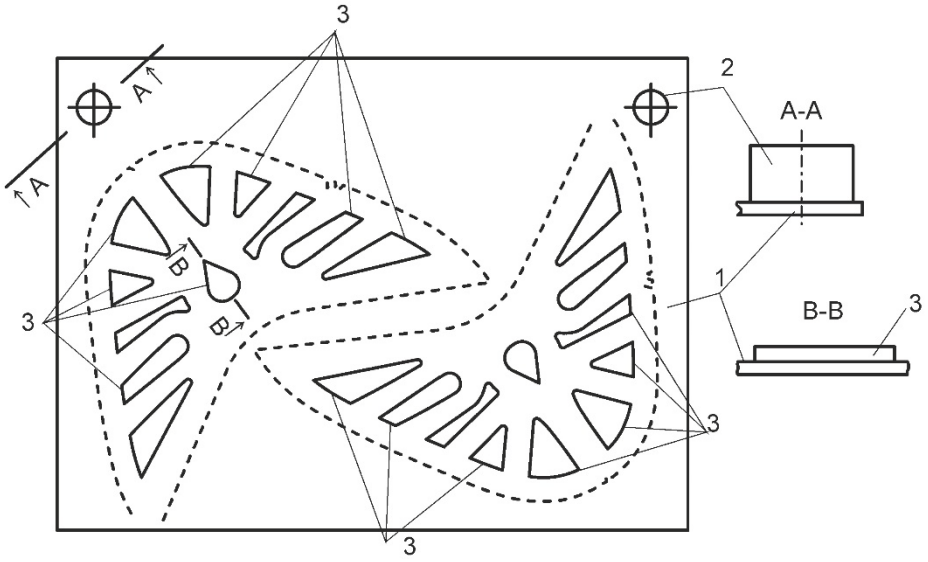


Рисунок 2 – Базирующая оснастка

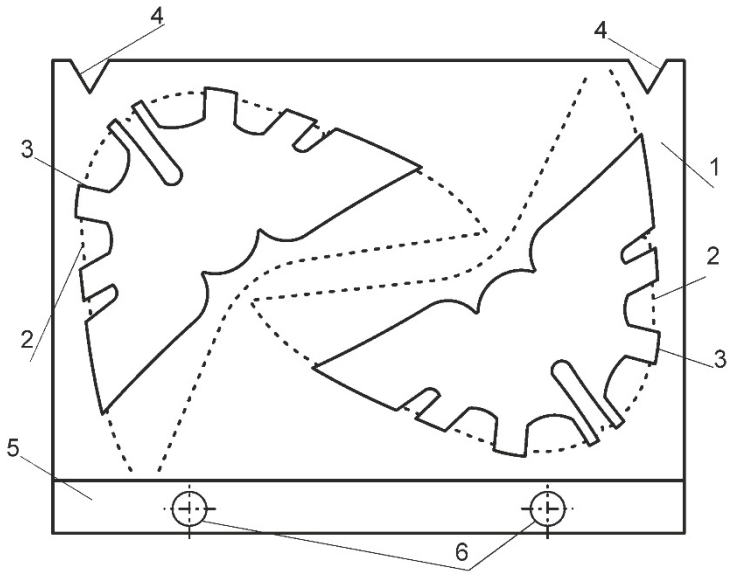


Рисунок 3 – Технологическая оснастка

На технологическую оснастку в площадях разметки с вырезами для выполнения строчек с нижней стороны наносится адгезионный состав, на который приклеиваются сбазированные детали верха.

На рисунке 3 изображена технологическая оснастка с приклеенными деталями. Поскольку все детали базируются вырезами на штифты, а технологическая оснастка устанавливается над сбазированными деталями базирующими вырезами в цилиндрические упоры, то все детали приклеиваются одинаково относительно вырезов. Следовательно строчка будет прокладываться точно относительно краев деталей.

На рисунке 4 изображена технологическая оснастка с деталями и выполненными строчками.

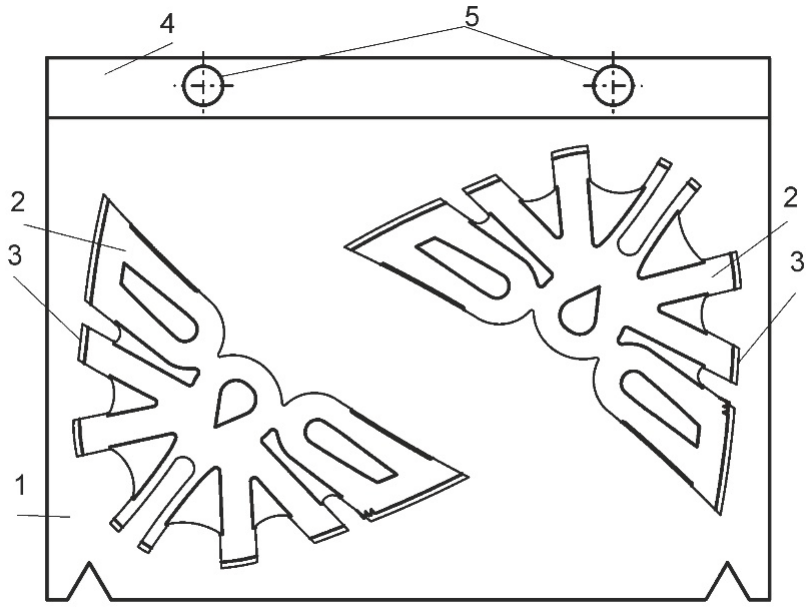


Рисунок 3 – Технологическая оснастка с деталями

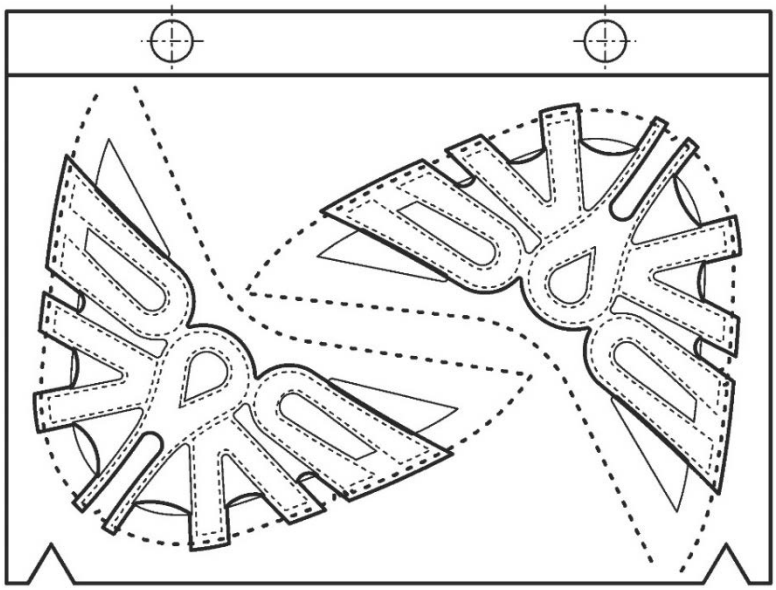


Рисунок 4 – Технологическая оснастка с деталями и выполненными строчками

Разработанная автоматизированная технология обстрачивания вырезов в деталях верха обуви повышает производительность труда в 5 раз.

УДК 681.5:685.34.025.229

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБСТРАЧИВАНИЯ ПЕРФОРАЦИИ НА ЗАГОТОВКЕ ВЕРХА ОБУВИ

Буевич А.Э., к.т.н., доц., Зайцев В.А., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена автоматизированная технология прокладывания строчек на узлах верха обуви с использованием базирующей и технологической оснасток, позволяющая повысить производительность выполнения операции.*

Ключевые слова: автоматизированная технология, швейный полуавтомат, технологическая оснастка, базирующая оснастка, производительность.

На рисунке 1 представлен узел верха обуви, которая состоит из двух деталей 1 и 2. В площади детали 1 выполнена перфорация 4, которая обстрачивается краевой строчкой 3, продолжающейся в площади детали 1. Деталь 2 закрывает перфорацию 4 с изнаночной стороны и соединяется с деталью 1 строчкой 3. Перед соединением строчкой 3 деталь 2 приклеивается на деталь 1 с изнаночной стороны.

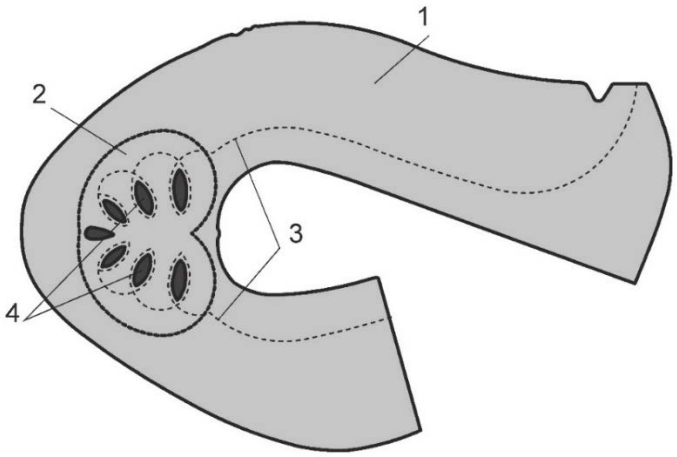


Рисунок 1 – Узел верха обуви

Для точного прокладывания краевой сторочки на швейном полуавтомате требуется точное базирование детали по краю, относительно которого прокладывается строчка. Для выполнения этого условия используем дополнительную базирующую оснастку, изображенную на рисунке 2. Безирующая оснастка состоит из пластины 1, на которой установлены цилиндрические упоры 2, штифты 3, полностью повторяющие контур перфорации детали верха обуви. В площади базирующей оснастки ваполнена разметка 4, которая соответствует внешниму контуру детали.

В предлагаемой технологии деталь узла верха обуви перед выполнением строчки 3 укладывают на базирующую пластину перфорацией на штифты 3. Внешний контур детали располагают по разметке 4. Технологическая оснастка представлена на рисунке 3.

Технологическая оснастка предназначена для удержания ранее сбазированной детали в процессе прокладывания строчки. Технологическая оснастка состоит из пластины 1, на краю которой выполнены два выреза 2 в виде ласточкиного хвоста для базирования на цилиндрические упоры (см. рис.2). В площади пластины 1 изготовлены разметка 3 для контроля точности укладывания детали и паз 4, предназначенный для выполнения строчки. Кроме этого на нижнюю сторону пластнины в площади разметки нанесен адгезионный состав.

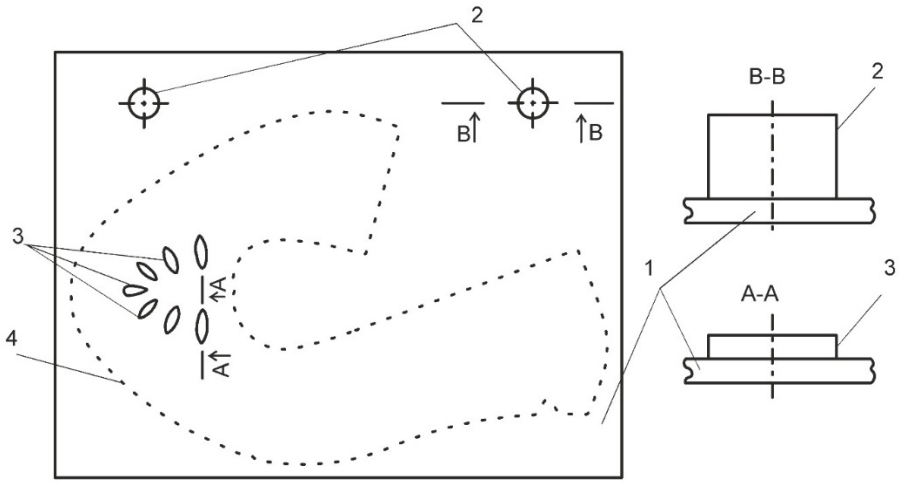


Рисунок 2 – Базирующая оснастка

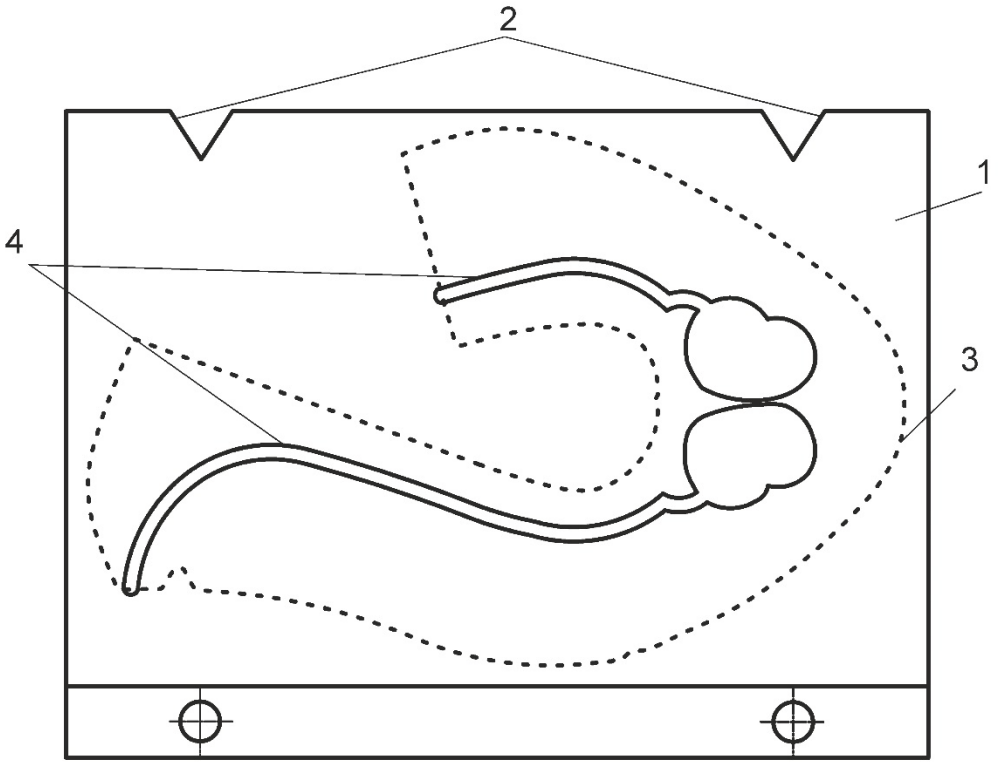


Рисунок 3 – Технологическая оснастка

Базирование детали с помощью базирующей оснастки выполняется следующим образом (см. рис. 2). Деталь надевается перфорацией на штифты и нахидится сверху пластины 1. Технологическую оснастку вырезами в виде ласточкиного хвоста упирают в цилиндрические упоры, одновременно прижимая нижнюю сторону пластины 1 технологической оснастки с нанесенным адгезионным составом к лицевой стороне детали. Деталь приклеивается к нижней стороне пластины технологической оснастки.

После приклеивания технологическую оснастку переворачивают и на изнаночную сторону детали 1 (см. рис. 1) приклеивают деталь 2.

На рисунке 4 изображена технологическая оснастка с установленным узлом верха обуви. К нижней поверхности пластины 1 на адгезионный состав приклеена предварительно базированная деталь 2, к которой с изнаночной стороны на резиновый клей приклеена деталь 3.

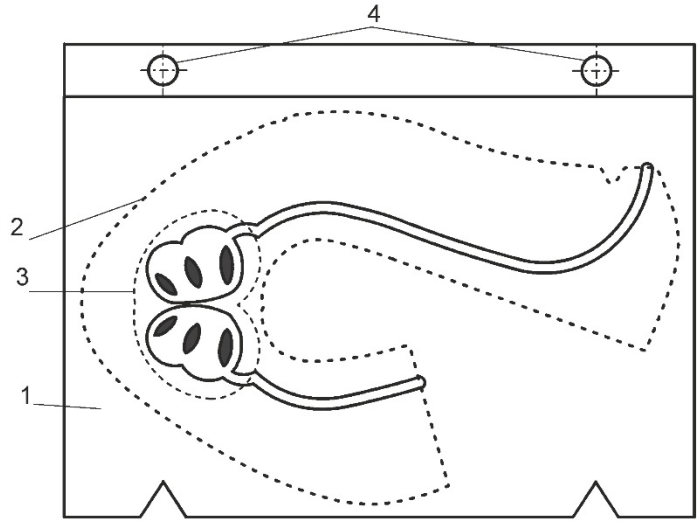


Рисунок 4 – Технологическая оснастка с установленным узлом верха обуви

Технологическая оснастка устанавливается на каретку координатного устройства швейного полуавтомата при помощи цилиндрических упоров 4. После чего выполняется строчка 3 (см. рис.1).

Использование предложенной автоматизированной технологии позволяет увеличить производительность труда в 2,7 раза на операции прокладывания соединительной строчки. Кроме этого описанная технология исключает из технологического процесса изготовления узла верха обуви операцию разметки.

УДК 67.05:67/68

ПРОЕКТНЫЙ РАСЧЕТ ШАГОВОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ МЕХАНИЗМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ИГОЛЬНИЦЫ

Грот Д.В., инж., Сункуев Б.С., д.т.н., проф., Кириллов А.Г., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В импортных вышивальных полуавтоматах используются различные механизмы позиционирования игольницы. Общим для всех известных механизмов является то, что в них не требуется иметь высокую точность позиционирования игольницы, ввиду иного относительного расположения оси вращения челнока и направления движения игл при позиционировании игл. Если направление движения игл при позиционировании перпендикулярно оси вращения челнока, необходимый зазор между иглой и носиком челнока (± 0,5 мм) обеспечивается конструктивным способом, а точность позиционирования игл относительно носика челнока может достигать 0,2…0,3 мм.*

Ключевые слова: проектный расчет, механизм позиционирования игольницы, многоигольный вышивальный полуавтомат, расчет механизма позиционирования игольницы.

В настоящей статье рассматривается выбор схемы и конструкции механизма позиционирования игольницы. При разработке схемы настоящего полуавтомата принято решение использовать для позиционирования игольницы шарико-винтовой механизм [1]. На рисунке 1 показана плоская кинематическая схема шарико-винтового механизма.

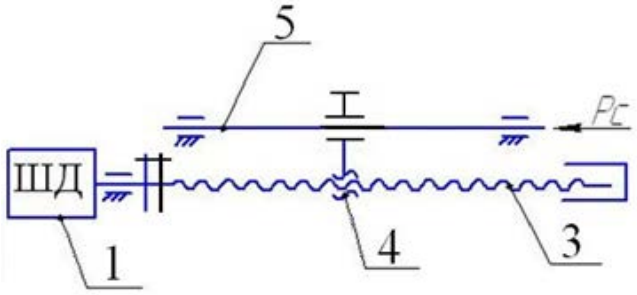


Рисунок 1 – Плоская кинематическая схема шарико-винтового механизма

На рисунке 1 показаны: 1 – шаговый электродвигатель ДШ 200-3, 2 – соединительная муфта, 3 – ходовой винт, 4 – гайка, 5 – игольница, 6 – закреплённый на швейной машине корпус.

Далее мы проводим проектный расчет шагового электропривода механизма по методике, изложенной в [2].

1. Определяем передаточное число привода

$$U_{общ} = 2\pi/h,$$

где h – шаг винта, принимаем h = 0,003 м, тогда $U_{общ}$ = 6.28/0.003 = 2093 рад/м.

2. Определим приведённый к валу шагового электродвигателя момент инерции привода $I_{пр}$ (см. рис. 2.5)

$$I_{пр} = I_1 + I_2 + I_3 + m/U_{общ}^2, \quad (1)$$

где I_1 – момент инерции ротора шагового электродвигателя ДШ 200-3; $I_1 = 20{,}5*10^{-6}$кг*м^2;

I_2 – момент инерции ходового винта 2;

I_3 – момент инерции муфты 3;

m – суммарная масса игольницы и закреплённых на ней узлов (см. рис. 1).

Определяем моменты инерции и массы звеньев. В результате получено $I_2=5{,}06*10^{-6}$ кг*м^2: $I_3=0{,}6*10^{-6}$ кг*м^2; m = 2,95 кг, а согласно (1) $I_{пр} = 26{,}26 *10^{-6}$кг*м^2.

3. Определяем приведённый к валу ШЭД момент сил сопротивления

$$M_{спр} = P_c / U_{общ}, \quad (2)$$

где P_c – сила сопротивления движению игольницы по направляющим. Сила P_c определена из равенства

$$P_c = m*g*f/\eta, \quad (3)$$

где m – масса игольницы, g – ускорение свободного падения, f – коэффициент трения в направляющих, η – к.п.д. шарико-винтовой передачи.

Коэффициент f определим из равенства $f = 2*f_1+k$,

где k – коэффициент трения в направляющих качения, k = 0,05; f_1 – коэффициент трения в направляющих скольжения, f_1 = 0,1.Таким образом, f = 0,25. К.п.д. шарико-винтовой передачи примем равным 0,99. В результате из (3) получим P_c = 7,3 Н, а из (2) $M_{спр}$ = 0,003 Н*м;

4. Зададимся законом движения ведущего звена ротора ШЭД с угловой скоростью установившегося движения ротора ω_m и абсолютными значениями ε_m угловых ускорений ротора при разгоне и торможении [3].

При выбранном законе движения время перемещения $t_{пер}$ игольницы на расстояние *S* определится из равенства:

$$t_{пер} = \frac{S \cdot u_{общ}}{\omega_m} + \frac{\omega_m}{\varepsilon_m} \quad (4)$$

5. Для повышения производительности вышивального полуавтомата необходимо иметь минимальное значение $t_{пер}$.

В связи с этим поставим задачу определить такие значения ω_m и ε_m, при которых $t_{пер}$ будет минимальным. При этом должны выполняться следующие ограничения:

$$M_д \geq M_{спр} + I_{пр} \cdot \varepsilon_m, \quad (5)$$

$$\varepsilon_{mmin} \leq \varepsilon_m \leq \varepsilon_{mmax}, \quad (6)$$

$$\omega_{mmin} \leq \omega_m \leq \omega_{mmax}, \quad (7)$$

где $M_д$ – момент на валу ШЭД, $\omega_{m\min}$, $\omega_{m\max}$, $\varepsilon_{m\min}$, $\varepsilon_{m\max}$ – граничные значения ω_m и ε_m, определяемые из механических характеристик ШЭД. Из графиков следует: $\omega_{m\min}$ = 40 рад/с, $\omega_{m\max}$ = 120 рад/с, $\varepsilon_{m\min}$ = 2000 рад/с^2, $\varepsilon_{m\max}$ = 20000 рад/с^2 [3].

Механические характеристики аппроксимированы дробно-рациональными функциями.

$$M_д = \frac{1}{a+b\cdot\omega},$$

где значения a и b зависят от углового ускорения ε_m ротора шагового электродвигателя. Для определения величин ω_m и ε_m, соответствующих минимуму функции (4) с учетом ограничений (5) – (7), разработан алгоритм и программа минимизации $t_{пер}$.

В результате минимальное время перемещения игольницы составило $t_{пер}$ = 0,22 с при следующих параметрах движения ротора ШЭД: ω_m = 120 рад/с; ε_m = 12000 рад/с^2. Момент, развиваемый ротором ШЭД, составил 0,31 Н·м.

Список использованных источников

1. Пясика И. Б. "Шарико-винтовые механизмы": книга / И. Б. Пясика – Москва-Киев: Машгиз, 1962, с. 74.
2. Сункуев Б. С. Расчёт и конструирование типовых машин лёгкой промышленности: учебник / Б. С. Сункуев – Витебск : УО “ВГТУ”, 2015. – 198 с.
3. Сункуев, Б.С. Исследование динамических характеристик шаговых двигателей / Б.С. Сункуев, С.А. Беликов, Т.В. Кузнецова // Сборник статей XXXI научно – технической конференции / УО “ВГТУ”. – Витебск, 1998 – с. 117-119.

УДК 677.055.56

МОДЕРНИЗАЦИЯ КРУГЛОВЯЗАЛЬНОЙ МАШИНЫ КО

Кузьминчук А.А., студ., Белов А.А., к.т.н., доц., Шитиков А.В., ст. преп.

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

Реферат. *В статье дана конструкция модернизированного главного привода круглотрикотажной машины КО. Данный привод дает возможность использовать тиристорный двигатель и обеспечить возможность применения современной конструкции нитеподачи.*

Ключевые слова: главный привод, механизм нитеподачи, тиристорный двигатель, основные узлы машины.

Кругловязальные машины состоят из узлов системы подачи нити, петлеобразующей системы, товароприемного механизма и механизма привода. От вида основных узлов используемых в работе кругловязальной машины зависят такие показатели как качество и скорость получения полотна.

Одним из вариантов улучшения параметров кругловязальной машины КО является необходимость проведения модернизации механизмов привода и нитиподачи. Рассмотрим привод машины:

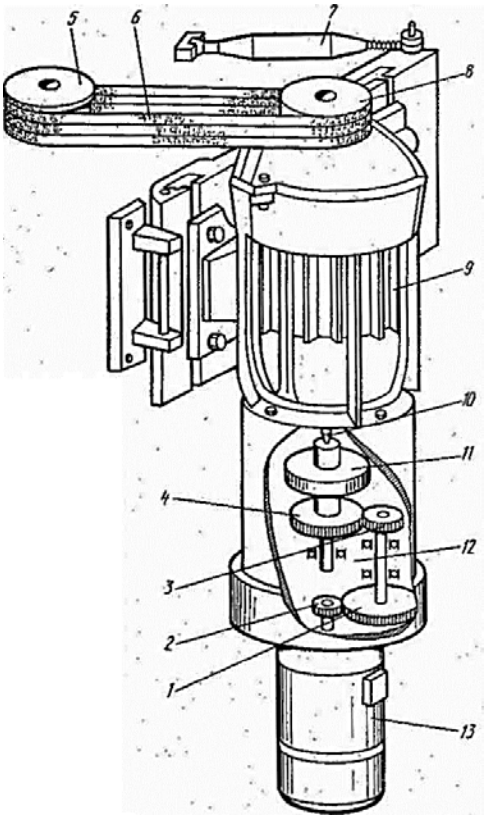


Рисунок 1 – Механизм главного привода

Привод машины (рис. 1) состоит из основного электродвигателя 9 и дополнительного 13. На валу дополнительного электродвигателя устанавливается двухступенчатый редуктор 12 с шестернями 1 и 2 первой ступени и шестернями 3 и 4 второй ступени. На выходном валу редуктора расположена обгонная муфта 11. При наладочных работах движение от электродвигателя 13 через редуктор 12 передается на вал 10 основного электро-двигателя 9 посредством обгонной муфты 11, при работе электродвигателя 9 благодаря муфте 11 дополнительный электродвигатель 13 не передает движения (выключен из работы).

Движение поступает на шкив 8 клиноременной передачи 6, шкив 5, установленный на вертикальном валу, обеспечивает движение игольного цилиндра, механизма нитеподачи, оттяжки и накатки полотна. Натяжение клиноременной передачи обеспечивается посредством муфты 7.

Недостатки привода базовой машины:

- Сложность работы и передачи движения к нитенакопителю.
- Регулировка и замена игл осуществляется при использовании ручного привода.
- Значительный шум при работающей машине.
- При использовании такого привода, для ручной регулировки машины необходим весьма сложный механизм.

Преимущества привода модернизированной машины (рисунок 2):

- Движение все органы машины получают от тиристорного двигателя 1 с изменяющейся частотой вращения.
- Возможно изменение скорости рабочих органов машины в широких пределах.
- Изменение скорости работы влечет к расширению вырабатываемого ассортимента.
- Возможность изменения скорости и, следовательно, изменение ассортимента может осуществляться от персонального компьютера с использованием частотных преобразователей.
- Регулировка и замена игл более удобна, чем на базовой машине, т.к. используется тихий ход тиристорного двигателя.
- Упрощение конструкции машины.
- Уменьшение шума при работающей машине.
- Автоматизация процессов вязания и вспомогательных операций.
- Повышение степени использования электроники для управления исполнительными механизмами по программе вязания.

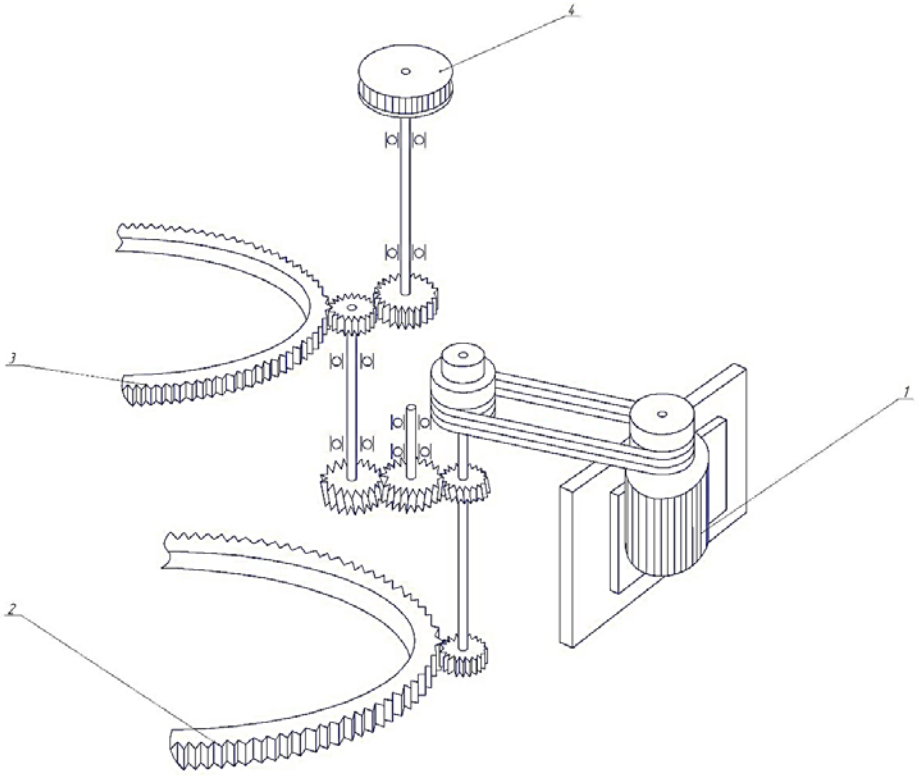


Рисунок 2 – Механизм главного привода модернизированной машины

Как видно из рисунка 2 движение от тиристорного двигателя 1 передается на механизм игольного цилиндр (шестерня 3), на механизм оттяжки (шестерня 2) и на механизм нитеподачи (шкив 4). На основании схемы, представленной на рисунке 2, разработан сборочный чертеж привода и выполнены все рабочие чертежи деталей.

УДК 685.34.055.4–52:658.527

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ПЛАСТИН ПВХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ К ШВЕЙНОМУ ПОЛУАВТОМАТУ С ЧПУ

Максимов С.А., асп., Сункуев Б.С., д.т.н., проф., Беляев А.А., студ., Петухов Ю.В., инж.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Оптимизация режимов обработки пластин ПВХ оснастки по критериям качества и производительности ведется путем максимизации угловой скорости кривошипа механизма иглы, аналитическим методом и составлением программы для ее определения на ЭВМ.*

Ключевые слова: технологическая оснастка к швейным полуавтоматам, полуавтомат с числовым программным управлением, оптимизация, качество поверхности, производительность.

Технологическая оснастка к швейным полуавтоматам в значительной степени определяет стоимость и качество, выпускаемой продукции. Это объясняется сложностью ее изготовления, кроме того, в настоящее время пластины технологической оснастки изготавливаются из дорогостоящих материалов (алюминиевых сплавов).

Кафедрой МАЛП УО «ВГТУ предложен метод обработки окон и пазов в пластинах кассет из пластика ПВХ непосредственно на полуавтомате с ЧПУ при помощи специального инструмента – пробойника. Данный метод обеспечивает простоту изготовления, низкую стоимость оснастки.

Задача исследования состоит в отработке оптимальных режимов резания и геометрии режущего инструмента (пробойника), обеспечивающего требуемую точность обработки поверхностей контуров окон и пазов пластин ПВХ кассет оснастки.

Экспериментальные исследования показали, что высота неровностей hcp обработанной поверхности, (которая определялась как $h_{ср} = \frac{\sum_1^n h_i}{n}$, где *hi* – высота неровностей в *i* точке, n – число замеряемых точек (*n* = 10)), зависит от ряда факторов, из которых наибольшее влияние оказывают: средняя скорость Vp движения пробойника при пробивке пластика, величина и направление подачи пластины.

Скорость пробойника Vp определялась в момент касания поверхности пластины ПВХ. В [1] приведены результаты исследования $h_{ср}$ в диапазоне скоростей Vp = (0,4…. 1) м/с. На рисунке 1 представлен график зависимости высоты неровностей $h_{ср}$ обработанных поверхностей в зависимости от скорости пробойника при различных направлениях подачи (рис. 2). Из графика видно, что с уменьшением скорости резания Vp качество обработанной поверхности улучшается для любого направления подачи. По этой причине наиболее целесообразным представляется обработка рабочих поверхностей пластин ПВХ оснастки при минимальных значениях Vp,≤0,4м/с, частота же вращения главного вала швейного полуавтомата ω для повышения производительности по возможности должна быть максимальной, что позволит повысить производительность обработки.

В связи с этим можно зафиксировать скорость пробойника на уровне Vp ≤ 0,4 м/с при S = 0,5 мм/дв. ход и получить hcp ≤ 0,1 мм. Далее поставим задачу максимизации производительности обработки контура $Q\left[\frac{мм}{с}\right]$.

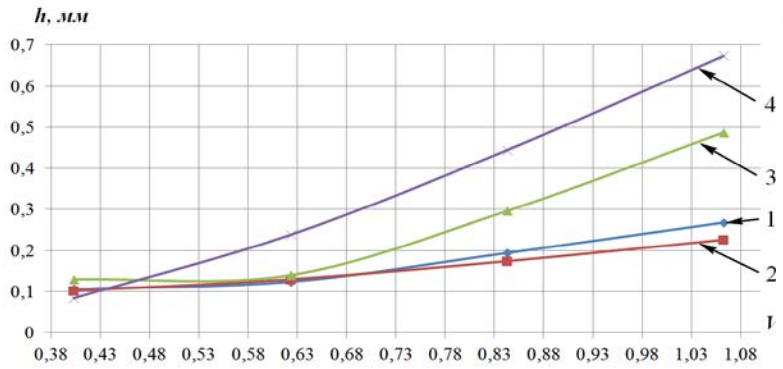


Рис. 1 – График зависимости h от скорости пробойника при различных направлениях подачи

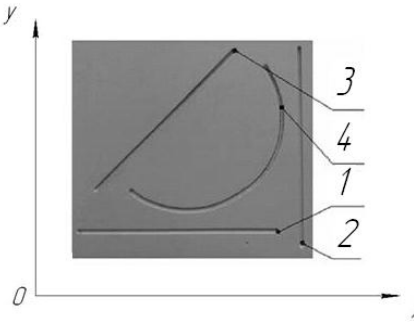


Рис. 2 – Образец обработанных пазов при различных направлениях подачи

Производительность обработки контура поверхности Q зависит от частоты ходов пробойника n и модуля S подачи материала на один двойной ход пробойника:

$$Q = n \cdot S \tag{1}$$

где $n = \frac{\omega}{2\pi}$, ω – угловая скорость кривошипа механизма иглы (рад/с). Тогда:

$$Q = \frac{\omega \cdot S}{2\pi}\left[\frac{мм}{с}\right] \tag{2}$$

Задача максимизации Q может быть сведена к задаче максимизации ω при заданной скорости Vp.

На рис. 3 показана схема кривошипно-ползунного механизма иглы OAB швейной машины. В нижней части игловодителя имеется отверстие, в которое вставлен и закреплен винтом пробойник 1. Пластина ПВХ 2 в момент пробивки отверстия пробойником 1 расположена на игольной пластине 3.

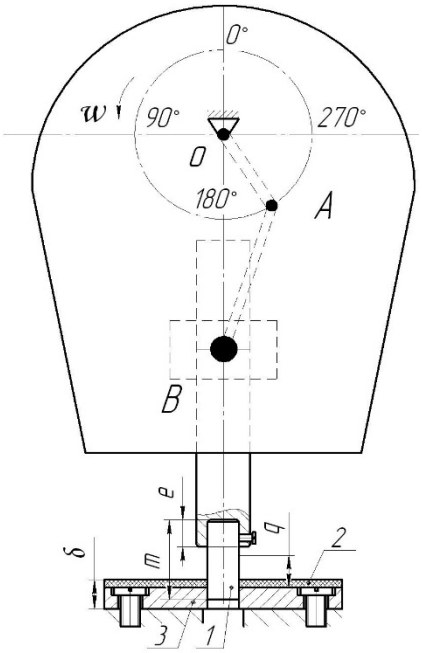


Рис. 3 – Расчетная схема для определения длины пробойника

Скорость V_c ползуна определяется из равенства:

$$V_c = V_\varphi \cdot \omega, \tag{3}$$

где ω – угловая скорость кривошипа AB, V_φ – аналог скорости ползуна. Из (3) следует, что при известной скорости V_c угловая скорость ω определится из равенства:

$$\omega = \frac{V_c}{V_\varphi} \quad (4)$$

Таким образом, для увеличения ω, а, следовательно, и производительности Q обработки следует работать в зоне наименьших значений Vφ.

На рисунке 4 приведен график зависимости аналога скорости игловодителя Vφ от угла поворота φ кривошипа, для швейной машины 31-го ряда ОАО «Легмаш», из которого следует, что минимальное значение Vφ имеет место в области значений φ близких к 180º

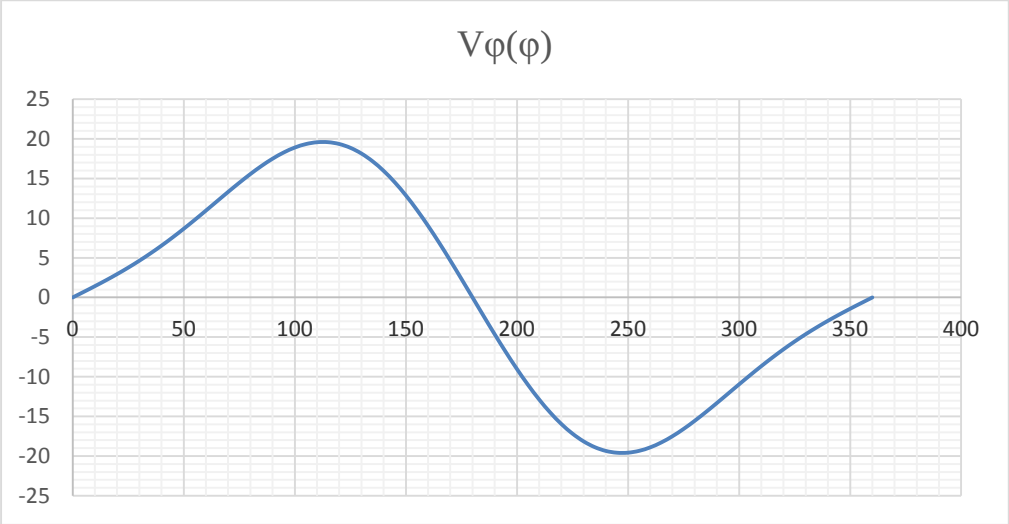


Рис. 4 – График зависимости аналога скорости игловодителя $\mathbf{V_\varphi}$ от угла поворота φ кривошипа, для швейной машины 31-го ряда ОАО «Легмаш»

С учетом этого длина пробойника m может быть определена из равенства (см. рис. 3):

$$m = q + e + \delta, \quad (5)$$

где q – расстояние между нижней кромкой игловодителя 2, находящимся в крайнем нижнем положении, и поверхностью игольной пластины 3, e – длина отверстия в игловодителе 2 для установки пробойника 1 (рис. 4).

Например, в швейной машине 31-го ряда тяжелого типа ОАО «Легмаш» e = 9,3 мм, q = 12 мм, при δ = 1 мм получим m = 22,3 мм.

Список использованных источников

1. Максимов, С. А. Исследование точности обработки поверхностей контуров в пластинах технологической оснастки / С А. Максимов, Б. С. Сункуев // Материалы докладов 47 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С. 485-487.

УДК 687.053.455

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СКЛАДОК «ПЛИССЕ» НА МНОГОИГОЛЬНЫХ МАШИНАХ ЦЕПНОГО СТЕЖКА

Марущак А.С., студ., Кириллов А.Г., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

На швейных предприятиях Республики Беларусь в настоящее время применяются разнообразные многоигольные машины двухниточного цепного стежка. Машины отличаются количеством игл (от 3-х до 24-х и более), видом платформы (плоская, цилиндрическая, П-образная), наличием верхнего застила, наличием дополнительных средств механизации. Возрастание доли этих машин в производстве обусловлено такой тенденцией, как опережение производства изделий из трикотажа по сравнению с изделиями из ткани.

Целью разработки является модернизация существующей многоигольной машины двухниточного цепного стежка с целью получения строчек со складками, расположенными вдоль линии строчки. Шов, получаемый с помощью этой машины, так называемый "плиссе", получает все большее распространение при изготовлении женской и детской одежды.

Устройство для формирования ряда продольных складок содержит основание в виде пластины, которое служит для установки направляющих пластин. Последние смонтированы так, чтобы располагаться напротив соответствующих загибочных пластин. Материал проходит через пазы между направляющими и загибочными пластинами, при этом деформируясь так, что образуется ряд продольных складок. Окончательное формирование складок обеспечивается специальной прижимной лапкой. Расстояние между складками должно регулироваться в зависимости от расстояния между иглами, а количество складок - подлежать наладке в зависимости от количества игл. Поэтому направляющие и загибочные пластины должны быть съемными и с возможностью регулировки при креплении на основание. В случае неправильной наладки устройства некоторые складки могут оказаться не прошитыми, что потребует исправления шва путем прошивания дефектных складок на одноигольной машине двухниточного цепного стежка.

Складки на материале 1 формируются (рис. 1) при прохождении его между нижней 2 и верхней 3 несущими пластинами. В несущих пластинах крепятся направляющие и загибочные пластины 4 с шагом 6,4 мм (1/4 дюйма), равным расстоянию между иглами. В передней части пластин 2 и 3 (по отношению к оператору) шаг между пластинами 4 увеличен на 6 мм, что соответствует ширине формируемых складок. В задней части пластин 2 и 3 пластины 4 изогнуты так, чтобы складки при выходе из устройства принимали горизонтальное положение Верхняя пластина 3 крепится к рукаву швейной головки с помощью кронштейнов и направляющих планок, обеспечивающих возможность регулировки положения пластины 3 во всех направлениях. Аналогично нижняя пластина 2 крепится к платформе швейной машины.

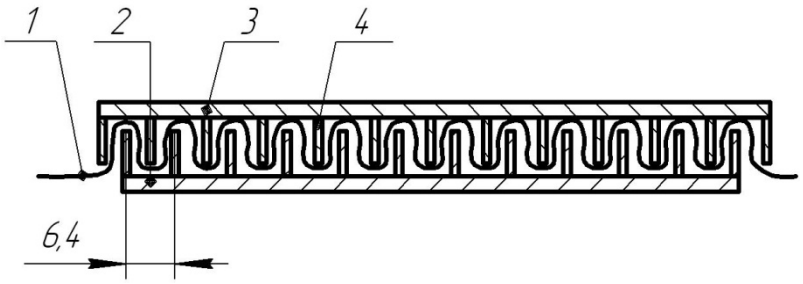


Рисунок 1 – Схема формирования складок

На рисунке 2 показана схема нижней несущей пластины. Верхняя и нижняя несущие пластины изготавливается из листового прозрачного полиметилметалкриата, что необходимо для облегчения обзора оператора при выполнении шитья на изделии. Пластина 1 содержит отверстия 2 для крепления на кронштейне, радиальные 3 и изогнутые 4 пазы для крепления направляющих пластин. Направляющие пластины 4 (см. рис. 1) фиксируются в пластине 1 с помощью съемных пружинных зажимов.

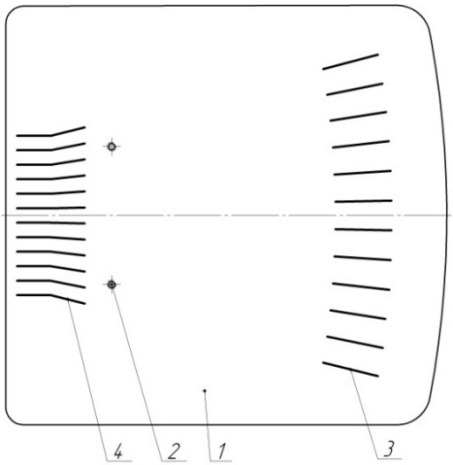


Рисунок 2 – Схема нижней несущей пластины устройства

Проведен сравнительный анализ производительности при обработке пояса на

одноигольной машине двухниточного цепного стежка и на 12-игольной машине цепного стежка.

При расчете производительности выполнения операции на модернизированной машине под машинным временем понимаем время шитья заготовок.

Время шитья

$$\mathrm{T_м} = \frac{60 \cdot N_{cm}}{n}, \quad (1)$$

где N_{cm} - количество стежков в одной строчке,

n - частота вращения главного вала швейной машины..

Под временем загрузки-выгрузки понимаем суммарное время, необходимое для установки заготовок и выгрузки собранной заготовки:

$$T_{\text{зв}} = t_{\text{уст}} + t_{\text{выгр}} \quad (2)$$

Теоретическая производительность обработки

$$Q = \frac{1}{T_p}, \quad (3)$$

где T_p – время, затрачиваемое на стачивания одной заготовки, с.

$$T_p = T_{\text{м}} + T_{\text{зв}}, \quad (4)$$

где $T_м$ – машинное время, затрачиваемое на операцию шитья; $T_{зв}$ – время загрузки и выгрузки изделий.

В качестве исходных возьмем значения параметров обработки пояса платья, принятые по результатам хронометража швейной операции. Для одноигольной машины $T_м$=72 с; $T_{зв}$=108 с, а из формул (3), (4) определим: T_p = 180 с; Q = 160 изделий/смену. Для многоигольной машины $T_м$ = 14 с; $T_{зв}$ = 12 с, T_p = 26 с; Q = 1108 изделий/смену. Таким образом, производительность изготовления складок на многоигольной машине превышает существующую в 6,9 раза.

Разработанное устройство может использоваться как оснастка к многоигольным машинам цепного стежка зарубежных фирм при изготовлении продольных складок на деталях одежды.

УДК 687.053.242

МЕХАНИЗМ ОТКЛОНЕНИЯ ИГЛЫ МАШИНЫ ЗИГЗАГООБРАЗНОГО ЦЕПНОГО СТЕЖКА «МЕРЕЖКА»

Марущак А.С., студ., Яхновецкий А.А., студ., Кириллов А.Г., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

При отделке столового белья, женской одежды из льняных тканей и других изделий, традиционно применяется техника ажурной вышивки "мережка". Для выполнения ажурной строчки могут применяться различные машины: одно- и двухигольные зигзагообразного челночного или цепного стежка, вышивальные полуавтоматы. Преимуществом двухигольных машин зигзагообразного двухниточного цепного стежка при декоративной отделке является объемность, выпуклость строчек, обусловленная свойствами цепного переплетения.

Для модернизации двухигольной машины двухниточного цепного стежка она оснащается механизмом отклонения игл поперек линии строчки. Виды получаемых при этом строчек показаны на рис. 1.

Двухигольная машина двухниточного цепного зигзагообразного стежка имеет плоскую платформу и дифференциальный двигатель материала. Предназначена для декоративной отделки легких и средних трикотажных или вязаных материалов. Может использоваться для декоративной отделки платков, салфеток, скатертей и др. Оснащается неавтоматизированным приводом. Строчки "мережка" обычно имеют раппорт 6 или 8. Декоративная строчка может прокладываться на некотором расстоянии от края материала, а также при стачивании встык предварительно обметанных деталей.

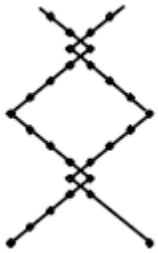
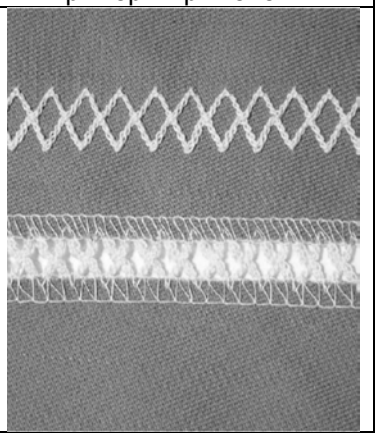
Раппорт = 6	Раппорт =8	Примеры применения
		

Рисунок 1 – Виды строчек "мережка"

Принцип образования строчки "мережка" показан на рис. 2. При выполнении строчки нежелательно попадание иглы дважды в ту же точку, так как это приведет к повышенной повреждаемости материала. Поэтому иглы в иглодержателе расположены со смещением как поперек, так и вдоль линии строчки. Первый прокол левая и правая иглы совершают одновременно в точках 1 и 1' соответственно, второй - в точках 2 и 2' и т.д. Материал перемещается рейками в направлении от оператора. Таким образом, вдоль осевой линии строчки образуется фигура в виде ромба, образованного нитками стежков. Некоторым недостатком данной строчки является незавершенный вид строчки в ее начале и в конце.

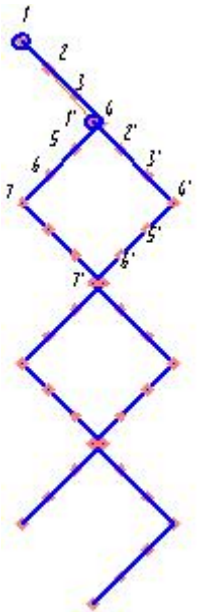


Рисунок 2 – Образование строчки "мережка"

После сравнения и анализа различных механизмов отклонения иглы машин зигзаг был спроектирован механизм, приведенный на рис. 3.

От главного вала 1 посредством червячной передачи с передаточным числом i=6 получает движение вертикальный вал 3, на котором закреплен цилиндрический пазовый кулачок 4. В паз кулачка входит ролик, расположенный на оси коромыслового толкателя 6. Второе плечо толкателя имеет изменяемую длину для регулировки величины отклонения иглы. С толкателем связан шатун 7, связанный с рамкой 8 игловодителя 9. Центрирование иглы выполняется изменением длины шатуна 7. Для снижения нагрузок на кулачок рамка имеет облегченную конструкцию и минимальный момент инерции массы за счет нижнего расположения оси ее качания.

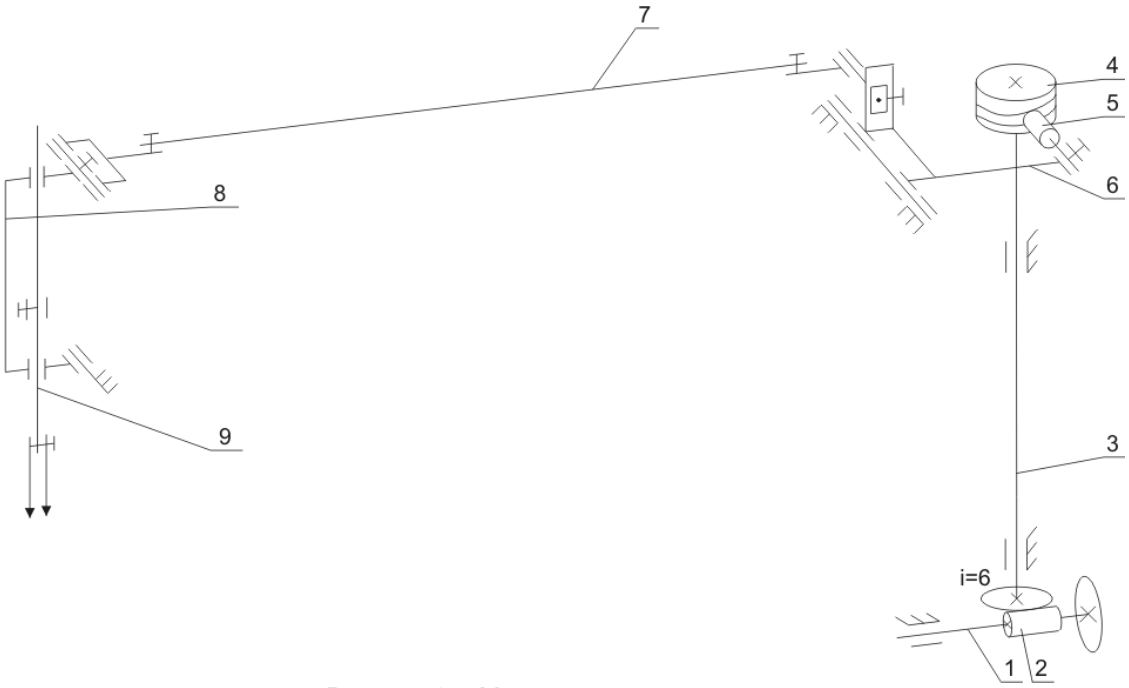


Рисунок 3 – Механизм отклонения игл

От главного вала 1 посредством червячной передачи с передаточным числом i=6 получает движение вертикальный вал 3, на котором закреплен цилиндрический пазовый кулачок 4. В паз кулачка входит ролик, расположенный на оси коромыслового толкателя 6. Второе плечо толкателя имеет изменяемую длину для регулировки величины отклонения иглы. С толкателем связан шатун 7, связанный с рамкой 8 игловодителя 9. Центрирование иглы выполняется изменением длины шатуна 7. Для снижения нагрузок на кулачок рамка имеет облегченную конструкцию и минимальный момент инерции массы за счет нижнего расположения оси ее качания.

При подборе размеров звеньев механизм отклонения иглы построен в крайних положениях рамки игловодителя. Размеры звеньев выбраны исходя из конструктивных соображений с учетом размещения в рукаве машины и обеспечения требуемого отклонения иглы мм (рис. 4).

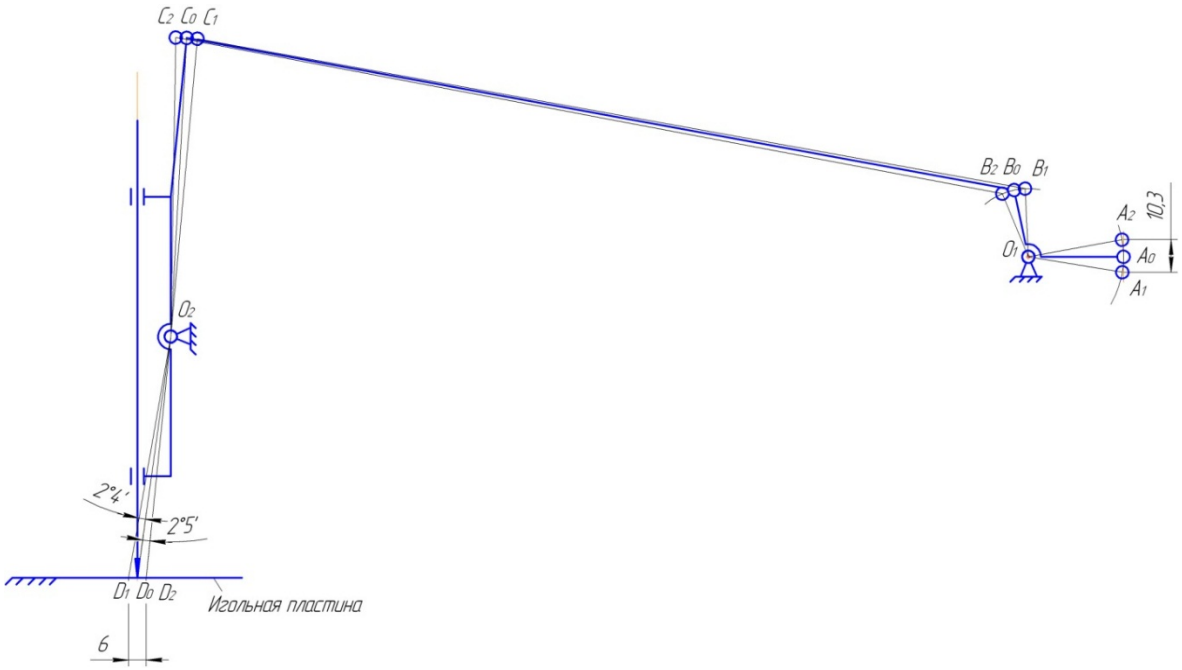


Рисунок 4 – Механизм отклонения игл в крайних положениях

Выполнено проектирование профиля кулачка и его расчет на контактную прочность.

Разработана конструкция механизма отклонения иглы. Силовой расчет механизма и проверочные расчеты звеньев подтвердили его работоспособность.

УДК 677.052.3/.5

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Москалев Г.И., доц., Белов А.А., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены особенности технологии и оборудования для реализации технологии переработки текстильных отходов. Высокая степень переработки отходов имеет важное значение для последующей подготовки сырья к основному производству и снижения себестоимости товарной продукции.*

Ключевые слова: ВМР (вторичные материальные ресурсы), волокно, пряжа, отходы производства.

В настоящее время многие машиностроительные фирмы выпускают оборудование, на котором можно перерабатывать технологические отходы и ВМР любого состава независимо от вида волокна. Конструкция машины зависит от вида перерабатываемых технологических отходов и ВМР: волокно, пряжа, обрезки тканей, тряпья.

Предварительная подготовка и разрыхление текстильных технологических отходов и ВМР в основном зависят от их вида, состава, места образования в технологическом процессе, степени загрязнения. Качество полученной в результате переработки волокнистой массы в значительной степени зависит от используемой технологии и оборудования.

По составу текстильные технологические отходы и вторичные материальные ресурсы делятся на следующие:

1. хлопковые отходы — состоят из 100% хлопка или содержат минимальное количество отходов смеси из 67% хлопчатобумажного и 33% нормального или модифицированного вискозного волокна;
2. отходы хлопкового типа — содержат хлопчатобумажное волокно в смеси с химическими волокнами и нитями;
3. отходы шерстяного волокна — состоят из 100% шерсти или содержат минимальное количество отходов смеси, в которой присутствует не менее 70% шерсти;
4. отходы шерстяного типа — содержат все виды технологических отходов и вторичное сырье из смеси шерсти с химическими волокнами и нитями;
5. лубяные отходы — содержат все виды технологических отходов и вторичное сырье из лубяных волокон;
6. отходы шелковой промышленности — содержат все виды технологических отходов и вторичное сырье из натурального шелка; допускается минимальное содержание отходов смеси (30%) натурального шелка с химическими волокнами: вискозными, полиэфирными, полиамидными, ацетатными и другими;
7. отходы химических волокон — содержат все виды технологических отходов, получаемых при производстве химических волокон и нитей, текстильных и трикотажных изделий, химических материалов, а также вторичное сырье из 100% .химических волокон и нитей, принимаемое от населения и ведомств;
8. смешанные отходы — содержат технологические отходы и ВМР, получаемые при переработке различных типов сырья: например, обрезки волокон с пряжи шерстяного типа или волокна с подкладки хлопчатобумажного или льняного типа (тафтинг) и т. д.;
9. отходы с нетекстильными включениями, не подлежащие восстановлению в текстильной промышленности: изделия с полиуретановым покрытием, смазанные или пропитанные различными латексами, смолами и другими подобными веществами.

В других областях промышленности также проводятся исследования по использованию различных текстильных отходов. В основном это касается трудноперерабатываемых синтетических волокон и нитей, а также сырья для экструдирования, изоляционных и звукопоглощающих материалов, применяемых в строительных конструкциях и т. д.

Для первичной переработки и разволокнения вторичного текстильного сырья и технологических отходов необходимо использовать универсальные машины, на которых можно перерабатывать все виды сырья. Благодаря этому повышается качество переработки. В настоящее время это достигается механизацией сортировки, использованием комбинированных обеспыливающих машин, смешиванием, разрыхлением, химической чисткой сильно загрязненного и замасленного материала в сочетании со стиркой, использованием современных высокопроизводительных резальных и щипальных машин.

При разработке лоскута и обрезков, путанки пряжи и нитей происходит многократное растяжение и деформация волокна, что вызывает перенапряжение молекулярных цепей в структуре волокон, которое сопровождается потерей прочности, удлинения и обрывами.

Замасливание придает волокнам большую гибкость и эластичность, сообщает им большую подвижность друг относительно друга, что облегчает разделение лоскута на волокна и предохраняет их от разрушения, уменьшает образование и распыл коротких волокон, повышая выход из лоскута восстановленного волокна. Замасливание способствует получению волокон большей длины.

Замасливание значительно уменьшает нежелательную электризацию волокон в процессе разработки лоскута и волокнистых отходов. Наиболее распространенным способом уменьшения электризации является эмульсирование волокон специальными препаратами и эмульсиями, повышающими их электропроводность.

Лоскут и обрезки замасливают по слоям; толщина каждого слоя не должна превышать 80—100 мм. Для замасливания лоскут тонким слоем раскладывают на площадке, покрытой железом. После замасливания первого слоя накладывают следующий слой и замасливают его и т. д. Для лучшей пропитки, равномерного распределения замасливающей эмульсии и выравнивания влажности волокон необходимо вылеживание лоскута при температуре не ниже 18—20°С, чтобы не происходило застыванию масел, входящих в состав эмульсии, и увеличения их вязкости. Для предупреждения высыхания лоскута в процессе вылеживания необходимо, чтобы относительная влажность воздуха в производственном помещении составляла 65—70%.

Следует также отметить положительное влияние замасливания как средства предохранения гарнитуры щипальных и чесальных машин от коррозии.

Известно, что для максимального использования сырья, прежде всего, необходимо правильно отрегулировать разволокняющие агрегаты и чесальные машины.

Отходы в виде лоскута, обрезков и путанки на разволокняющих машинах разрабатывается двумя способами: «в нитку», с последующим расчесыванием нитей на волокна и «в волокно».

Первый способ более дорогой, но он имеет ряд преимуществ: восстановленная шерсть длиннее на 4-8 мм, чем при втором способе; чесание нитей предотвращает попадание в смесь неразработанных клочков, которые портят игольчатую гарнитуру чесальных аппаратов; в процессе предварительного чесания из восстановленной волокна выпадают и удаляются наиболее мелкие волокна и посторонние примеси. Этот метод применяют в основном для разработки трикотажного и наименее плотного камвольного лоскута.

Второй способ обычно применяют для разработки плотных суконных тканей. Необходимо отметить, что и при этом способе последующее чесание всегда дает положительные результаты и оправдывает себя. Как правило, перед смешиванием все восстановленное волокно независимо от способа получения должно подвергаться чесанию.

Для расщипывания хлопчатобумажного и вискозного лоскута, обрезков и нитей наиболее подходят многобарабанные щипальные и концервальные машины. При отсутствии машин подобных конструкций лоскут и обрезки разрабатывают «в волокно» за два пропуска на щипальных машинах ЩМ-50, что ухудшает качество волокна. Лучшие результаты получаются на щипальных агрегатах, состоящих из машины ЩМ-50, соединенной с одним или двумя щипальными барабанами.

Для разработки остатков сильно крученой пряжи и крученых нитей толщиной 25; 8,3; 6,2 текс (номеров 40, 120, 160) из хлопка и химических волокон рекомендуется применять четырех- или шестибарабанные щипальные машины.

Производительность щипальных машин или разработка лоскута составляет в зависимости от сорта лоскута 40—50 кг/ч. Высокая производительность и хорошее качество волокна при разработке хлопчатобумажного лоскута и путанки достигается только при правильном подборе номеров планок, хорошем состоянии гарнитуры, правильно установленных разводках и скоростях рабочих органов.

При использовании щипальных машин отходы в виде лоскута, обрезков, путанки разрабатывают на двух-, трех-, и шестибарабанных щипальных машинах, которые, разрабатывая нити с постепенным наращиванием скоростей и учащением гарнитуры, выпускают волокнистую массу в виде ленты. Многобарабанные щипальные машины состоят из последовательно установленных секций, каждая из которых имеет один колковый барабан, по устройству аналогичный устройству барабана однобарабанной щипальной машины. Общее число секций зависит от вида перерабатываемой пряжи. Чем тоньше и больше скручена пряжа, тем через большее число барабанов она пропускается.

Перед пропуском через многобарабанные щипальные машины путанку, состоящую из больших комков и растащенных початков, предварительно разрабатывают на концервальной машине или на однобарабанной щипальной машине, или разрезают круглым вращающимся ножом, или рубят на специальной рубильной машине.

Вариант переработки на однобарабанных щипальных машинах рекомендовать нельзя, т.к. после разработки на однобарабанной машине в волокне может оставаться до 40-50% неразработанных нитей; при этом получается более короткое волокно (на 15—20%);

В связи с изменением структуры тканей и трикотажа все большее значение и распространение приобретают концервальные машины. Введение в смесь прочных и упругих синтетических волокон снизило крутку нитей, облегчило вес тканей, уменьшило их плотность; соответственно изменилась и структура трикотажных изделий. Поэтому из трикотажного лоскута многих видов и структурно-рыхлых тканей можно получить восстановленное волокно на концервально-чесальной машине. Кроме того, на концервальных машинах можно получить восстановленное волокно большей длины.

Наиболее легко разрабатываются чистошерстяные и карбонизированные крутые концы нитей из аппаратной пряжи, для которых можно применять однобарабанные концервальные машины. Для разработки концов гребенной шерстяной пряжи, скрученной с хлопчатобумажной или вискозной нитью, следует применять двухбарабанные или комбинированные концервальные машины.

Во многих случаях крутые концы предварительно разрабатывают на однобарабанных щипальных машинах, чтобы избежать их резки, без которой затрудняется загрузка концервальной машины. Разработка чистошерстяных и смешанных (с вложением в состав смеси штапельного волокна) концов не вызывает затруднений и происходит на комбинированной концервальной машине.

Использование комбинированных концервальных машин позволяет получить волокна на 35-40 % длиннее, чем на однобарабанных щипальных машинах.

УДК 685.34.024.3:658.562

АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТЕЙ КОНТУРА ШАБЛОНА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ АВТОМАТИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ К ШВЕЙНОМУ ПОЛУАВТОМАТУ С ЧПУ

Романович А.А., асп., Федосеев Г.Н., к.т.н., доц., Сункуев Б.С., д.т.н., проф.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассмотрены деформации лезвия резака, возникающие при вырубании деталей верха обуви и шаблонов этих деталей и проведен анализ погрешностей контура шаблона, вызванных данными деформациями.

Ключевые слова: деформация лезвия резака, погрешность, проектирование технологической оснастки, швейный автомат с ЧПУ

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 анализа погрешностей контура шаблона, используемого при проектировании технологической оснастки к швейному полуавтомату с ЧПУ.

Рассмотрим деформацию элемента резака при вырубании. Расчетная схема представлена на рисунке 1.

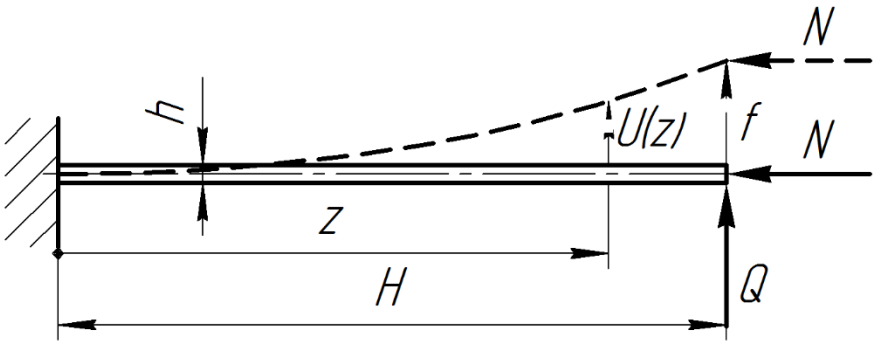


Рисунок 1 – Расчетная схема деформации резака

Максимальный прогиб резака f при H=z, можно найти по следующей формуле

$$f = \frac{Q}{N}\left(\frac{tg(\mathrm{kH})}{H} - \mathrm{H}\right), \tag{1}$$

где N и Q – суммы вертикальных и горизонтальных проекций сил, действующих на резак со стороны материала;

H – высота резака;

$$k^2 = \frac{N}{D}; \tag{2}$$

$$D = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)}; \tag{3}$$

h – толщина резака; E – модуль Юнга; ν – коэффициент Пуассона.

Значение сил N и Q для разной глубины погружения лезвия резака в материал можно определить, зная зависимость напряжения от деформации сжатия материала [1].

Были проведены расчеты деформации лезвия резака с двухсторонней заточкой при вырубании картона, натуральной и искусственной кожи. Результаты представлены на рисунке 2.

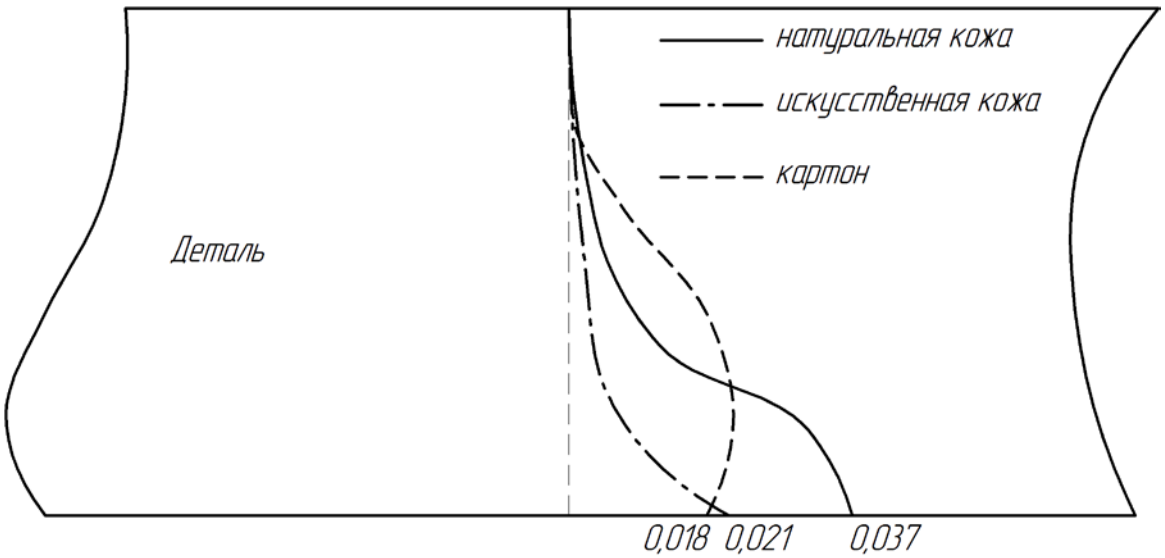


Рисунок 2 – Деформация резака при вырубании различных материалов

Из рисунка видно, что деформация лезвия резака при вырубании различных материалов отличается. Это будет вызывать погрешность при автоматизированном проектировании

оснастки к швейному автомату с ЧПУ.

Из-за деформации при вырубании лезвие резака откланяется от вертикального положения, что дает неровный срез. При сканировании картонного шаблона [2] возникает погрешность из-за невозможности точного определения края шаблона.

Выводы.

Был проведен анализ погрешностей контура шаблона, используемого при автоматизированном проектировании технологической оснастки для швейного автомата с ЧПУ. Установлено, что погрешности возникают: 1) из-за разной деформации лезвия резака при вырубании и детали верха обуви и шаблона; 2) при сканировании шаблона, из-за невозможности точного определения края шаблона.

Список использованных источников

1. Романович А.А., Сункуев Б.С. Определение сил, действующих на резак, при вырубании заготовок верха обуви // Новое в технике и технологии в текстильной и легкой промышленности: материалы докладов Международной научно-технической конференции, 25-26 ноября 2015г./ УО «ВГТУ». – Витебск, 2015. – С. 250-252.
2. Буевич, А.Э., Сункуев, Б.С. Автоматизированное проектирование и изготовление оснастки и разработки управляющих программ к швейному полуавтомату с микропроцессорным управлением // Вестник Витебского Государственного Технологического Университета, III выпуск. – Витебск, 2001. – С. 43-47

УДК 675.055

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДАЧИ КОЖЕВЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА В ЗОНУ ОБРАБОТКИ

Бахадиров Г.А., д.т.н., проф., Мусиров М.У., маг.

Национальный университет Узбекистана,
г. Ташкент, Узбекистан

Реферат. *В статье рассматривается процесс подачи кожевенного полуфабриката в зону обработки валковой пары. Описывается предлагаемое устройство ориентированной подачи кожевенного полуфабриката в зону обработки.*

Ключевые слова: устройство, кожевенный полуфабрикат, транспортер, механическая обработка, валковая пара, ориентированная подача.

Обычно после удаления влаги из кожевенного полуфабриката на валичных отжимных машинах выполняется операция «обрезка», заключающаяся в обрезании краев обработанного кожевенного полуфабриката, где имеются неисчезающие складки и загибы. Эти неисчезающие складки появляются на входных участках кожевенного полуфабриката из-за неправильной ориентации его в зону контакта валковой пары. После обрезки естественно уменьшается полезная площадь кожевенного полуфабриката, это обуславливает повышения себестоимости готовой продукции. Операцию «обрезка» можно не выполнять, если правильно ориентировать кожевенный полуфабрикат и обработать его без складок, загибов и заминов [1].

Для ориентированной подачи кожевенного полуфабриката в зону обработки нами разработано устройство, для ориентированной подачи кожевенного полуфабриката в зону обработки [2]. Устройство состоит из струнного транспортёра 1 для перемещения кожевенного полуфабриката 2, огибающего ведомые 3, 4 (дополнительный) и ведущий 5 валки транспортёра, снабженный средством 6 для направления кожевенного полуфабриката 2, выполненным из листа с выемками для прохода струн 8 и установленного с возможностью ориентирования в зоне обработки рабочих валов 9 и 10. Ориентирование средства для направления кожевенного полуфабриката 6 осуществляется механизмами регулирования (ориентирования) 11. Механизмы регулирования 11, связывают средство для направления кожевенного полуфабриката со станиной, куда и закреплены, они обеспечивают выбор и установку необходимого положения средства для направления 6 в промежутке между струнным транспортером 1 и зоной обработки рабочих валов 9, 10 (рис.1, 2).

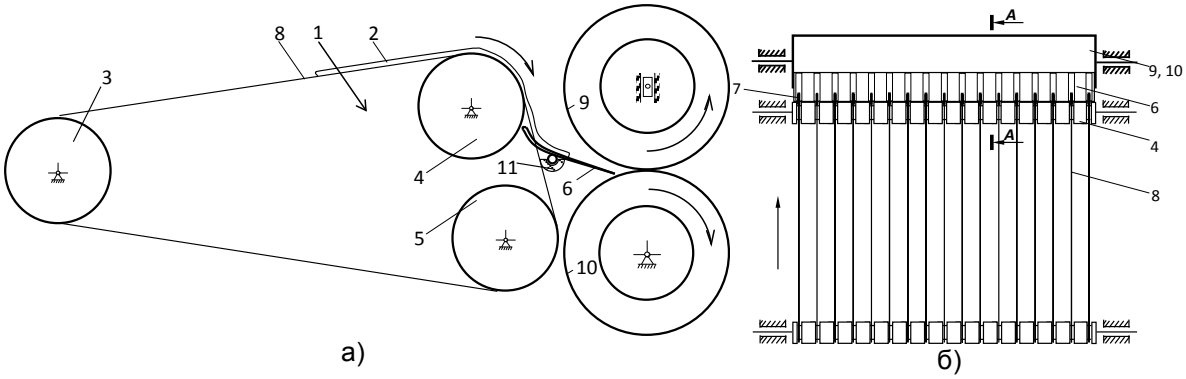


Рис.1 - а) Схема устройства для ориентированной подачи кожевенного полуфабриката в зону обработки; б) то же самое вид сверху

Средство 6 для направления кожевенного полуфабриката 2 выполнено из двух половинок, установленных симметрично относительно середины транспортера 1. Кроме того, средство 6 для направления кожевенного полуфабриката может быть выполнено в виде криволинейной поверхности с вогнутостью вниз. Также средство 6 для направления кожевенного полуфабриката может быть выполнено ребристым, уменьшающимся толщинами в сторону подачи кожевенного полуфабриката 2.

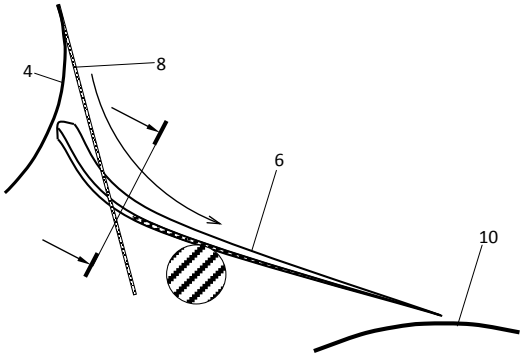


Рис. 2 - Схема расположения средства для направления кожевенного полуфабриката между транспортёром и рабочими валами, вид с боку, по разрезу А-А из рис.1,б

При работе листовой материал 2 находясь на струнах 8, транспортёра 1 перемещается и поступает на средство 6 для направления кожевенного полуфабриката. Струны пройдут через выемки 7, а листовой материал 2 переходит на поверхность средства 6. Возможность ориентирования средства 6 для направления в зоне обработки рабочих валов 9, 10 позволяет перемещать и направлять листовой материал 2 точно в зев рабочих валов 9 и 10.

Изготовлен экспериментальный стенд валковой отжимной машины с устройством ориентированной подачи кожевенного полуфабриката в зону обработки валковой пары (рис. 3).

Выполнение средства 6 для направления кожевенного полуфабриката 2 из двух половинок, установленных симметрично относительно середины транспортера 1 позволяет сообщать им вибрацию, направленную к краям рабочей зоны, при котором улучшается качество расправки кожевенного полуфабриката 2 и следовательно его качество обработки.



Рис. 3 - Экспериментальный стенд

Выполнение средства 6 для направления кожевенного полуфабриката 2 в виде криволинейной поверхности с вогнутостью вниз позволяет снять листовой материал 2 с поверхности струн 8 плавно.

Выполнение средства 6 для направления кожевенного полуфабриката 2 ребристым, причем уменьшающимся в сторону подачи кожевенного полуфабриката 2, с выемками для прохода струн 8 расположенными на нижних стенках ребер предотвращает застревание или зацепление краев листового материла 2 о кромки выемок, так как выемки для прохода струн 8 расположены на нижних стенках ребер. Уменьшение толщин ребер в сторону подачи кожевенного полуфабриката 2 позволяет точно

ориентировать листовой материал 2 в зев рабочих валов 9 и 10. Вибрация средства 6 для направления кожевенного полуфабриката 2 позволяет уменьшить силу трения кожевенного полуфабриката 2 о поверхность средства 6. Это способствует повышению качества перемещения кожевенного полуфабриката.

Экономический эффект образуется за счет повышения качества обработки кожевенного полуфабриката путём его ориентированной подачи в зону обработки.

Список использованных источников

1. Страхов И.П., Шестакова. И.С., Куциди Д.А Химия и технология кожи и меха. – изд. 3-е перераб. и допол. – М.: Легкая индустрия, 1979. –504 с.
2. Бахадиров К.Г., Таран Т.Е., Хусанов К.Б. Устройство для ориентированной подачи кожевенного полуфабриката в зону обработки. Патент РУз №FAP 00402, Государственное патентное ведомство Республики Узбекистан, Официальный бюллетень, №9, 2008 г.

УДК 687.053

ПРИНЦИПЫ И СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГИБКОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

Ермаков А.С., доц.

Российский государственный университет туризма и сервиса, г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *Сформированы принципы построения гибких швейных технологических систем, включающие системность, адаптируемость, саморегулируемость, открытость, восстанавливаемость, интегрируемость и другие. Реализация данных принципов предложена с применением следующих способов: интеллектуализация процессов по всем иерархическим уровням, автоматизация процессов с учетом степени их интеграции в производственные системы мониторинга, применение гибкой технологии машинного стежка и др.*

Ключевые слова: гибкие производства, виды обеспечения, швейные машины.

Гибкие технологические системы производства швейных изделий [8] требует применения разнообразного состава структурных ее элементов - гибких швейных технологических систем (ГШТС) [2]. Исходные технологические параметры ГШТС устанавливаются из требований технологии [3] выполнения швейных операций при пошиве изделий (рис.1). На предприятиях сервиса эти требования устанавливает потребитель.

Оптимизация характеристик ГШТС выполняется с учетом их уровня рассмотрения и с следующих критериев в них: общие экономические (конкурентоспособность изделий, ресурсосбережение, рациональное качество, минимизация капитальных затрат, минимизация себестоимости и др.); технологические (широкий ассортимент обрабатываемых материалов, соответствие требований по качеству, производительность труда, интегрируемость в общую систему управления процессом, самоорганизация и др.); технические (максимальная загрузка оборудования, гибкость, восстанавливаемость, управляемость, доступный интерфейс и др.); рабочие процессы (адаптируемость, надежность и самодиагностика, простота в перенастройке и др.). Выполнения данных требований может быть достигнуто за счет использования комплекса различных видов обеспечений (рис. 2).

В ГШТС реализуются технологические способы обеспечения гибкости через каждую ее структурную составляющую от сырья, предметов труда до оператора (см. фрагмент табл. 2).

Во многом гибкость ГШТС устанавливается возможностями ее технологических средств, т.е. технологическими возможностями рабочих процессов швейных машин.

Исходные технологические параметры ГШТС, установленные из требований технологии выполнения швейных операций при пошиве изделий (рис.1), при их оптимизации уточняются:

- технологическими (параметры операции, шва, строчки, стежка на полуфабрикате, нитки, материал);

– техническими (частота вращения главного вала, мощность, уровень шума, вес, габариты, дополнительные устройства [1,5], инструменты);
– эксплуатационными (система управления и степень автоматизации [4, 6], самовосстановления, квалификация оператора и др.);
– сервисными (система диагностики [2], виды обеспечений) и др.



Рис. 1 - Процесс определения технологических параметров ГШТС

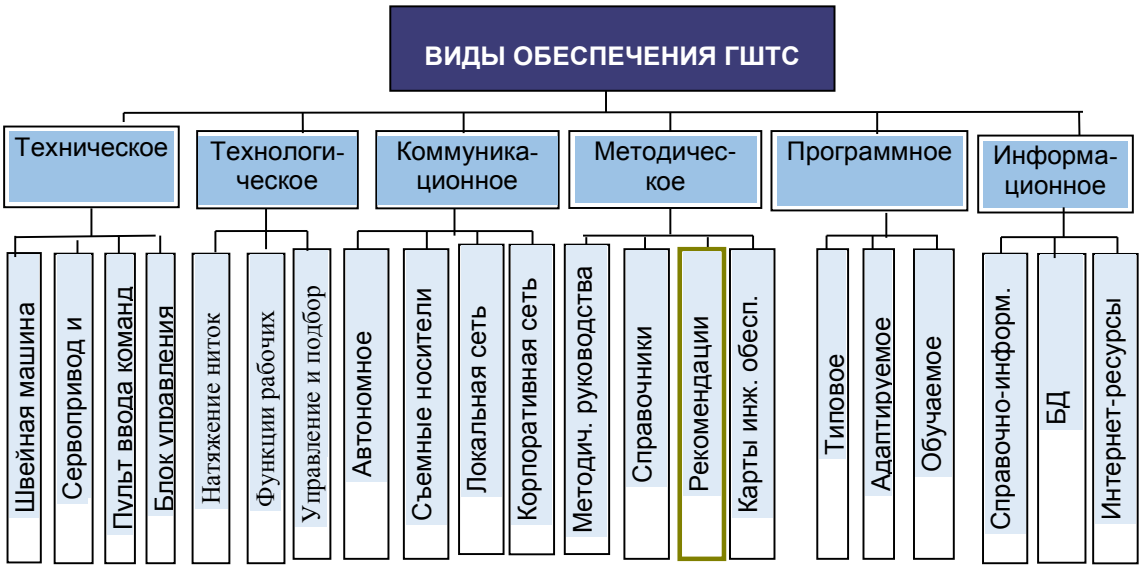


Рис. 2 - Виды обеспечений гибкой швейной технологической системы ГШТС

В ГШТС используются технические средства (швейные машины) с гибкой системой управления ее рабочими процессами (CNC [7]), с быстросменными или многопозиционными рабочими инструментами (табл. 1), средствами технологической оснастки с учетом свойств обрабатываемых материалов и применяемых ниток, использование которых в операции и

действия оператора (если предусматривается его участие) осуществляется по программе, разработанной в системе автоматизированного проектирования технологии (CAM [2]) и другое.

При таком решении данной проблемы требует создания ГШТС с применением систем искусственного интеллекта в швейной машине, реализующим гибкую технологию машинного стежка [4, 6].

Таблица 1 -Технические средства обеспечения функциональной гибкости технических средств технологической системы

Уровень	I						II						III						IV						
Объект	Рабочий инструмент						Механизм						Машина						Установка						
Способ обеспечения гибкости объекта	Быстросъемный	Многопозиционная установка	Переключение из одной позиции в другую	Установка дополнительных деталей на нем	Комбинирование способов	Другие	С переналаживаемым конструктивным решением	В съемном модуле, агрегатном устройстве или приставке	Подключаемый к - или отключаемый от образования стежка	С управляемыми по программе параметрами	С многопозиционной установкой	Комбинирование способов	Другие	Многофункциональные возможности механизмов	Дополнительный набор механизмов и устройств	Управление параметрами механизмов по сменяемому программоносителю	Управление параметрами механизмов через ЧПУ	Комбинирование способов	Другие	Смена машин на рабочем месте по программе	Изменяемая комбинация машин в установке	Поворотный стол	Роботизированный комплекс	Система транспортных связей между машинами	Комбинирование способов	Другие

Таблица 2 - Технологические способы обеспечения ГШТС

№	Объект	Параметр	Результат	Пример
1	**Натяжение нитки:** Соотношение натяжения ниток Адаптация под изменение технологических условий ……	Структура переплетения ниток в стежке Максимальное натяжение нитки	Свойства переплетения Не превышает натяжение нитки рациональное состояние	504 – 505 401 -
2	**Функции ПО:** Унификация Замена одного ПО другим Изменение траектории движения	Типизация функций Изменение формы и функциональности лезвия Оптимальные условия выполнения своих функций	Рациональные свойства Изменение типа стежка Оптимизация функциональных характеристик	Оптимизация параметров Ширитель – петлитель Образование игольной петли в Зингер Замена лапки на спец лапку, установка двигателя ткани с верхней транспортиру-ющей лапкой

Принципами построения гибкой технологии машинного стежка являются: адаптируемость к изменениям пакета материала и конструктивно-технологических решений изделий, а именно - способность простого и быстрого переключения с одного параметра обработки на другой; надежность рабочих процессов, т.е. устойчивость к возмущениям, к изменениям режимов обработки; стабильность; восстанавливаемость, а также - простата в эксплуатации

и управлении и др. Средствами для реализации гибкой технологии машинного стежка на данных принципах являются: применение съемных рабочих инструментов (например иглы, прижимной лапки, технологической оснастки и т.п.), системы управления (натяжения ниток, давления прижимной лапки, величины дифференциала двигателя ткани, длины стежка, направления транспортирования материала и др.); системы контроля и диагностики (диагностика отказов, предупреждения отказов, информирование оператора о нарушениях и др.) и т.п.

Таким образом, представленные способы и принципы обеспечения функциональной гибкости технических средств ГШТС и прежде всего ее технического, технологического, методического, информационного и других видов обеспечений могут быть использованы при создании гибких технологических систем изготовлений изделий.

Список использованных источников

1. Б. С. Сункуев. Расчет и конструирование машин и аппаратов: учебник - Витебск: УО «ВГТУ», 2014. — 168 с.
2. Диагностирование швейных технологических систем: монография // Ермаков А.С., Писаренко И.В. – М.: РГУТиС, 2013 – 232 с.
3. Кулу-Заде Р.А. Основы механизации производства одежды по индивидуальным заказам. - М.: МТИ, 1978 - 74 с.
4. Математическая модель рабочего процесса образования стежка на швейной машине/ Ермаков А.С. – журнал «Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса» №4, М.: РГУТиС, 2008 – с. 71-75
5. Оборудование швейных предприятий: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования, 2-е издание, стереотипное // Ермаков А.С. – М.: Издательский центр "Академия", 2004 - 432 с.
6. Проектирование механизмов краеобметочных машин предприятий сервиса: монография// Ермаков А.С. – М.: РГУТиС, 2008- 258 с.
7. Сторожев В.В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования: монография / В. В. Сторожев, Н. А. Феоктистов. — Москва: Дашков и К, 2015. — 412 с.: ил.
8. Сучилин В.А. Основы структурно-конструктивной адаптации швейного оборудования к условиям функционирования/ диссертация на соиск. учен. ст. доктора техн. наук по спец. 05.02.13 «Машины и агрегаты» (легкая промышленность) – М.: МГУС, 2000.

УДК 677.054.32

МЕХАНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЗМА РЕМИЗНОГО ДВИЖЕНИЯ

Григорьев В.А., асп., Терентьев В.И., проф.

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

Реферат. *Практика эксплуатации и проектирования зевообразовательных механизмов (ЗОМ) показывает, что при разработке ЗОМ для скоростных ткацких машин необходимо на этапе принятия конструкторских решений оценивать проявление упругих свойств отдельных звеньев механизма передачи движения ремизкам, в частности механизма ремизного движения (МРД). В связи с этим, актуален поиск метода получения математической модели, позволяющий оценить МРД с учётом упругих параметров его звеньев.*

В настоящей статье предлагается получение математической модели ЗОМ, полученной с использованием метода механических цепей, использующего математический аппарат линейных систем и позволяющих привлечь электромеханические аналогии. На основе метода механических цепей была построена механическая цепь МРД, которая была математически описана в форме зависимостей, представляющих амплитудно-частотные характеристики отдельных звеньев, групп звеньев и системы в целом. Амплитудно-частотная характеристика была принята в качестве показателя динамичности, названной комплексной кинематической характеристикой (ККХ), который, отражает вид возбуждающего воздействия –

кинематический, и математическую форму получаемого показателя – в виде комплексных амплитуд.

Приведены зависимости, полученные в форме алгебраических выражений для динамической оценки МРД ткацкой машины СТБ.

Ключевые слова: механизм ремизного движения, механическая цепь, математическая модель.

Одной из основных задач, стоящих при исследовании многозвенного механизма, является получение его математической модели, конкретный вид которой определяются целями исследования и принятой физической моделью объекта исследования.

Механизм ремизного движения (МРД) ткацких машин является многозвенной системой шарнирно связанных звеньев, аналитическое исследование динамики которой является сложной задачей. Известные исследования динамики МРД основывались на том положении, что звенья механизма являются абсолютно твердыми телами и для получения математической модели механизма использовались методы кинетостатики, включающие в расчётную схему только инерционные параметры, устанавливаемые из характера движения звеньев.

В связи с ростом рабочих скоростей ткацких машин результатов анализа динамики МРД с использованием моделей на основе кинетостатики, становится недостаточно для принятия решений по структуре и конструкции звеньев МРД на этапе проектирования. Экспериментальные исследования показывают, что на высоких скоростях система звеньев МРД проявляет свойства, характерные для упругих систем. Записи нагрузок показывают, что они носят существенно больший колебательный характер в начальные моменты выстоя ремизок, чем в периоды смены зева и действия максимальных инерционных нагрузок. Таким образом, актуален поиск и использование метода получения математической модели, позволяющий оценить МРД с учётом упругих параметров его звеньев.

В отношении механизма ремизного движения постановка такой задачи становится вполне обоснованной при принятии технических решений в рамках технологического процесса зевообразования, т.е. введение в систему расчёта динамики в качестве составного элемента нитей основы. В принятых на сегодняшний день расчётах и анализе МРД действие нитей основы учитывалось в форме статической нагрузки для каждого рассматриваемого положения звеньев механизма.

В рамках механической структуры многозвенных стержневых МРД ткацких машин даже учет упругости отдельных звеньев приводит к системе уравнений движения достаточно высокого порядка. Однако опыт проектирования показывает, что на этапе конструктивной проработки нет необходимости проводить сложный динамический расчёт МРД в целом. Поскольку при динамических расчетах используются параметры звеньев, определяемые конструкцией, часто представляет практический смысл сначала оценить их влияние на динамические показатели механизма, то есть, по существу, получить динамическую характеристику отдельных звеньев и её значимость в механизме, как функции параметров звеньев (массы, жесткости и длины) $D_м = f(m_i, k_i, l_i)$. Проведение динамического анализа в таком случае будет завершающим этапом получения данных о величинах нагрузок в шарнирных соединениях для проведения прочностных расчетов или установления законов движения звеньев. Такой подход к решению целевой задачи $F(k_i, m_i, l_i) \rightarrow \min$ позволяет снизить объем расчетных работ в ходе конструктивной разработки или модернизации механизма.

В связи с этим, предлагается в качестве одного из показателей динамической характеристики МРД использовать динамический показатель на основе динамической оценки механизма, полученной с применением метода механических цепей [1], [3], использующий математический аппарат линейных систем и позволяющий привлечь электромеханические аналогии.

Вопрос введения в расчёт отдельных звеньев механической системы МРД с учетом упругости решался путём сравнения коэффициента жесткости стержневого звена, полученного из условий его связей с другими звеньями. Величина коэффициента ko жесткости нитей основы рассчитывался для максимального числа нитей основы в заправке из ассортимента тканей, вырабатываемых на данной ткацкой машине. Коэффициент жесткости определялся по экспериментальной формуле [1]:

$$\boldsymbol{k = 981{,}5 \cdot \left(\frac{2{,}59}{N - 3{,}53} + 0{,}03 \right)}, \qquad (1)$$

где N – номер пряжи.

На основе метода механических цепей была построена механическая цепь МРД, которая была математически описана в форме зависимостей, представляющих амплитудно-частотные характеристики отдельных звеньев, групп звеньев и системы в целом. Амплитудно-частотная характеристика была принята в качестве показателя динамичности, названной комплексной кинематической характеристикой (ККХ), который, отражает вид возбуждающего воздействия – кинематический, и математическую форму получаемого показателя – в виде комплексных амплитуд.

На рис. 1 показана структурно-динамическая схема ЗОМ для ткацкой машины СТБ. когда в системе звеньев МРД подремизная тяга 5 была введена в расчёт с учетом упругого показателя в форме коэффициента жесткости k_F и упругости нитей основы в форме коэффициента жесткости k_L. На схеме ЗОМ для каждого структурного элемента, являющегося двухполюсником и представляющего сосредоточенные параметры «масса» или «упругость» точки, обозначенные числами 1-2, 3-4 и т.д., представляют его полюса.

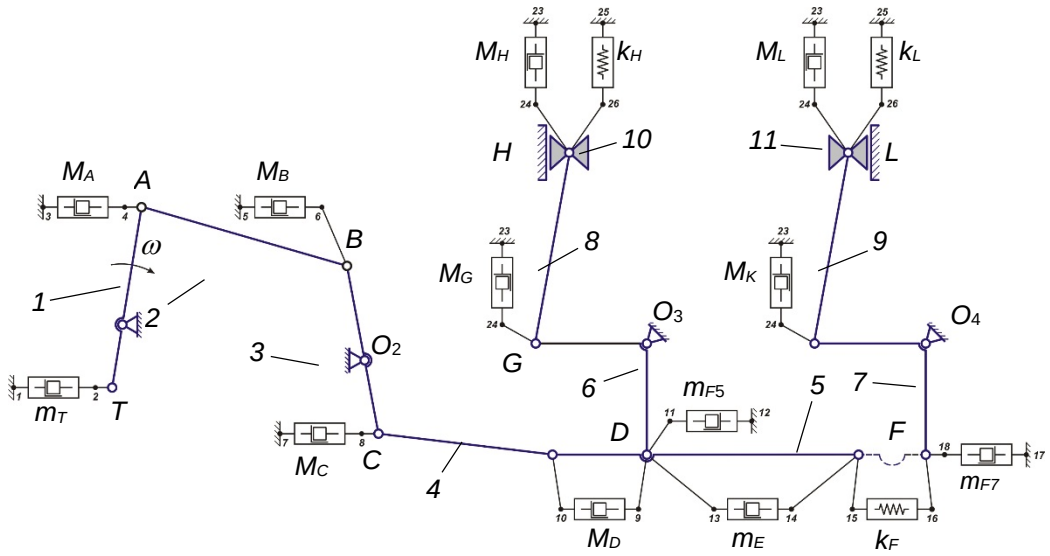


Рис. 1 - Структурно-динамическая схема зевообразовательного механизма ткацкой машины СТБ с кулачковым приводом

На рис. 2 представлена механическая цепь ЗОМ, соответствующая схеме на рис. 1, при кинематическом возбуждении V(t). На рис. 2 для каждого структурного элемента указаны уравнение звена и его обозначение.

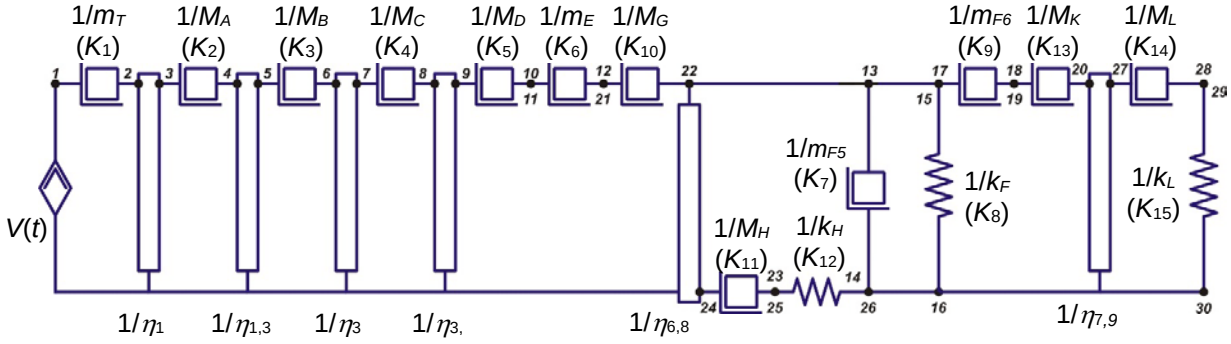


Рис. 2 - Механическая цепь ЗОМ ткацкой машины СТБ при кинематическом возбуждении со скоростью V(t)

Зависимость для вычисления полной ККХ можно получить в виде суммы двух составляющих: первая описывает ККХ КПР группы звеньев привода ЗОМ, и вторая – ККХ КМРД группы звеньев собственно механизма ремизного движения:

$$\boldsymbol{K} = \boldsymbol{K}_{пр} + \boldsymbol{K}_{МРД}.$$

Величины комплексных кинематических характеристик, полученных на основе известных соотношений и правил действий с функциями, описывающими структурные элементы

механической цепи [1], будут определятся из выражений:

$$K_{МРД} = K_{6-15} = -j\frac{m_E + M_G}{\omega m_E M_G} + j\frac{\omega^2 M_H - k_H}{\omega M_H k_H \eta_{6,8}} + \frac{\omega B}{A_F B - \omega^2 M_K M_L m_{F6} k_L \eta_{7,9}}. \quad (2)$$

$$K_{ПР} = K_{1-5} = -j\frac{1}{\omega m_T} - j\frac{1}{\omega M_A \eta_1^2} - j\frac{1}{\omega M_B \eta_1^2 \eta_{1,3}} - \\ - j\frac{1}{\omega M_C \eta_1^2 \eta_{1,3} \eta_3^2} - j\frac{1}{\omega M_D \eta_1^2 \eta_{1,3} \eta_3^2 \eta_{3,5}}. \quad (3)$$

На фиг. 1 и в уравнениях (2) и (3):

ω – угловая частота вращения; j – мнимая единица;

$M_A = m_{A1} + m_{A2}$, $M_B = m_{B2} + m_{B3}$, $M_C = m_{C3} + m_{C4}$, $M_D = m_{D4} + m_{D5}$; $M_G = m_{G6} + m_{G8}$,

$M_K = m_{K7} + m_{K9}$; $M_H = m_{H8} + m_{H10}$; $M_L = m_{L9} + m_{L11}$; – замещающие массы звеньев с одной точкой сосредоточения;

$B = A_L M_K m_{F6} - (m_{F6} + M_K) M_L k_L \eta_{7,9}$, $A_F = \omega^2 m_{F5} - k_F$, $A_L = \omega^2 M_L - k_L$;

η_1 – передаточное отношение точек сосредоточения параметров звена 1 (ОТА),

$\eta_{1,3}$ – передаточное отношение точек сосредоточения параметров звеньев 1-3,

η_3 – передаточное отношение точек сосредоточения параметров звена 3,

$\eta_{3.5}$ – передаточное отношение точек сосредоточения параметров звеньев 3-5,

$\eta_{6,8}$ – передаточное отношение точек сосредоточения параметров звеньев 6-8,

$\eta_{7,9}$ – передаточное отношение точек сосредоточения параметров звеньев 7-9.

В результате можно выполнить динамическую оценку многозвенного механизма с использованием несложных алгебраических выражений.

Список использованных источников

1. Дружинский И.А. Механические цепи. – Л.: Машиностроение, 1977. – 240 с.
2. Гордеев В.А. Динамика механизмов отпуска и натяжения основы ткацких станков. – М.: Легкая индустрия, 1965. – 228 с.
3. Григорьев А.В. Динамическая оценка механизмов ремизного движения ткацких станков с использованием механических цепей. : диссертация ... кандидата технических наук : 05.02.13. – Москва, 2000. – 239 с.

4.6 Метрология, стандартизация и оценка соответствия

УДК 338.24

ПРИМЕНЕНИЕ SWOT-АНАЛИЗА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ВУЗА

Боровая В.Г., студ., Махонь А.Н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В процессе работы выполнен теоретический анализ примеров применения SWOT-анализа в организациях; изучены: структура, схема последовательности и взаимодействия процессов, документация СМК ВГТУ, результаты внутренних и внешних аудитов СМК; разработана методика выполнения SWOT-анализа; разработан перечень факторов внешней среды и внутренних свойств университета; разработана анкета и проведен экспертный опрос специалистов вуза; проведена обработка экспертных оценок с учётом имеющихся предложений по формированию стратегии университета.*

Ключевые слова: SWOT-анализ, система менеджмента качества, возможности, угрозы, факторы внешней среды, университет, внутренняя среда университета.

Состояние организации во многом зависит от того, насколько она способна реагировать

на различные воздействия извне. Анализируя внешнюю ситуацию, необходимо выделять наиболее существенные на конкретный период времени факторы. Взаимосвязанное рассмотрение этих факторов с возможностями организации позволяет решать возникающие проблемы. При решении проблем необходимо также четко представлять, поддаются ли критические факторы контролю со стороны организации; являются ли они поддающимися изменениям усилиями организации или это внешние события, на которые организация влиять не в состоянии. Одним из самых распространенных методов, оценивающих в комплексе внутренние и внешние факторы, влияющие на развитие организации, можно назвать SWOT-анализ.

SWOT-анализ — метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделении их на четыре категории: Strengths (сильные стороны),Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы).

Сегодня вузы проводят регулярный анализ своей деятельности в рамках системы менеджмента качества (СМК). Менеджменту университетов необходимо проводить своевременный SWOT-анализ в целях устранения слабых сторон университета и формирования благоприятного сценария его развития в будущем. SWOT-анализ в совокупности с процессным подходом относится к простым и доступным методам при организации и поддержании в актуальном состоянии внутривузовской СМК; может служить основой для планирования основных процессов (процессов образовательной деятельности) на учебный год с учетом Политики, целей в области качества университета и его структурных подразделений.

Для успешного функционирования СМК вуза и планирования реальной стратегии развития конкретного направления его деятельности должны быть найдены ответы на следующие вопросы:

- в какой степени использует вуз свои сильные стороны (достоинства) или отличительные преимущества;
- являются ли его слабые стороны (недостатки) уязвимыми местами в конкуренции с другими вузами;
- какие слабые стороны требуют срочной корректировки, исходя из стратегических соображений;
- какие благоприятные возможности, потенциально имеющиеся во внешней среде, увеличивают реальные шансы на успех вуза;
- какие угрозы, исходящие из внешней среды, должны наиболее беспокоить руководство вуза в данное время и какие стратегические действия оно должно предпринять для предупреждения негативных последствий.

SWOT-анализ позволяет выявить и структурировать сильные и слабые стороны университета, а также потенциальные возможности и угрозы, которые находятся вне зоны контроля учебного заведения. Достигается это, прежде всего, в ходе сравнения потенциала своего вуза с возможностями, которые появляются во внешней среде. Исходя из развернутой оценки такого соответствия, может быть определено направление, в котором вуз должен развиваться, и стратегические решения о соответствующем распределении ресурсов. Метод позволяет разработать ряд действий, основанных на анализе пересечений полей матрицы. Для этого последовательно рассматривают различные сочетания факторов внешней среды и внутренних свойств организации; изучаются все возможные парные комбинации и выбираются те, что должны быть учтены при разработке стратегии вуза (рисунок 1).

	Возможности O	Угрозы T
Сильные стороны S	SO	ST
Слабые стороны W	WO	WT

Рисунок 1 – Матрица SWOT-анализа

Поле SO показывает, какие сильные стороны необходимо использовать, чтобы получить отдачу от возможностей вуза во внешней среде. Поле WO показывает, за счет каких возможностей внешней среды вуз сможет преодолеть имеющиеся слабости. Поле ST показывает, какие силы необходимо использовать вузу для устранения угроз. Поле WT

показывает, от каких слабостей необходимо избавиться, чтобы попытаться предотвратить нависшую угрозу.

Очевидно, что важно не только определить возможности и угрозы, но и попытаться оценить важность учета той или иной угрозы или возможности в стратегии вуза. Предлагаемая методика SWOT-анализа позволяет обоснованно перейти от балльных оценок отдельных факторов к выбору наиболее существенных факторов внешней среды и внутренних свойств университета в их взаимосвязи. Методика SWOT-анализа осуществляется в следующей последовательности:

1) формулирование сильных и слабых сторон, благоприятных возможностей и угроз;

2) подбор экспертов и формирование экспертных групп;

3) оценка экспертами факторов внутренней и внешней среды вуза (при помощи разработанной шкалы);

4) обработка (усреднение) полученных оценок;

5) анализ полученных результатов и формулирование стратегий.

При идентификации факторов внешней и внутренней среды важное значение играют результаты опроса экспертов, поэтому необходимо привлекать экспертов из областей процесса, в которых рассматривается возможность возникновения риска.

В качестве исходных для анализа могут использоваться следующие данные:

- документы, регламентирующие деятельность вуза;
- мнение группы экспертов об особенностях процессов;
- информация о деятельности вуза;
- информация о внешней среде вуза;
- документация СМК вуза;
- нормативные документы по управлению рисками.

С целью выявления сильных и слабых сторон, возможностей и угроз, дальнейшего принятия мер по улучшению в рамках дипломной работы проводился SWOT-анализ системы менеджмента качества ВГТУ. Для этого дана характеристика внутренней среды университета, к которой относятся сильные и слабые стороны, представляющие собой управляемую деятельность (процессы). На основании анализа литературных источников и документов СМК ВГТУ были идентифицированы следующие сильные и слабые стороны ВГТУ.

К сильным сторонам университета относятся: хорошее месторасположение университета, наличие высококвалифицированных сотрудников, потенциал для привлечения региональных и иностранных студентов, наличие Центра испытаний и сертификации, наличие сайта вуза и своевременное обновление информации на нем.

К слабым сторонам университета относятся: устаревшая учебная литература, незаинтересованность студентов в получении знаний, совмещение у студентов учебы с работой, устаревшая материально-техническая база, увеличение доли преподавательского состава пенсионного и предпенсионного возраста, а также необъективная оценка знаний студентов.

Далее были выявлены внешние факторы университета, к которым относятся возможности внешней среды, позволяющие создать преимущества университета на рынке образовательных услуг по сравнению с другими образовательными организациями, и риски, то есть характеристики внешней среды, которые могут потенциально ухудшить положение на рынке образовательных услуг.

На основании анализа деятельности вуза и возможного влияния внешней среды разработаны потенциальные возможности и угрозы для университета.

К возможностям университета относятся: развитие международных отношений, востребованность выпускников, участие студентов в научных конференциях и олимпиадах за рубежом, научные работы преподавателей и студентов.

К угрозам университета относятся: низкий уровень подготовки абитуриентов, снижение численности абитуриентов, увеличение аналогичных специальностей в вузах, нестабильность внешней среды, недостаточное финансирование со стороны государства, а также незаинтересованность в молодых специалистах промышленных предприятий.

Влияние сильных и слабых сторон на реализацию возможностей и на осуществление угроз оценивается экспертным методом в баллах, при этом рассматриваются различные сочетания факторов и выделяются те, которые оказывают наиболее существенное влияние. Для того, чтобы оценить слабые и сильные стороны университета, а также его возможности и угрозы, была разработана анкета, в которой изложена сущность обсуждаемого вопроса и предложены шкалы оценок для оформления ответов. Экспертам

предлагалось принять участие в улучшении процесса СМК "Подготовка специалистов на первой ступени высшего образования" ВГТУ. После проведения опроса по оценкам каждого эксперта составлена итоговая матрица SWOT-анализа, которая содержит суммы взвешенных оценок экспертов. По результатам SWOT-анализа будет выявлена наиболее сильная сторона, реализующая имеющиеся возможности и защиту от угроз, а также наиболее уязвимые из слабых сторон, которые будут содействовать развитию угроз. При прочих равных возможностях и ресурсах, стратегия вуза должна строиться так, чтобы максимально эффективно использовать свои сильные стороны, а также появляющиеся рыночные возможности; компенсировать слабые стороны, избегать или снижать негативное воздействие угроз. Исходя из данного SWOT-анализа университета можно сделать вывод, что университет функционирует в достаточно благоприятной среде. Имеющиеся недостатки можно устранить. Угрозы, существующие во внешней среде, могут негативно сказаться на деятельности вуза в будущем, поэтому нужно уже сегодня улучшать преподавательский состав университета. Важно продолжать развивать методическую и материально-техническую базу, тем более это особенно актуально при переходе на двухуровневую систему обучения. В вузе должно быть все необходимое для получения знаний студентами. У университета есть возможность использовать свои преимущества, в частности сделать все возможное для повышения престижа инженерных специальностей.

УДК 677.017.06

ОБ ЭФФЕКТЕ УВЛАЖНЕНИЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ КАПИЛЛЯРНОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Волков В.А.[1], проф., Агеев А.А.[2], проф., Слабова К.Д.[1] , студ.

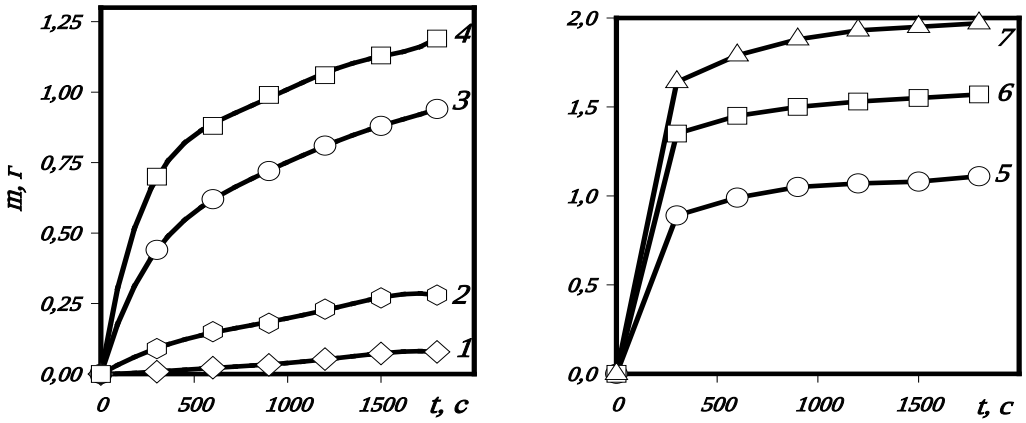
[1]Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская федерация

[2]Российский новый университет, г. Москва, Российская федерация

Реферат. *Рассматривается влияние увлажнения поверхности волокон нетканого материала Стелан на его капиллярные свойства. Установлено, что увлажнение поверхности синтетических волокон приводит к увеличению количества поглощенной воды нетканым материалом, что связывается с выделением ПАВ из объема волокон и снижением поверхностного натяжения водной фазы внутри капилляров и уменьшением краевого угла смачивания поверхности волокон. Этот процесс способствует выделению вредных для окружающей среды фитотоксичных поверхностно-активных веществ и загрязнению водных ресурсов.*

Ключевые слова: Синтетические волокна, нетканый материал, капиллярность, краевой угол смачивания, поверхностно-активные вещества, фитотоксичность.

В технологических процессах получения синтетических волокон на определенной стадии на поверхность волокон наносят поверхностно-активные вещества, которые придают волокнам антиэлектростатические свойства и способствуют снижению их коэффициента трения и уменьшают энергозатраты при вытяжке. Эти поверхностно-активные вещества проникают внутрь волокон и выделяются из них при эксплуатации изделий, изделий из этих волокон, например при стирке спортивной одежды, при контакте геотекстильных материалов с почвой и водой, при фильтровании водных дисперсий и т.д. В результате этого возможно загрязнение водных ресурсов. При проведении исследований по капиллярности с использованием предложенного нами гравитометрического метода, описанного в [1] нами было обнаружено интересное явление, которое мы назвали «Эффект увлажнения». На рисунке 1 приведена зависимость кинетики массового поглощения воды образцами полиэфирного нетканого иглопробивного материала «Стелан» от количества смачиваний.



а б

Рисунок 1 - Кинетические кривые поглощения воды образцом нетканого иглопробивного полиэфирного материала Стелан в зависимости от количества смачиваний

Первая кинетическая кривая показывает кинетику поглощения воды исходным образцом «Стелана». Ничего необычного в ходе этой кривой не наблюдается. По данным [2] максимальная высота подъема воды по этому образцу составляет всего 2,1 мм. Это соответствует низкоэнергетической поверхности [3,4]. Но повторное исследование кинетики поглощения воды после высушивания исходного образца (после первого определения) показало, что капиллярность «Стелана» увеличилась (кривая 2), причем существенно. А при определении капиллярности в третий раз показало еще более существенный рост гидрофильности (кривая 3). Такое изменение возможно только в результате изменения поверхностных свойств волокон внутри капилляров. Поскольку полиэфирные волокна не набухают в воде, то изменения размера капилляров происходить не может, следовательно, изменению подлежит только поверхностное натяжение как раствора, так и самих волокон на границе с водной средой. Это возможно в результате десорбции из волокон поверхностно-активных веществ, которые при авиважной обработке поглощают неионогенные ПАВ внутрь полимерного материала и требуется до 8 водных обработок для очистки их от этих сорбированных веществ [5,6].

Поэтому при первых нескольких обработках неионогенные ПАВ выделяются в водную фазу и смачивание капилляров происходит не водой, а водными растворами ПАВ со значительно меньшим поверхностным натяжением, чем у воды, что способствует смачиванию. Кроме того, в результате выхода НПАВ из объема волокон на поверхность будет формироваться такой адсорбционный слой [7,8], который гидрофилизирует поверхность полимера.

Хотя процесс выделения ПАВ из объема волокон на поверхность диффузионный и потребует значительно времени для установления равновесия, уже на начальном этапе увлажнения некоторое количество ПАВ будет выделяться. Следовательно, последующее смачивание волокон в капиллярах осуществляется уже раствором и даже незначительного количества растворенных веществ достаточно для резкого снижения поверхностного натяжения воды и проникающей способности раствора по сравнению с «чистой» водой.

Это явление было замечено нами ранее и мы проводили очистку поверхности полиэфирных материалов перед осуществлением их модификации [9], также как и другие исследователи [10]. Оценить количественно вклад выделившегося ПАВ в изменение капиллярности не представляется возможным, поскольку мы не можем предсказать или оценить экспериментально концентрацию растворов внутри капилляров, соответственно не знаем и величину поверхностного натяжения, знание которой необходимо для расчетов косинуса краевого угла смачивания. Но мы можем рассчитать работу смачивания и уже по её изменению судить о вкладе растворения ПАВ в «эффект увлажнения».

Кривые 5-7 на рис.1,б получены при исследовании капиллярности после отмывания полиэфирного материала от ПАВ. Промывку осуществляли периодическим способом при взбалтывании в течение 30 мин. воды в стакане, в котором находился исследуемый образец. После такой промывки образец высушивали и определяли капиллярность. Кратность промывок: однократно – кривая 5, двукратно- 6 и трехкратно –кривая 7.

Можно видеть, что после выдерживания образца для отмывки загрязнений в течении 30 минут при перемешивании водной фазы характер кинетической кривой существенно изменяется. Если необработанные образца смачивались при монотонном поглощении воды, то отмытый образец показывает резкий подъем воды на первых 5 минутах с последующим замедлением поглощения воды. Возможно, что в первые 5 минут происходит растворение неионогенного ПАВ, вышедшего из объема полимерного волокна на поверхность, образование раствора и насыщенного поверхностного адсорбционного слоя при последующем перераспределении ПАВ таким образом, что перед фронтом наступающей жидкости (раствором ПАВ) формируется адсорбционный гидрофилизирующий слой, плотность которого уже не зависит от количества отмытого ПАВ.

Список использованных источников

1. Волков В.А., Гравитометрический метод определения параметров капиллярности тканей и нетканых материалов./ Волков В.А., Агеев А.А., Слабова К.Д., Титов Ю.И.В сб.: Новое в технике и технологии в текстильной и легкой промышленности. Материалы докл. Международной научно-технической конференции, Беларусь, Витебск, ВГТУ. 2015. С. 33-34.
2. Островский Ю.К. Капиллярность нетканых стелечных материалов/ Островский Ю.К., Полухина Л.М., Евсюкова Н.В.В сб.Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). 2015. Т. 1. № 1-1 (1). С. 207-210.
3. Волков В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы. –М. :МГТУ им.А.Н.Косыгина. 2001, 640 с.
4. Агеев А.А. Поверхностные явления и дисперсные системы в производстве текстильных материалов и химических волокон. Агеев А.А., Волков В.А. – М.: МГТУ, 2004, 464 с.
5. Волков В.А. Определение показателей качества сточных вод, содержащих поверхностно-активные вещества./ Волков В.А., Миташова Н.И., Агеев А.А. Известия Московского государственного технического университета МАМИ. 2014. Т. 3. № 1 (19). С. 68-76.
6. Миташова Н.И., Экологическая и токсикологическая безопасность сточных вод предприятий бытового обслуживания населения.Миташова Н.И., Волков В.А., Агеев А.А., Смирнова В.А. Вестник Российского нового университета. –М.: РОСНОУ. 2012. № 4. С. 6-11
7. Агеев А.А., Адсорбция неионогенных ПАВ на поверхности волокон и её влияние на электрокинетический потенциал./ Агеев А.А., Волков В.А., Щукина Е.Л., Егорова О.С..Известия ВУЗ. Сер. Технология текстильной промышленности..2010, № 1. с.59-63
8. Агеев А.А., Волков В.А. Адсорбция поверхностно-активных веществ. -М.: МГУДТ, 2015, 222 с.
9. Агеев А.А.Модификация полимерных волокон текстильных материалов методом молекулярного наслаивания для водо-, маслоотталкивающей отделки тканей. / Агеев А.А., Аксенова И.В.,Волков В.А., Елеев А.Ф. В сб. материалов докладов Международной научно-технической конференции «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности» Витебск, РБ, ВГТУ, часть 4, 2013. С.305-307.
10. Михайловская А.П. О механизме взаимодействия катионных поверхностно-активных веществ с полиэфирным волокном. /Михайловская А.П., Горюнова М.В., Иванов В.А., Киселев А.М. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2011. № 1. С. 57-60.

УДК 697.7

БЕНЧМАРКИНГ ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНЫХ УСТАНОВОК

Гамзина Н.В., маг.

Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрен анализ приточно-вытяжных установок с различными*

вариантами подогрева воздуха с целью поиска лучшего образца.

Ключевые слова: воздушное отопление, приточно-вытяжная установка.

В настоящее время воздушное отопление завоевывает большую популярность. Совмещая в себе три функции: отопление, вентиляцию и кондиционирование, отвечая санитарным правилам и нормам, система воздушного отопления с успехом применяется для обогрева промышленных помещений, складов и торговых помещений, а также коттеджей. При выборе оборудования можно столкнуться с несколькими проблемами, которые повлекут за собой неправильную работу системы. Чтобы оборудование выполняло свои функции необходимо выполнить некоторые правила:

- предварительный расчет параметров системы (тепловые потери в каждом помещении, тип нагревателя и мощность, необходимое количество нагретого воздуха, диаметр воздуховодов, потери напора в воздушной установке и т.д.). Полученные данные формируют технические и эксплуатационные качества элементов питания;
- мониторинг рынка (анализ предложения от различных производителей, ознакомление отзывов покупателей);
- изучение монтажной системы (оборудование для отопления будет работать нормально только при соблюдении правил установки).

Руководствуясь этими простыми правилами, не возникнет проблем с монтажом и обслуживанием системы.

Традиционно система воздушного отопления предполагает использование теплогенератора. Нагнетаемый в теплообменник воздух нагревается до температуры 45-60° и по воздуховодам поступает в помещение. Остывший воздух по обратным воздуховодам возвращается в теплогенератор. Разогрев воздуха можно осуществлять несколькими вариантами:

- тепловым насосом;
- газовой горелкой (с использованием баллонного или магистрального газа);
- горячей водой из централизованной котельной;
- дизельной горелкой.

Технические характеристики приточно-вытяжных установок с различным подогревом воздуха, производительностью 7500-8000 м3/ч

Виды установок	Производительность по подаче и забору приточного воздуха максимальная, м3/ч	Напря-жение, В	Вес, кг	Цена, руб
А) Приточно-вытяжная установка с тепловым насосом Климат-7500	7500	380	885	От 145000
Б) Приточно-вытяжная установка с газовой горелкой Janka KLMOD 08	8000	480	910	1030000
В) Приточно-вытяжная установка с водяным калорифером Systemair TOPVEX TR 15 HW-R	7600	400	710	1110000
Г) Приточно-вытяжная установка с дизельной горелкой TURKOV ZENIT-8000S1F	8000	380	680	907800

С целью выявления лучшей установки строится площадная диаграмма (рисунок 1).

Результаты замера и вычисления площадей многоугольников:

$S_А$ = 2682 мм^2; $S_Б$ = 5296 мм^2; $S_В$ = 5198 мм^2; $S_Г$ = 6496 мм^2; $S_И$ = 7376 мм^2.

Результаты вычисления значений ТУИ (значение технического уровня изделия):

$ТУИ_А$ = 2682:7376 = 0,36

$ТУИ_Б$ = 5296:7376 = 0,72

$ТУИ_В$ = 5198:7376 = 0,70

$ТУИ_Г$ = 6496:7376 = 0,88

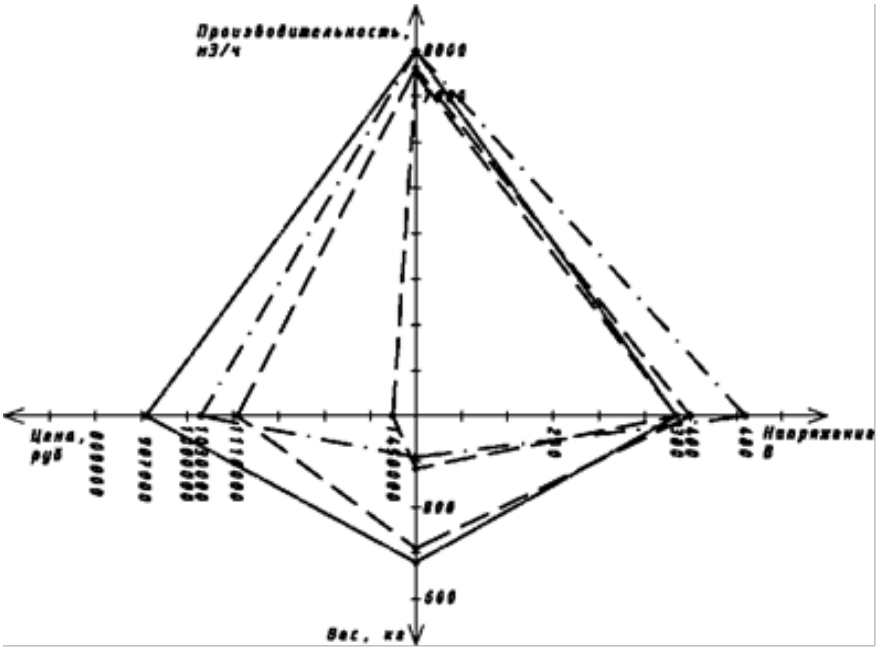


Рисунок 1 - Графическое представление площадной диаграммы

Результаты построения столбчатой диаграммы рангов анализируемых изделий по техническому рисунку представлена на рисунке 2.

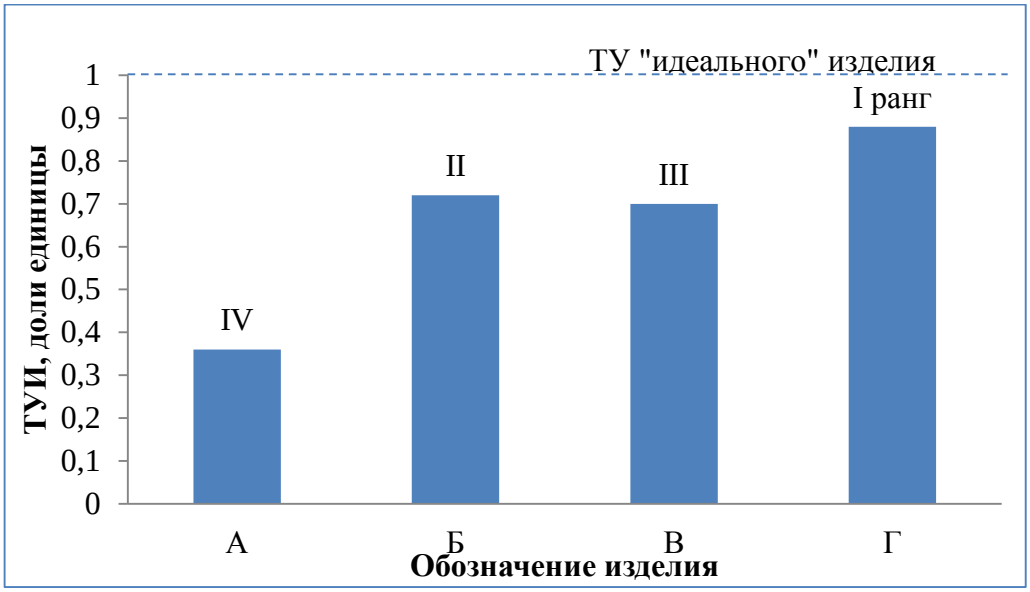


Рисунок 2 - Столбчатая диаграмма рангов анализируемых изделий по техническому уровню

По результатам диаграммы следует вывод, что установка Г наиболее близка к ТУ «идеального» изделия. Приточно-вытяжная установка с дизельной горелкой имеет наименьшую стоимость, вес и напряжение в сравнении с другими установками.

Список использованных источников

1. Обзор видов оборудования для различных типов отопления: воздушного, водяного, газового теплоснабжения [http://strojdvor.ru/otoplenie/obzor-vidov-oborudovaniya-dlya-razlichnyx-tipov-otopleniya-vozdushnogo-vodyanogo-gazovogo-teplosnabzheniya/].
2. Помыткина Л.Ю. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инновационный менеджмент». Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 63 с.
3. Гамзина Н.В., Острякова Ю.Е. Анализ применения воздушного отопления в ивановской области / Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений Сборник научных трудов. 2015. С. 219-225.

4. Борисов В.В., Острякова Ю.Е. Реконструкция застройки малых городов на примере г. ШУЯ / Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений Сборник научных трудов. 2015. С. 103-106.
5. Петрухин А.Б. Процессы строительства малоэтажного жилья: современный аспект / Петрухин А.Б. Острякова Ю.Е., Чистякова Ю.А., Тимофеева Е.Е., Щербакова Н.А / ЛИСТОС, Иваново, 2014 – 216 стр.

УДК 658.562.3

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЦЕНКИ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН НА ОСНОВЕ КОНЕЧНОГО ЧИСЛА ИСТИРАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Гойс Т.О., асп., Матрохин А.Ю., проф.

Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *Предложена новая концепция автоматизированного определения повреждаемости геотекстильных полотен с установлением конечного числа истирающих воздействий, достаточного для оценки и прогнозирования долговечности полотен.*

Ключевые слова: геотекстильные полотна, оценка повреждаемости, истирание.

Назначение и условия эксплуатации геотекстильных материалов определяют важность оценки их повреждаемости под действием различных факторов. Сущность методики [1] заключается в имитации механических повреждений, возникающих при контакте геосинтетических материалов с гранулированными материалами при действии циклической нагрузки, оценке характера повреждений и степени сохранения механических свойств. Согласно классическому методу стойкость геосинтетических материалов к действию циклической нагрузки оценивается индексом повреждения геосинтетических материалов и визуальной оценкой поверхностных изменений. Индекс повреждения CR определяет степень снижения величины оцениваемого параметра образца после действия циклической нагрузки:

$$C_R = \frac{T_R}{T_O} \times 100,$$

где T_o – величина исследуемого параметра, определяемая по результатам оценочного испытания контрольного образца; T_R - величина исследуемого параметра, определяемая по результатам оценочного испытания образца, подвергшегося воздействию циклической нагрузки.

Основными недостатками приведенной стандартной методики являются низкая производительность процедуры при высоких трудозатратах и субъективность оценки вследствие визуального качественного анализа материала на предмет наличия сквозных повреждений, а также недостаточная информативность оценок или затруднения в их получении с технологической точки зрения.

В отношении оценки эксплуатационных характеристик текстильных полотен [2] применяется подход, основанный на доведении испытываемого образца до критического разрушения. При наступлении определенных событий регистрируются показания длительности воздействия (число циклов). Дополнительно к недостаткам, отмеченным выше, потенциальными рисками использования данных методов можно считать:

- очевидное увеличение длительности испытаний, вызывающее ускоренный износ испытательного оборудования;
- недостаточная полнота критериев для прекращения испытательного цикла и связанная с этим вариация показаний в пределах однородной партии.

Решение в области совершенствования методов оценки повреждаемости может быть найдено с помощью автоматизированного подхода, который позволяет дать объективную оценку степени износа за счет высокой чувствительности и разрешающей способности компьютерного метода. Например, известно устройство [3] для оценки повреждаемости нитей текстильных материалов при шитье, которое содержит оптоэлектронный модуль,

снабженный веб-камерой и комплектом оптических линз, смонтированных в рабочей области нитеподатчика швейной машины. Оптоэлектронные элементы обеспечивают синхронизацию информации о стадии формирования стежка швейной строчки и цифрового изображения нити, дающего информацию о целостности нити. Критерием идентификации прорубания либо неполного повреждения нитей сшиваемых образцов, движущихся в номинальном или варьируемом режиме, служит контрастность пикселей изображения. Таким образом, каждый пиксель выступает в роли элементарного информативного параметра, совокупность которых характеризует вид швейной строчки и характер стежка сшиваемых образцов текстильного материала, а также степень повреждаемости нитей в процессе шитья изделий в результате прокола иглой. По заданной программе компьютер выполняет подсчет относительного числа прорубаний и скрытых (частичных) повреждений нитей материала иглой швейной машины с записью данных о виде повреждения, характере швейной строчки и виде стежка. Таким образом, технологические возможности устройства [3] обеспечивают экспресс-метод определения степени повреждения текстильного материала.

Использование компьютерной обработки и анализа изображений, получаемых в ходе циклических воздействий на материал в сопоставлении со стандартными подходами, позволит на порядок повысить уровень чувствительности и точности оценки.

Сущность предлагаемого подхода к оценке повреждаемости геотекстильных полотен [4] заключается в автоматизированном определении изменения их структуры в процессе эксплуатационных испытаний (рисунок 1).

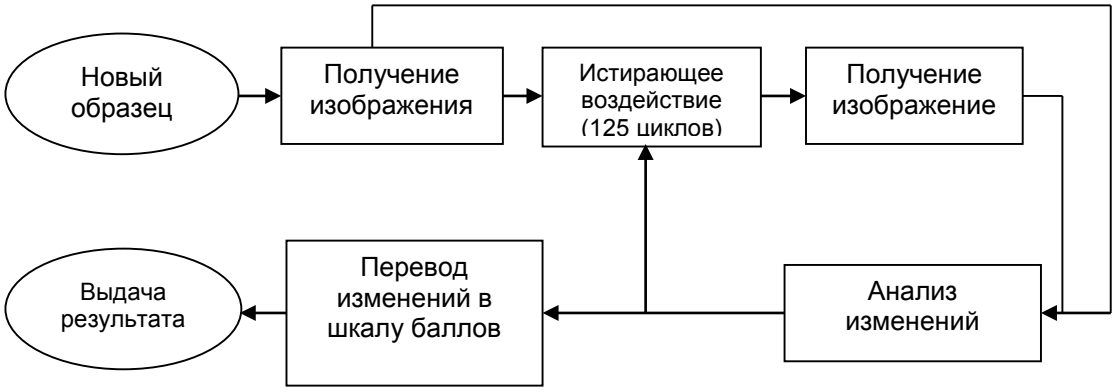


Рисунок 1 - Сущность предлагаемого подхода к оценке повреждаемости геотекстильных полотен

Опираясь на описанный способ инструментальной оценки, предложено внести в него качественное изменение, которое заключается в том, что при реализации методики испытаний устанавливается конечное число истирающих воздействий, применимое к широкому ассортименту геотекстильных полотен. Оно должно быть как можно меньшим, но достаточным для появления изменений на полотне, которые возможно оценить с помощью сравнительного анализа изображений. Конкретное число циклов предстоит определить в результате широкого эксперимента.

Метод оценки повреждаемости геотекстильных полотен на основе конечного числа истирающих воздействий позволит:

- оперативно получать объективную информацию о состоянии испытываемого образца;
- продлить ресурс испытательного оборудования за счет прогнозирования показателя износостойкости;
- расширить критерии оценки износостойкости геотекстильных материалов;
- получить оценку степени износа полотен с применением традиционной балльной шкалы.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 56336-2015 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические. Метод определения стойкости к циклическим нагрузкам.
2. ГОСТ Р ИСО 12947-1–2011. Материалы текстильные. Определение способности текстильных полотен к образованию ворсистости и пиллингу. Часть 2.

Модифицированный метод Мартиндейла, - М.: Стандартинформ. – 19 с.
3. Железняков А.С., Шеромова И.А., Старкова Г.П., Данилов А.А., Малько Т.В. RU 2516894C1. Устройство для оценки повреждаемости нитей текстильных материалов при шитье. Заявка № 2013110257/15 от 07.03.2013.
4. Гойс Т.О., Матрохин А.Ю., Грузинцева Н.А., Баженов С.М., Вахонина С.А., Чистякова Н.Э. Способ автоматизированного определения показателей повреждаемости геотекстильных полотен в процессе эксплуатационных испытаний. Заявка № 2015107655 (012229) от 04.03.2015 на получение патента РФ на изобретение (положительный результат формальной экспертизы от 27.04.2015 г.).

УДК 677.017

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТКАНЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Гриднева Т.М., доц., Курденкова А.В., доц.

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

Реферат. *В работе предложена классификация тканей для спецодежды, а также проведено исследование физико-механических свойств образцов и сравнение результатов с нормами ГОСТ 11209.*

Ключевые слова: ткани для спецодежды, физико-механические свойства, классификация, норма.

Ткани для специальной одежды имеют широкую область применения, которая выбирается в зависимости от необходимых защитных свойств. В связи с этим целесообразно классифицировать ткани по группам, пропиткам и другим особенностям, а также по назначению. Основные группы тканей для спецодежды приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные группы тканей для спецодежды

Группа тканей	Тип ткани	Пропитка, особенности	Назначение
1. Огнезащитные и защищающие от электрической дуги	Метеор, Скала, Джемени, Геркулес	Пропитка Proban	Сварка, металлургия, добыча и переработка нефти и газа
2. Кислотоводо-гряземаслостойкие	Индестрактэбл, Супербанд-мастер	Пропитка Hydrofoil	Нефтепереработка и химическая промышленность
3. Антистатические	Коверстат, Индестрактэбл Негастат, Супербанд-мастер Негастат	С углеродной нитью (новое поперечное сечение в виде треугольника)	Электроэнергетика, переработка нефти и газа и др.
4. Защитные ткани для чистых производств («барьерные»)	Ткани серии Вектрон (Vectron)		Медицина, электроника, фармакология
5. Сигнальные	Луминекс (Luminex)		Транспорт и дорожные работы
6. Защита от электромагнитного и радиоволнового излучения	Ткани серии Радар (Radar)		
7. Антибактериальные	Ткани серии Биогард (Biogard)	Пропитка “Sanitized”	Медицина, пищевая промышленность

В работе исследовались ткани: ткань «Премьер – Cotton 350» арт. 10409 с масло, - водоотталкивающей (МВО) и водоотталкивающей (ВО) отделками и ткань антистатическая «Премьер-250» арт. 81408А-М с нефте, - масло, - водоотталкивающей (НМВО) и масло, - водоотталкивающей (МВО) отделками.

Важным является анализ устойчивости специальных свойств тканей для спецодежды в процессе эксплуатации, т.е. после многократных мокрых обработок. ГОСТ 11209 «Ткани хлопчатобумажные и смешанные защитные для спецодежды. Технические условия» нормирует число таких обработок.

По результатам анализа протоколов испытаний сделан вывод о выполнении программы проведенных испытаний и о полном соответствии показателей качества продукции значениям, регламентируемым нормативной документацией. Сами данные результатов испытаний и нормы по показателям представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение фактических и нормативных значений

Наименование показателя качества	Результаты испытаний			
	«Премьер-250»		«Премьер-Cotton 350»	
	норма	факт	норма	факт
Сырьевой состав, % - основа -уток		ПЭ – 67 Х/Б – 33 ПЭ – 67 Х/Б – 33		Х/Б – 100 Х/Б – 100
Наличие токопроводящей нити		+		-
Поверхностная плотность, г/м²	265±13	258	350±17	357,2
Разрывная нагрузка полоски материала 50×200, Н - основа - уток	не менее 1000 1000	 1101,5 1121,1	не менее 1300 850	 1565,1 888,9
Раздирающая нагрузка, Н - основа - уток	не менее 40 50	 55,1 58,8	не менее 55 55	 63,7 58,8
Стойкость к истиранию, циклы	не менее 7500	10856	не менее 5000	6939
Изменение линейных размеров после мокрой обработки, % до стирки: - основа - уток после 5-ти стирок: - основа - уток	 - 1,0 ±1,0 - 1,5 ±1,0	 - 0,3 - 0,3 - 0,5 - 0,7	 ±1,5 ±1,0 - 1,5 ±1,0	 + 1,2 + 0,1 - 0,1 0
Устойчивость окраски к воздействию стирки, баллы	не менее 4/4	5/5/4-5	не менее 4/4	5/4-5
Устойчивость окраски к воздействию «пота», баллы	не менее 4/4	5/5/4-5	не менее 4/4	5/4-5
Устойчивость окраски к воздействию трения, баллы сухому мокрому	 не менее 3 3	 4-5 3	 не менее 3 –	 4 –
Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом - до стирки - после 5-ти стирок	 105 105	 1,5x104 7,3x103	 – –	 – –
Нефтеотталкивание, баллы - до стирки - после 5-ти стирок	 не менее 5 4	 5 5	 – –	 – –
Маслоотталкивание, баллы - до стирки - после 5-ти стирок	 не менее 5 4	 6 5	 не менее 5 4	 6 6

Окончание таблицы 2

Наименование показателя качества	Результаты испытаний			
	«Премьер-250»		«Премьер-250»	
	норма	норма	норма	норма
Маслоотталкивание, баллы - до стирки - после 5-ти стирок	не менее 5 4	 6 5	не менее 5 4	 6 6
Водоупорность, мм вод ст. - до стирки - после 5-ти стирок	не менее 200 180	 318 316	не менее 200 160	 320 315
Водоотталкивание, мм вод ст. - до стирки - после 5-ти стирок	не менее 6 5	 6 5	не менее 6 4	 6 6
Индекс токсичности, %	70-120	103,2	70-120	104,4

По идентификационным показателям, приведенным в таблицы 2 следует, что поверхностная плотность ткани «Премьер-Cotton 350» больше, чем у ткани «Премьер-250», однако наличие у ткани «Премьер-250» токопроводящей нити улучшает ее специальные защитные свойства.

По физико-механическим свойствам следует, что наиболее выносливой является ткань «Премьер-250», так как ткань в своем составе содержит полиэфирные волокна, более устойчивые к многократным воздействиям различных механических факторов.

В процессе лабораторных исследований целесообразно систематизировать свойства тканей для спецодежды по идентификационным, физико-механическим, специальным защитным и токсикологическим признакам. Важным является анализ устойчивости специальных свойств тканей для спецодежды в процессе эксплуатации, т.е. после многократных мокрых обработок. По результатам анализа протоколов испытаний сделан вывод о полном соответствии показателей качества продукции значениям, регламентируемым нормативной документацией.

Список использованных источников

1. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение. –М: Колос С, 2014 г.
2. ГОСТ 11209 «Ткани хлопчатобумажные и смешанные защитные для спецодежды. Технические условия».

УДК 675.813

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ – МАТЕРИАЛЫ БУДУЩЕГО

Грошев И.М., доц., Герасимович Е.М., асп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Одно из важнейших направлений, определяющих развитие всех отраслей промышленности, – это новые материалы. Изменения укладов жизни человечества связаны с открытием и освоением производства новых материалов. Материалы – ступени нашей цивилизации, а новые материалы - трамплин для прыжка в будущее, меняющий облик нашего бытия. Создание изделий с требуемыми свойствами возможно благодаря композиционным материалам. В статье рассматриваются новые технологии получения композиционных материалов из отходов производства, которые позволяют решать проблемы загрязнения окружающей среды, расширять ассортимент выпускаемой продукции и снижать затраты на ее производство.*

Ключевые слова: композиционные материалы, отходы, технология.

Прорыв в новые области знаний, технологий, создание изделий с требуемыми

свойствами, улучшение экономических показателей, обретение технико-экономической независимости возможно вследствие отказа от использования традиционно приемлемых материалов [1].

Композиционный материал — искусственно созданный неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов с чёткой границей раздела между ними.

Сочетание разнородных веществ приводит к созданию нового материала, свойства которого количественно и качественно отличаются от свойств каждого из его составляющих [1].

Композиционные материалы известны с древнейших времен. Во времена египетского рабства евреи добавляли солому в кирпичи, чтобы они были прочнее и не растрескивались при сушке на жарком солнце. Инки использовали растительные волокна при изготовлении керамики, а английские строители до недавнего времени добавляли в штукатурку немного волоса. Древние греки первыми стали применять железо в армировании мрамора [1].

По структуре композиты делятся на несколько основных классов: волокнистые, слоистые, дисперсноупрочненные, упрочненные частицами и нанокомпозиты. Волокнистые композиты армированы волокнами или нитевидными кристаллами, в слоистых композиционных материалах матрица и наполнитель расположены слоями. Микроструктура остальных классов композиционных материалов характеризуется тем, что матрицу наполняют частицами армирующего вещества, различающимися размерами. В композитах, упрочненных частицами, их размер больше 1 мкм, в дисперсноупрочненных - 0,01 до 0,1 мкм, в нанокомпозитах - 10–100 нм.

Различают композиционные материалы полимерные, с металлической матрицей, на основе керамики. Композиты, в которых матрицей служит полимерный материал, являются одним из самых многочисленных и разнообразных видов материалов (стекло-, угле-, боро-, органопластики; полимеры, наполненные порошками; текстолиты).

Технопарком УО «Витебский государственный технологический университет» (Республика Беларусь) разработана технология изготовления композиционных материалов для низа обуви из полимерных отходов обувного производства. Технологическая схема процесса изготовления вкладыша представлена на рисунке 1 [2].

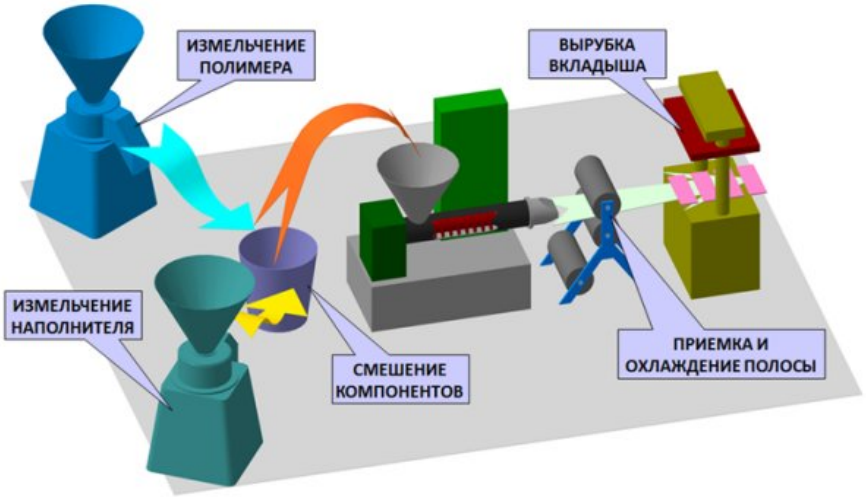


Рисунок 1 - Технологическая схема процесса изготовления вкладыша

Предварительно измельченные отходы подвергаются совместной переработке на шнековом экструдере, в результате чего получают полосу определенного сечения, которую в дальнейшем рубят на мерные изделия-вкладыши. Вкладыш размещают в пяточной части верха обуви и заливают термопластичным материалом.

Преимущества технологии заключаются в экономии материала подошвы до 20%, экономии на цикле литья для подошвы до 15%, улучшении условий литья низа обуви, низких затратах на внедрение, рециклинге отходов производства [2].

Сотрудниками УО «Витебский государственный технологический университет» и ОАО «Витебскдрев» получены органо-синтетические волокнистые плиты с использованием коротковолокнистых отходов легкой промышленности в смеси с отходами деревообрабатывающей промышленности. Реализация технологии позволит расширить

ассортимент строительных материалов [3].

В рамках выполнения государственной программы сбора (заготовки) и переработки вторичного сырья и отраслевой программы обращения с отходами тем же авторским коллективом разработана технология получения волокнистых плит с использованием коротковолокнистых отходов текстильной промышленности, а именно отходов коврового производства, на горячем гидравлическом прессе. Полученные материалы различаются характером технологических режимов изготовления (температура, давление, влажность), количеством и составом применяемых отходов, толщиной, достигаемой разной величиной зазора между плитами пресса. Материал предполагается использовать в качестве элемента транспортной тары, материала для теплоизоляции фургонов, перевозящих плодоовощную продукцию, рассматривается возможность применения в качестве упаковки для обуви, прокладочного материала в спецодежде и защитной обуви, а также тары и упаковки для длительного хранения плодоовощной продукции при низких температурах [4].

Композиционные материалы постепенно занимают все большее место в нашей жизни. Области их применения многочисленны. Кроме авиационно-космической, ракетной и других специальных отраслей техники, композиты могут быть успешно применены в энергетическом турбостроении, в автомобильной и горнорудной, металлургической промышленности, в строительстве и т.д. Диапазон применения этих материалов увеличивается день ото дня [1].

Применение отходов при изготовлении композиционных материалов позволяет решать проблемы загрязнения окружающей среды, расширять ассортимент выпускаемой продукции и снижать затраты на ее производство.

Вышеперечисленное позволяет утверждать, что композиты, изготовленные с применением отходов, могут стать материалами будущего.

Список использованных источников

1. Новые композиционные материалы на основе промышленных отходов химических волокон [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.refbzd.ru/viewreferat-270-4.html (дата обращения: 12.03.2016).
2. Технология получения вторичных композиционных материалов из отходов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://technopark-vitebsk.by/working/suggestions/tekhnologii/78-kompmat (дата обращения: 14.03.2016).
3. Соколова Е.М., Технология получения продукции из отходов легкой и деревообрабатывающей промышленности / Е.М.Соколова, И.М.Грошев, Н.А.Дубинский // Материалы IX Научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов факультета Технологии органических веществ «Наука-шаг в будущее». – Минск, БГТУ, 3-4 декабря 2015. – С.65.
4. Соколова Е.М., Использование неутилизируемых отходов легкой промышленности в качестве сырья для производства композиционных материалов / Е.М.Соколова, И.М.Грошев // Материалы IX Научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов факультета Технологии органических веществ "Наука-шаг в будущее". – Минск, БГТУ, 3-4 декабря 2015. – С.64.

УДК 677.017

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ СПЕЦТКАНЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХОЛОДА

Давыдов А.Ф., проф., Кудринский С.В., асп.

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

Реферат. *В статье проведены исследования определения теплового сопротивления образцов тканей при контакте с охлажденной поверхностью, а также при воздействии конвективного холода. В зависимости от вида ткани проведен сравнительный анализ теплового сопротивления различных образцов тканей, предназначенных для пошива одежды работников нефтегазовых комплексов в условиях морских шельфов.*

Ключевые слова. Тепловое сопротивление ткани, морозильная камера,

эксплуатационный уровень, установочная медная пластина.

Для работников нефтегазового комплекса, особенно в условиях морских шельфов при пониженных температурах, является важным выбор одежды [1], которая обеспечивает надежную защиту работника от воздействия холода. Выбор материалов для такой одежды осуществляется на основе пакетов обеспечивающих пониженную теплопередачу. Существуют различные методы определения характеристик теплопередачи, но все они являются весьма сложными и требующие специального оборудования. Поэтому нами предложен упрощенный метод, оценки определения теплового сопротивления образцов ткани, по минимально достигнутой температуре в течение 10 мин. на поверхности испытуемого образца, после контакта с охлажденной поверхностью.

На кафедре текстильного материаловедения МГУДТ, разработан экспресс-метод оценки падения температуры на поверхности ткани, при воздействии холода в диапазонах от – 1 до – 30 ˚С. Установка (рисунок 1) представляет из себя металлическую пластину, на которую с одной стороны прикреплен испытуемый образец ткани, лицевой стороной вниз, а с другой стороны в пластину вставляется термопара. На термопару сверху устанавливается утепляющая конструкция в виде короба наполненного утепляющим волокнистым веществом (синтепоном), которая обеспечивает надежную тепловую защиту от воздействия низких температур. Конструкция устанавливается на нижнюю поверхность морозильной камеры и фиксируется первоначальная температура, затем температура после 10 мин. нахождения в климатической камере. Данные фиксируются на дисплее мультиметра в градусах Цельсия.

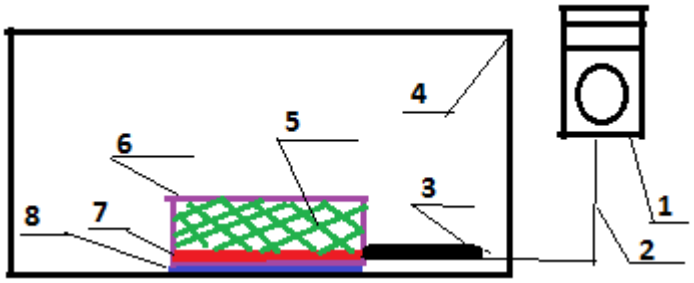


Рисунок 1 - Схема конструкции находящейся в морозильной камере:
1 - мультиметр DT838; 2 - провода термопары; 3 - погружная термопара К-типа (NiCr-NiAl) диапазон измерений –50°С...+1400°С; 4 - морозильная камера; 5 – утеплитель; 6 - корпус утепляющей конструкции; 7 - установочная медная пластина; 8 - испытуемый образец ткани.

В работе в качестве объектов исследования были выбраны ткани как зарубежного, так и российского производства, применяющиеся при производстве специальной одежды (таблица 1). Выбор данных тканей осуществлялся на основе анализа рынка тканей, наиболее используемых для пошива специальной одежды.

Таблица 1 - Характеристики образцов тканей

Образцы тканей	Megatec 300N «Klopman» (Италия)	Weldp Rotector «FRECOTEX®» (Китай)	Премьер FR350A «Чайковский текстиль» (Россия)	Мастер-универсал «Нордтекс» (Россия)
Сырьевой состав	75%хл, 24%пэ+антист. нить	100 % хлопок	100% хлопок+антист. нить	100 % хлопок
Поверхностная плотность (М), г/м²	300	450	360	335
Вид отделки	мво+ К50+то	во+то	нмво +то	мво+то
Толщина ткани, мм	0,58	0,77	0,55	0,70
Вид переплетения	2/2 саржа	4/1 сатин	атлас 5/2	саржа 3/1

Виды отделок: мво – масло-водоотталкивающая, К50 – кислотостойкая, ТО – огнестойкая отделка, нмво – нефте-масло-водоотталкивающая, ВО – водоотталкивающая отделка, НГК – нефтегазовый комплекс.

Для защитной одежды работников НГК, от пониженных температур в условиях севера

(IV зона), в техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 019/2011О безопасности средств индивидуальной защиты[2], нет показателя который определяет воздействие на тело человека холода проникающего через одежду в условиях низких температур. В работе предлагается приблизить нормативы к ГОСТ EN 511 – 2012 ССБТ Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки защитные от холода [3].

На рисунке 2 представлены графики падения температуры образцов тканей в течение 10 мин. контакта с охлажденной поверхностью в градусах Цельсия.

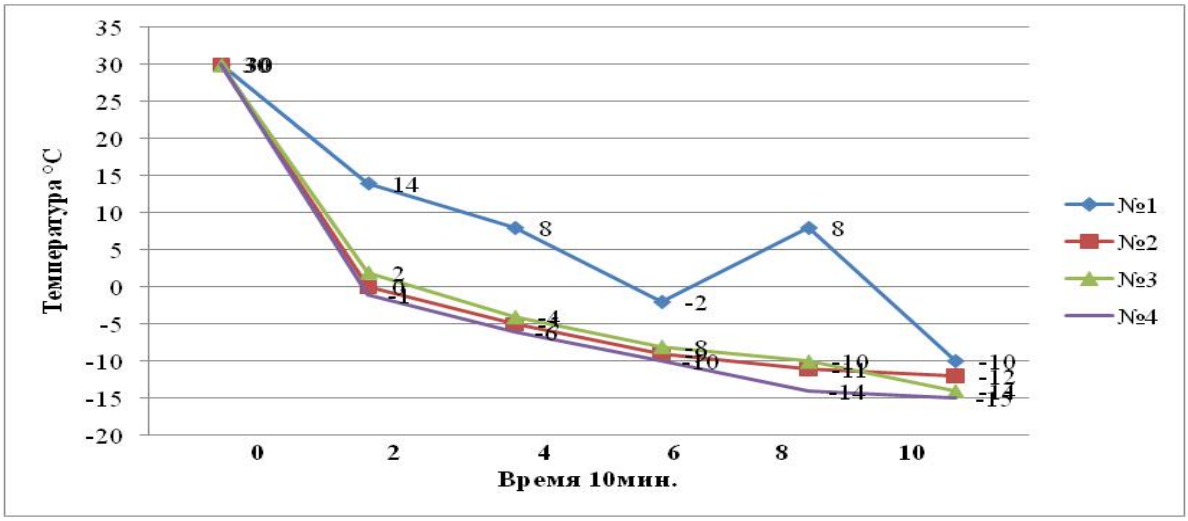


Рисунок 2 - Кривые падения температуры 4-х образцов тканей с шагом в 2 мин

В таблице 2 представлены результаты исследований к контактирующей поверхности и воздействие конвективного холода.

Таблица 2 - Общие данные исследований

Показатели	Megatec 300N	Weldp Rotector	Премьер FR350A	Мастер-универсал
Температура на поверхности ткани при контакте с охлажденной поверхностью °С 10 мин. воздействия	-10	-12	-14	-15
Температура на поверхности ткани при воздействии (10 мин.) конвективного холода, °С	9,81	8,37	8,0	8,12
Коэффициент теплопередачи образцов ткани, Вт/(м²·К)	1,6	1,7	1,8	1,9
Удельное тепловое сопротивление образцов ткани, (м·°С/Вт)	0,047	0,037	0,042	0,055
Тепловое сопротивление образцов ткани, (м²·°С/Вт)	0,42	0,45	0,38	0,32
Воздухопроницаемость, Дм³/м² ·с	15	20	22	41

Результаты исследований температурных данных показали, что наилучшей защитой от холода обладает ткань торговой марки «Klopman» (Италия). Ткань Megatec обладает наименьшей воздухопроницаемостью, что способствует повышению теплового сопротивления по сравнению с другими образцами. Хуже остальных показатель защиты от холода у образца торговой марки Мастер-универсал (Россия). Ткань Мастер-универсал обладает наивысшей воздухопроницаемостью.

Список использованных источников

1. Давыдов А.Ф. Выбор показателей безопасности и качества тканей используемых для пошива одежды специального целевого назначения. // Рабочая одежда. Средства индивидуальной защиты, 2006. - №2. - С. 10
2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 019/2011 - О безопасности средств индивидуальной защиты.
3. ГОСТ EN 511 – 2012 ССБТ Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки защитные от холода. Общие технические требования. Методы испытаний.

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭЛАСТИЧНЫХ БИНТОВ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

Демократова Е.Б., доц., Лебедева И.В., студ.

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

Реферат. *В статье рассмотрены показатели качества медицинских эластичных бинтов универсального применения. Исследованы важнейшие показатели качества - растяжимость, толщина и воздухопроницаемость, а также влияние на них различных факторов.*

Ключевые слова: эластичные бинты; растяжимость; толщина; воздухопроницаемость.

В работе был проведен опрос пациентов, в ходе которого выяснилось, что недостатками отдельных артикулов эластичных бинтов являются низкая воздухопроницаемость, большая толщина при бинтовании в несколько слоев и др. Поэтому наряду с растяжимостью в работе исследовались воздухопроницаемость и толщина бинтов в растянутом состоянии.

В качестве объектов исследования было выбрано 5 универсальных медицинских эластичных бинтов шириной 10 см, средней группы растяжимости. Их характеристики, указанные на ярлыках, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Объекты исследования

№ варианта бинта	Наименование	Страна-производитель	Волокнистый состав
1	Lauma	Латвия	хлопок-96%, эластан-4%
2	Matoflex	Польша	-
3	Унга	Россия	хлопок-55%, полиэфир-25%, латекс-20%
4	Эласт-Мед	Россия	хлопок-70%, латекс-18%, полиэфир-12%
5	Tonus Elast	Латвия	хлопок-26%, полиамид-30%, латекс-26%, полиэстр-18%

Визуальным осмотром бинтов было установлено, что два из них (№№ 1 и 2) выработаны путем ткачества, а остальные (№№ 3, 4, 5) – трикотажным способом производства.

Растяжимость бинтов рассчитывалась как относительное удлинение бинта под нагрузкой. Также рассчитывались абсолютная и относительная ошибка испытания и коэффициент вариации. По ГОСТ 16218.9-89 для эластичных бинтов шириной 10 см установлено определение растяжимости при нагрузке 4 кгс и времени нагружения 3 минуты. Для полноты исследования свойств эластичных бинтов было принято решение также провести испытания при следующих значениях параметров: нагрузка 2 кгс, время нагружения 3 мин; нагрузка 6 кгс, время нагружения 3 мин; нагрузка 2 кгс, время нагружения 60 мин; нагрузка 4 кгс, время нагружения 60 мин; нагрузка 6 кгс, время нагружения 60 мин. Исследовалась зависимость результатов определения растяжимости от времени нагружения при нагрузке 4 кгс.

Из полученных данных можно сделать вывод, что бинт варианта 1 должен быть отнесен к группе бинтов высокой растяжимости, т.к. его удлинение под нагрузкой превышает 130%. Остальные бинты должны быть отнесены к средней группе растяжимости.

Наилучшим по растяжимости признан бинт № 1, т.к. у него самое высокое значение показателя, наихудшим признан бинт №5 с самой низкой растяжимостью при нагрузках 2 и 4 кг, при нагрузке в 6 кг самым худшим является бинт №2. Зависимости растяжимости бинтов от нагрузки практически не наблюдается, то есть разница между значениями растяжимости для одного и того же бинта, соответствующими разным растягивающим нагрузкам, находится в пределах ошибки испытания. Зависимости растяжимости бинтов от времени также практически нет. Можно также отметить, что, несмотря на заявленные изготовителями характеристики, растяжимость бинтов существенно различна. Так, растяжимость бинта варианта 1 превосходит данную характеристику бинтов вариантов 2 и 5 практически в два раза, а бинтов вариантов 3 и 4 – в 1,5 раза.

Толщина бинта в растянутом состоянии определялась в процессе исследования

растяжимости. Для этого после определения длины пробы в растянутом виде проба фиксировалась на специально изготовленной раме, позволяющей определить толщину с помощью текстильного микрометра. По полученным данным рассчитывались коэффициент вариации, абсолютная и относительная ошибки испытания. В работе рассчитывалась предполагаемая толщина бинта, сложенного в несколько слоев. Из эмпирических соображений толщина бинта, сложенного в несколько слоев, равна толщине одного слоя бинта, умноженной на число слоев.

Сравнение результатов расчета толщины бинта, сложенного в несколько слоев, с фактической толщиной проводилось при помощи критерия Стьюдента. Полученные значения критерия говорят о том, что наблюдается достоверная разность между фактическим и расчетным значениями: фактическое значение толщины достоверно меньше расчетного. Причиной этого явления можно считать взаимное внедрение поверхностей бинтов при измерении толщины на толщиномере. При всех режимах испытания бинт №1 имеет самую большую толщину, следовательно, является худшим. Самую маленькую толщину имеет бинт № 2 и является лучшим.

Воздухопроницаемость эластичных бинтов определялась по ГОСТ 12088. Так как назначение бинтов предполагает их использование в несколько слоев в растянутом виде, в работе определялась воздухопроницаемость эластичных бинтов в 1, 2 и 3 слоя как в свободном, так и в растянутом состоянии. Для определения воздухопроницаемости бинта в растянутом виде пробы фиксировались на раме, как для определения толщины. Разность коэффициентов воздухопроницаемости бинтов в свободном и растянутом состоянии существенна. Однако не обнаружено зависимости коэффициента воздухопроницаемости бинтов от величины нагрузки или времени растяжения. Как известно, существует не только экспериментальный, но и расчетный путь определения воздухопроницаемости текстильных полотен, сложенных в несколько слоев, по так называемой формуле Клейтона для пакета одежды.

Сравнение результатов расчета коэффициента воздухопроницаемости бинта, сложенного в несколько слоев, по формуле Клейтона, с фактическим коэффициентом воздухопроницаемости проводилось при помощи критерия Стьюдента. Полученные значения критерия говорят о том, что в отдельных случаях наблюдается достоверная разность между фактическим и расчетным значениями. Следовательно, для бинтов формула Клейтона работает плохо, значит, механизм прохождения воздуха через намотанный бинт другой, чем тот, который лежит в ее основе.

При всех режимах испытания бинт №5 имеет самую низкую воздухопроницаемость, поэтому признан худшим. Он отличается от остальных бинтов тем, что по утку он выработан из текстурированных нитей, в отличие от остальных, которые выработаны из пряжи. Текстурированная нить имеют рыхлую структуру, благодаря которой элементарные нити снижают формирование количества открытых пор. В свободном состоянии наибольшую воздухопроницаемость имеет бинт № 2, который характеризуется наименьшей толщиной. В растянутом состоянии высокую воздухопроницаемость имеет не только бинт № 2, но и бинт № 3. Видимо, это объясняется тем, что бинт №2 имеет сравнительно низкую растяжимость, а бинт № 3 большую. Лучшими по данному показателю можно назвать бинты № 2 и №3.

При построении графика, показанного на рисунке 1, по оси абсцисс откладывались значения коэффициента воздухопроницаемости бинтов в свободном состоянии $B_{своб.}$, а по оси ординат – значения воздухопроницаемости растянутых бинтов $B_{раст}$.

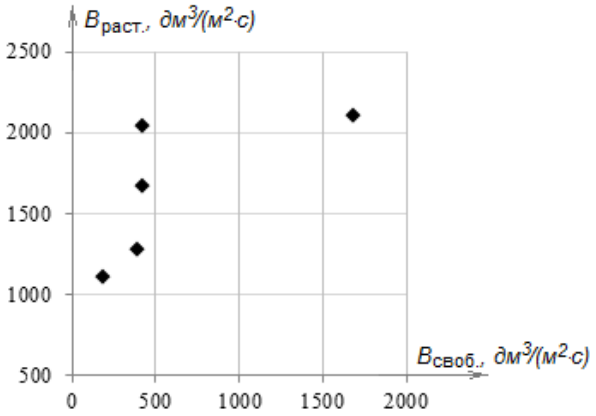


Рисунок 1 - Зависимость воздухопроницаемости растянутых бинтов от воздухопроницаемости бинтов в свободном состоянии

Из графика можно сделать вывод, что при увеличении коэффициента воздухопроницаемости бинтов в свободном состоянии воздухопроницаемость растянутого бинта также растет. Однако представляется затруднительным установить какую-либо зависимость между этими характеристиками.

Для уточнения сделанного вывода была предпринята попытка найти зависимость между увеличением воздухопроницаемости и растяжимостью бинтов. Для каждого бинта было вычислено отношение воздухопроницаемости бинта в растянутом состоянии к воздухопроницаемости бинта в свободном состоянии *n*. На графике, представленном на рис. 2, это отношение отложено по оси ординат. По оси абсцисс отложена растяжимость бинтов *ε*.

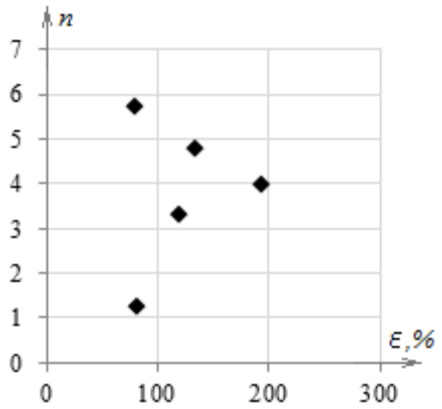


Рисунок 2 - Зависимость соотношения между коэффициентами воздухопроницаемости бинтов и растяжимостью

Из графика можно сделать вывод, что все построенные точки, кроме точки с координатами (80; 5,71), соответствующей бинту варианта 5, расположены близко к некоторой прямой. Бинт варианта 5 можно исключить из рассмотрения, так как по утку он выработан из текстурированных нитей, а не пряжи, как остальные бинты.

Был рассчитан коэффициент линейной корреляции между растяжимостью бинта в свободном состоянии и названным выше отношением коэффициентов воздухопроницаемости. Величина коэффициента корреляции, без учета данных, соответствующих бинту варианта 5, составила 0,70. Это говорит о наличии линейной зависимости между указанными величинами. Однако найденная зависимость не позволяет делать выводы о воздухопроницаемости растянутых бинтов по результатам исследования воздухопроницаемости бинтов в свободном состоянии и растяжимости. Следовательно, представляется целесообразной разработка методики определения воздухопроницаемости эластичных бинтов после растяжения. Эта методика может быть основана на предложенном в работе растяжении бинтов с последующей их фиксацией на раме.

Кроме того, по результатам работы можно сделать вывод, что при оценке качества эластичных бинтов следует учитывать их толщину в растянутом состоянии в несколько слоев.

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВОДОУПОРНОСТИ ПЛАЩЕВЫХ ТКАНЕЙ ПРИ ИСТИРАНИИ

Демократова Е.Б., доц., Перетокина М.К., студ.

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

Реферат. *В статье рассмотрена водоупорность плащевых тканей, предназначенных для влаговетрозащитной одежды. Исследована как водоупорность исходных тканей, так и ее изменение в процессе истирания.*

Ключевые слова: плащевые ткани; водоупорность; изменение водоупорности; истирание.

В качестве объектов исследования были выбраны ткани, предназначенные для пошива влаговетрозащитной одежды. Основными потребителями такой одежды являются рыбаки, охотники и представители профессий, связанных с длительным пребыванием в условиях дикой природы. Поэтому важнейшие требования потребителя к этим тканям заключаются в высокой водонепроницаемости, водоотталкивании и водоупорности, сохраняющейся в течение длительного периода эксплуатации.

В настоящей работе исследовались ткани, являющиеся характерными представителями данного ассортимента на отечественном рынке. Ткани вариантов 1 и 2, наименования Oxford, имеют водоотталкивающую отделку каландрированием. Ткань варианта 3, наименования Taffeta, имеет пленочное покрытие. Все ткани выработаны в Китае из 100% полиэфирных нитей.

Исследование свойств и проведение комплексной оценки плащевых и курточных тканей было проведено в лаборатории на кафедре текстильного материаловедения ФГБОУ ВПО «МГУДТ».

По результатам определения структурных характеристик исследуемых тканей было отмечено, что наиболее плотной, т.е. имеющей наибольшие заполнения, является ткань 3, наименее плотной ткань 1. Наибольшие поверхностная плотность и толщина у ткани 2, наименьшие – у тканей 1 и 3. Ткань 2 выработана из наиболее толстых нитей.

В результате опроса потребителей было установлено, что для исследуемых тканей основным фактором износа является истирание. Поэтому для определения изменения водоупорности в процессе эксплуатации проводилась лабораторная носка проб тканей с помощью прибора WEARTESTER. На одном из режимов работы данный прибор обеспечивает неориентированное истирание проб исследуемых тканей при 30 об/мин. В качестве абразива из эмпирических соображений была выбрана наждачная бумага для обработки древесины с наименьшей величиной зерна. Нагрузка на испытуемые пробы составила 0,5 кг. Водоупорность определялась по ГОСТ 3816. По результатам были рассчитаны также коэффициент вариации С и относительная ошибка m_o. Результаты испытания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение водоупорности исследуемых тканей в процессе истирания

Время истирания, с	Водоупорность, мм вод.ст.		
	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3
0	1113 (C=3,7%; m_o=6,9%)	1050(C=4,8%; m_o=8,8%)	996 (C=0,6%; m_o=1,1%)
10	990 (C=1,0%; m_o=1,9%)	1030 (C=3,5%; m_o=6,5%)	970 (C=1,0%; m_o=1,9%)
20	983 (C=2,1%; m_o=3,9%)	1013 (C=3,5%; m_o=6,4%)	960 (C=1,8%; m_o=3,3%)
40	963 (C=1,6%; m_o=2,9%)	993 (C=2,5%; m_o=4,7%)	950 (C=1,1%; m_o=1,9%)
60	900 (C=2,2%; m_o=4,1%)	947 (C=3,2%; m_o=5,8%)	887 (C=1,7%; m_o=3,2%)
180	687 (C=5,1%; m_o=10,0%)	863 (C=3,5%; m_o=6,5%)	747 (C=6,0%; m_o=11,2%)
300	623 (C=4,0%; m_o=7,5%)	813 (C=4,0%; m_o=7,3%)	693 (C=11,8%; m_o=21,7%)
360	0	743 (C=7,7%; m_o=14,1%)	503 (C=15,0%; m_o=27,8%)
420	0	360 (C=24,2%; m_o=6,9%)	0

В работе была проведена аппроксимация полученных данных с помощью уравнения вида $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$, где y – водоупорность, мм вод.ст. после x циклов истирания; a_0, a_1, a_2, a_3 – параметры.

Параметры a_0, a_1, a_2, a_3 рассчитывались с помощью встроенной функции *minerr* программы MathCAD. Для проверки достоверности аппроксимации была рассчитана относительная ошибка δ, %.

Результаты расчетов представлены в таблице 2. Расчетная зависимость водоупорности B_y от времени истирания t показана на рисунке 1.

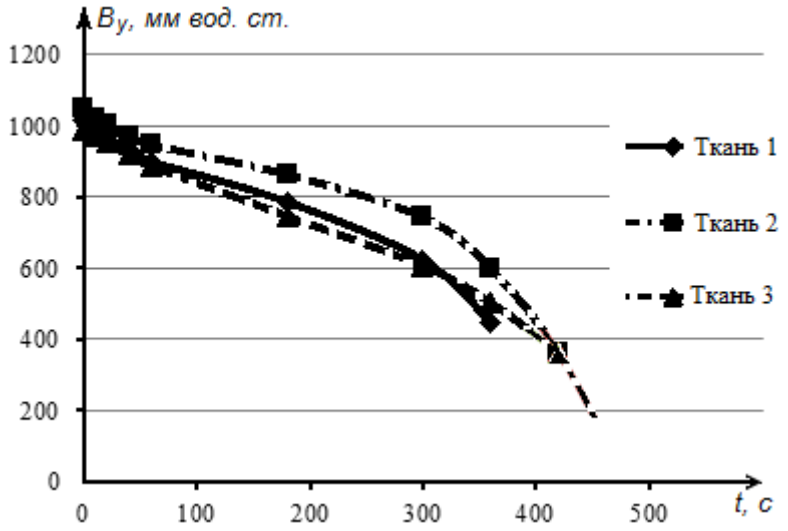


Рисунок 1 – Изменение водоупорности исследуемых тканей в процессе истирания

Таблица 2 – Аппроксимация изменения водоупорности исследуемых тканей в процессе истирания

Величина	№ варианта ткани		
	1	2	3
a_0	1013,5	1044,7	989,5
a_1	-2.460	-2,181	-2,005
a_2	0,011	0,010	$5{,}473\times10^{-3}$
a_3	$-2{,}334\times10^{-5}$	$-2{,}17\times10^{-5}$	$-1{,}015\times10^{-5}$
δ, %	14,3	6,2	13,3

Полученная небольшая величина относительной ошибки говорит о том, что аппроксимация проведена адекватно, т.е. для анализа изменения водоупорности тканей при истирании можно пользоваться предложенной зависимостью.

Скорость изменения водоупорности (величина изменения водоупорности за 1 с истирания) может быть рассчитана как первая производная полученной зависимости. Зависимость скорости изменения водоупорности $v(B_y)$ от времени истирания t показана на рисунке 2.

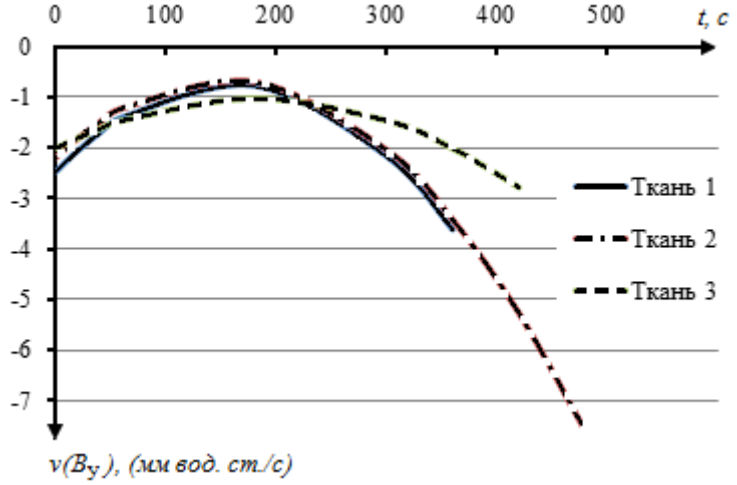


Рисунок 2 – Зависимость скорости изменения водоупорности от истирания

Из графика рисунка 2 видно, что сначала (при истирании приблизительно до 100 с) снижение водоупорности идет относительно быстро, потом процесс замедляется, и приблизительно при 150 – 200 с истирания на кривой имеется максимум, говорящий о наименьшей скорости снижения водоупорности. После этого максимума снижение

водоупорности происходит с нарастающей скоростью.

Время истирания, соответствующее перегибу кривых на рисунке 1 и максимуму кривых на рис. 2, было рассчитано из условия равенства нулю второй производной аппроксимирующего уравнения. Для исследуемых тканей были получены следующие значения координаты точки перегиба $x_{пер}$:

ткань варианта 1 $x_{пер}$ = 157 с;

ткань варианта 2 $x_{пер}$ = 154 с;

ткань варианта 3 $x_{пер}$ = 180 с.

Из полученных результатов, а также из данных, представленных в табл. 1, на рис. 1 и рис. 2, можно сделать следующие выводы.

Ткань 2 имеет более высокую водоупорность, чем ткань варианта 1. Однако характер и скорости изменения водоупорности у этих тканей практически одинаковы.

Ткань варианта 3 отличается существенно более медленным снижением водоупорности, что проявляется, например, в координатах точки перегиба. Кроме того, при высоких значениях времени истирания скорость снижения водоупорности для этой ткани ниже, чем для тканей вариантов 1 и 2. Однако, так как для этой ткани характерна относительно низкая водоупорность до начала истирания, на результатах испытаний повышенная долговечность практически не сказалась.

Эту особенность ткани варианта 3 можно объяснить особенностями ее отделки: ткани вариантов 1 и 2 имеют отделку каландрированием, а ткань 3 – пленочную отделку.

По данным результатам испытаний можно сделать вывод, что до истирания наивысшее значение водоупорности у ткани 1, но она быстрее других образцов теряет свойства в процессе эксплуатации. Ткань 2 имеет невысокое значение водоупорности на начальном этапе испытаний, но она лучше других вариантов ткани способна сохранять заданные свойства в процессе эксплуатации. Ткань 3 имеет низкое значение водоупорности до истирания и среднее значение водоупорности после истирания среди других образцов.

УДК 685.34.036:66.018.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО СТАРЕНИЯ ПОЛИУРЕТАНА ДЛЯ НИЗА ОБУВИ

Долган М.И.[1], асп., Плетяго А.М.[2], асп.

[1] Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

[2] Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена возможность исследования термического старения материала для подошв из полиуретана. Получены данные твердости и упругопрочностных свойств материала до и после старения.*

Ключевые слова: полиуретан, термическое старение, низ обуви, свойства полиуретана

При испытании на термическое старение за основу была взята методика, описанная в ГОСТ 9.024-74 [1], который применяется для испытаний на стойкость резины к термическому старению.

Термическое старение является разновидностью искусственного старения, под которым понимают изменение физико-механических свойств резины или другого исследуемого материала в результате воздействия факторов, ускоряющих процесс старения и позволяющих вызвать за короткий срок изменения, которые появляются в резине при естественном старении за несколько лет.

Автор Бергштейн Л.А. [2] приводит данные, что при выдержке резин в течении 2 суток при температуре 100ºС наблюдаются изменения их свойств, которые аналогичны изменениям при атмосферном старении в течение 3 лет.

Испытания в соответствии с ГОСТ 9.024-74 [1] образцов в недеформируемом состоянии на ускоренное термическое старение воздушной среде заключается в выдержке этих образцов в термошкафу при температуре от 70ºС до 350ºС в течение заданного времени и определения способности образцов к старению. При этом продолжительности испытания может варьироваться от 24, 71, 168, 260 или более часов, в зависимости от назначения

испытуемых материалов.

Показателями стойкости к тепловому старению являются коэффициенты по условной прочности, относительному удлинению, относительному остаточному удлинению, а также иные показатели, изменение которых необходимо оценить.

Коэффициент старения по каждому сравниваемому показателю определяют по формуле:

$$K = \frac{A_1}{A}, \quad (1)$$

где K – коэффициент старения по определяемому показателю;

A_1 – величина соответствующего показателя после старения;

A – величина соответствующего показателя до старения.

Изменение твердости (H) вычисляют по формуле:

$$H = H_1 - H_0, \quad (2)$$

где H_0 – твердость до старения, усл. ед.;

H_1 – твердость после старения, усл. ед.

По ГОСТ ISO 188-2013 [3] условия старения и время старения зависит от типа испытуемой резины так, что используемый период старения предпочтительно должен быть таким, чтобы при старении образцов не было необратимого изменения физических свойств, так как использование высоких температур старения может привести к механизмам старения, отличающимся от происходящих при рабочих температурах, и, следовательно, к недостоверным результатам. Поэтому, основываясь на ГОСТ ISO 188-20 [3], была выбрана температура 100±2ºС и время испытания 48 часов.

В исследовании использовался материал полиуретан (ПУ), показатели физико-механических свойств которого представлены в таблице 1. Твердость по Шору А определялась для каждого вида материала по ГОСТ 263-75 [4]. Относительное удлинение при разрыве и относительное остаточное удлинение определялось по ГОСТ 270-75 [5].

Таблица 1 – Показатели физико-механических свойств ПУ

Показатель	До старения	После старения
Твердость, усл. ед.	77	77
Относительное удлинение при разрыве, %	250	225
Относительное остаточное удлинение после разрыва, %	10	11,8
Сила, вызвавшая разрыв, кгс	15	15
Условная прочность, МПа	0,81	0,49

Твердость по Шору А за время исследования не изменилась, однако относительное удлинение при разрыве снизилось на 25%. Относительное остаточное удлинение после разрыва возросло почти на 2 % после старения. Старение не изменило силу, вызвавшую разрыв образца, однако почти вполовину снизило условную прочность. В таблице 2 представлены показатели старения по четырем показателям: твердости, относительному удлинению при разрыве, относительному остаточному удлинению после разрыва и условной прочности.

Таблица 2 – Показатели старения (коэффициенты) материалов за 48 часов при 100°С

Материал	Показатель старения по твердости, усл. ед.	Показатель старения по относительному удлинению при разрыве	Показатель старения по относительному остаточному удлинению после разрыва	Показатель старения условной прочности
ПУ	0	0,90	1,16	0,60

В процессе термического старения коэффициент для твердости по Шору А показал нулевое значение, по относительному удлинению при разрыве этот коэффициент составил

0,9, а по относительному остаточному удлинению после разрыва коэффициент старения 1,16. Показатель условной прочности составил 0,6. На рисунке 1 представлены графики зависимости нагрузки от удлинения образцов до и после термического старения.

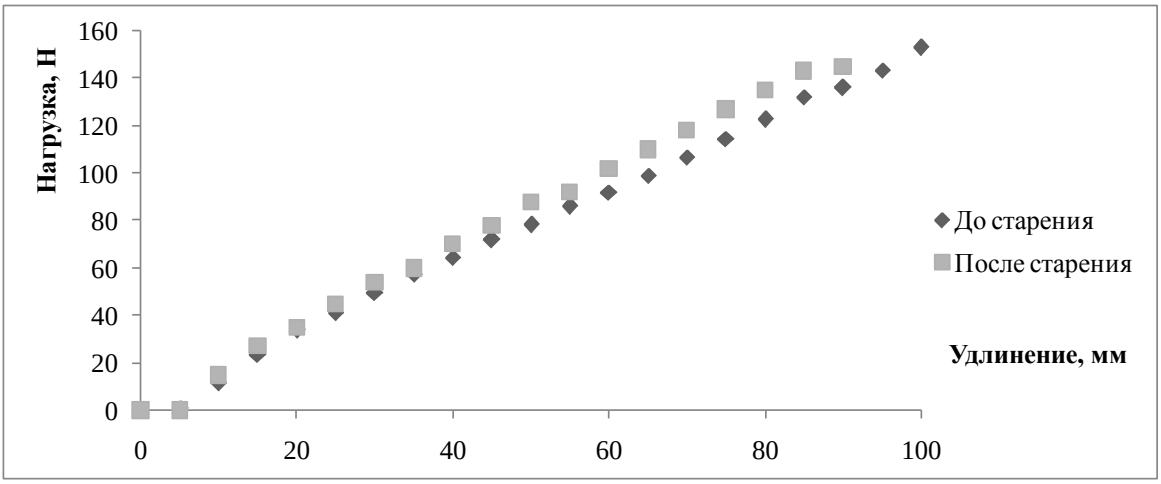


Рисунок 1 – Графики разрывной нагрузки

Следует отметить, что заметно увеличение величины нагрузки после термического старения при снижении удлинения по сравнению с первоначальными данными. Такое свойство может быть объяснено изменениями в структуре макромолекул при воздействии температуры в процессе термического старения.

Список использованных источников

1. ГОСТ 9.024-74. Единая система защиты от коррозии и старения. Резины. Методы испытаний на стойкость к термическому старению. – Взамен ГОСТ 271-67; введен 01.07.1975. –Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1992. – 12 с.
2. Бергштейн Л. А. Лабораторный практикум по технологии резины: Учебное пособие для техникумов. - 2-е изд., перераб. - Ленинград: Химия, 1989. - 248 с.
3. ГОСТ ISO 188-2013. Резина или термоэластопласты. Испытания на ускоренное старение и теплостойкость. – Введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 9 ноября 2015 г. № 52 непосредственно в качестве государственного стандарта Республики Беларусь с 1 октября 2016 г. - Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2015. – 20 с.
4. 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.
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.

УДК 685.34.036

ЭЛЕКТРИЗУЕМОСТЬ ПОДОШВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОЗИЦИИ ТРИБОЛОГИИ

Ерохина Е.А., студ., Гасанов М.Э., студ., Карпухин А.А., проф.

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

Реферат. Статья посвящена изучению электризуемости подошвенных материалов с учетом всех факторов, участвующих при движении человека. В статье представлены результаты экспериментов по исследованию электризуемости подошвенных материалов на разных опорных поверхностях. Различия в способности подошвенных материалов

электризоваться объясняются особенностями материалов, их состава, разными действующими опорными поверхностями, погодными условиями и прочими причинами.

Ключевые слова: электризуемость, трибологическая схема, трение, напряженность электростатического поля

Современный период жизни человечества характеризуется насыщением потребительского рынка товарами повседневного спроса, поэтому при выборе товара потребители стали большое внимание уделять качеству изделия. Традиционными материалами для одежды и обуви считают природные материалы, но назвать их идеальными не представляется возможным. Жизнь современного человека разнообразна и многостороння и, в некоторых случаях, искусственные и синтетические материалы значительно эффективнее природных.

В гигиенической оценке качества обуви важную роль имеет показатель электризуемости подошв. Синтетические полимерные материалы обладают способностью сильно электризоваться. Одежда и обувь из синтетических полимеров при эксплуатации способны накапливать электростатические заряды. Под понятием «электризуемость» понимают способность материалов в определенных условиях генерировать и накапливать на поверхности статическое электричество. Электризуемость непосредственно связана с природой материалов. Электрическое поле, возникающее на коже человека при движении в одежде и обуви как в природных, но в большей мере в искусственных или синтетических материалах, может нарушать обмен веществ, изменять артериальное давление, повышать утомляемость и способствовать ощущению дискомфорта [1]. Поэтому оценка электризуемости материалов имеет большое значение.

Схема, рассматривающая объекты и предметы, участвующие в передвижении человека, и процессы, происходящие при этом, представлена на рисунке 1.

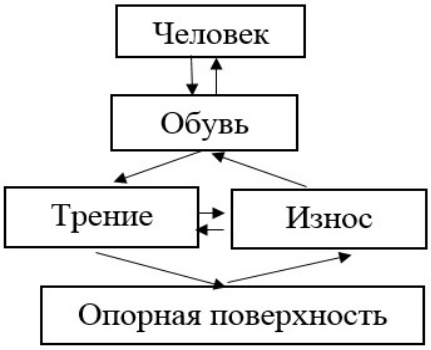


Рисунок 1 - Трибологическая схема движения человека

Человек в обуви, опираясь на опорную поверхность, для возможности начала движения и для остановки передвижения использует явление трения. При ходьбе, в условиях действия динамической нагрузки на полимерный материал подошв обуви происходит утомление полимера (динамическая усталость). Под этим понятием понимают изменение свойств полимерных материалов, приводящее к механической деструкции полимеров ходовой поверхности обуви [2]. В процессе механической деструкции происходит разрыв полимерных цепей с образованием свободных радикалов. Под свободными радикалами в химии понимают атомы или группы связанных между собой атомов, характеризующиеся наличием неспаренных электронов. Эти электроны в процессе ходьбы создают электризацию подошвы обуви и в конечном итоге перемещаются на тело человека. Электрический потенциал человеческого тела может достигать величины 35 кВ и в случае соприкосновения с заземлённым предметом возможно образование искрового разряда.

Для измерения напряженности электростатического поля в данной работе использован прибор СТ-01. Прибор измеряет напряженность, возникающую при натирании образца подошвенного материала размером 20х2 см об опорную поверхность с рабочей зоной 25х25 см. Натирание производится вручную, возвратно-поступательными движениями, с различным количеством циклов – 1, 5, 15, 25, 50. Результаты эксперимента приведены на рисунках 2 и 3.

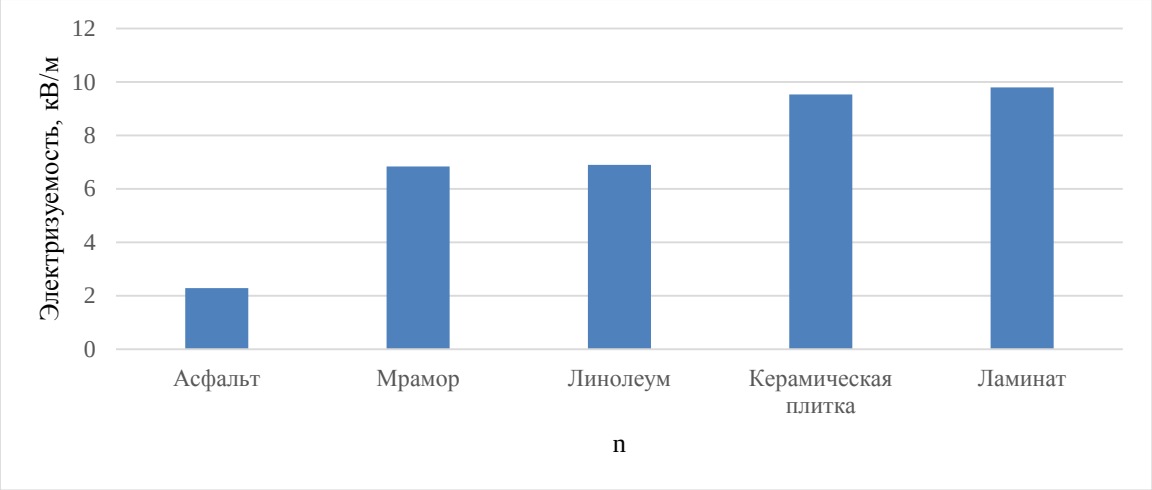


Рисунок 2 – Максимальное значение электризуемости подошвенной кожи на разных опорных поверхностях

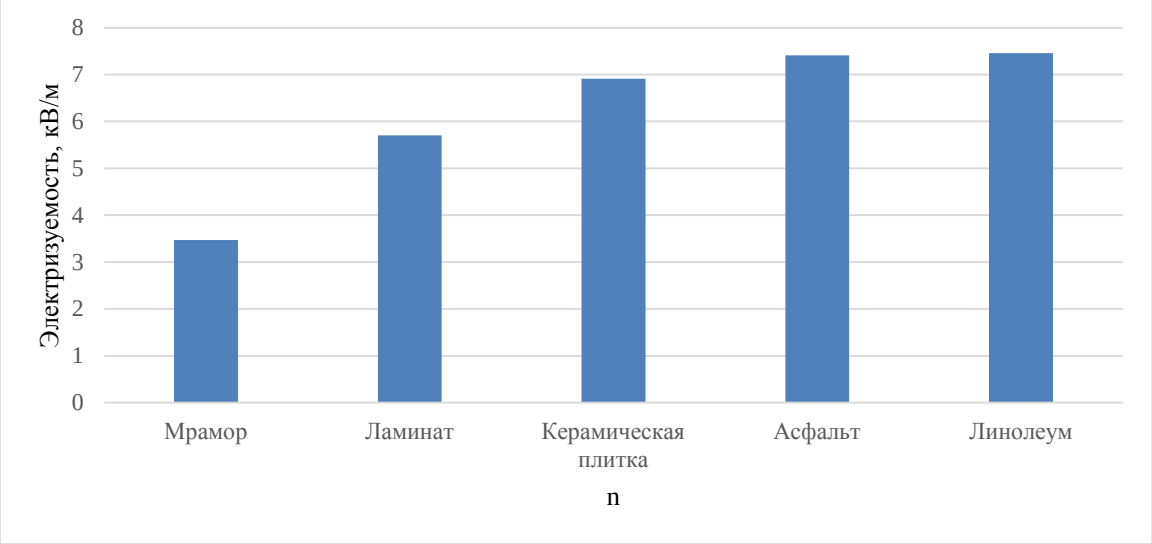


Рисунок 3 – Максимальное значение электризуемости микропористой резины на разных опорных поверхностях

Максимальная электризуемость обуви на кожаной подошве происходит при ходьбе по керамической плитке и по ламинату, а в случае микропористой подошвы – по асфальту и по линолеуму.

Для получения научно-обоснованных выводов по полученным результатам требуется проведение многосторонних исследований, включая диэлектрическую проницаемость подошвенных материалов и удельное поверхностное электрическое сопротивление опорных поверхностей.

Взаимодействие материалов с внешней средой является сложным процессом, поэтому учёт особенности каждого материала индивидуально будет способствовать совершенствованию как физических, так и потребительских свойств обуви и, тем самым, повышению качества предметов повседневного использования.

Список использованных источников

1. Андреев Д.А. Методика измерения электризуемости тканей по величине напряжённости электростатического поля /http://www.medka.ru/archive/a021002.html (Дата обращения 19.03.2015).
2. Андрианова Г.П. Технология переработки пластических масс и эластомеров в производстве полимерных плёночных материалов и искусственной кожи /Г.П. Андрианова, К.А. Полякова, Ю.С. Матвеев.- М.: КолоСС. 2008.- 367 с.

УДК 658.6:664.6.17

РАЗРАБОТКА СТАНДАРТА ОРГАНИЗАЦИИ НА МЕТОДИКУ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Ильина А.А., маг., Лунькова С.В., доц., Виноградова Н.В., доц.

Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *Разработан проект стандарта организации на методику комплексной оценки качества мучных кондитерских изделий, реализуемых производственно-торговым предприятием ООО «Продвагон-кондитер», г. Иваново.*

Ключевые слова: стандарт организации, комплексная оценка, органолептические показатели качества, шкала порядка.

В современных условиях высокой конкуренции на рынке производства и реализации потребительских товаров актуальным является проблема оценки их качества с учетом требований нормативных документов и покупательских предпочтений. В данной работе разработан проект стандарта организации на методику комплексной оценки качества мучных кондитерских изделий.

Стандарт организации - документ по стандартизации, утвержденный юридическим лицом, в том числе государственной корпорацией, саморегулируемой организацией, а также индивидуальным предпринимателем для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ, оказания услуг /1/. Согласно /2/ стандарты организаций могут разрабатываться на применяемые в данной организации продукцию, процессы и оказываемые в ней услуги, а также на продукцию, создаваемую и поставляемую данной организацией на внутренний и внешний рынок, на работы, выполняемые данной организацией на стороне, и оказываемые ею на стороне услуги в соответствии с заключенными договорами (контрактами). Разработку стандартов организаций осуществляют с учетом национальных стандартов, распространяющихся на продукцию, выпускаемую организацией, выполняемые ею работы или оказываемые услуги. Порядок разработки, утверждения, учета, изменения и отмены этих стандартов устанавливается организациями самостоятельно. Организациями также самостоятельно устанавливается порядок тиражирования, распространения, хранения и уничтожения утвержденных ими стандартов. Стандарты организаций утверждает руководитель (заместитель руководителя) организации приказом и (или) личной подписью на титульном листе стандарта в установленном в организации порядке. В случае утверждения стандартов организаций приказом в нем указывают дату введения в действие. При утверждении - личной подписью руководителя (заместителя руководителя) организации дату введения стандарта в действие приводят на его первой странице. Обозначение стандарта организации состоит из индекса СТО, четырехразрядного кода продукции по общероссийскому классификатору продукции, трехразрядного регистрационного номера стандарта, восьмиразрядного кода предприятия по общероссийскому классификатору предприятий и организаций и года утверждения стандарта.

Проект СТО 9131-001-51957923-2016 состоит из следующих структурных элементов: титульный лист, предисловие, содержание, область применения, нормативные ссылки, термины и определения, комплексная оценка качества мучных кондитерских изделий, приложение.

В разработанном проекте стандарта предложена методика комплексной оценки качества мучных кондитерских изделий, основанная на применении шкалы порядка для оценки органолептических показателей мучных кондитерских изделий, реализуемых ООО «Продвагон-кондитер» г. Иваново, на примере сахарного печенья. Разработанная шкала представляет собой упорядоченную совокупность чисел и качественных характеристик для печенья согласно определяемому признаку. Шкала характеризуется диапазоном или бальностью, под которой понимают количество уровней качества, включенных в шкалу. При разработке балловой шкалы использован экспертный опрос, позволяющий установить

количество различных уровней качества для конкретного вида товара по каждому показателю качества /3/.

Выбор номенклатуры органолептических показателей осуществлен в соответствии с требованиями НД /4/, согласно которому к органолептическим показателям мучных кондитерских изделий относят: вкус и запах, форму, поверхность, цвет и вид в изломе. Для каждого из показателей составлена схема – таблица, содержащая подробную словесную характеристику качественных уровней единичных показателей, с учетом требований НД и возможными дефектами печенья. Разработанная 5-ти балловая шкала позволяет снизить субъективность при индивидуальной оценке качества сахарного печенья и предусматривает выделение для каждого показателя уровней качества: отличное, хорошее, удовлетворительное и неудовлетворительное.

Для расчета коэффициентов весомости выбранных показателей качества использованы экспертные методы с индивидуальным опросом менеджеров кампании. Эксперты сравнивали между собой значимость единичных показателей путем ранжирования, при этом наиболее значимыми оказались показатели вкуса и запаха, состояние поверхности. Согласованность и значимость мнений экспертов подтверждена высоким значением коэффициента конкордации и критерия χ^2. При определении граничных пределов значений комплексных и единичных показателей для каждой категории качества, решение принимают на основании мнений экспертов и путем усреднения полученных результатов. При этом оценивалась точность формулировок наименований показателей качества и уровней категорий качества. По результатам экспертного опроса были внесены коррективы в описание градаций качества кондитерских мучных изделий.

Опробование шкалы проводилось на нескольких образцах сахарного печенья («Юбилейное», «Сливочное», «Топленое молоко») по 5-бальной шкале. Пример расчета приведен в приложении к проекту стандарта. Комплексная оценка качества трех образцов печенья осуществлена путем расчета обобщенного показателя, представляющего собой сумму произведений бальных оценок по каждому показателю качества и соответствующих коэффициентов весомостей /5/. По результатам расчетов, установлено, что образцы печенья «Юбилейное» и «Топленое молоко» соответствуют категории качества – отличное, образец печенья «Сахарное» - хорошее.

Таким образом, в работе предложен новый подход к комплексной оценке качества мучных кондитерских изделий, предусматривающий переход от шкалы наименований, используемой при стандартной методике оценки качества, к шкале порядка. Достоинствами предложенного экспресс-метода оценивания уровня качества мучных кондитерских изделий являются большая информативность, объективность результатов, сокращение времени и трудоемкости оценки качества мучных кондитерских изделий. Разработанная методика может быть использована ООО «Продвагон – кондитер» для контроля качества готовой продукции. Преимуществом стандартизации на уровне организации перед национальной стандартизацией является возможность установления своих четких правил оценивания уровня качества, с учетом специфики и структуры организации, а также области ее деятельности.

Список использованных источников

1. 1.№ 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
2. ГОСТ Р 1.4 - 2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.
3. Родина Т. Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров: Учебник для студ. высш. учеб, заведений/Т. Г. Родина. - М.: Издательский центр «Академия»,2004.-С. 94-134.
4. ГОСТ 24901-2014 Печенье. Общие технические условия.
5. Лысова, М. А. Математические методы в проектировании и оценивании качества текстильных материалов и изделий: учебник для вузов / М. А. Лысова, И. А. Ломакина, С. В. Лунькова, Б. Н. Гусев. – Иваново: ИГТА, 2012. – 252 с.

УДК 658.628.011.1

КАТЕГОРИЙНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ: ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ ТОВАРНОЙ КАТЕГОРИИ

Карпушенко И.С., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы формирования ассортимента торгового предприятия с позиций категорийного менеджмента, как в целом, так и внутри категории. Анализ товарной категории должен учитывать основные положения концепции жизненного цикла товара и может производиться с использованием матрицы развития ассортимента. Оптимизация ассортимента товарной категории должно производиться с учетом результатов анализа и роли каждой товарной позиции в развитии категории.*

Ключевые слова: торговля, категорийный менеджмент, товарная категория, ассортимент, матрица развития ассортимента, жизненный цикл продукции

Классическая модель категорийного менеджмента определяет стратегию развития товарной категории как важнейшее связующее звено между стратегией розничного предприятия в целом и стратегией категории в частности. На этом этапе определяется степень влияния общей стратегии розничного предприятия и роли, которую категория играет в ней, на выбор стратегий для категории, и как стратегия категории в свою очередь повлияет на тактические решения и возможности.

В отличие от ассортиментной стратегии стратегия развития товарной категории имеет более узкую направленность. Ее основной целью является не увеличение доли рынка или ведение конкурентной борьбы, а расширение доли удовлетворенного спроса целевого сегмента потребителей за счет оптимизации структуры ассортимента. То есть стратегия развития товарной категории отражается в планах рационализации сбытовой политики предприятия, с помощью которой обеспечивается стабильный приток денежных средств, позволяющий реализовывать стратегии более высокого уровня.

К задачам формирования стратегии товарной категории можно отнести целеполагание рационализации ассортимента, анализа товарной структуры категории, оценка существующих перспектив ее развития, прогнозирование результатов развития, планирование системы мер, направленных на рационализацию ассортимента, выбор стратегии финансирования категории. Основой для разработки стратегии товарной категории является анализ стратегических характеристик товаров и их динамики, который помогает быстрее и правильнее выбрать методы рационализации структуры категории.

При формировании ассортимента категории и осуществлении закупок менеджер ориентируется на концепцию жизненного цикла продукции, согласно которой продажи каждого вида товаров изменяются по определенному сценарию. Знание фазы жизненного цикла, на которой находится определенный продукт, позволяет менеджеру достоверно прогнозировать ассортимент и объемы товаров, которые будут приобретать покупатели, оценить потенциальный характер конкуренции, разработать мероприятия по продвижению товара и установить его цену.

Так как в ассортименте товарной категории присутствуют товары, находящиеся на разных этапах жизненного цикла, задача менеджера состоит в том, чтобы достичь наибольшей эффективности при распределении организационных ресурсов между ними. Для этого осуществляется анализ товарной категории с использованием матрицы развития ассортимента (МРА). МРА представляет собой двухмерную модель, сопоставляющую стратегическое положение каждого элемента товарной категории с ближайшим конкурентом и с самим собой во времени.

Основные положения МРА состоят в разделении исследуемого поля на четверти по признакам высокого или низкого темпа роста товарооборота и величины относительной доли товарооборота сравниваемых элементов. Горизонтальная граница матрицы устанавливается на любом приемлемом для менеджера уровне, вертикальная граница проходит, как правило, на уровне 0,75 – 0,8 относительной доли товарооборота (рисунок 1).

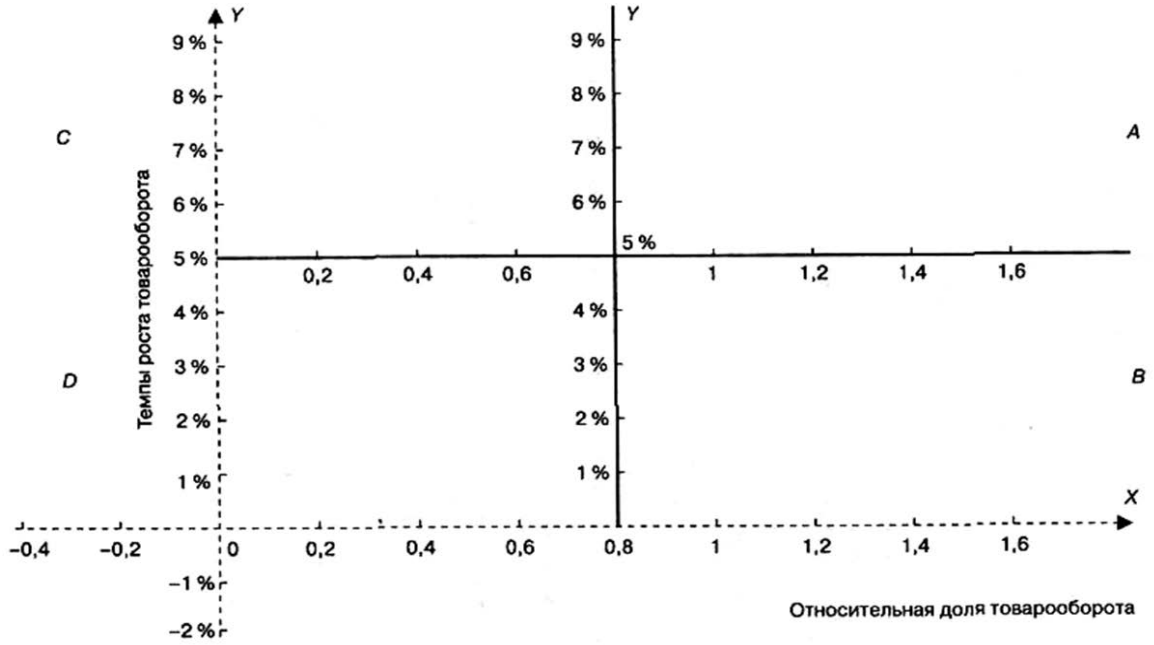


Рисунок 1 – Макет поля матрицы развития ассортимента

Для поддержания жизнедеятельности предприятия и возобновления ее основных фондов (в целом и для каждого торгово-технологического цикла) необходимы финансовые ресурсы. Капитал, вложенный в ассортимент товарной категории, должен высвобождаться и приносить розничному предприятию прибыль. Одним из основных факторов, обеспечивающих поступление финансовых ресурсов, является механизм перераспределения инвестирования между различными элементами товарной категории. Информация о принадлежности элемента определенному сегменту матрицы или направлении его движения определяют будущую стратегию финансирования.

В поле А (рисунок 1) попадают элементы категории, характеризующиеся высокой относительной долей и темпами роста товарооборота. Недостаточное финансирование этих элементов может привести к ухудшению финансового положения всего предприятия, но внутри этого сегмента возможны альтернативные подходы к распределению ресурсов.

Элементы, находящиеся в секторе В (рисунок 1), обладают высокой долей рынка и относительно стабильными темпами роста. Приносимый ими поток денежных средств значительно превышает их потребности в инвестировании, но так как большинство из них перешли из сектора А, они сохраняют тенденцию к снижению темпов роста товарооборота. Поэтому первоочередной задачей инвестирования является сглаживание этой тенденции на максимальный период времени.

В поле С (рисунок 1) попадают элементы, финансирование которых оправдано настолько, насколько их существование согласуется с концепцией торгового ассортимента. Их существование в ассортименте категории может быть оправдано специализацией предприятия, имиджем или желанием придать ассортименту особые свойства. Кроме того, приемлемый уровень прибыльности также может быть основанием для дальнейшего поддержания этих товаров. Однако поскольку эти элементы находятся на заключительной стадии жизненного цикла, то именно они подлежат первоочередной ликвидации, в случае недостаточного финансирования какого-либо из секторов МРА.

Элементы, принадлежащие сектору D (рисунок 1), обладают высокими темпами роста и незначительной величиной товарооборота. Их отличают высокие потребности в финансировании, низкий уровень дохода, обусловленный несформировавшимся рынком сбыта, и отрицательный поток прибыли. Поскольку не все из элементов, представленных в поле D, смогут перейти в сектор А, встает вопрос о том, насколько оправдано финансирование того или иного элемента.

Исключение из торгового ассортимента товарной позиции не должно производиться автоматически, необходимо определить насколько важную функцию выполняет товарная позиция в категории в целом. Чтобы принять решение об исключении товарной позиции из категории необходимо провести анализ покупательских корзин по товарной категории. Для

этих целей следует использовать данные о составе потребительской корзины, получаемые с помощью сканирующих кассовых устройств. Таким образом, целенаправленно изучая роль каждого товара в ассортименте категории, менеджер принимает решение об исключении или сохранении его в общем ассортименте товарной категории.

УДК 339.138:685.345.2

ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗАЩИТНОЙ ОБУВИ ОТ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

Лахер Ж.Р., студ., Шеремет Е.А., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье изложены результаты социологического опроса относительно качества специальной обуви, предназначенной для защиты от повышенных температур. Проведенные исследования позволяют определить направления совершенствования потребительского качества обуви для пожарных.*

Ключевые слова: обувь для пожарных, социологический опрос, требования

Выполнение функциональных обязанностей представителями тех или иных специальностей может быть связано с риском для их жизни и здоровья. С целью его минимизации работнику выдают средства индивидуальной защиты – если опасности подвергаются ноги, то речь ведется о специальной обуви, которая должна оберегать их от неблагоприятных внешних воздействий, способных стать причиной травм. Средства для защиты ног получают не только военные или строители, но и люди, чья профессия – борьба с огнем.

В Республики Беларусь требования к обуви для пожарных устанавливаются в Техническом Регламенте Таможенного Союза 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» и СТБ 2137-2010 «Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная защитная пожарных. Общие технические условия».

Для выявления степени удовлетворенности пожарными используемой специальной защитной обувью было проведено анкетирование в одной из пожарных частей города Витебска.

В результате опроса установлено, что большинство пожарных в своей работе используют сапоги, высота голенищ которых должна быть не менее 345 мм (такую обувь носят 93 % опрошенных). Реже применяют кожаные ботинки с высокими берцами, регулируемые по обхвату голени (7 %). 73% респондентов используют сапоги спасателя Fagum-stomil sa officer производства Польши, 12% - обувь немецкой компании HAIX, 5% - обувь ЗАО «Элиот» г. Санкт-Петербург. И только 10 % опрошенных носят отечественную обувь.

Вышеуказанным стандартом предусмотрено изготовление как резиновой, так и кожаной специальной защитной обуви пожарных. Опросом установлено, что 71 % респондентов изъявили желание, видеть защитную обувь пожарных резиновой, и только 29 % отдают свои предпочтения кожаной обуви, что связано с хорошей водонепроницаемостью, высокими износостойкими и прочностными свойствами резиновой обуви. Ответы респондентов на вопрос о наиболее предпочтительном виде обуви представлены на рисунке 1.

Как установлено опросом, 81% пожарных не устраивает масса обуви. Большая часть из них, а именно 73%, носят сапоги резиновые «OFFICER» производства Польши, масса пары которых составляет 3,1 кг и практически достигает максимально допускаемой стандартом нормы (масса полупары должна быть не более 1,6 кг). Данные сапоги изготовлены из термостойкой резины, благодаря которой 93 % опрошенных удовлетворены термической изоляцией от высоких температур. 83 % респондентов устраивает водостойкость такой обуви. Более 85 % пожарных, участвующих в анкетировании не удовлетворены гибкостью обуви, так как жесткая на изгиб обувь приводит к увеличению расхода энергии на передвижение и соответственно сопровождается повышением температуры кожи стопы. Удовлетворенность 62 % пожарных гигиеническими свойствами связанна с применением полиэфирно-хлопчатобумажной ткани составляющей подкладку, впитывающую пот и создающую оптимальный внутренний микроклимат стопы.

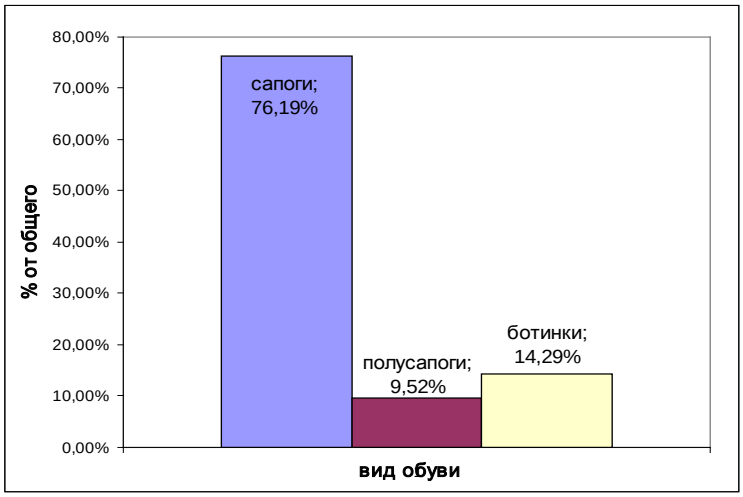


Рисунок 1 – Предпочитаемые виды обуви

Важным конструктивном элементом обуви является система застегивания. Шнуровка, как способ застегивания обуви, не пользуется популярностью у пожарных, чаще используют двойную систему застегивания: «шнурки + застежка «молния»", которая является надежным и быстрым способом фиксирования обуви на ноге. Однако по мнению опрошенных лучшими являются сапоги вообще без застежек, но с боковыми петлями для быстрого и удобного одевания (рисунок 2).

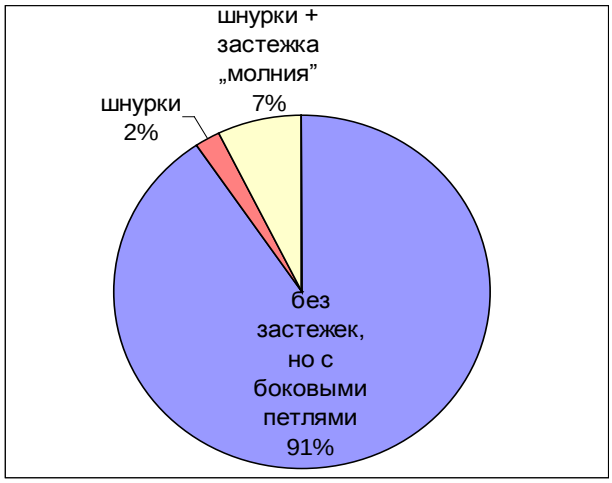


Рисунок 2 – Предпочтения респондентов по виду системы застегивания обуви

В настоящее время широко распространен клеевой метод крепления подошв в кожаной защитной обуви пожарных. Однако большая часть респондентов не считают его надежным. Они отдали бы свое предпочтение литьевому методу крепления подошв (76 % опрошенных), который обеспечивает исключительную стойкость к влаге и агрессивным средам, а также делает обувь более лёгкой и гибкой, что в целом повышает ее комфортность при эксплуатации.

По мнению более 85% респондентов используемые пожарными сапоги обладают необходимыми износостойкими, жаростойкими, маслобензостойкими и кислотощелочестойкими свойствами, однако 74% говорят о плохой стойкости к скольжению, что можно изменить используя в обуви специальные нескользящие протекторы.

Защитные сапоги спасателя имеют металлический подносок и антипрокольную стельку в подошве, благодаря чему более 93 % опрошенных пожарных удовлетворенны ударостойкостью подноска и устойчивостью низа обуви к прокалыванию. Дополнительная защита щиколоток и голеностопного сустава обеспечивает не только безопасность от механически повреждений, но и удобство при эксплуатации, благодаря более плотному прилеганию сапог к ноге. Данные защитные элементы в используемой обуви удовлетворяют

60 % респондентов.

При эксплуатации обуви пожарных, как и любой другой обуви, встречаются дефекты, которые были выявлены в результате опроса. Эти дефекты обусловлены как сырьевыми факторами, так и технологическими. Выявленные дефекты снижают как надежность обуви при эксплуатации, так и ее удобство. Структура дефектов представлена на рисунке 3.

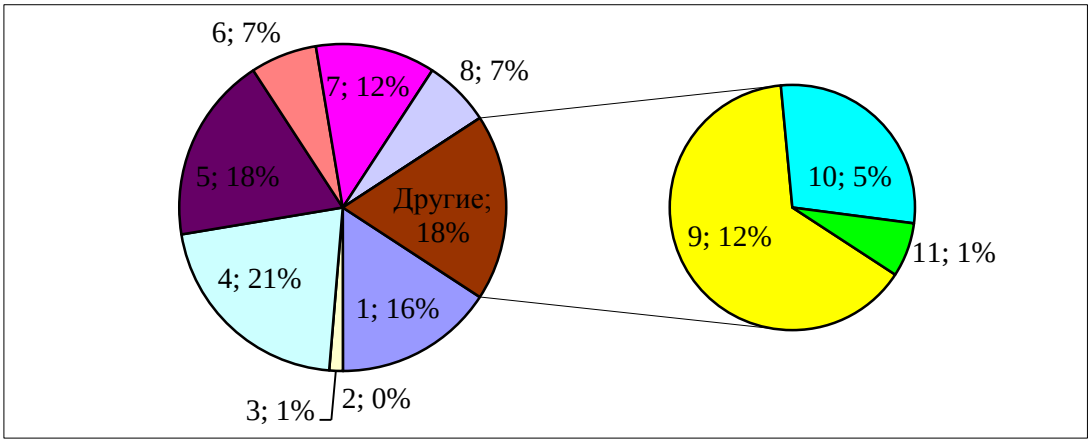


Рисунок 3 – Диаграмма распределения встречаемых при эксплуатации обуви дефектов:
1 - неровности на поверхности стельки, 2 - неровности на поверхности подошвы,
3 - повреждения на деталях верха обуви, 4 - растрескивание подошвы,
5- местная неприклейка подошвы, 6 - разрыв ниточных швов, 7 - несоответствие размеров обуви нормальному функционированию стопы при работе, 8 - никакие не встречались,
другие: 9 - отрыв боковых петель, 10 - одноразовые (некачественные) вкладыши,
11 - трет голеностоп

Проведенное социологическое исследование и анализ имеющейся опубликованной информации в данной области позволили сформулировать потребительские требования к обуви для пожарных. К таким требованиям относятся:

- высокие голенища (т.к. предпочтения в виде обуви отданы сапогам, то высота голенищ должна быть более 345 мм);
- небольшая масса;
- оптимальная гибкость;
- прочность ниточных швов (использование специальных негорючих нитей);
- прочность крепления подошв (применение литьевого метода);
- использование специальных материалов и конструктивных решений для придания пакету деталей верха необходимой ударостойкости;
- формоустойчивость (наличие боковой жесткости для четкой фиксации ноги);
- гибкость, стойкость к скольжению, износостойкость, жаростойкость, маслобензостойкость и кислотещелочестойкость подошвы обуви;
- использование специальных материалов и конструктивных решений для придания пакету деталей низа необходимых антипрокольных свойств;
- применение прочных креплений боковых петель и современных систем застегивания;
- водостойкость (применение гидрофобных материалов, специальных средств для придания коже водоотталкивающих свойств);
- устойчивость к действию высоких температур (применение специальных пропиток для придания коже термических свойств);
- гигиенические свойства (использование современных мембранных материалов, впитывающих влагу и пот, ускоряют их испарение; использование вкладных антистатических стелек; специальные системы микровентиляции, обеспечивающие термическую изоляцию ноги).

УДК 667.494

УСТАНОВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОГО РЯДА ЗНАЧЕНИЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛОТНОСТИ ДЛЯ НЕТКАНЫХ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Пестерева Л.А., ст. преп., Грушина Ю.С., асп., Грузинцева Н.А., доц.

Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *В докладе представлено исследование по установлению числового ряда значений для определяющего показателя группы назначения поверхностной плотности нетканых геотекстильных материалов с учетом требований нормативного документа.*

Ключевые слова: показатели качества, нормативные значения, нетканый геотекстиль, поверхностная плотность.

При количественной оценке качества потребительской продукции наиболее ответственным этапом является установление соответствующих нормативных значений единичных показателей качества. При этом нормативные значения для единичных показателей качества имеют ряд значений в зависимости от значений определяющих показателей из группы назначения. Таким образом, на первом этапе процесса нормирования должны устанавливаться фиксированные значения определяющих показателей из группы назначения. Для методического обеспечения данной проблемы имеются соответствующие стандарты (нормативные документы). Одним из таких нормативных документов является ГОСТ 8032-84 [1], позволяющих, при осуществлении операции проектирования нормативных значений, решать следующие задачи:

- переходить от стандартизации ряда значений линейных показателей к другим взаимосвязанным показателям (параметрам) качества;
- устанавливать стандартные значения и ряды стандартных значений показателей качества;
- нормировать значения исходных показателей качества продукции, условия ее существования и процессов, а также разрешенных и допускаемых их отклонений от нормативных значений.

Цель исследования состояла в установлении числового ряда значений для определяющего показателя группы назначения поверхностной плотности нетканых геотекстильных материалов с учетом требований нормативного документа [1]. Объектом исследования являлось иглопробивное термоскрепленное полотно для строительства и ремонта автомобильных дорог марки Геоманит ДТ. Областью исследования являлась поверхностная плотность, а предметом исследования ее нормативные значения, установленные в стандарте [2].

В технических условиях [2] на нетканые геотекстильные материалы выделена качественная градация (марка) и соответствующие уровни по значениям поверхностной плотности. Например, для нетканого полотна торговой марки “Геоманит ДТ” значения по поверхностной плотности соответствуют ряду: 100, 160, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600 г/м². Данный числовой ряд предложен в документе [2] без требований стандарта [1]. С учетом положений нормативного документа [1] был проведен анализ нормативного ряда поверхностной плотности нетканого полотна Геоманит ДТ в соответствии с требованиями [2]. График зависимости относительных отклонений значений по [1] и значений поверхностной плотности по [2] представлен на рисунке 1.

Анализ результатов отклонений ряда значений по стандарту [2] относительно обоснованных требований нормативного документа [1] позволяет осуществить линейную регрессию данных отклонений согласно рисунку 1 в виде:

$$y = -125{,}05 + 1{,}43x,$$

где x – значение показателя согласно [2],

y – отклонение показателя поверхностной плотности полотна относительно значений [1].

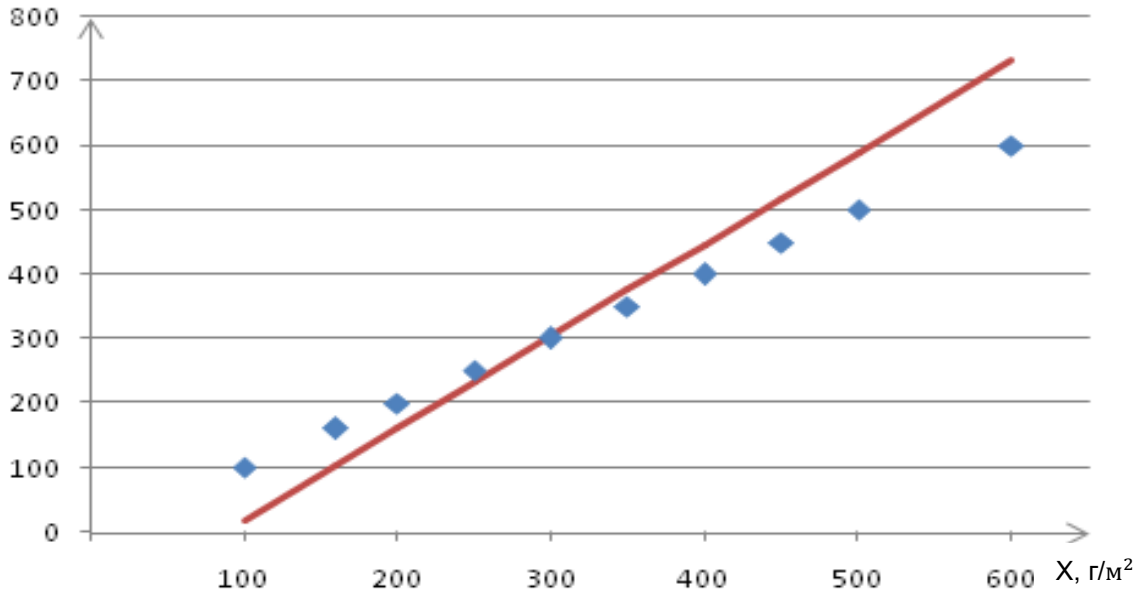


Рисунок 1 - График зависимости относительных отклонений значений и значений поверхностной плотности

Полученная линейная зависимость позволяет осуществлять корректировку значений стандарта [2] в соответствии с требованиями основополагающего документа [1]. В то же время анализ графика показывает, что требования стандарта [1] существенно не нарушают концепцию установления ряда нарастающих нормативных значений по поверхностной плотности нетканого полотна Геоманит ДТ. Отклонения от линии регрессии наблюдаются только в верхней и нижней части графика и максимальное отклонение соответствует ± 90 г/м^2. В результате исследования получен ряд значений по поверхностной плотности, соответствующий ряду: 50, 100, 170, 200, 300, 350, 450, 500, 600, 700.

Выводы: выявлено, что требования нормативного документа [1] являются обоснованными и не нарушают концепцию установления ряда нарастающих нормативных значений по поверхностной плотности иглопробивного термоскрепленного полотна торговой марки «Геоманит ДТ». При пересмотре стандарта [2] можно воспользоваться полученными в результате исследования рекомендациями.

Список использованных источников

1. ГОСТ 8032-84. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.
2. СТО 63165618-002-2010 Полотна нетканые геотекстильные марок «Геоманит» для дорожного строительства. Технические условия.
3. Пестерева Л.А. Установление нормативных значений показателей качества текстильных материалов с учетом рядов предпочтительных чисел//Известия вузов. Технология текстильной промышленности- 2014, №6.

УДК 677.017

ОСОБЕННОСТИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ БЕЛЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ГОСТИНИЧНОГО НОМЕРА

Плеханова С.В., доц.

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

Реферат. *В статье рассмотрены особенности подтверждения соответствия хлопчатобумажных тканей бельевого назначения для гостиничного номера. Исследование показателей безопасности, показателей качества в соответствие с*

нормативной документацией и исследование определяющих показателей качества с позиций потребителей особенно актуально для сферы услуг.

Ключевые слова: хлопчатобумажные ткани бельевого назначения, подтверждение соответствия, показатели безопасности, показатели качества, определяющие показатели качества.

В современных условиях важным и необходимым условием для успешной экономической деятельности в России является изготовление качественной продукции, удовлетворяющей требованиям, установленным нормативной документацией, и требованиям потребителей. Особенно это актуально для сферы услуг, т.к. в последнее время отмечается тенденция увеличения доли услуг на рынке. Не исключением являются гостиничные услуги. Специфической особенностью гостиниц является совмещение функций общественного и жилого здания. Указанное обстоятельство определяет особенности формирования интерьеров: строгость и простота, логичность и лаконичность форм. Большую роль в создании благоприятных условий жизнедеятельности человека имеют текстильные материалы. Комфорт внутреннего пространства гостиничного номера создается во многом за счет использования текстильных материалов, выработанных из экологически чистых и безопасных для жизни человека текстильных волокон, не вызывающих аллергию и приступы астмы. Особенно это важно для текстильных материалов, применяемых для постельного белья, так как в этом случае происходит непосредственный контакт с поверхностью кожи человека. Безопасность является важнейшим требованием к текстильным материалам для гостиничного номера.

На территории Российской Федерации, Республики Беларусь и Республики Казахстан действует единый документ – технический регламент Таможенного союза. На продукцию текстильной и легкой промышленности распространяется действие технического регламента ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности». Хлопчатобумажные ткани бельевого назначения подлежат процедуре декларирования соответствия. Процедура подтверждения соответствия хлопчатобумажных тканей производится в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 13.11.2010. N 982 «Об утверждении перечня продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии».

Цель работы – проведение исследований показателей безопасности и качества хлопчатобумажных тканей бельевого назначения, используемых в интерьере гостиничного номера.

В качестве объектов исследования были выбраны ткани бельевого назначения отечественных производителей полотняного переплетения разного сырьевого состава (100% хлопок; 92% хлопок, 8% эластан), отличающиеся структурными характеристиками. Выбор данных объектов базировался на результатах анкетирования, проведенного среди потребителей и работников гостиниц.

Показателями безопасности хлопчатобумажных тканей бельевого назначения в соответствии с ТР ТС 017/2011 являются: воздухопроницаемость; гигроскопичность; уровень напряженности электростатического поля на поверхности изделия; содержание свободного формальдегида.

Результаты испытаний показали, что все образцы соответствуют нормам, представленным в ТР ТС 017/2011, т.о. исследуемые образцы удовлетворяют показателям безопасности.

В качестве показателей качества для проведения добровольной сертификации тканей на базе исследования нормативной документации (ГОСТ 29298-2005 «Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. ОТУ») были выбраны: разрывная нагрузка; усадка после стирки; стойкость к истиранию по плоскости; воздухопроницаемость; белизна.

Результаты исследования выбранных образцов подтвердили, что все они по выбранным показателям качества соответствуют требованиям стандарта (таблица 1), на основании чего может быть выдан сертификат соответствия в добровольной системе.

Однако, важнейшим принципом расстановки приоритетов современной организации в соответствии с международными стандартами ИСО серии 9000 является удовлетворение требований потребителя. Гостиничная индустрия сегодня представляет собой отрасль с высоким уровнем конкуренции. Поэтому правильное определение критериев и показателей

качества обслуживания является достаточно важным.

Таблица 1 − Результаты оценки качества хлопчатобумажных тканей бельевого назначения

Наименование показателя	Результаты испытаний					Норма
	1	2	3	4	5	
Разрывная нагрузка, Н - по основе -по утку	767±83 678±34	684±76 425±61	494±13 405±54	674±46 430±24	740±79 598±22	Не менее 216 177
Усадка, % - по основе - по утку	-4,7 -1,8	-3,2 -1,7	-4,5 -1,5	-2,8 -0,7	-3,5 -0,5	Не более -5,0 ±2,0
Стойкость к истиранию,цикл	5117	7200	4850	5746	6095	Не менее 600
Туше, баллы	4,0	4,3	4,7	4,8	3,6	5
Белизна, %	95	98	85	100	90	Не менее 82

В работе был проведен выбор номенклатуры определяющих показателей качества (ОПК) тканей для постельного белья с позиций клиентов гостиниц. Это представляет собой практический интерес с точки зрения оценки и целенаправленного улучшения качества текстильных материалов.

Априорно устанавливали максимально возможный печень показателей качества. С использованием схемы Исикавы выбрали номенклатуру ОПК. Количественная оценка значимости ПК тканей бельевого назначения была проведена с использованием экспертного метода, суть которого сводилась к следующим этапам: организация опроса; проведение опроса; обработка результатов опроса и полученных оценок весомостей; анализ результатов.

В работе опрос проводился среди независимых экспертов и экспертов-потребителей.

В результате с вероятностью 0,95 получена значимая, хорошая согласованность (0,67).

В номенклатуру определяющих показателей качества хлопчатобумажных тканей бельевого назначения для гостиничного номера вошли: белизна (0,276); усадка после стирки (0,188); туше (0,187); гигроскопичность (0,185); воздухопроницаемость (0,164).

В номенклатуру показателей качества хлопчатобумажных тканей для постельного белья по мнению экспертов вошли показатели, характеризующие комфорт и эстетические свойства. Для клиентов гостиниц самым важным показателем является белизна постельного белья, о чем свидетельствует коэффициент весомости (0,276). Помимо стандартных показателей качества, регламентированных в ГОСТ 29298-2005 «Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. Общие технические условия», для потребителей оказался приоритетным показатель «туше». Именно на эти показатели необходимо ориентироваться менеджерам сферы гостиничного бизнеса, т.к. от этого напрямую зависит комфорт постояльцев, а так же их стремление еще раз поселиться в уже знакомом месте.

По установленным показателям качества исследовались выбранные образцы бельевых тканей (таблица 2). Все исследуемые ткани соответствуют базовым значениям нормативной документации по показателям, наибелее важным с точки зрения потребителей.

В работе был проведен сравнительный анализ исследуемых вариантов тканей на базе использования квалиметрического подхода с использованием комплексного и интегрального показателей качества.

Таблица 2 − Результаты исследования определяющих показателей качества хлопчатобумажных бельевых тканей

№ п/п	Наименование показателя		Результаты испытаний					База
			1	2	3	4	5	
1	Гигроскопичность, %		15	15	16	15	17	не менее 15 %
2	Усадка, %	О	-4,7	-3,2	-4,5	-2,8	-3,5	не более -5,0
		У	-1,8	-1,7	-1,5	-0,7	-0,5	не более ±2,0
3	Белизна, %		95	98	85	100	90	не менее 82 %
4	Туше, баллы		4,0	4,3	4,7	4,8	3,6	не менее 3 баллов
5	Воздухопроницаемость, $дм^3/м^2с$		211	117	252	660	318	не менее 100

Список использованных источников

1. Шустов Ю.С., Виноградова Н.А., Плеханова С.В. Экспертиза качества тканей медицинского назначения // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. - №5 – С. 23-25.
2. Виноградова Н.А., Шустов Ю.С., Плеханова С.В. Исследование свойств льняных тканей // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. - №1 – С. 24-26.

УДК 678,685.3

ПОЛИУРЕТАНЫ С МОДИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

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

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены состав и показатели свойств полиуретановых композиций, приведены основные методы их модифицирования. Акцент сделан на изменение свойств полиуретанов введением в них добавок на основе отходов производства. Даны аргументированные причины необходимости использования таких модифицирующих добавок.*

Ключевые слова: полиуретановые композиции, физико-механические свойства, модифицирование, функциональные добавки

Обувные полиуретаны – это целый класс уникальных синтетических эластомеров с программируемыми свойствами, широко используемые в производстве обуви, обладающие прекрасными физико-механическими и эксплуатационными показателями [1].

В связи с этим полиуретановые композиции являются одними из наиболее часто встречаемых в производстве обуви. В Республике Беларусь на обувных предприятиях производят около 12 млн. пар обуви в год. Около 40 % от этого объема производят на подошвах из полиуретана. Весь объем полиуретанов, используемых в производстве обуви, покупается за рубежом. Материалы, получаемые из полиуретанов, отличаются износостойкостью, однако детали, изготовленные на их основе, имеют высокую себестоимость, что ограничивает их применение в относительно недорогой обуви или приводит к неоправданному ее удорожанию.

Большинство полиуретановых изделий производится двухстадийным методом, при этом из полуфабрикатов композиций, поступающих на предприятия, готовят два основных компонента, обозначаемых А и Б.

Компонент А готовится непосредственно перед изготовлением изделий. Для этого используют три полуфабриката: А1 – олигоэфир; А2 – смесь катализатора, удлинителя, порообразователя и пороругулятора (полуфабрикат А2 называют активатором) и А3 – красящая паста. Компонент А готовится путем перемешивания полуфабрикатов при 50–60 °С в течение 30 мин, в результате чего получают жидкую смесь с динамической вязкостью 0,9–1,5 Па - с.

Компонент Б представляет собой преполимер, который готовится на химическом предприятии путем перемешивания олигоэфира с сшивающим агентом при 60 – 90 °С. Динамическая вязкость получаемой жидкой смеси составляет 1,5 – 2,0 Па · с.

Примерный состав композиции на основе сложных олигоэфиров приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Примерный состав литьевой композиции

Компонент	Ингредиент композиции	Расход ингредиента на 1000 пар, кг
А1	Сложный олигоэфирдиол	280
А2	Катализатор, удлинитель цепи, порообразователь, пороругулятор	21,7
А3	Красящая паста	8,3
Б	Преполимер	210

Физико-механические и химические свойства полиуретанов определяются природой исходных компонентов, их содержанием в композиции, а также применяемыми функциональными модификаторами. Так, гидроксил содержащий компонент – простой или сложный олигоэфир – предопределяет многие свойства полиуретановых изделий. Сравнительная характеристика свойств пенополиуретанов, полученных на основе простых и сложных олигоэфиров, приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели свойств пенополиуретанов на основе простых и сложных полиэфиров

Показатель	Полиуретановые системы на основе полиэфиров	
	сложных	простых
Плотность, кг/м^3	500 – 600	500 – 600
Твердость по Шору, усл. ед.	60 – 75	60 – 75
Предел прочности при одноосном растяжении, Мпа	7,0 – 9,4	4,5 – 5
Относительное удлинение при разрыве, %	400 – 500	400 – 500
Сопротивление раздиру, кН/м	15 – 18	10 – 12
Истираемость, мм^3	30 – 70	150 – 200
Время формования подошв, мин	3 – 4	4 – 6

Из данных таблицы 2 следует, что механические показатели свойств полиуретановых систем на основе сложных полиэфиров, особенно истираемость, существенно выше, чем на базе простых полиэфиров. Однако последние имеют более высокую морозостойкость и более стойки к действию гидролизующих агентов. Поэтому полиуретаны на основе сложных полиэфиров целесообразно применять для обуви с повышенными эксплуатационными характеристиками (спортивной, туристской, специальной, многих видов повседневной и модной обуви). Полиуретаны на основе простых полиэфиров находят применение для обуви невысокой категории качества.

Физико-механические свойства полиуретанов, их морозостойкость, химическую стойкость (в том числе к гидролитическому расщеплению), стойкость к истиранию, улучшение бактерицидных, антистатических и других специфических свойств полиуретанов можно улучшить за счет модифицирования компонента А [2].

В настоящее время модифицирование остаётся одним из приоритетных направлений развития полимерной химии и технологии. Вопросам модифицирования посвящен ряд трудов российских и зарубежных ученых, например, работы В. А. Каргина, Г. Л. Слонимского, Г. Н. Гуля, С. С. Воюцкого, Б. В. Дерягина, Н. Н. Кротова, Г. Д. Андриевской, Ю. С. Липатова, Г. Марка, Д. Бекермана, Р. Вакса, А. Г. Сироты, М. С. Акутина и других. Однако, несмотря на высокий уровень разработанности проблемы, практически неизвестны способы моделирования и надежного прогнозирования свойств полиуретанов в процессах их модифицирования, позволяющих создавать материалы с необходимыми свойствами и сроками эксплуатации. Аргументированный выбор методов модифицирования позволяет

максимально полно раскрыть потенциальные возможности получаемых полиуретанов.

Существуют следующие методы модифицирования полиуретанов: по направленности влияния на свойства, по характеру протекающих процессов (физическая и химико-физическая), по этапности проведения (одноэтапная и двухэтапная через стадию активирования), по стадии осуществления (синтез, конфекционирование, переработка, эксплуатация), по глубине протекания (объемная, поверхностная и послойная) [3].

Необходимость использования методов модифицирования обусловлена несколькими основными причинами:

- придание полиуретанам требуемых физико-механических и эксплуатационных свойств;
- неполноценностью их химической и надмолекулярной структуры, обусловленной неоднозначным протеканием процессов синтеза, в результате которого в полиуретанах появляются нарушения регулярности структуры: разветвления, ненасыщенные группы, пространственная неоднородность и другие, оказывающие существенное и чаще всего негативное влияние на весь комплекс его свойств;
- возможностью достижения значительного экономического эффекта, как за счет удешевления полиуретановых композиций, так и упрощения технологии изготовления изделий из модифицированных полиуретанов;
- возможностью восстановления или изменения свойств отработанных изделий, обеспечивающих их повторное использование, и необходимостью защиты окружающей среды;
- ограничением некоторых природных ресурсов, либо значительным увеличением их стоимости [4].

Таким путем получают материалы с различными свойствами в зависимости от области применения изделий. Широкие возможности модификации свойств позволили разработать разнообразный ассортимент полиуретановых систем для низа обуви различного назначения.

При проведении процесса модифицирования полиуретанов возникает ряд проблем, одной из которых является неравномерность распределения вводимых добавок в объеме полимерной матрицы. Решить данные проблемы можно путем создания технологии модифицирования полиуретанов на стадии его получения. При этом одно из основных требований, предъявляемых к предлагаемым решениям, является минимальное изменение существующего процесса.

Одним из наиболее перспективных направлений является модифицирование свойств полиуретанов путем введения в их состав гранулированных отходов пенополиуретанов, образующихся в процессе прямого литья подошв на затянутый верх обуви. Подобное модифицирование позволит:

- на 10 – 15 % снизить себестоимость полиуретановой композиции без существенного снижения качества получаемых деталей низа обуви;
- повысить эффективность производства полиуретановой композиции;
- решить задачу утилизации вторичных полимерных материалов;
- получить ценные материалы из содержащих полезные компоненты отходов пенополиуретанов;
- снизить экологическую нагрузку на окружающую среду.

Список использованных источников

1. Обувные материалы из отходов пенополиуретанов: монография / А. Н. Буркин [и др.]. – Витебск, 2001, – 173 с.
2. Карабанов, П. С. Полимерные материалы для деталей низа обуви: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Технология, конструирование изделий и материалы легкой промышленности» / П. С. Карабанов [и др.]. – Москва: КолосС, 2008. – 167 с.
3. Кочнев, А. М. О классификации способов модификации полимеров. / А. М. Кочнев, К. Г. Четвериков, С. С. Галибеев // Деп. МГУДТ от 31.03.99 № 993В99.
4. Кочнев, А. М. Модификация полимеров: монография / А. М. Кочнев, С. С. Галибеев – Казань: Казан. гос. технол. ун-т, 2008. - 533 с.

УДК 339.138:685.345.2

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ НАТУРАЛЬНЫХ КОЖ

Шевцова М.В., доц., Боде К.А., инж.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье изложена классификация образующихся отходов натуральных кож, а также результаты анализа существующих способов их переработки в условиях современных обувных производств.

Ключевые слова: отходы кожевенно-обувного производства, классификация отходов натуральных кож, использование отходов натуральных кож

В последнее время в экономике нашей страны происходит заметное повышение роли вторичного сырья на предприятиях лёгкой промышленности и бытового обслуживания. Утилизация отходов кожевенных, обувных и кожгалантерейных производств превращается в одну из важных социально-экономических и технических проблем развития современного производства. Политика более рационального использования материалов оказывает влияние буквально на все отрасли хозяйства. Она всё теснее увязывается с другими важнейшими направлениями научно-технического прогресса и, прежде всего, с созданием и внедрением более эффективных технологических процессов, а также комплексной переработкой сырья и материалов, внедрением новых более экономичных способов производства продукции и других мер, способствующих сокращению отходов и снижению удельных норм потребления материалов и энергоресурсов в конечном продукте.

Расширение потребления вторичных ресурсов является одной из приоритетных экономических задач. В Беларуси растёт потребность в энергии и сырье, а их производство становится всё более дорогим. Поэтому особое значение приобретает проблема рационального использования материальных ресурсов. В этих целях необходимо внедрять прогрессивные нормы расхода материалов на единицу выпускаемой продукции, широко использовать комплексную переработку сырья, ресурсосберегающую технологию, а также малоотходную и безотходную технологию, вовлекать в оборот местные виды сырья и материалы, утилизировать вторичные ресурсы.

В настоящее время в лёгкой промышленности особое значение приобретает проблема рационального использования материальных ресурсов, в частности вторичных ресурсов, включая отходы кожевенных, обувных и кожгалантерейных фабрик, а также их утилизации, что приводит к повышению эффективности этих производств. Спецификой указанных выше производств является образование большого (иногда до 40% от массы сырья) количества отходов. Ежегодно на предприятиях лёгкой промышленности Беларуси образуется сотни тысяч тонн неиспользуемых отходов, в состав которых входит хромовая кожа для верха обуви и подкладки, спилок подкладочный, жёсткие кожтовары для низа обуви, текстильные материалы, натуральные и искусственные меха, картон, резина, полимерные материалы и другие отходы. Это огромное количество отходов вывозится и сжигается, а промышленные предприятия при этом несут финансовые затраты на их утилизацию. Кроме того, вывоз отходов приводит к значительному загрязнению окружающей среды.

Отходы кожевенно-обувного производства - это остатки шкур, кожи, полуфабрикатов, материалов, образующихся в процессе переработки исходного материала. Отходы данного вида подразделяют на возвратные, используемые и неиспользуемые непосредственно в данном производстве, и безвозвратные.

Возвратные, используемые непосредственно в производстве, – это отходы, которые может использовать само предприятие для изготовления продукции основного или вспомогательного производства: недубленые отходы (мездра, краевые участки шкуры, обрезь голевая, сало-сырец и др.) и дубленые отходы (обрезь, лоскут, спилковая обрезь и др.).

Возвратные, неиспользуемые в производстве, – это отходы, которые могут быть потреблены самим предприятием лишь в качестве топлива или реализованы на сторону: хромовая стружка, спилковая голевая обрезь, обрезь от кож для низа обуви и другие отходы.

Безвозвратные – это отходы, которые не могут быть использованы при данном

состоянии техники и технологии, – технологические потери, связанные с усушкой, улетучиванием, вымыванием водой белков в отходных стоках, растворителей, других химических материалов, жиров, ушедших со сточными водами, и им подобных материалов.

Кроме того, отходы кожевенно-обувного производства классифицируют следующим образом. По видам производства отходы делят на отходы производства кожи и отходы производства обуви (отходы кожевенного и обувного производства). Отходы производства кожи различают по виду кожевенного сырья, стадиям образования, химическому составу и по виду готовых кож. По видам кожевенного сырья различают отходы шкур крупного рогатого скота, конских, верблюжьих, козьих и овечьих, свиных шкур и прочих видов кожевенного сырья. По стадии образования различают отходы недубленые и дубленые. Недубленые отходы – отходы кожевенного сырья и полуфабриката, образующиеся до операции дубления, например мездра, голевой спилок и др. Дубленые отходы – отходы дубленого полуфабриката и готовых кож.

По химическому составу отходы бывают жиросодержащие и коллагенсодержащие. Жиросодержащие отходы – это отходы, получаемые при строгании или мездрении свиных шкур, мездра овечья и козья первого мездрения, мелкий лоскут свиных шкур и овчин. Коллагенсодержащие отходы – это все остальные виды отходов шкур, полуфабриката и кожи. По видам готовых кож различают отходы кож хромового дубления, юфтевых кож, отходы от кож для низа обуви, для рантов и др.

Отходы обувного производства классифицируют по видам материалов, используемых для деталей обуви, и по направлениям использования этих материалов. В зависимости от направления использования материала отходы делят на отходы, полученные при раскрое материалов для верха или низа обуви. Кожевенные отходы производства отличаются большим разнообразием по виду и составу. Спилок гольевой для производства кожи непригоден, получается в результате дубления шкур крупного рогатого скота, прошедших операцию золения и не удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к спилку, для производства подкладки, велюра и других видов кож. Он неравномерный по толщине, тонкий, имеющий пороки от двоения или пятна различного происхождения.

Стружка кожевенная представляет собой чешуйчатые отходы кожи, получаемые в процессе стружки кож, выдубленных различными солями, и предназначается для выработки кожкартона и других целей. Сырьевая стружка представляет собой тонкие чешуйчатые отходы шкуры, получаемые при строгании парных или отмоченных шкур, в основном воротков шкур. По видам дубления стружку кожевенную подразделяют на стружку кож хромового дубления и прочих видов дубления. По видам перерабатываемого сырья стружку разделяют на опойковую, выростковую, шкур крупного рогатого скота, конскую, свиную, овечью, козью. Хромовую стружку с содержанием влаги 30...50 % считают сухой, а свыше 50 % — сырой.

Обрезь кожи хромового дубления образуется в виде мелкого лоскута при выравнивании контура кож хромового дубления или при обрывах при выполнении механических операций и раскрое кож на детали обуви. В зависимости от вида кож, из которых она получена, разделяют обрезь кож крупного рогатого скота, конских, свиных, козлины, овчины. В зависимости от наличия покрывной лицевой пленки обрезь подразделяют на отделанную и неотделанную. Вырубка кожевенная образуется при раскрое кож для низа обуви на обувные детали. Лоскут кожевенный – часть кожи площадью до 7 дм² получаемая в результате разрывов или обрывов кож при механических операциях, а также в виде отходов от раскроя кож.

Образующиеся в кожевенном производстве отходы могут быть использованы следующим образом.

- **Недубленые**: участки шкур (лапы, лобаши и др.), мездру незоленую, стружку сырьевую используют для производства желатина, кормовых добавок, технического жира, мездрового клея, аминокислот, гидролизатов белка, ПВА, капролона, белковой колбасной оболочки, наполнителя для кожи и т. д.;
- мездру золеную, спилковую, кантовочную обрезь, спилок гольевой, непригодный для производства кожи, используют для производства желатина, клея мездрового, кормовых добавок, технического жира, наполнителя для кожи и т. д.;
- сало-сырец, мелкий лоскут свиных шкур и овчин используют для производства технического жира, мыла и т. д.
- **Дубленые**: стружку, обрезь хромовую, лоскут, спилковую обрезь и другие отходы кожевенного производства используют для получения искусственной кожи, клеевой пасты, гидролизата, клея малярного, кожкартона, удобрения, защитных коллоидов различного

назначения, применямых для работы с латексами, суспензиями пигментов и для приготовления водных нитроцеллюлозных дисперсий, приготовления пены для тушения пожаров, растворимых клеёв, связующих лаков, замазок, наполнителей, пластификаторов, материалов для изготовления эмульсий, наполнителей для кож, эмульгаторов, диспергаторов, смачивателей, косметических мазей, хозяйственной пасты, шпатлевки и т. д.;

- кожевенную пыль используют для приготовления резиновых смесей, при производстве пластмасс, а также для производства удобрений и т. д.;
- обрезь кож низа обуви используют для производства кожкартона, изделий ширпотреба, упаковочного материала, изоляции, кож-порошка, фанерного производства;
- лоскут кожевенный всех видов кож размером до 7 дм² используют для изготовления деталей к ткацким станкам, лыжных креплений, седел для велосипедов, подметок для обуви, ручек для чемоданов, ремешков для бадминтона, детских колясок, футляров для очков, ремней для рюкзаков, стелек для мужской и женской обуви, шипов спортивной обуви, ремней для швейных машин и т. д.;
- вырубку кожевенную площадью до 0,25 дм² используют на манжеты для авто-мото-вело насосов и других механизмов, набойки кожаные для обуви, прокладки кожаные для шлифования, рубцы кожаные, шипы для спортивной обуви, шайбы технические кожаные и т. д.;
- лоскут от раскроя кож для верха обуви площадью до 2 дм² используют на верх детских и домашних туфель, комплект петель для детских пальто, портмоне, покрышки волейбольные, перчатки рабочие, ручки для портфелей, ремни для швейной промышленности, тапочки спортивные дошкольные, туфли для кукол, ремешки для часов, напальчники и т. д.;
- лоскут юфтевой площадью до 2 дм² используют для ремонта обуви, на ручки для чемоданов, стельки вкладные для мужской и женской обуви, седла для детских велосипедов и т. д.

Интересным вариантом переработки отходов хромовой кожи является технология, применяемая на СООО «Белвест». После раскроя отходы кожи поступают на специальный участок для последующей переработки, где их измельчают на кожевой дробилке РОТОПЛЕКС А32/21Ro до мелкодисперсной формы, а также на данной дробилке измельчают и отходы от литья подошв (ПУ, ТПУ, ТЭП), которые применяются впоследствии в качестве связующего компонента. Зернистость измельчения регулируется ситом с разной величиной ячеек. Затем массы засыпаются в экструдер для переработки отходов ЭПО-50 Н 4 в соотношении: 70% кожа, 30% связующий компонент. Внутри смесь перемешивается, нагревается и прессуется. На выходе матрица придает материалу нужную форму. Полученное полотно складывается на стеллаж. Далее из полотна резаком вырубается вкладыш. Остатки полотна заново перерабатываются. Полученный вкладыш применяется в обуви строчечно-литьевого метода крепления, позволяет экономить сырьё и увеличивает жёсткость пяточной части. Данный способ позволят полностью переработать отходы натуральных кож, что значительно уменьшает затраты на их утилизацию.

4.7 Технология текстильных материалов

УДК 677.024

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫРАБОТКИ СТЕКЛОТКАНИ НА СТАНКЕ JAT-710 EUROTECH

Бондарева Т.П., доц., Матвеенко М.Н., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы оптимизации процесса выработки стеклоткани электроизоляционного назначения на пневматическом ткацком станке JAT-710 Eurotech. Из-за высокой влажности уточной нити EC9 71 Z 28 16 при выработке ткани наблюдается повышенное образование таких пороков, как сеченая нить утка и*

слет. Предложен ряд мероприятий по достижению нормативной влажности утка, что приводит к снижению пороков.

Ключевые слова: электроизоляционная стеклоткань, пороки ткачества, влажность утка, оптимизация, экономический эффект.

Большую долю в ассортименте стеклотканей, выпускаемых на ОАО «Полоцк-Стекловолокно» занимают ткани электроизоляционного назначения. Электроизоляционные стеклоткани предназначены для производства: 1) жестких и гибко-жестких ламинатов для изготовления печатных плат, которые находят применение в следующих областях: профессиональные ЭВМ, телекоммуникации, бытовая техника, автомобилестроение, военная и медицинская промышленность; 2) технических стеклотекстолитов для электротехнической промышленности; 3) гибких изоляционных материалов, пропитанных политетрафторэтиленом; 4) гибкой изоляции для электротехнической промышленности, которая характеризуется использованием тонких электроизоляционных стеклотканей весом от 24 г/м^2 до 100 г/м^2; 5) изоляционных материалов, пропитанных силиконом для использования в пищевой промышленности.

На основе электроизоляционных стеклотканей также производятся следующие материалы: слюдинитовые и миканитовые стеклоленты, стеклолакоткани и другие гибкие изоляционные материалы для пазовой изоляции, а также в виде другого прокладочного электроизоляционного материала. Ткани электроизоляционные обладают уникальными свойствами электроизоляции, хорошо поддаются механической обработке резкой, сверлением и штамповке. Высокая механическая прочность и электрическая стабильность позволяют проводить механическую обработку материала и использовать его для конструкционных деталей электрооборудования.

Данные изделия пользуются большим спросом в различных отраслях промышленности, так как они отличаются высокими механическими и электроизоляционными свойствами, могут эксплуатироваться в условиях повышенной влажности и высокой температуры.

При выработке электроизоляционной ткани 7628 (127) на пневматическом ткацком станке JAT-710 Eurotech наблюдаются в большом количестве такие пороки, как сеченая нить утка и слет утка. Сеченая нить утка - это массовое отщепление элементарных волокон, образующих местные утолщения. Слет утка - затканные пучки утка, полученные в результате слета с катушки уточной нити в виде петель. Дефект образуется вследствие повышенной крутки утка, недостаточной влажности утка. Ткань 7628 (127) вырабатывается полотняным переплетением из нитей из стекла типа Е (ГОСТ 8325) на крахмальном замасливателе собственного производства.

Целью нашей работы является подбор оптимальной влажности утка и параметров ткачества для выработки электроизоляционной ткани 7628 (127) на станках JAT-710 в условиях ОАО «Полоцк-Стекловолокно». Для достижения поставленной цели необходимо: 1) подобрать оптимальную температуру сушки нити на размоточной машине RTM с целью снижения вышеназванных пороков; 2) уменьшить вес паковки уточной стеклонити с 8кг до 4кг с этой же целью; 3) оценить уровень дефектности опытных наработок стеклотканей и выбрать наиболее оптимальный. 4) рассчитать экономический эффект от проведенных мероприятий.

С целью снижения сеченой нити и слета утка на ассортименте 7628 (127) на станке JAT-710 Eurotech мы определили оптимальные параметры сушки уточной стеклонити EC9 71 Z 28 16 на размоточной машине RTM-04 и провели 3 опыта при различной температуре сушки утка (35 ^{o}C, 38 ^{o}C и 44 ^{o}C соответственно). Во всех трех опытах было наработано по 2 телеги утка EC9 71 28 16 в количестве 96 катушек, которые в дальнейшем срабатывались на станке. Всего было наработано по 4 рулона ткани по 1000 м в каждом опыте. Все 12 рулонов прошли разбраковку. В первом опыте общее количество пороков составило 63,2 или 1,58 порока на 100 погонных метров ткани. Во втором опыте общее количество пороков на 4 рулона ткани составило 46,8. При срабатывании утка нить в зев прокладывалась свободно. Станки на недолеты не останавливались, пороки слет и сеченая нить утка уменьшились на 0,08 и 0,23 соответственно. Это объясняется увеличением температуры сушки утка до 38 ^{o}C. При втором опыте уровень пороков на 100 погонных метров ткани составил 1,17, из них: пороки основы - 0,32, пороки утка - 0,54 и пороки общего характера - 0,31. В третьем опыте общее количество пороков на 4 рулона ткани составило 64. При третьем опыте уровень пороков на 100 погонных метров ткани составил 1,6, из них: пороки основы - 0,4, пороки утка - 0,69, пороки общего характера - 0,51. При срабатывании утка нить в зев прокладывается тяжело, для прокладывания уточной нити нужно было

увеличивать давление сжатого воздуха. Нить жесткая. Станок останавливается на недолеты. Проходит слет. По количеству пороков на 100 погонных метров ткани этот опыт такой же, как и первый. В таблице 1 приведены виды пороков и их количество для всех трех опытов.

Таблица 1 – Виды пороков и их количество

Наименование порока	Количество пороков		
	1 опыт	2 опыт	3 опыт
Сеченая нить	0,41	0.18	0,32
Заработанный пух	0,33	0,28	0,34
Слет утка без петли	0,18	0,10	0,14
Недосека	0,09	0,06	0,08
Склейки	0,08	0,08	0,09
Сеченая нить	0,08	0,08	0,10
Забоина	0,08	0,08	0,08
Слабо натянутые нити	0,07	0,05	0,05
Оборванные нити	0,07	0,05	0,06
Затаски	0,04	0,05	0,04
Складки	0,03	0,03	0,04
Раздвижка	0,02	0,02	0,02
Недолет	0,02	0,02	0,02
Петли	0,02	0,02	0,02
Затяжки	0,01	0,01	0,02
Несоответствующий уток	0,01	-	-
Разрушенная кромка	0,01	0,03	0,03
Поднырка, неподработка	0,01	0,01	0,02
Отсутствие перевивочной нити	0,01	-	-
Перекос	0,01	-	-
Толстые нити	-	0,01	0.01
Упущенные концы	-	0,01	0,01
Всего пороков ткачества	1.58	1,17	1.6

Таким образом, видно, что уточная нить с температурой сушки 38 ^{o}C при втором опыте наиболее оптимальная для выработки данной стеклоткани.

На втором этапе исследований, с целью снижения пороков сеченая нить утка и слет, мы уменьшили массу уточной паковки с 8 кг до 4 кг, чтобы нить лучше просушивалась на машинах RTM - 04. При этом температура сушки составила 38 ^{o}C как наиболее оптимальная, а скорость размотки нити составила 4100 мин$^{-1}$. С массой паковки 8 кг было наработано 2 телеги утка в количестве 96 катушек. Далее из этих катушек мы наработали 4 рулона ткани по 1000м с влажностью утка 0,2-0,3 %. По фону ткани с середины катушки проходят единичные случаи пороков сеченой нити утка и слета. При снижении массы паковки до 4 кг влажность утка составляет 0,1-0,15% (норма не более 0,15%). По фону ткани сеченая нить утка и слет отсутствуют. Всего было наработано 4 телеги в количестве 184 катушек. Ткани наработано 4 рулона по 1000 м.

В таблице 2 приведена качественная оценка стеклоткани по порокам сеченая нить утка, наработанной из разных масс уточных паковок.

Таблица 2 – Оценка качества стеклоткани 7628(127) по внешнему виду (порок – сеченая нить утка)

	Количество пороков сеченая нить утка на 100 погонных метров ткани				
№ рулонов	1	2	3	4	Среднее значение
Опыт №1 (8кг)	8	9	7	7	7.75
Опыт №2 (4кг)	3	4	2	3	3

Из проведенных опытов видно, что для выработки ткани с наименьшим количеством

пороков сеченая нить оптимально использовать уточную катушку массой 4 кг вместо 8 кг.

В результате проведенных мероприятий (опытов) по подбору оптимальной температуры сушки нити утка и уменьшения массы уточной паковки значительно уменьшилась обрывность основных нитей с 0,16 до 0,084 на 1 погонный метр ткани. Коэффициент полезного времени пневматического ткацкого станка JAT-710 увеличился с 0,621 до 0,633. Соответственно, норма производительности ткацкого станка увеличилась с 21,36 до 21,77 м/ч. Годовой объем выпускаемых тканей увеличился с 1077,8 до 1098,5 тысяч погонных метров.

Проведенные нами мероприятия по уменьшению пороков нитей утка являются целесообразными и экономический эффект от их внедрения составляет 117,2 млн. рублей в год при цене погонного метра ткани 5600 рублей.

УДК 677.31.027.4.016

ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ШЕРСТЯНОЙ ЛЕНТЫ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Ясинская Н.Н., доц., Скобова Н.В., доц., Калач В.В., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены условия крашения шерстяной ленты активными красителями в условиях СВЧ обработки. Технология применения СВЧ полей на этапе крашения позволит сократить время на обработку материала на этапе запаривания с 35-40 минут до 5 минут, что приведет к существенному сокращению общего времени крашения.*

Ключевые слова: крашение, активные красители, диэлектрический нагрев, камера СВЧ.

Одной из основных операций обработки текстильных материалов является их крашение. Для крашения текстильных материалов из белковых волокон и, в первую очередь для крашения шерсти используют кислотные, кислотно-хромовые, кислотные металлокомплексные и активные красители.

Для крашения шерсти выбраны активные красители, которые превосходят кислотные и металлсодержащие по устойчивости к мокрым обработкам, яркости и цветовой гамме. Недостатком красителей этого класса является невысокая степень фиксации. Многочисленные исследования проведенные показали, что диэлектрический нагрев может быть с успехом использован в крашении шерсти активными красителями для интенсификации процесса фиксации красителя волокном [1].

На кафедре «Химия и охрана труда» совместно с кафедрой «Технология текстильных материалов» проведены экспериментальные исследования интенсификации процесса крашения ленты из шерстяных волокон активными красителями в условиях воздействия электромагнитных волн СВЧ диапазона.

Для оценки эффективности использования СВЧ полей для крашения шерстяной ленты проведен сравнительный анализ процессов по традиционной технологии и способом с использованием СВЧ нагрева. Технологические режимы крашения по традиционной технологии и технологии с применением токов СВЧ представлены на рисунках 1 и 2.

Крашение шерстяной ленты проводилось по традиционной технологии и способом с использованием СВЧ нагрева, который заменяет этап обработки волокна насыщенным паром на обработку в СВЧ поле. Технология применения СВЧ полей на этапе крашения позволит сократить время на обработку материала на этапе запаривания с 35 -40 минут до 5 минут, что приведет к существенному сокращению общего времени крашения.

В ходе проведенных исследований изучено влияния режимов СВЧ обработки на интенсивность окрашивания и степень закрепления красителя в структуре шерстяного волокна. Варьируемыми параметрами являлись мощность СВЧ камеры - X1 (от 300 Вт до 850 Вт) и продолжительности СВЧ обработки - X2 (1, 3 и 5 минут). Эффективность процесса крашения оценивалась по степени фиксации красителя на волокне и по интенсивности окрашивания образцов.

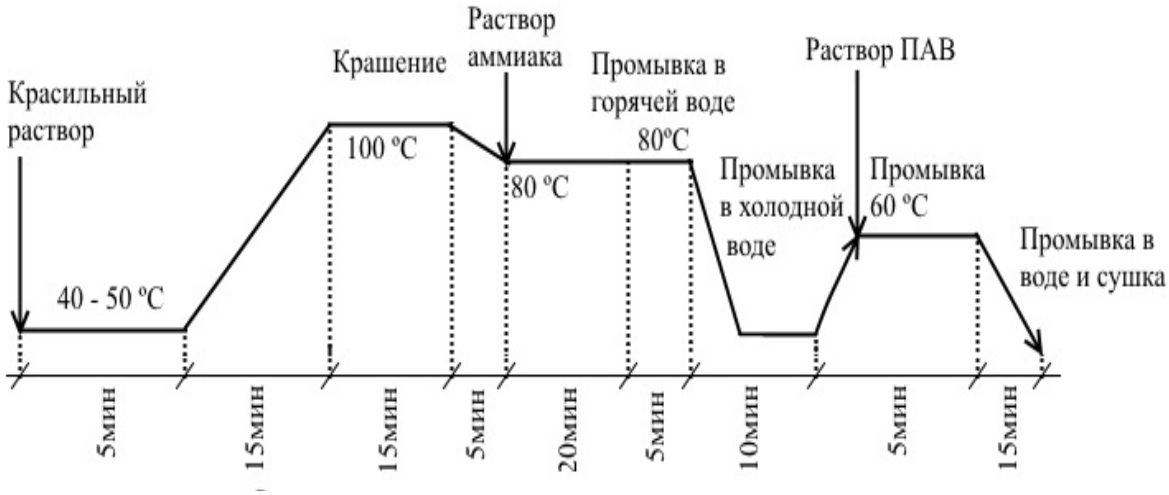


Рисунок 1 – Технологический режим крашения текстильных материалов по классической технологии

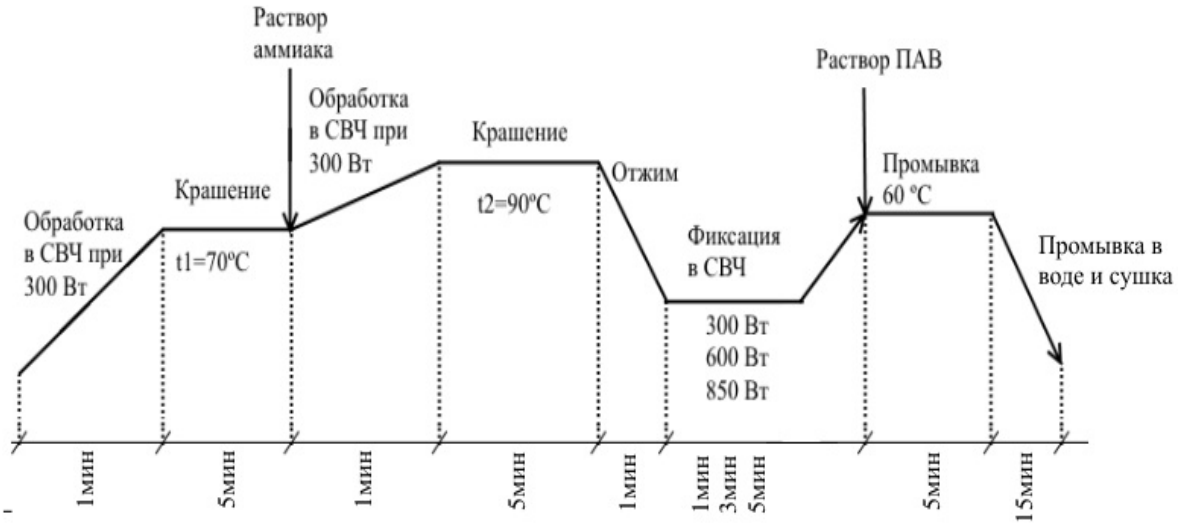


Рисунок 2 – Технологический режим крашения текстильных материалов по технологии с применением токов СВЧ

Для определения степени фиксации красителя на волокне проведены две операции:

– определение содержания красителя на шерстяной ленте после термофиксации, запаривания или обработки в поле СВЧ;

– определение содержание красителя на шерстяной ленте после промывки.

Степень фиксации красителя СФ рассчитывали по формуле, %:

$$СФ = \frac{D_{пр}}{D_{исх}} 100, \quad (1)$$

где $D_{пр}$- оптическая плотность раствора образца шерстяной ленты после промывки; $D_{исх}$- оптическая плотность исходного раствора образца шерстяной ленты после фиксации в СВЧ поле до промывки.

Используя математический аппарат и программу Statistics for Windows, разработана полиномиальная модель взаимосвязи анализируемых параметров на степень фиксации красителя:

$$S = 48.78 + 5.83 \cdot X_2 + 11.3 \cdot X_1^2 + 9 \cdot X_2^2 + 19.1 \cdot X_2^2 \cdot X_1 \quad (2)$$

Анализ полученной зависимости при всех возможных сочетаниях факторов показывает,

что наибольшее значение степени фиксации активного красителя происходит при мощности СВЧ поля 850 Вт и продолжительности обработки от 4 до 5 минут.

Сравнительный анализ образцов по интенсивности окрашивания (оценка органолептически) показал, что все образцы, окрашенные с применением СВЧ полей имеют более насыщенный оттенок по сравнению с образцом, окрашенным по традиционной методике. Наибольшей интенсивностью отличается образец, окрашенный в СВЧ поле с мощностью 850 Вт с продолжительностью обработки 5 минут.

Список использованных источников

1. Побединский В.С. Активирование процессов отделки текстильных материалов энергией электромагнитных волн ВЧ, СВЧ и УФ диапазона: Иваново – ИХР РАН, 2000 г. – С.37-49, 52-60.

УДК 677.024

РАЗРАБОТКА ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ДЛЯ БИФУРКАЦИОННОГО ПРОТЕЗА КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ В ПРОГРАММЕ 3D WEAVE

Пронько Е.В., маг., Чарковский А.В., к.т.н., доц., Кветковский Д.И., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Атеросклероз в настоящее время является главной причиной смерти в большинстве развитых стран Западной Европы. Заболевание, обычно развивающееся уже на третьем десятилетии жизни, может поражать артерии практически всех локализаций и часто приобретает генерализованный характер. Эффективное лечение атеро-склеротических поражений сосудов стало возможным лишь с развитием протезирования кровеносных сосудов.*

Ключевые слова: атеросклероз, протеза кровеносного сосуда, тканая лента, 3D WEAVE, переплетение.

Использование в текстильной медицине протезов кровеносных сосудов достигло большого развития, однако в РБ их производство пока еще не налажено. В скором времени планируется открытие предприятий данной сферы. Основными производителями текстильных протезов кровеносных сосудов являются Германия, Великобритания, Франция и США. По типу сосуды бывают: линейные (рис. 1, бифуркационные (рис. 2). Они представляют собой полую трубку, изготовленную из полиэфирных нитей, которые биосовместимы с тканями человека.

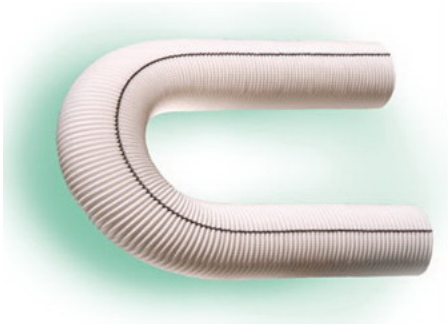


Рисунок 1 – Линейный протез кровеносного сосуда

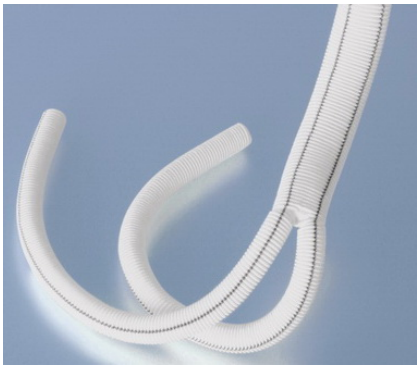


Рисунок 2 – Бифуркационный протез кровеносного сосуда

Для создания ткацкого переплетения протеза кровеносного сосуда используется специализированная лицензионная программа 3D WEAVE. Она была разработана немецкими программистами фирмы EAT для создания ткацкого переплетения при выработке сосудов на жаккардовом ткацком станке с программным обеспечением фирмы Mageba (Германия).

Стандартные бифуркационные протезы кровеносного сосуда имеют одинаковые по диаметру ответвления. Программа 3D WEAVE позволяет задавать различные диаметры каждого ответвления протеза, в зависимости от типа необходимого изделия.

Для создания ткацкое переплетение для бифуркационного протеза кровеносного сосуда в программе 3D WEAVE необходимо графически нарисовать сам протез, указать плотность по утку и основе и его длину и ширину. Затем распределяем правильную работу челноков и задаем плотности нитей в ткани.

В рабочем окне программы в первой колонке справа необходимо задать работу челноков на станке. Т.е. сначала будет работать первый челнок, а при переходе на бифуркацию в работу включаются еще 2 челнока одновременно (второй и третий). В следующей колонке задаем плотность нитей, однако на участке бифуркации плотность по утку в 2 раза больше чем на линейном, так как там будут работать 2 челнока одновременно.

Следующим этапом является разработка ткацкого переплетение для протеза сосуда. Ткань для протеза кровеносного сосуда должна быть плотной, чтобы не пропускать кровь и иметь свойство прорастания в организме человека. Разработанная ткань имеет 4 слоя, выработана двухслойным ткацким переплетением. Для соответствия всем заданным параметрам в качестве внешней стороны протеза (первого слоя ткани) было выбрано два ткацких переплетения: полотняное и сатин 7/2. Переплетения скомбинированы между собой. Для внутреннего слоя протеза (второй слой ткани) использовалось полотняное переплетение (рис. 4).

Каждый вид переплетения мы рисуем отдельно в программе в трехмерном виде (рисунок 3), а затем соединяем между собой слои. Для обеспечения высокой плотности ткани и прочного сцепления слоев между собой (без образования просветов), на готовом рисунке переплетения добавляются уточные перекрытия. В этих местах слои будут соединены между собой. При этом не должен нарушаться основной рисунок переплетения. На рисунке 4 представлен окончательный рисунок ткацкого переплетения для протеза кровеносного сосуда.

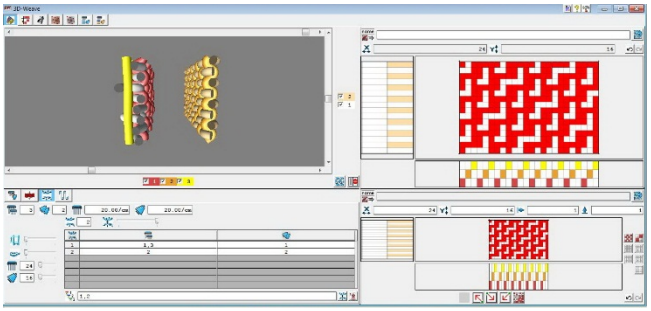


Рисунок 3 – Трехмерное изображение ткацких переплете переплетения

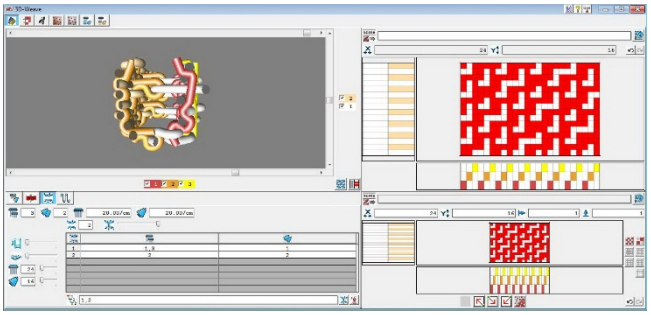


Рисунок 4 – Окончательный рисунок переплетения для протеза кровеносного сосуда

Использование сатинового переплетения на внешней стороне ткани помогают скорейшему приживанию протеза в организме человека. Это происходит за счет образования кровяных бляшек и в дальнейшем образования биологической ткани в местах длинных перекрытий (в виде петель) сатинового переплетения. Использование полотняного переплетения на внутренней стороне ткани протеза позволяет крови легко проходить по организму человека, нигде не закупориваться и не образовывать тромбы.

На следующем этапе задаем число слоев ткани – 4, и число систем нитей утка – 2. На каждый участок задаем то переплетение, которое мы сохранили. Для обеспечения строения

ткани в виде трубки программируем четырехслойное переплетение, т.е. обратную сторону трубки делаем негативом. Перетягиваем слои между собой. Получается четырехслойное переплетение, которое на каждом участке протеза распределено по-разному.

Для выработки ткани на жаккардовом ткацком станке фирмы Mageba необходимо задать работу аркатов. На станке всего 1408 аркатов, а нам нужно, чтобы работало 912, т.к. это было задано в начале программы. Также для бифуркации должно работать 3 челнока (на станке 4), и плотность на всех участках должна быть одинакова. Для первого челнока задаем номер программирования 1417, второго – 1418 и для третьего – 1417, 1418. А для плотности 1422, а при переходе на бифуркацию 1423. И сохраняем все данные в j5 формате. Затем копируем заданную программу на флешку, переносим на станок и проверяем по готовому изделию правильность составления программы.

Основная проблема при изготовлении бифуркационного протеза кровеносного сосуда на ткацком станке – это небольшое отверстие между ответвлениями при переходе с линейной структуры на бифуркацию (рисунок 5). За рубежом данную проблему устраняют – просто вручную зашивая это отверстие. Что негативно влияет функциональные качества протеза.

Разработанный в программе 3D WEAVE вид переплетения позволяет устранить эту проблему (рисунок 6) и позволяет выработать бифуркационный протез целостной структуры (без отверстия).

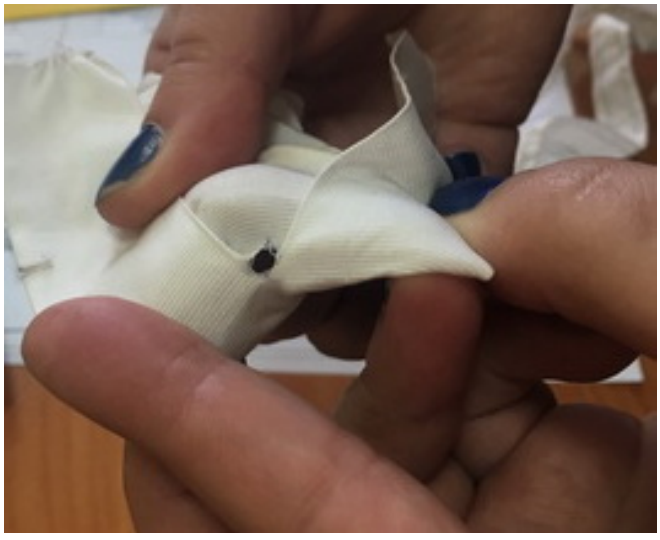


Рисунок 5 – Вид зарубежного бифуркационного протеза (с отверстием)



Рисунок 6 – Вид разработанного бифуркационного протеза (без отверстия)

Дальнейшие усовершенствование программы 3D WEAVE ведутся с целью:

- видеть визуализацию всего протеза кровеносного сосуда;
- задавать диаметр протеза и его ответвления по сканирования рентгена больного

человека, для правильности выбора размера протеза и его вида;

– видеть, как влияет давление организма человека на ткани при различной плотности по основе и утку, это поможет задать правильную плотность ткани при программировании.

Все планируемые в дальнейшем разработки помогут врачу сэкономить время подбора нужного протеза кровеносного сосуда пациенту тем самым сократить время операции.

Применение лицензионной программы 3D WEAVE, созданной немецкими программистами фирмы EAT, позволяет создавать ткацкие переплетения при выработке его на жаккардовом станке с программным обеспечением фирмы Mageba. Программа позволяет создать такое ткацкое переплетение, которое будет отвечать всем показателям в применения для протеза кровеносного сосуда, а дальнейшие исследования позволят сократить время операции и обеспечить правильность выбора протеза кровеносного сосуда.

Список использованных источников

1. Biebi, M., Hakaim. A.G., Oidenurg, W.A., Lau L.L., Kocker J., Neuhauhauser B., Paz-Fumagalli R. and McKinney J.M. (2005). Midterm results of a single centre exhtrience with commercially available devices for endovascular aneurysm repair. Mt.Sinai J Med, 127-35.
2. Criado, F.J. (2010). EVAR at 20: the unfolding of a revolutionary new technique that changed everything. J Endovasc Ther, 789-796.
3. Ткачество / В.А. Гордеев, П.В. Волков. – Москва : Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. - 485 с.
4. Башметов, В.С. Оборудование для ткацкого производства: учебное пособие / В. С. Башметов,: УО «ВГТУ». – Витебск, 2013. – 322 с.
5. Использование информационных технологий в изучении истории Белорусского Государственного Университета - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rudocs.exdat.com/docs/index-98358.htm . - Дата доступа: 23.12.2013.

УДК 677.024

РАЗРАБОТКА ЛЬНОПОЛИЭФИРНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ТКАНЕЙ НОВОГО ВИДА

Акиндинова Н.С., к.т.н., доц., Федотенко Ю.С., маг.

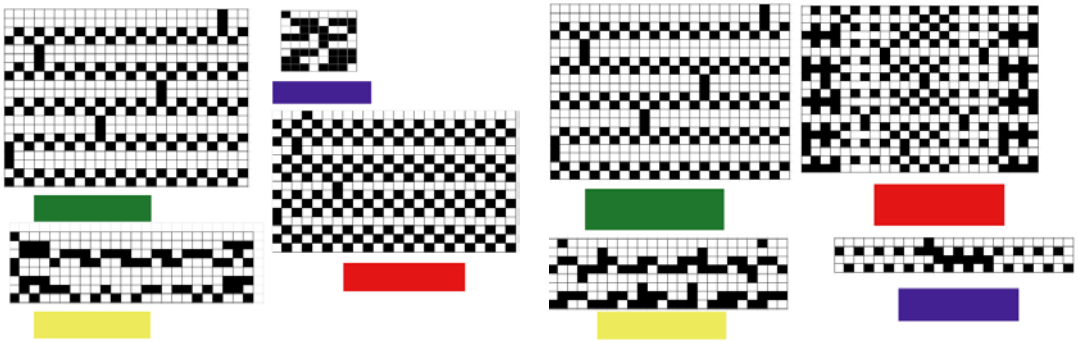
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы разработки технологии получения льнополипропиленовых декоративных тканей нового вида сложного строения для оформления интерьера и мебели. Полученные математические зависимости уработки нитей от параметров строения позволяют сократить временные затраты на изготовление тканей.*

Ключевые слова: ткань, патрон, переплетения, пряжа, гобелен, полиэфирные нити, ткацкий станок, жаккардовая машина.

Целью работы является разработка рисунков, структур и технологии изготовления жаккартдовых льнополиэфирных конкурентоспособных декоративных тканей нового вида с применением в утке льнополиэфирной котонизированной пряжи линейной плотности 50 и 85 текс. Работа проводилась в условиях ОАО «ВКШТ» с использованием ткацкого станка «Dornier» PTS 8/J с жаккардовой машиной типа S550 фирмы Stäubli. При проектировании рисунков использовались стилизованные растительные мотивы и геометрические орнаменты. Задача достижения гармоничного сочетания изображения со шрифтом выполнена за счёт того, что тип шрифта соответствует пластике рисунка, изображения и надписи подчиняются единой смысловой логике. В тканях использованы двухслойные, репсовые переплетения в сочетании с переплетениями главного класса. Двухслойная структура способствовала получению ткани с высоким показателем износостойкости.

На рисунке 1 представлены переплетения, используемые для фрагментов рисунка. На рисунке 2 представлены технические рисунки разработанных тканей.



а б

Рисунок 1 – Переплетения, используемые для фрагментов рисунка декоративных тканей сложного строения «Эдем» (а), «Фантазия» (б)



а б

Рисунок 2 – Технические рисунки декоративных тканей «Эдем» (а), «Фантазия» (б)

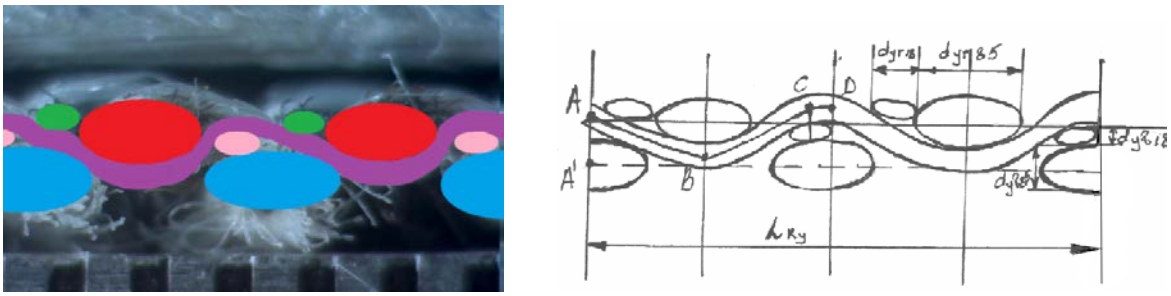
При проектировании ткани выведены формулы для определения уработки нитей в ткани, так как её величина для основных нитей различных систем оказывает существеное влияние на технологический процесс ткачества. На этапе проектирования приняты следующие допущения:

1) Расстояния между центрами нитей утка линейной плотности 85 текс в пределах раппорта равны между собой.

2) Уработку нитей основы находим как среднее арифметическое между уработкой двух наиболее часто повторяющихся групп.

С учётом принятых допущений построены геометрические модели, одна из которых представленна на рисунке 3 (б).

Для подтверждения правильности построения моделей представлены фотографии срезов (рис. 3, 4 (а)), соответствующие разработанным моделям.



а б

Рисунок 3 – Внешний вид фотографии среза вдоль нити основы (а) и геометрическая модель на участке 1 (б)

Формула для определения уработки нити основы имеет вид:

$$A_{o1} = ((2 \cdot \sqrt{(d_{ув.85}/2 + d_{ув.18})^2 + (R_y \cdot 10/4 \cdot P_y)^2} + d_{уг.18}/2) - (R_y \cdot 10/P_y)) \cdot 100\% / 2 \cdot \sqrt{(d_{ув.85}/2 + d_{ув.18})^2 + (R_y \cdot 10/4 \cdot P_y)^2} + d_{уг.18}/2 \quad (1)$$

Аналогично выведена формула для определения уработки нитей основы на участке 2.

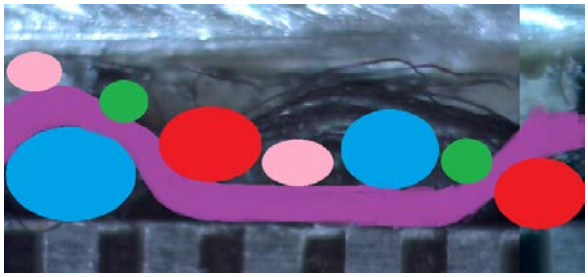


Рисунок 4 – Внешний вид фотографии среза вдоль нити основы на участке 2

Уработка нитей основы на участке 2 определяется по формуле:

$$A_{об} = ((L_{н.о.б} = (d_{уг.85}/2) + \sqrt{((L_{Ry} - (L_{Ry}/4) - (d_{угв8}/2))/2)^2 + (L_{Ry}/4)^2} + L_{Ry}/4 + \sqrt{((L_{Ry} - (L_{Ry}/4) - (d_{угв8}/2))/2)^2 + (L_{Ry}/4)^2}) - (R_y \cdot 10/P_y)) \cdot 100\%/((d_{уг.85}/2) + \sqrt{((L_{Ry} - (L_{Ry}/4) - (d_{угв8}/2))/2)^2 + (L_{Ry}/4)^2} + L_{Ry}/4 + \sqrt{((L_{Ry} - (L_{Ry}/4) - (d_{угв8}/2))/2)^2 + (L_{Ry}/4)^2}) \quad (2)$$

Так как участок переплетения 1 составляет 40 % в раппорте переплетения фона, а участок 2 – 60%, то формула для определения средней уработки нитей основы имеет вид:

$$A_o = 0{,}6 \cdot A_{o.2} + 0{,}4 \cdot A_{o1}. \quad (3)$$

В таблице 1 приведены значения диаметров нитей полученных опытным путём.

Таблица 1 – Значения диаметров нитей полученных опытным путём

	$d_{уг18}$	$d_{ув18}$	$d_{уг85}$	$d_{ув85}$
1.	0,29	0,12	0,60	
2.	0,28	0,12	0,58	0,32
3.	0,27	0,11	0,59	0,31
4.	0,29	0,13	0,61	0,31
5.	0,29	0,10	0,62	0,31
6.	0,27	0,11	0,63	0,30
7.	0,28	0,13	0,61	0,28
8.	0,27	0,12	0,61	0,31
9.	0,28	0,14	0,62	0,31
10.	0,28	0,12	0,63	0,33
Среднее	0,28	0,12	0,61	0,31

Коэффициенты деформации нитей по вертикали и по горизонтали имеют следующие значения: $\eta_{уг85} = 0{,}67/0{,}43 = 1{,}42$, $\eta_{ув85} = 0{,}31/0{,}43 = 0{,}72$, $\eta_{уг18} = 0{,}27/0{,}198 = 1{,}4$, $\eta_{ув18} = 0{,}12/0{,}198 = 0{,}6$.

Значение средней уработки нитей основы, полученое по формулам составляет 12,5 %, что согласуется с результатами практических исследований. Следовательно полученные формулы могут быть использованы для проектирования тканей аналогичной структуры.

Практическое применение полученных результатов заключается в методике проектирования и декоративных жаккардовых тканях обр. 1577ж-12 рис. 15 «Эдем» и обр. 1577ж-12 рис. 16 «Фантазия», внедрённых в производство на ОАО «Витебский комбинат шёлковых тканей», что позволило расширить рынки сбыта предприятия. Экономический эффект в годовом объёме производства составил 69 400 000 рублей.

УДК 677.021.33

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРЯЖИ

Горбацевич В.Н., студ., Гришанова С.С., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Исследована возможность снижения себестоимости пряжи путем вложения в сортировку большего количества волокна худшего качества.*

Ключевые слова: котонизированное льняное волокно, сортировки, показатели качества.

Одним из главных факторов, влияющих на качество пряжи и на стабильность технологического процесса, является сырье и его свойства. Такие основные показатели пряжи, как прочность и равномерность по прочности, зависят от толщины пряжи, прочности волокна, толщины волокна и способности его к дроблению, однородности волокна по свойствам. Обрывность пряжи на прядильных машинах так же существенно зависит от свойств волокна. Выбор сырья для получения пряжи зависит от толщины вырабатываемой пряжи, ее добротности и назначения. Стоимость сырья составляет до 80% себестоимости пряжи, и поэтому очень важно выбрать оптимальный состав сырья для получения пряжи требуемого качества.

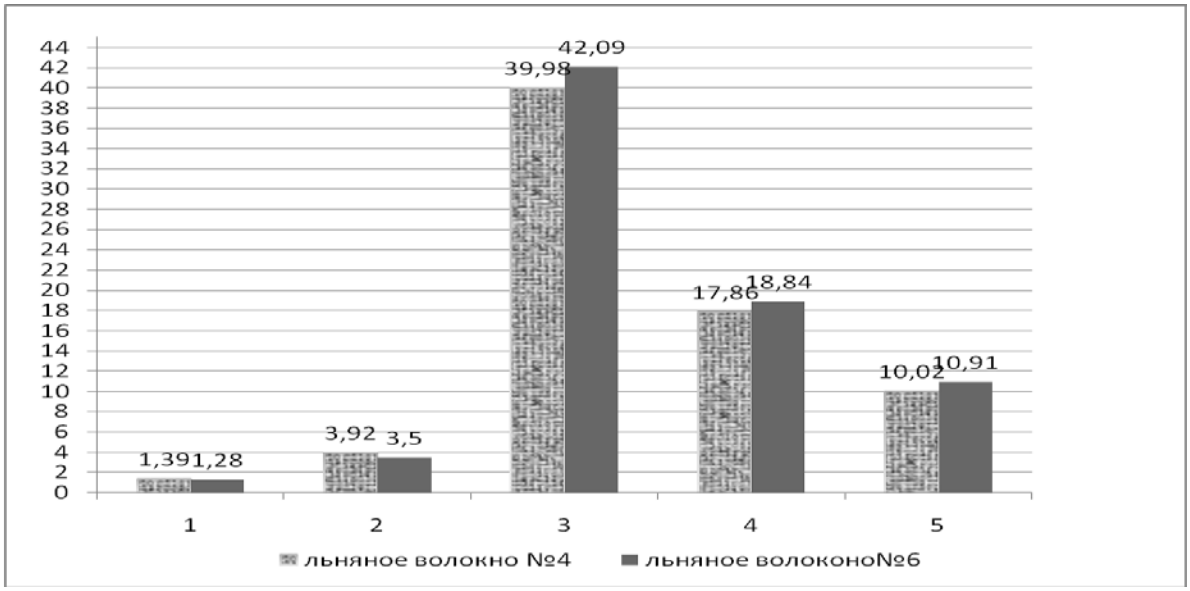
Цель проведенного исследования – снижение себестоимости пряжи из котонизированного льняного волокна 180 текс пневмомеханического способа прядения добротности средняя оческовая. В таблице 1 представлены две сортировки, участвующие в эксперименте.

Таблица 1 – Исследуемые сортировки

Сырьевой состав сортировки	Процентное вложение волокна	
	Сортировка №1 (утвержденная)	Сортировка №2 (экспериментальная)
Котонизированное льняное волокно (котолен), получаемое из короткого льняного волокна №4	10	25
Котонизированное льняное волокно, (котолен) получаемое из короткого льняного волокна №6	90	75

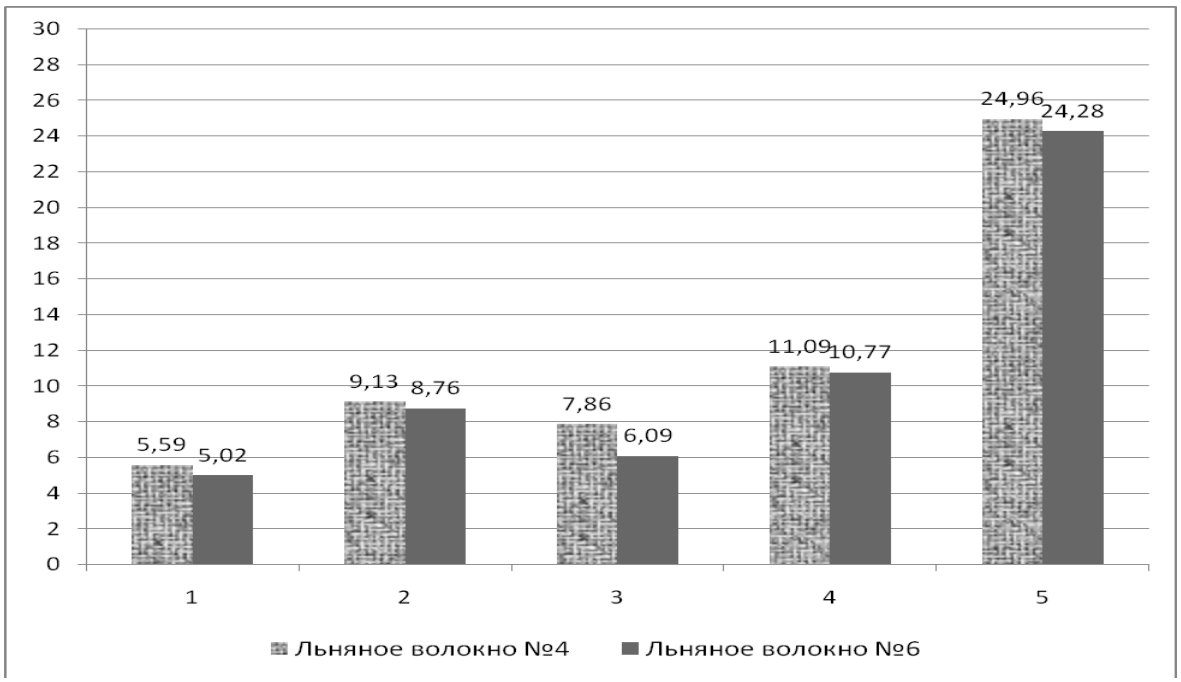
Для определения возможности использования экспериментальной сортировки проведены исследования показателей качества котонизированного льняного волокна, полученного из короткого льняного волокна №4 и №6, в условиях лаборатории РУПТП «Оршанском льнокомбинат». Для сравнения качества котольна, полученного из короткого льняного волокна №4 и №6, рассчитали средние значения показателей качества и коэффициенты вариации по этим показателям. Сравнительный анализ полученных результатов представлен на рисунках 1 и 2.

Как видно из рисунков 1 и 2 по представленным значениям показателям качества между котонизированным льном, полученным из короткого льняного волокна №4 и №6, большой разницы нет. Однако, короткое льняное волокно №6 более прочное и менее закостренное. И его использование в сортировке в качестве базового компонента стабилизирует прочностные свойства получаемой пряжи. Так как предварительные эксперимент показал, что вложение в сортировку короткого льняного волокна №6 меньше 60% резко снижает прочностные характеристики пряжи.



1 – линейная плотность, текс; 2 – закостренность, %; 3 – штапельная длина, мм; 4 – разрывная нагрузка, сН/текс; 5 – удлинение, %

Рисунок 1 – Сравнительный анализ средних значений показателей качества котонизированного льна, полученного из короткого льняного волокна № 4 и № 6



1 – коэффициент вариации по линейной плотности, %; 2 – коэффициент вариации по закостренности, %; 3 – коэффициент вариации по штапельной длине, %; 4 – коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %; 5 – коэффициент вариации по разрывному удлинению, %

Рисунок 2 – Сравнительный анализ коэффициентов вариации показателей качества котонизированного льна, полученного из короткого льняного волокна № 4 и№ 6

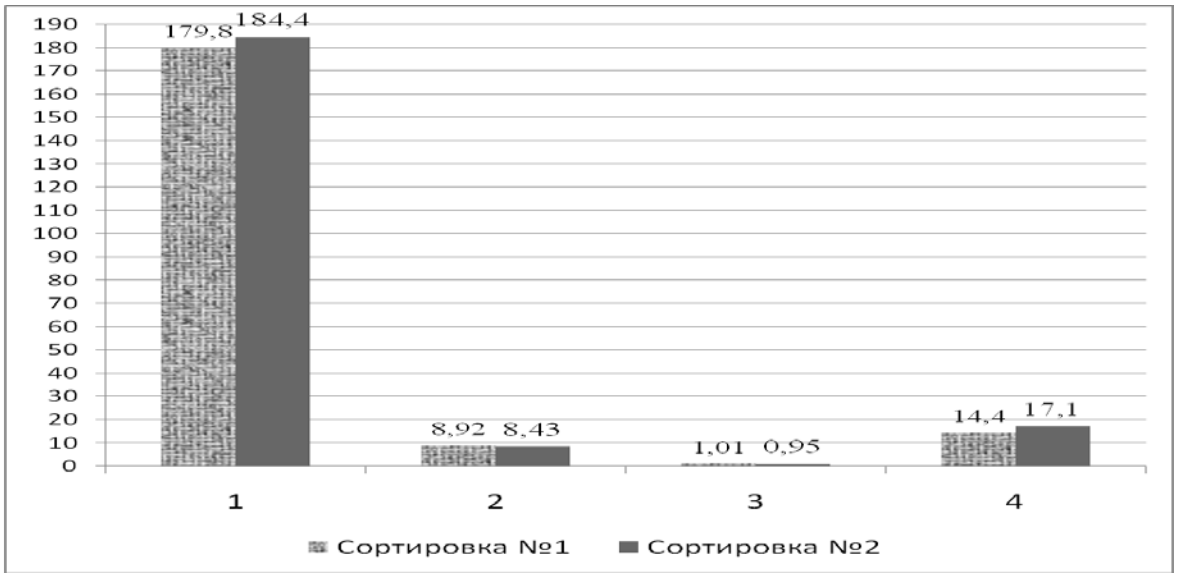
Из двух представленных выше сортировок была наработана пряжа 180 текс на пневмомеханической прядильной машине фирмы «Rieter» и исследована на физико-механические показатели.

В таблице 2 представлены требования согласно ТУ РБ 300051814. 187 - 2003 к пряже из котонизированного льняного волокна 180текс пневмомеханического способа прядения добротности средняя оческовая для 1 сорта.

Таблица 2 – Требования к показателям качества пряжи согласно ТУ РБ 300051814. 187 – 2003

Номинальная линейная плотность пряжи, текс	Допускаемые отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности, %, не более	Разрывная нагрузка, Н, не менее	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более,	Нормированная влажность, %, не более
180	±5	9	7,78	19	9

Все полученные образцы пряжи соответствуют I сорту согласно ТУ РБ 300051814. 187 - 2003. Для сравнения качества пряжи 180 текс из котонизированного льняного волокна, наработанной из сортировок №1 и №2, рассчитали средние значения показателей качества. Сравнительный анализ полученных результатов представлен на рисунке 3.



1 – фактическая линейная плотность, текс; 2 – разрывная нагрузка, Н; 3 – коэффициент вариации по линейной плотности, %; 4 – коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %

Рисунок 3 – Сравнительный анализ показателей качества пряжи 180 текс из сортировок № 1 и № 2

В результате анализа полученных данных можно сделать вывод, что сортировка №2 (короткое льняное волокно №6 – 75% и №4 – 25%) может использоваться для получения пряжи 180текс пневмомеханического способа прядения, вместо сортировки № 1 (короткое льняное волокно №6 – 90% и №4 – 10%) без ухудшения качества пряжи по основным нормированным показателям. Использование сортировки № 2 позволяет снизить полную себестоимость пряжи на 17604,7 тыс. руб. на 100кг, затраты на 1 рубль произведенной продукции уменьшить на 1,09 %, рентабельность продукции увеличить на 1,03 п.п.

УДК 677.11.021.16/022(075.8)

ПРОИЗВОДСТВО ЛЬНЯНОЙ ВЫСОКОПРОЧНОЙ ПРЯЖИ

Соколов Л.Е., к.т.н., доц., Конопатов Е.А., ст. преп., Рябкова Т.В., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена возможность получения высокопрочной*

льнохимической пряжи путем соединения в вытяжном приборе кольцевой прядильной машины комплексной химической нити и льняной мычки и получения на этой основе комбинированной пряжи с повышенными потребительскими свойствами.

Ключевые слова: комбинированная пряжа, структура пряжи, качество пряжи.

В настоящее время для льнопрядильных предприятий Республики Беларусь остро стоит вопрос о разработке нового ассортимента текстильной продукции с повышенными потребительскими свойствами. В условиях огромной конкуренции на рынке льняных бытовых и одежных тканей наиболее перспективным направлением представляется разработка новых видов льняной и льносодержащей пряжи для тканей технического назначения.

Одним из путей решения данной проблемы стала разработка на базе РУПТП «Оршанский льнокомбинат» технологии производства комбинированной высокопрочной льнохимической пряжи.

Отличительной особенностью данной технологии является: использование в качестве сырья льняного очеса №6 и №8 и комплексной полиэфирной нити линейной плотности 11,8-20 текс, переработка льняного очеса по гребенной системе прядения с использованием современного приготовительного оборудования фирмы «Шлюмберже», получение пряжи линейной плотности 90-120 текс путем соединения льняного и химического компонентов непосредственно в вытяжном приборе кольцевой прядильной машины ПМ-88-Л10..

Для возможности установки паковок с полиэфирной нитью на прядильной машине был произведён ряд доработок. На уровне высоты первого ряда катушек с ровницей были установлены конусные шпильки. На вытяжном приборе устанавливается кронштейн, выполненный из металлической пластины, на конце каждого кронштейна установлен пластмассовый или металлический конусный глазок, таким образом, что полиэфирная нить поступает в зажим вытяжных цилиндров.

Натяжное устройство, установленное на кронштейне перед водилкой для полиэфирной нити, обеспечивает центральное положение нити относительно мычки, для чего полиэфирная нить должна находиться под постоянным определенным натяжением.

Комплексная полиэфирная нить, вводимая под вытяжную пару, может иметь левое и правое направления крутки. Комплексная нить является стержневой нитью и должна находиться посередине выходящей мычки, чтобы последняя равномерно покрывала ее поверхность.

Для получения пряжи требуемого качества были проведены исследования по оптимизации технологических режимов работы прядильной машины при выработке комбинированной льнополиэфирной пряжи линейной плотности 100 текс.

На первом этапе исследований определялась зависимость свойств комбинированной льнополиэфирной пряжи от предварительного натяжения комплексной полиэфирной нити. Пряжу вырабатывали на кольцепрядильной машине ПМ–88–Л10, величина вытяжки – 9,86, скорость выпуска – 13,23 м/мин, крутка пряжи – 480 кр/м. Предварительное натяжение комплексной нити изменяли от 12 до 18 сН. Натяжение в зоне выпускной цилиндр – бегунок оставалось постоянным, равным 15 сН.

Результаты исследований показали, что натяжение сердечника при поступлении в зажим передней пары оказывает существенное влияние на свойства комбинированной пряжи. С увеличением натяжения комплексной нити разрывная нагрузка комбинированной пряжи возрастает, но до определенного предела. Это объясняется тем, что увеличение натяжения приводит к увеличению сил нормального давления, действующих со стороны периферийных волокон к центру нити.

В свою очередь увеличение давления между волокнами приводит к возникновению больших сил трения на поверхности соприкосновения волокон, увеличивающихся и за счет более интенсивного огибания сердечника волокнами покрытия. [1]

Это определяет лучшую компактность продукта и, как следствие этого, его повышенную прочность. Очень важно отметить и то, что с увеличением натяжения сердечника в зоне формирования льнополиэфирной пряжи покрытие сердечника натуральными волокнами улучшается. Это объясняется тем, что нагрузку воспринимает более натянутая комплексная химическая нить. Она стремится занять центральное положение в сечении пряжи, вытесняя менее натянутые волокна мычки на ее периферию (рисунок 1). [2]

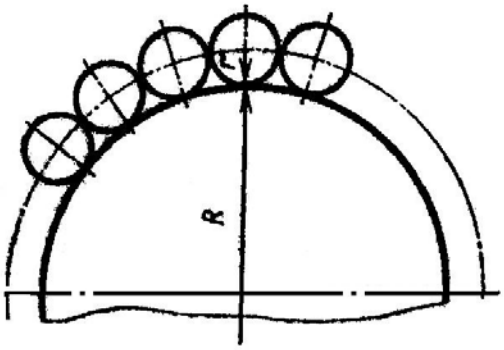


Рисунок 1 - Расположение волокон покрытия относительно комплексной нити в комбинированной пряже

Наличие больших сил трения между волокнами и сердечником препятствует сдвигу волокон относительно друг друга, а значит и сдвигу волокон покрытия по сердечнику. Дальнейшее повышение натяжения комплексной нити приводит к разрушению отдельных мононитей в комплексной нити. Комплексная нить теряет часть своих упругих сил до зоны формирования пряжи, что приводит к снижению разрывной нагрузки комбинированной пряжи.

При выборе величины натяжения надо также учитывать и то, что чрезмерно большое натяжение может вызвать повышенную обрывность полиэфирной нити в процессе формирования пряжи, что нарушает стабильность всего процесса.

При реализации основного эксперимента, согласно теории процесса формирования комбинированной льнохимической пряжи, были выбраны следующие варьируемые входные параметры: крутка пряжи, кр/м; масса бегунка (номер); натяжение комплексной химической нити, сН.

В качестве критериев оптимизации определены основные физико-механические свойства комбинированной пряжи, определяющие возможности ее переработки на ткацких станках и свойства самой ткани: разрывная нагрузка пряжи Р, сН; разрывное удлинение ε, %; коэффициент вариации по разрывной нагрузке пряжи СР, %; коэффициент вариации по крутке СК, %.

Анализ полученных в результате обработки экспериментальных данных математических моделей зависимости физико-механических свойств комбинированной льнополиэфирной пряжи от заправочных параметров работы прядильной машины и их графических интерпретаций позволил установить наиболее рациональные режимы формирования пряжи на кольцевых прядильных машинах. Так для пряжи линейной плотности 100 текс это крутка 475 кр/м, номер бегунка 45 , натяжение комплексной химической нити 16 сН.

Исследования физико-механических свойств опытной пряжи показали, что по требуемому параметру (разрывной нагрузке) она в 1,5 раза прочнее своего аналога чистольняной пряжи, причем полученной из более дорого чесаного льняного волокна – 1483,5 сН вместо 980 сН.

Кроме того, использование комплексной химической нити позволило улучшить и другие важные качественные показатели пряжи: коэффициент вариации по разрывной нагрузке 14,4% вместо 18%; коэффициент вариации по линейной плотности 8,04% вместо 11%; коэффициент вариации по крутке 5% вместо 7%.

Полученная пряжа может быть использована для выработки тканей повышенной прочности и износостойкости для производства специальной рабочей одежды.

Список использованных источников

1. Коган, А.Г., Производство комбинированной пряжи и нитей./ А.Г. Коган. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 143 с.
2. Коган, А.Г., Рыклин, Д.Б., Медвецкий, С.С. Новое в технике прядильного производства: Учебное пособие / под ред. А. Г. Когана. УО «ВГТУ». – Витебск, 2005. – 195с.

УДК 677.025:072.7

ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКООБЪЕМНОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ПРЯЖИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОКОВ СВЧ

Куландин А.С., маг., Коган А.Г., проф.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Целью проводимых исследований является разработка новой технологии получения высокообъёмной пряжи с использование токов СВЧ. В работе проведены эксперименты по повышению объёмности комбинированной пряжи, результаты исследований показывают увеличение объёмности пряжи в 1,5-3 раза.*

Ключевые слова: пряжа, степень объёмности, СВЧ, объём, усадка.

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

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

В работе в качестве высокоусадочного компонента использовалась полиэфирная комплексная нить, полученная на Светлогорском ПО «Химволокно» способом физической модификации линейной плотности 11,2 текс. Физико-механические свойства полиэфирной комплексной нити представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-механические свойства полиэфирной комплексной нити

Показатель	Значение показателя
1. Номинальная линейная плотность нити, текс	11,2
2. Удельная разрывная нагрузка, МН/текс	335
3. Удлинение нити при разрыве, %	17
4. Линейная усадка, %	Не менее 40
5. Количество пневмосоединений	10
6. Массовая доля замасливателя, %	0,3
7. Фактическая влажность, %	До 2

В качестве низкоусадочного компонента использовались хлопковая, шерстяная и полушерстяная ровницы.

Были получены комбинированные нити 27 текс(хлопок) 40 текс (полушерсть) 70 текс(шерсть). Полученные комбинированные нити подвергались тепловой обработки токами СВЧ в течении 60-150 сек, на мощностях 450 650 850 Вт

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

1. Подготовка образцов комбинированных высокоусадочных нитей.
2. Замеры средних диаметров до тепловой обработки токами СВЧ.
3. Увлажнение комбинированных высокоусадочных нитей.
4. Отжим до остаточного влагосодержания 200–300 %.
5. Установка стационарного теплового режима при заданной мощности 450,650,850 Вт.
6. Замеры усадки и объёмности после тепловой обработки токами СВЧ.

В зависимости от режимов теплообработки и влажности образцов были получены следующие результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты проводимых исследований

Показатели	Значение показателей		
Линейная плотность нити, текс	27 текс	40 текс	70 текс
Состав	41,5% полиэфирная высокоусадочная нить 58,5% хлопковая ровница	28 % полиэфирная высокоусадочная нить 72 % полушерстяная ровница	16% полиэфирная высокоусадочная нить 84 % шерстяная ровница
Усадка, %	3-31	9-32	5-21
Объёмность, см3	3,5-4,1	9-9,2	8,3-9,4

Разработано программное обеспечение, позволяющее рассчитать оптимальные комбинации мощности СВЧ, времени воздействия и начальной влажности высокоусадочной нити для достижения заданной величины усадки. Полученные оптимальные комбинации представлены ниже:

"Усадка, %"	"Мощность, Вт"	"Время, с"	"Влажность, %"
5	473.8914412	3.317509843	300
10	736.7725142	5.157827003	300
15	976.8329580	6.838386762	300
20	1212.299887	8.486789308	300
25	1450.989907	10.15775531	300
30	1697.736044	11.88511873	300

Оптимизированные параметры процесса для пряжи линейной плотности 27 текс

"Усадка, %"	"Мощность, Вт"	"Время, с"	"Влажность, %"
5	766.6546953	10.93477213	300
10	1165.810223	16.62791505	300
15	1515.327554	21.61306990	300
20	1845.080646	26.31632801	300

Оптимизированные параметры процесса для пряжи линейной плотности 40 текс

"Усадка, %"	"Мощность, Вт"	"Время, с"	"Влажность, %"
5	139.5815341	6.655635286	300
10	254.4276238	12.13181588	300
15	400.3637639	19.09045643	300
20	608.3865176	29.00955920	300
25	942.6236082	44.94691215	300
30	1585.673897	75.60933612	300

Оптимизированные параметры процесса для пряжи линейной плотности 70 текс

Таким образом после проведения экспериментов установлено повышение объёмности комбинированной пряжи за счёт её тепловой обработки токами СВЧ. Установлено, что процесс повышения объёмности комбинированных высокоусадочных нитей при термической обработке определяется как способом получения нитей, так и выбором условий (температуры, времени, среды).

Список использованных источников

1. Коган, А. Г. Производство комбинированной пряжи и нити/ А. Г. Коган,// Производство

комбинированной пряжи и нити.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981 – 143 с., ил.
2. Усенко В.А. Прядение химических волокон/ В. А. Усенко, В. А. Родионов, Б. В. Усенко, В. Е. Слываков, Б.С. Михайлов. Под ред. В. А. Усенко. – М.: РИО МГТА, 1999. – 472 с.

УДК 677.025.54:61

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ НИТЕЙ В ЧУЛОЧНО-НОСОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Серебрякова Е.А., студ., Чарковский А.В., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы использования антимикробных нитей в чулочно-носочном производстве. Показано, что освоение производства антимикробных чулочно-носочных изделий не требует больших затрат на создание нового ассортимента.*

Ключевые слова: антимикробные нити, ионы серебра, чулочно-носочные изделия, растяжимость, устойчивость к истиранию.

Чулочно-носочные изделия являются товаром повышенного спроса, так как используется ежедневно и всесезонно для повседневной носки, занятий спортом, дома и отдыха.

В течение дня каждому человеку приходится много ходить. Как следствие, ноги устают, потеют, а из-за повышенной влажности на коже образуются бактерии и грибки, которые становятся причиной неприятного запаха. Носки с антимикробными нитями - новая технология, которая поможет поддерживать кожу ног свежей и чистой в течение дня.

Республиканское унитарное предприятие "Светлогорское производственное объединение "Химволокно" освоило производство полиэфирной нити с антимикробными добавками содержащими ионы серебра. Гигиенические свойства новой продукции обеспечивается за счет добавки Sanitized производства фирмы Clariant (Австрия), которая обладает бактериологическим действием против множества бактерий. Готовые изделия соответствует стандарту Экотекс - 100, который определяет требования к безопасности: нормы содержания определенных химических веществ (ТВВ, аппреты), устойчивость окраски в определенных условиях, pH водной вытяжки и др. Ионы серебра под высоким давлением и температурой наносятся на волокна путем напыления, что обеспечивает полное, надежное, равномерное покрытие всех нитей, устойчивое к внешним воздействиям (стирке, глажке, изгибу, растяжению и т.п.).Использование полиэфирной нити с антимикробными свойствами при производстве текстильных материалов обеспечивает надежную гигиену готовых изделий. Кроме того, за счет добавки текстильные изделия обладают отличной совместимостью с кожей, длительной гигиенической свежестью, высокой степенью комфортности при носке и устойчивостью к стирке. Данный эффект максимально проявляется при использовании постельного и нижнего белья, чулочно-носочных изделий. Имеющееся на предприятии оборудование позволяет выпускать нити с уникальными свойствами различной толщины и в широком ассортименте.

Обработанная ионами серебра нить блокирует размножение вредных микробов, грибков, предотвращает неприятные запахи, обладает профилактическими и лечебными свойствами, способствует здоровому кровообращению, термо-комфортно (зимой сохраняют тепло, а летом прохладу, отсутствие перегрева), не вызывает аллергию, при трении создаётся отрицательный электрический заряд, что снимает статичность. Носки с ионами серебра созданы для людей, которым много времени приходится проводить на ногах.

Известно, что изделия из натуральных волокон (хлопок, лен, шерсть), обладая рядом гигиенических и/или теплосберегающих преимуществ перед изделиями, выполненными из искусственных или синтетических волокон, более подвержены разрушающему воздействию со стороны различного рода бактерий и болезнетворных микроорганизмов.

Использование смешанной пряжи в производстве чулочно-носочных изделий приведет к повышению его эксплуатационных свойств, а именно снижении веса и материалоемкости этого изделия, повышении прочности, а следовательно, долговечности изделия.

Носки трикотажные с полиэфирной антимикробной нитью включают сформированную на вязальном оборудовании трубчатую часть из петельных рядов и столбиков, изготовленную, в основном, платированным переплетением.

Получены экспериментальные образцы чулочно-носочных изделий, в которых покровная нить, размещённая с лицевой стороны изделия, изготовлена из натурального волокна. Грунтовая антимикробная нить, размещённая с изнаночной стороны носков, подавляет рост и препятствует размножению грибков грамположительных и грамотрицательных микробов, а также, пропуская влагу, отводит её в верхний слой носка, состоящий из покровной нити, которая впитывает влагу и выводит её наружу, обеспечивая сухость ног в период использования носков. Стойкая к действию микробов антимикробная добавка, добавленная в данном случае в массу нитей, а не на их поверхность, сохраняет своё действие даже после многократной стирки, а также исключает возможность мигрирования антимикробной добавки с нитей на кожу человека, что является существенным для исключения аллергических реакций.

Исследования показали хорошую перерабатываемую способность данной антибактериальной нити на чулочно-носочных автоматах фирмы Soosan, Китай. В качестве сырья использовали хлопчатобумажную пряжу и нить полиэфирную антибактериальную (антимикробную), процентное содержание каждого вида сырья 70% и 30% соответственно. При 30% содержании антибактериальной нити показатели растяжимости и устойчивости к истиранию соответствуют нормативным значениям.

Чулочно-носочные изделия содержащие антибактериальные нити рекомендуются: для работы в экстремальных условиях с тяжёлыми физическими нагрузками, для людей с повышенной работой потовых желез, для занятия спортом и туризмом, в профилактических целях, а так же в период лечения от кожных заболеваний, людям со слабым иммунитетом, подросткам в период повышенного гормонального фона.

При разработке установлено, что освоение производства антимикробных чулочно-носочных изделий не требует больших затрат на создание нового производства. Возможно малосерийное производство в пределах уже существующего предприятия.

УДК 677.025.54:62-462

ФИНИШНАЯ АБРАЗИВНАЯ ОБРАБОТКА ЗУБЬЕВ ШЕСТЕРЕН УПРУГОЙ ОБОЛОЧКОЙ

Угольников А.А., доц., Чарковский А.В., доц.,
Латушкин Д.Г., асп., Барановский А.А., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассмотрено устройство для финишной абразивной обработки зубьев шестерен, содержащее упругую трикотажную оболочку с алмазно-абразивным слоем на внутренней поверхности.

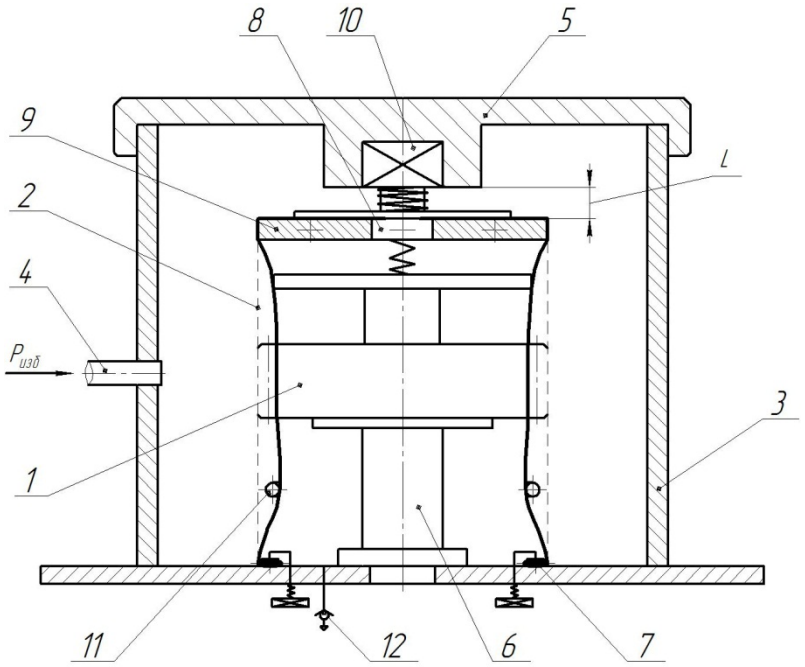
Ключевые слова: устройство, абразивная обработка, трубчатый трикотаж, вязание трикотажа, термостабилизация.

Производство зубчатых передач высокой точности является актуальной задачей для современного машиностроительного комплекса Республики Беларусь.

На ряду с основными методами финишной обработки зубчатых колес, такими как шлифование, хонингование разрабатываются и новые методы обработки.

Для расширения технологических возможностей финишной обработки, повышения качества, производительности и точности обработки зубьев шестерен был разработан алмазно-абразивный инструмент и устройство его крепления.

Предлагаемое устройство предназначено для финишной абразивной обработки зубьев шестерни 1 охватывающим инструментом, выполненным в виде захватывающей заготовку рукавообразной упругой оболочкой 2 с алмазно-абразивным слоем на внутренней поверхности рукава (рисунок 1).



1 – заготовка; 2 – упругая оболочка; 3 – корпус; 4 – штиуцер; 5 – крышка; 6 – стол; 7 – прижим; 8 – винтовой прижим; 9 – шайба; 10 – двигатель циклических движений; 11 – упругий элемент; 12 – обратный клапан

Рисунок 1 – Устройство для финишной обработки зубчатых колес

Оболочка 2 установлена в корпусе 3 и имеет штуцер 4 для подвода сжатого воздуха под давление $P_{изб.}$, приводящего оболочку в рабочее состояние. Корпус 3 закрывается крышкой 5.

Обрабатываемая заготовка 1 закрепляется на столе 6 внутри рукава 2. Нижний край рукава, скатанный в рулон, закрепляется, к корпусу прижимами 7, верхний край рукава закрепляется винтовым прижимом 8 к шайбе 9. Винтовой прижим 8 соединен с двигателем циклических движений 10. Вокруг нижней части рукава 2 помещен упругий элемент 11. Внутренняя часть рукава соединена с атмосферой обратным клапаном 12.

При финишной алмазно-абразивной обработке зубьев шестерен в охватывающую оболочку вводят шестерню и закрепляют на столе 6. Закрывают верхнюю часть оболочки с помощью шайбы 9 и винтового прижима 8. Завинчивают крышку 5. Диаметр внутренней поверхности оболочки 2, на которую нанесен алмазно-абразивный слой, в рабочем состоянии больше максимального диаметра по длине впадин зубьев шестерни. При подаче давления сжатого воздуха оболочка принимает форму впадин зубьев обрабатываемой шестерни. При включении двигателя циклических движений оболочка перемещается по вертикали с амплитудой L.

Основным инструментом данной установки является рукавообразная оболочка.

Оболочка изготавливается из трубчатого трикотажа. Требования предъявляемые к разрабатываемой рукавообразной оболочке:

- Низкая воздухопроницаемость;
- Высокая растяжимость в ширину;
- Не растяжимость в длину;
- Ворс на внутренней части рукава;
- Диаметр рукава 120мм в нерастянутом состоянии.

Таблица 1 – Характеристики трикотажных машин, на которых изготавливались экспериментальные образцы

Наименование оборудования	Autoswift	КАС-67	ПВК	АН
Класс	14	22	10	14
Диаметр (ширина игольницы), дюйм	4	3.75	45	4

При выборе переплетения учитывались следующие требования:

- Хорошая растяжимость в ширину;
- Небольшая растяжимость в длину;
- Низкая воздухопроницаемость;
- Наличие ворса на внутренней части рукава (по возможности).

Ворс необходим для лучшего удержания абразивного слоя на внутренней части рукава.

Ворс можно получить используя трикотаж плюшевых переплетений. Образцы вязались плюшевыми и платированными переплетениями.

Трикотаж плюшевых переплетений- трикотаж с ворсом из удлиненных протяжек, образованных ввязанными в грунт дополнительными нитями.

Трикотажем платированных переплетений называется трикотаж, все или некоторые петли которого состоят из наложенных в определенном порядке одна на другую двух или более петель. Наличие удвоенных петель создает возможность уменьшения воздухопроницаемости

Сырье, используемое для вязания экспериментальных образцов должно обладать высокой устойчивостью к истиранию и высокой прочностью.

Исходя из требований для вязания выбраны полиэфирная и текстурированная полиамидная (капрон) нити. Полиэфирная нить и текстурированная полиамидная нить (капрон) имеют достаточную прочность и устойчивость к истиранию.

Особенности вязания образцов:

1. Изготовление трубчатого трикотажа на плоскофанговой машине ПВК, 10 класса.

Использование данной машины позволяет получить трикотажную трубку нужного нам диаметра. Выбор диаметра ограничивает только ширина игольницы.

Для удовлетворения требованиям воздухопроницаемость необходимо использовать машину высокого класса.

2. Изготовление трубчатого трикотажа на автомате марки АН,14-ого класса.

Вязание образца на данном автомате позволяет обеспечить нужную воздухопроницаемость за счет достаточно высокого класса. Технологические способности автомата дают возможность вырабатывать трубчатый трикотаж плюшевого переплетения, что обеспечивает наличие ворса на внутренней стороне рукава.

3. Изготовление трубчатого трикотажа на машине КАС-67, 22-ого класса.

Технологические возможности машины позволяют вязать трикотаж гладкого платированного переплетения, что уменьшает воздухопроницаемость за счет сдвоенной петли, класс машины позволяет вязать достаточно плотное трубчатое полотно для соответствия требованию воздухопроницаемости.

Все полученные образцы в последующем были подвержены термостабилизации для усадки, уменьшения воздухопроницаемости.

Термостабилизацию образцов выполняли в сушильно-тепловом шкафу. Образцы из полиэфирной нити выдерживались при 190ºС 8 мин. После извлечения из камеры термостабилизации усадка составила приблизительно 3%.

Образцы из текстурированной полиамидной нити были подвержены нагреву 140ºС, в течении 4 мин. Усадка составляет 4-5%.

В результате получены экспериментальные образцы трубчатого трикотажа. Дальнейшие исследования позволят выявить оптимальный образец.

УДК 677.025.3/.6-419

РАЗРАБОТКА ОБЪЁМНОЗАПОЛНЕННОГО ТРИКОТАЖА

Кривецкая Е.С., студ., Чарковский А.В., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Работа посвящена разработке объемнозаполненного трикотажа прямоугольного сечения. Рассмотрен расчет одного из вариантов трикотажа.*

Ключевые слова: объемнозаполненный трикотаж, поперечное сечение, пластина, переплетение.

Объёмнозаполненный трикотаж – материал, который известен своими

амортизирующими свойствами, эти свойства в значительной степени определяют круг его применения. Областью использования такого материал является одежда для активного отдыха, обувь для любых погодных условий, для изготовления рюкзаков и других туристических принадлежностей. Данный трикотаж активно используется и для медицинских целей для изготовления наколенников, и других поддерживающих повязок. Не исключением является область применения объёмно заполненного трикотажа в строительстве.

На рисунке 1 изображены эскизы поперечного сечения разработанного обьемнозаполненного трикотажа:

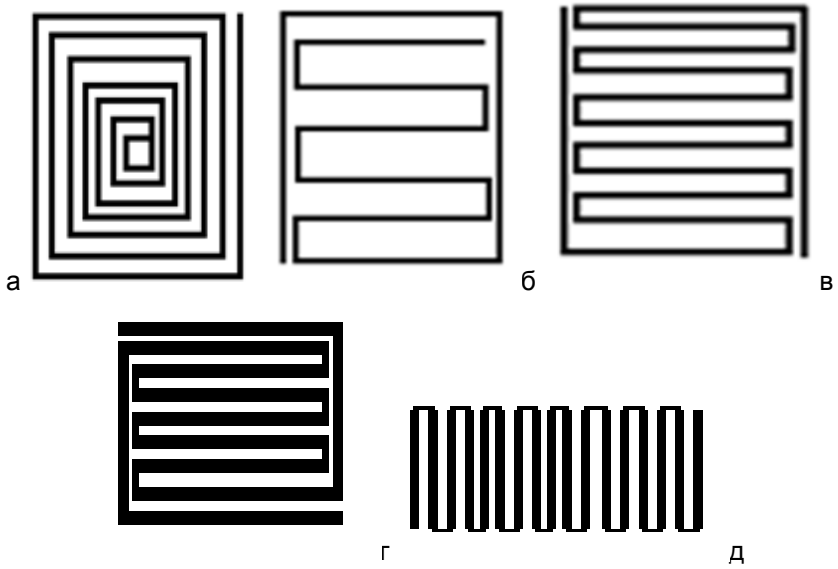


Рис. 1 - Эскизы поперечного сечения обьемнозаполненного трикотажа, а-д

Пример расчета одного из вариантов (рис 1. д). Требуется разработать трикотаж в виде пластины толщиной 30 мм и шириной 70 мм.

Характеристика используемой вязальной машины приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика вязальной машины

Тип машины	Плоскофанговая
Модель	МПФ-4
Класс	6
Количество игл	480 игл на 2-х игольницах
Количество петлеобразующих систем	1
Количество нитеводов	4
Скорость машины	0,9 м/с (линейная скорость каретки)

Для получения обьемнозаполненного трикотажа использован принцип получения складок на трикотаже неполных рисунчатых переплетений [1] .

Расчет чередования работающих и выключенных игл в обеих игольницах выполняется в следующем порядке:

Длина участков может быть рассчитана по формуле:

$Ш_{участка}$ = A*n, мм

n- количество игл между выключенными иглами;

A – игольный шаг;

Принимаем A=5d, где d – диаметр нити, определяется по формуле:

$$d = 0{,}0357\sqrt{\frac{T}{\delta}} = 0{,}0357\sqrt{\frac{31*2*2}{0{,}65}} = 0{,}49мм$$

δ – объёмная масса нити, для используемой нити δ =0,65

A = 5d= 5*0,49=2,45 мм;

Рассчитываем количество игл между выключенными иглами:

$n=\frac{Шучастка}{A}$, где $Ш_{участка}$ заданная толщина пластины 30 мм.

$$n=\frac{Ш}{А}=\frac{30}{2,45}=12,2 \text{ иглы}$$

Принимаем 12 иглы.

Количество слоев трикотажа в пластине шириной 70 мм определяется как $N=\frac{C}{Т}$ где,

С - ширина пластины, Т – толщина слоя трикотажа. При толщине слоя трикотажа Т= 3,8 мм

$$N=\frac{70}{3,8}=18 \text{ слоев}$$

Фотография полученной трикотажной пластины приведена на рис.2.



Рис.2 - Фотография образца обьемнозаполненного трикотажа в виде платины

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.

УДК 677.025.3/.6:687

ТРИКОТАЖНОЕ ПОЛОТНО ДЛЯ ТЕРМОБЕЛЬЯ

Шелепова В.П., доц., Лобацкая Е.М., доц., Савич М.Е., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены структура, сырьевой состав и свойства трикотажа, предназначенного для изготовления термобельевых изделий.*

Ключевые слова: кулирный трикотаж, термобелье, свойства трикотажа.

В настоящее время изменилась концепция оценки потребительских свойств текстильных бельевых изделий. На рынке появились изделия, которые минимизируют вредные воздействия окружающей среды на тело человека. Нижнее белье (первый слой одежды) соприкасается непосредственно с телом человека, поэтому оно должно обеспечивать необходимый воздухо- и влагообмен. Одежда первого слоя может защищать тело от воздействия низкой температуры окружающего воздуха, либо способствовать отводу излишков тепла и влаги от человеческого тела, поддерживать температурное равновесие с окружающей средой. Изделия, наиболее эффективно выполняющие функции защиты тела

от переохлаждения или от перегрева, получили общее название «термобелье». Согласно информационным источникам термобелье – это функциональное нижнее белье, основным назначением которого является сохранение тепла и/или отвод влаги с поверхности тела [1].

Термобелье используется для занятий спортом, активным отдыхом, туризмом, спортивной охотой, рыбалкой, а также для любой активной физической деятельности в неблагоприятных погодных условиях.

В производстве термобелья используются пряжа и нити из натуральных и синтетических волокон. Натуральные волокна (хлопок, шерсть, шелк) в производстве материалов для термобелья чаще всего используются в качестве дополнения к синтетическим и улучшают гигиенические характеристики материала. Хлопок хорошо впитывает влагу, обладает достаточной воздухопроницаемостью, не электризуется, что немаловажно при его использовании для производства белья. Недостатком хлопчатобумажной пряжи является высокая гигроскопичность материала, которая препятствует выведению влаги с поверхности тела человека, что затрудняет кожное дыхание, а также низкая формоустойчивость хлопчатобумажного трикотажа. Шерсть обладает низкой теплопроводностью, поэтому шерстяные полотна отличаются высокими теплозащитными свойствами [2].

В качестве основных синтетических материалов используются полипропилен, полиэфир, полиамид, полиакрилонитрил, эластан. Синтетические материалы являются более долговечными по сравнению с натуральными материалами, быстро сохнут. Трикотажные полотна из синтетических нитей, имеют приятный матовый блеск, хорошо сохраняют приданную форму, износостойки, почти не усаживаются после стирки, несминаемы, не требуют глажения и устойчивы к действию микроорганизмов. Полиэфир придает материалу значительную прочность. Добавление полиамида позволяет материалу отлично растягиваться и принимать форму тела человека. Использование эластана дает возможность поддерживать мышцы, не стесняя движений [1-5].

Трикотажные материалы, используемые для производства термобелья различного назначения, можно разделить на теплосберегающие, влаговыводящие, теплосберегающие и влаговыводящие (гибридные).

Термобелье из теплосберегающих материалов предназначается для низкого и среднего уровня физической активности при низкой температуре внешней среды. Рекомендуется к использованию в любых погодных условиях при необходимости удержания тепла. Принцип действия теплосберегающего термобелья основан на создании защитной воздушной прослойки между комфортной теплой средой (человеческое тело) и холодной внешней средой. Чтобы увеличить объем воздуха, содержащегося в материале, а также максимально уменьшить толщину и массу термобелья, для его производства используются трикотажные переплетения, обеспечивающие объемность и мелкоячеистую структуру. При этом неизбежна определенная потеря «теплозащитного» слоя воздуха, так как текстильные материалы для белья должны обладать воздухопроницаемостью. В зависимости от сырьевого состава и вида переплетения трикотажа меняется циркуляция воздуха в пододежном пространстве, что может способствовать увеличению или уменьшению сбережения тепла. Использование полых синтетических нитей или нитей с пористой поверхностью приводит к уменьшению массы термобелья и увеличивает термоизоляцию. В теплосберегающем белье зачастую используется сочетание синтетических нитей с шерстяной, полушерстяной или хлопчатобумажной пряжей [1, 3 4].

Влаговыводящее термобелье обладает способностью выводить излишнюю влагу (пот) с поверхности кожи. Производится только из синтетических нитей. При физической активности происходит увеличение температуры тела человека и, как следствие, увеличение температуры воздуха подоодежного пространства. Теплый воздух, нагретый телом человека, и обогащенный водяными парами (потоотделение) устремляется из зоны повышенного в зону пониженного давления – от поверхности кожи на наружную сторону белья. Пористая структура трикотажа обеспечивает улучшенную транспортировку влаги, а синтетическая природа волокон препятствует намоканию самого материала, и, кроме того, приводит к его быстрому высыханию, что обеспечивает оптимальную степень и скорость «остывания» организма после окончания физических нагрузок. Влаговыводящее термобелье рекомендуется для занятий физической или спортивной деятельностью средней и высокой интенсивности, сопровождающейся сильным потоотделением и требующей постоянного отвода влаги с поверхности тела [1, 3,4].

Гибридное термобелье сочетает в себе термосберегающие и влаговыводящие свойства. Теплосбережение заключается в уменьшении объема циркуляции воздуха, а вывод влаги,

напротив, требует его увеличения. Наиболее эффективный способ получения материалов для производства гибридного термобелья – это использование двухслойных структур трикотажа. Внутренний слой материала, контактирующий с поверхностью кожи человека, формируется нитями, состоящими из влаговыводящих синтетических текстильных волокон, а внешний слой материала – пряжей или нитями из теплосберегающих и/или влаговпитывающих натуральных волокон, смеси натуральных и синтетических волокон. Связь между внутренним и внешним слоем обеспечивается видом переплетения. Внешний слой материала способствует уменьшению теплообмена, при этом впитывая выводимую через внутренний слой материала влагу. В зависимости от свойств используемых волокон, процентного содержания волокон с разными свойствами в полотне, толщины слоев и вида переплетения можно добиваться практически любого соотношения свойств термоизоляции и вывода влаги [1, 3, 4].

В качестве объекта исследования выбрано трикотажное полотно, изготовленное комбинированным переплетением на базе неполного ластика и производной глади, чередующихся через ряд, на ОАО «Свiтанак», г. Жодино. Выполнен визуальный анализ полотна сурового и готового полотна, микрофотографии его петельной структуры в проходящем свете. Установлено, что полотно имеет мелкие равномерно распределенные сквозные поры, сохраняющиеся в готовом полотне.

Для производства полотна использованы полиэфирные нити Coolmax компании DuPont. Волокна Coolmax в сечении имеют не обычную круглую форму, а форму четырехлепестковой розы, благодаря чему вдоль волокна формируется четыре канала. За счет такого строения волокно Coolmax имеет большую площадь поверхности на 20% в сравнении с волокном круглого сечения, а также обладает повышенными капиллярными свойствами. Структура волокон Coolmax и нитей на их основе позволяет быстро отводить влагу с поверхности тела и транспортировать ее на наружную поверхность трикотажа для дальнейшего испарения. Скорость высыхания волокна Coolmax в 2 раза выше хлопкового волокна. Для ухода за изделиями из Coolmax не требуется специальных моющих средств.

Экспериментальные исследования свойств готового полотна выполнены по методикам, установленным ТНПА на испытания трикотажных полотен. Определены следующие показатели:

- плотность по горизонтали Пг=120, по вертикали Пв=150;
- поверхностная плотность полотна 135 г/м^2;
- толщина полотна 0,55 мм;
- разрывная нагрузка вдоль петельных столбиков 419 Н, вдоль петельных рядов 322 Н;
- разрывное удлинение вдоль петельных столбиков 120%, вдоль петельных рядов 174%;
- прочность при продавливании шариком 430 Н, стрела прогиба 28%;
- необратимая деформация вдоль петельных рядов 5%, вдоль петельных столбиков 0%;
- изменение линейных размеров после мокрых обработок вдоль петельных рядов -1,35%, вдоль петельных столбиков +1,0%
- воздухопроницаемость 810 дм^3/(м^2×с);
- паропроницаемость 183 г/(м^2×с), относительная паропроницаемость 97%;
- капиллярность, оцениваемая высотой подъёма жидкости в пробе, погруженной одним концом в жидкость на 1 час, вдоль петельных столбиков 100 мм, вдоль петельных рядов 145 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. 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 спортивного влагоотводяшего белья.

Список использованных источников

1. Как работает термобельё // [электронный ресурс]. – Режим доступа : http://howitworks.iknowit.ru/paper62.html
2. Конопальцева, Н. М. Новые технологии в производстве специальной и спортивной одежды: Учебное пособие / Н. М. Конопальцева, Н. А. Крюкова, Л. В. Морозова . –

Москва : Форум : НИЦ ИНФРА-М, 2013.- 240с.
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
4. Что нужно знать о термобелье // [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.avp.travel.ru/snar/snar_termobel%27e.htm
5. Трикотажное полотно для термобелья // [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://poleznayamodel.ru/model/12/121257.html

УДК 677.494

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ФОРМОВОЧНОГО РАСТВОРА НА ДИАМЕТР ВОЛОКНА, ФОРМИРУЕМОГО НА УСТАНОВКЕ NANOSPIDER

Евтушенко А.В., асп., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Джумагулыев Д.Д., маг.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрено влияние состава формовочного раствора на диаметр формируемого волокна. На основании анализа экспериментально полученных результатов установлены зависимости диаметра волокна от процентного содержания.*

Ключевые слова: электроформование, нановолокно, полиамид, поверхностное натяжение, вязкость, электрическая проводимость.

В настоящее время среди перспективных технологий производства новых видов текстильных материалов в литературных источниках все чаще упоминается способ электроформования нановолокон и создания на их основе нетканых материалов или нановолокнистых покрытий [1 – 4].

По сравнению с другими методами получения нетканых волокнистых материалов из раствора метод электроформования отличается сочетанием высокой эффективности, аппаратурной простоты, высокой гибкости, позволяющей получать волокнистые материалы с широким диапазоном свойств и размеров единичного волокна – от микро- до нановолокон [5]. Электроформование волокнистых материалов (ЭФВ) является сухим бесфильерным методом, в котором деформация исходного полимерного раствора, последующий транспорт отверждаемых при испарении растворителя волокон и формирование волокнистого слоя осуществляется исключительно электрическими силами и в едином рабочем пространстве. Формование в ЭФВ-процессе ведется из раствора, что способствует гашению капиллярных волн в образующихся заряженных жидких нитях, их устойчивости и способности затвердевать при испарении растворителя в ультратонкие волокна.

Свойства полимерного раствора играют существенную роль в процессе волокнообразования. Состав раствора необходимо оптимизировать для каждого конкретного вида применяемого полимера. Для получения качественного нановолокнистого покрытия к используемым растворам полимеров, а также непосредственно к растворителям предъявляется ряд специфических требований. Основными параметрами формовочных растворов, обеспечивающими стабильность процесса и образование бездефектных волокон, являются вязкость, электропроводность и поверхностное натяжение, значения которых, согласно теоретическим предпосылкам, должны находиться в определенных интервалах значений [1, 2].

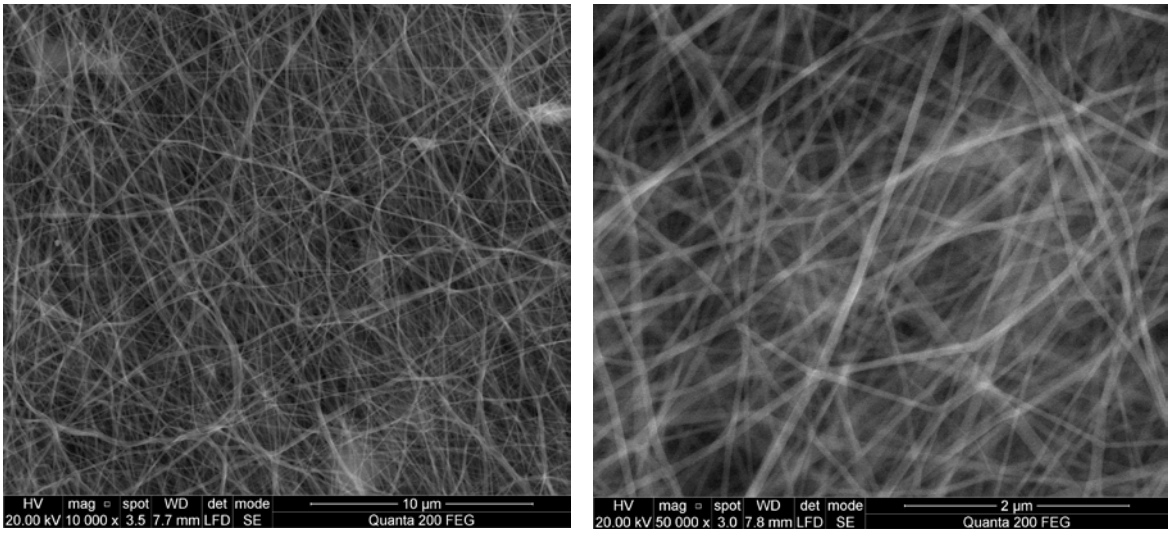
В качестве волокнообразующего полимера при проведении исследований использовался полиамид-6 двух видов, в качестве растворителя применялась муравьиная кислота. Концентрация низковязкого полиамида-6 изменялась в диапазоне от 5 до 15 %, а высоковязкого полиамида-6 - от 2,5 до 12 %. Из полученных экспериментальных зависимостей вязкости растворов полиамида в муравьиной кислоте выявлено, что концентрационный диапазон наиболее существенного увеличения вязкости составляет 10 – 15 %.

Для нахождения зависимости поверхностного натяжения от концентрации применялся сталагмометрический метод, который основан на определении веса капли, отрывающейся под действием силы тяжести от плоской поверхности торцевого среза капилляра. В результате проведенных исследований получены зависимости, анализируя которые можно

отметить, что с увеличением концентрации полиамида-6 в исследуемом диапазоне поверхностное натяжение волокнообразующего полимера незначительно повышается. При этом значение данного показателя несущественно отличается от коэффициента поверхностного натяжения муравьиной кислоты при нормальных условиях $3{,}758\times10^{-2}$ Па/м и не превышает предельно рекомендуемого для формовочных растворов значения, составляющего 5×10^{-2} Па/м.

Для определения электрической проводимости использовался кондуктометр HI 9033. Установлено, что с увеличением содержания полимера в растворе его электрическая проводимость повышается от 3,8 до 5,6 мСм/см для высоковязкого полиамида-6 и от 5,1 до 5,6 мСм/см для низковязкого. При этом на вид установленной зависимости не оказывает влияние вязкость исходного полимера в диапазоне концентраций от 5 до 12 %.

В лаборатории Каунасского технологического университета с применением установки Nanospider (NSLAB) осуществлялось нанесение покрытия на неподвижный полипропиленовый нетканый материал с поверхностной плотностью 21,5 г/м^2. Процесс электроформования протекал достаточно стабильно. Оценка технологичности растворов осуществлялась на основании анализа изображений, полученных с использованием электронного сканирующего микроскопа (рисунок 1).



а б

Рисунок 1 – Изображения нановолокнистых покрытий, полученных на установке NSLAB:
а – с применением высоковязкого полиамида-6 (концентрация 12 %);
б – с применением низковязкого полиамида-6 (концентрация 15 %)

Анализ изображений проводился с помощью программного обеспечения «ImageJ» с измерением диаметра отдельных волокон в нановолокнистых покрытиях. Диаграммы зависимости диаметра волокна от процентного содержания изображены на рисунках 2 и 3. В ходе проведенных измерений определены параметры нановолокон, формируемых на установке NSLAB при использовании различных составов формовочных растворов:

1) 12%-ный раствор высоковязкого полиамида-6:
- средний диаметр волокна – 72,1 нм (31 – 140 нм);
- коэффициент вариации толщины волокна – 28,4 %;

2) 15%-ный раствор низковязкого полиамида-6:
- средний диаметр волокна – 55,3 нм (21 – 100 нм);
- коэффициент вариации толщины волокна – 20,8 %.

Результаты измерений подтверждают, что исследуемый способ электроформования позволяет получить наноразмерные волокна. Анализируя полученные результаты, можно отметить, что при введении в состав раствора низковязкого полиамида-6 диаметр волокна уменьшается в 1,3 раза. Также снижается коэффициент вариации по диаметру волокна.

Результаты исследований будут использованы при составлении рекомендаций по выбору составов формовочных растворов для получения нановолокнистых покрытий с требуемыми характеристиками.

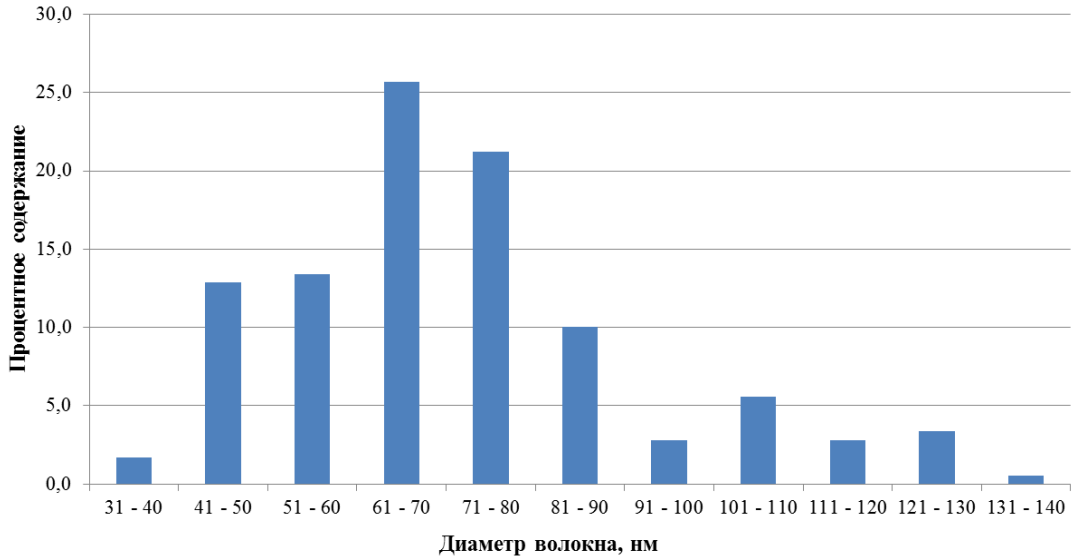


Рисунок 2 – Гистограмма распределения диаметра волокон, полученных из раствора высоковязкого полиамида-6

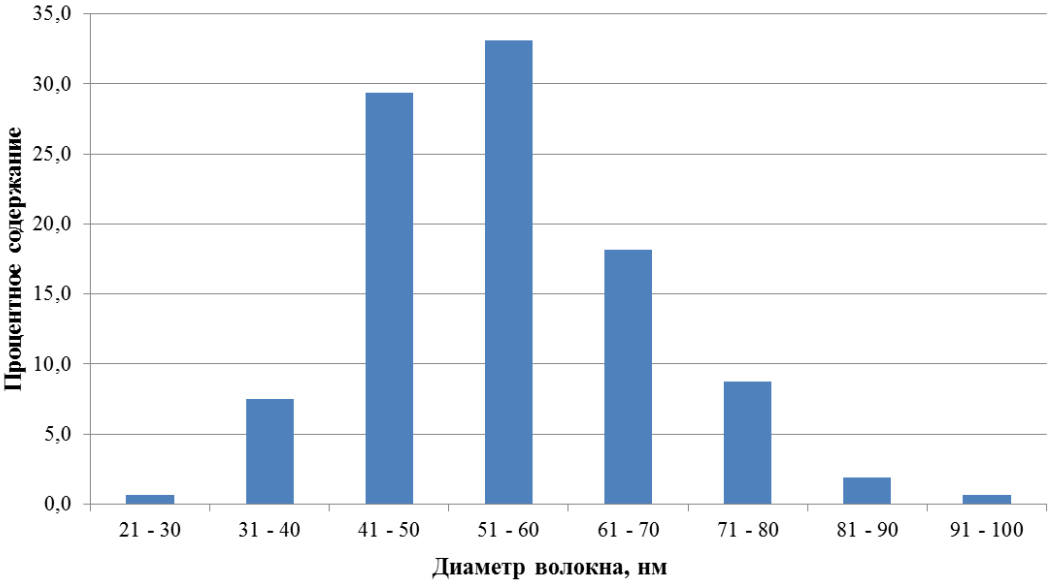


Рисунок 3 – Гистограмма распределения диаметра волокон, полученных из раствора низковязкого полиамида-6

Список использованных источников

1. Матвеев А.Т., Афанасов И.М. (2010), Получение нановолокон методом электроформования, Москва, Московский гос. ун-т им. М.В.Ломоносова, 83 с.
2. Филатов, Ю.Н. (1997), Электроформование волокнистых материалов (ЭФВ- процесс), Москва, ГНЦ РФ НИФХИ им. Л.Я. Карпова, 231 с.
3. Elmarco [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://www.nano-volokna.ru/. – Дата доступа: 20.01.2016.
4. Алексеев И.С., Степин С.Г., Дорошенко И.А. (2013), Синтез нити с бактерицидными свойствами из полимерных наноразмерных волокон, Вестник ВГТУ, 2013, № 25,с. 78-81.
5. Получение нановолокон из хитозана методом электроформования / В. В. Мулярчик, В. Н. Данишевский, Е. С. Мазовка, Н. Р. Прокопчук, П. Г. Никитенко. // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. физ.-техн. навук. – 2014. – № 4. – С. 5–8.

УДК 677.072

МОДИФИКАЦИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЯ

Левшицкая О.Р., асп., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Текстильная промышленность является ведущей подотраслью легкой индустрии, что обуславливает важность научных разработок в данной сфере.

Сегодня на современном рынке выпускается широкий ассортимент инновационных тканей, которые улучшают и облегчают жизнь. Применение новых технологий позволяет получить материалы разнообразных структур с улучшенными и новыми свойствами (функциями): защитными, антисептическими, косметическими, терморегулирующими и рядом других [1].

Модификация текстильных материалов требует разработки новых технологий фиксации функциональных веществ, что привело к введению метода микрокапсулирования. Технологию микрокапсулирования, имеющую широкое коммерческое применение в текстильной промышленности Европы, Японии и США, используют для придания свойств текстильным материалам, которые не были возможны или экономически неэффективны с помощью других технологий [2]

Микрокапсулирование — это процесс заключения мелких частиц вещества в тонкую оболочку пленкообразующего материала. В результате микрокапсулирования получают продукт в виде отдельных микрокапсул размером от долей микрона до сотен микрон.

Капсулируемое вещество, называемое содержимым микрокапсул, активным или основным веществом, образует ядро микрокапсул, а капсулирующий материал составляет материал оболочек. Оболочки выполняют функцию разобщения частиц одного или нескольких веществ друг от друга и от внешней среды до момента использования.Очень важна способность микрокапсул заключать в себе, изолировать и хранить вещества так, чтобы они затем высвобождались, когда это необходимо.

Первоначальной задачей, решаемой в ходе исследования модифицированных текстильных материалов, является обоснование направлений их использования, а также изучение новых свойств инновационных материалов.

Чрезвычайно многочисленны области применения микрокапсулированных продуктов. Сегодня трудно назвать отрасль хозяйства, где микрокапсулы не нашли бы применения или эффективность их использования не была бы очевидна или принципиально показана.

Последние годы характеризуются расширением ассортимента выпускаемых промышленностью микрокапсулированных продуктов. Это относится к целлюлозным материалам, текстильным материалам, наполнителям для полимерных формовочных масс (волокнам и полым микросферам), клеевым материалам, компонентам полимерных композиций (катализаторам, инициаторам, мономерам, полимерам и растворителям), красителям, магнитным веществам, кормовым продуктам, инсектицидам (Empire 20, ГЕТ), удобрениям, косметическим товарам, продуктам бытовой химии, ферментам, фотоматериалам. В настоящее время диапазон областей практического использования микрокапсулированных материалов очень велик — от здравоохранения до космических исследований[3].

Возможно получение методом микрокапсулирования следующих видов текстильных материалов:

- Текстильные материалы с микрокапсулами фреона,которые делают материал негорючим и может использоваться для пошива спецодежды пожарных и работников спецслужб.
- Совершенно водонепроницаемая ткань, но при этом дышащая. Используется для изготовления спецодежды и производства обуви.
- Современные утеплители, которые отличаются своей малой материалоемкостью, но высокой теплоизоляцией, в 20 раз превышающей обычные теплоизоляторы; терморегулирующие материалы с повышенной способностью сохранения тепловой энергии.
- Текстильные материалы с защитными свойствами, которые губительно действует на вирусы гриппа. Из такого материала планируется изготавливать одежду для медперсонала,

средства личной гигиены, фильтры для кондиционеров.

- Самоочищающиеся ткани, которые при воздействии солнечных лучей и наличии воды самостоятельно разлагают органические соединения, устраняют запахи, обеззараживают поверхность. Сфера применения – одежда и материалы в медицине, обивка мебели в общественных местах. Способность к самоочищению не имеет конечного срока использования.
- Ткани с повышенной прочностью, способностью выдерживать огромное количество стирок без потери качества, используются при изготовлении чехлов для матрасов и прочих обивочных материалов.
- Ароматизированные текстильные материалыс длинным жизненным циклом.

Микрокапсулированные текстильные материалы используются в производстве изделий, способных оказывать лечебное воздействие на организм человека: постельное белье, насыщающее организм витамином С; колготы для борьбы с целлюлитом, аллергией, сухостью кожи.

Все вышеперечисленные разработки, как правило, имеют место в странах Евросоюза, США. Однако работы в данной области ведутся и в Российской Федерации, Украине.[2].

Особый интерес представляют микрокапсулированные вещества с изменяемым фазовым состоянием (PhaseChangeMaterials–PCM), способные осуществлять активную терморегуляцию.

Материал с обратимыми фазами (PCM) обладает способностью менять свое физическое состояние в рамках определенного температурного диапазона. Когда в процессе нагревания достигается температура плавления, происходит фазовый переход из твердого в жидкое состояние. В ходе процесса плавления PCM поглощает и сохраняет большое количество скрытой теплоты фазового перехода. Температура PCM и окружающих его объектов остается почти постоянной на протяжении всего процесса.

В ходе обратного процесса охлаждения скрытая теплота, которая сохраняется в PCM, высвобождается в окружающую среду в пределах определенного температурного диапазона, и происходит обратный фазовый переход из жидкого состояния в твердое. В ходе такого процесса кристаллизации температура PCM и окружающих его предметов остается постоянной.

После того, как фазовый переход, завершится, продолжающийся процесс нагревания /охлаждения приводит к дальнейшему повышению /понижению температуры. Способность к такому поглощению или высвобождению большого количества скрытой теплоты без изменения температуры делает PCM привлекательным для использования в качестве подходящего средства хранения теплоты.

Для того, чтобы сопоставить количество скрытой теплоты, поглощаемой PCM в течение реального фазового перехода, с соответствующим количеством физической теплоты, которая обычно поглощается в ходе стандартного процесса нагревания, будет рассмотрен для сравнения процесс фазового перехода льда в воду.

При расплавлении льда происходит поглощение примерно 335 Дж/ г. скрытой теплоты. При последующем нагревании воды она поглощает только 4 Дж/ г физической теплоты, в то время как ее температура повышается на1 °С. Таким образом, воду необходимо нагревать примерно с 1 °С до 84° С для того, чтобы обеспечить поглощение того же количества тепла, которое поглощается в ходе процесса плавления льда.

Помимо льда (воды) известно более 500 натуральных и синтетических PCM, таких как парафины и гидраты солей. Эти материалы отличаются друг от друга диапазонами температур фазового перехода и прочими параметрами сохранения скрытой теплоты.

Экспериментально установлено, что для использования в текстильных материалах, предназначенных для изготовления одежды, обуви наиболее перспективными теплоаккумулирующими материалами с температурой фазового перехода в термофизиологическом диапазоне температур тела человека являются углеводороды, имеющие от 13 до 28 атомов углерода (парафины): октадекан (Ci8H38), нонадекан (Ci9H40), эйкозан (C20H42).).Это продукты перегонки нефти, они дешевы, нетоксичны, гидрофобны, имеют подходящие для практики температуры плавления, кристаллизации и высокую латентную теплоту. Так как при плавлении данные вещества растекаются, то возникает необходимость в микрокапсулировании Размер микрокапсул - 1-20 мкм (сопоставим с размером частиц пигмента). Материал стенок – эластичный полимер (акрилаты, меламиновые производные), стенки составляют примерно 20% от массы капсулы [3].

Технология микрокапсулирования PCM была первоначально разработана для NASA в конце 70-х и начале 80-х годов XX века в целях защиты астронавтов от экстремальных

температур.

В настоящее время данная технология применяется для производства нового поколения текстильных материалов и одежды: изготовление верхней одежды, белья, обуви, постельных принадлежностей, а также защитной, медицинской продукции и продукции промышленного назначения (транспортных салонах).

В текстильной продукции технология осуществляется методами прямого введения РСМ в волокна (акриловые, вискозные, полиэфирные — при контакте с теплом), нанесения покрытия и печати. Как в микроинкапсулированной форме (в «раковине полимера»), так и при непосредственном впрыске в химические волокна, материалы РСМ помогают поддерживать постоянную, комфортную температуру и снизить абсолютную влажность (например, уменьшение потообразования в одежде составляет до 33%, а в обуви — до 50%).

Капсулы вносят в полимерную композицию, которую наносят по различным схемам (пропитка, пенная технология, опрыскивание и т.д.). При сплошном покрытии полимерная композиция текстиля перестает «дышать», что ухудшает комфортность одежды.Эту проблему можно решить технологией печати, когда композиция наносится локально.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что области применения модифицированных текстильных материалов достаточно разнообразны и прослеживается устойчивая тенденция к их расширению, а технология микрокапсулирования позволяет производить фиксацию фунциональных веществ на (в) текстильных материалах.

Важно отметить, что новые технологии обычно способствуют возникновению новых рынков, новых возможностей для современных предприятий, что особо актуально в современных условиях хозяйствования. Новые возможности, новые свойства, области применения – предмет для научных исследований и разработок.

В настоящее время опыта производства, применения текстильных материалов, модифицированных за счет введения микрокапсулированных веществ, в Республике Беларусь не имеется, что говорит о целесообразности исследований в данной области.

Список использованных источников

1. Буданова, Г.Н. Инновационные технологии в производстве новых текстильных материалов / Г.Н.Буданова, А. Е. Ролдугина // Актуальные вопросы развития инновационной деятельности в новом тысячелетии. – 2014. – № 9. – С. 10–12.
2. Микрокапсулирование– технология идеальных тканей [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://cnilegprom.by – Дата доступа: 05.03.2016.
3. Солодовник, В. Д. Микрокапсулирование / В. Д. Солодовник. – Москва: Химия, 1986 . – 216 с.

УДК 667.074:687.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОСТЮМНО-ПЛАТЬЕВЫХ ТКАНЕЙ

Лобацкая Е.М., к.т.н., доц., Бекещенко Д.А., студ., Гарайкина Д.А., студ., Ладыханова Е.Ю., студ.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Статья посвящена изучению и исследованию свойств костюмно-платьевых тканей выработанных на ОАО «Камволь» г. Минск. Свойства тканей во многом определяют особенности их переработки в швейном производстве, технологические режимы, режимы ВТО, величину припусков на свободное облегание и выбор конструктивных особенностей модели швейного изделия.*

Ключевые слова: костюмно-платьевые ткани, строение, свойства, толщина, жесткость, воздухопроницаемость, усадка, несминаемость.

Текстильное и швейное производства являются крупными и перспективными отраслями легкой промышленности. Новые виды пряжи и нитей позволяют получать ткани самых разнообразных свойств. Среди тканей одежного ассортимента выделяются костюмно-платьевые ткани, в том числе шерстяные и полушерстяные. Шерстяные ткани, по сравнению с другими, имеют более узкое назначение, а также больший срок службы. Они

имеют большие преимущества перед другими тканями: высокую упругость, малую сминаемость, хорошие формоустойчивость и защитные свойства. Поэтому они незаменимы для пошива пальто, костюмов, форменной одежды, женских и детских платьев и других изделий.

В работе проведен анализ двенадцати артикулов костюмно-платьевых тканей, выработанных на ОАО «Камволь» (г. Минск) различного волокнистого состава. В таблице 1 представлены характеристики этих тканей.

Таблица 1 – Характеристика исследуемых материалов

№ п/п	Наименование, артикул	Сырьевой состав
1	Костюмно-платьевая, 05с53	Шерсть 45%, ПЭ 55%
2	Костюмно-платьевая, 05с50	Шерсть 45%, ПЭ 55%
3	Костюмная, 07с68	Шерсть 45%, ПЭ 55%
4	Костюмно-платьевая, 05с53	Шерсть 45%, ПЭ 55%
5	Костюмная, 04с2	Шерсть 100%
6	Костюмно-платьевая, 03с57	Шерсть 45%, ПЭ 55%
7	Костюмная, 06с50	Шерсть 45%, ПЭ 55%
8	Костюмно-платьевая, 07с73	Шерсть 33%, ПЭ 67%
9	Костюмно-платьевая, 04с41	Шерсть 45%, ПЭ 55%
10	Костюмная, 02с12	Шерсть 100%
11	Костюмно-платьевая,07с68	Шерсть 45%, ПЭ 55%
12	Костюмно-платьевая, 07с68	Шерсть 45%, ПЭ 55%

В дальнейшем, выбранные образцы подвергались исследованиям с целью определения структурных характеристик тканей (линейная плотность нитей основы и утка, плотность нитей в ткани) и показателей физико-механических свойств, таких как: толщина, жесткость, воздухопроницаемость, несминаемость, усадка.

Результаты проведенных экспериментальных исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2– Сводная таблица результатов исследований

Показатели качества		Артикулы					
		5с53	05с50	07с68	05с53	04с2	03с57
Сырьевой состав,%		Ш-45 ПЭ-55	Ш-45 ПЭ-55	Ш-45 ПЭ-55	Ш-45 ПЭ-55	Ш-100	Ш-45 ПЭ-55
Линейная плотность,текс	основа	19х2	19х2	19х2	19х2	19х2	19х2
	уток	19х2	19х2	19х2	19х2	19х2	19х2
Плотность, нит/100мм	основа	286	266	286	280	243	207
	уток	220	206	236	213	330	230
Поверхностная плотность, г/м^2		191	200	197	188	278	153
Толщина, мм		0,39	0,44	0,41	0,41	0,58	0,34
Жесткость, мкН*см^2	основа	2973	7030	6190	7559	4350	3314
	уток	2973	5241	5333	3319	4240	1893
Несминаемость,%	основа	90	77	82	87	91	86
	уток	86	75	86	85	86	88
Воздухопроницаемость,дм^3(м^2*с)		126	128	155	115	153	261
Усадка	основа	0	0	0	0	0	0
	уток	0	0	0	0	2,94	0

Продолжение таблицы 2

Показатели качества		Артикулы					
		06с50	07с73	04с41	02с12	07с68	07с68
Сырьевой состав,%		Ш-45 ПЭ-55	Ш-33 ПЭ-67	Ш-45 ПЭ-55	Ш-100	Ш-45 ПЭ-55	Ш-45 ПЭ-55
Линейная плотность,текс	основа	22х2	25х2	22х2	22х2	19х2	19х2
	уток	22х2	22х2	22х2	19х2	19х2	22х2
Плотность, нит/100мм	основа	210	187	197	247	267	272
	уток	277	300	273	287	277	287
Поверхностная плотность, г/м2		215	206	200	197	204	169
Толщина, мм		0,45	0,45	0,43	0,47	0,42	0,42
Жесткость, мкН*см2	основа	4243	5872	5013	5013	4669	4991
	уток	3174	2596	2872	2423	2117	2721
Несминаемость,%	основа	85	83	84	86	84	85
	уток	90	90	89	86	88	88
Воздухопроницаемость,дм3(м2*с)		121	110	105	89	110	157
Усадка	основа	4,3	0	2,7	1,53	0	2
	уток	2,89	0	4	0	0	2

Проведенные исследования показали, что все исследуемые образцы костюмно-платьевых тканей относятся к группе со средней поверхностной плотностью, которая находится в пределах от 153 до 278 г/м^2.

Все ткани обладают высокой несминаемостью, что улучшает эстетические свойства готовых швейных изделий, выработанных их этих материалов.

По воздухопроницаемости восемь образцов: арт. 02с12, арт. 07с73, арт. 04с41, арт. 06с50, арт. 07с68, арт. 05с53, арт. 05с50, арт. 05с53 относятся к группе тканей обладающих «малой» воздухопроницаемостью ограниченной пределами 50-135 дм^3/м^2*с; остальные четыре характеризуются воздухопроницаемостью - «ниже средней» (125-375 дм^3/м^2*с), которая соответствует более легким костюмным тканям.

Жесткость исследуемых образцов до 7600 мкН*см^2, что вполне соответствует предполагаемому костюмно-платьевому назначению материалов. В тоже время следует отметить что придания большей формоустойчивости детали швейных изделий, выработанные из исследуемых тканей необходимо дублировать прокладочными материалами.

Большинство из исследуемых тканей по усадочной способности относятся к безусадочным, однако, арт. 06с50 и 04с41 обладают значительной усадкой, и полученные данные необходимо учесть при конструировании и дублировании швейных изделий.

Таким образом, конструктивные параметры (величины припусков на свободное облегание, их распределение по основным участкам, глубину и ширину проймы, степень дублирования и др.) необходимо устанавливать не только по модельным признакам изделия, но и с учетом свойств костюмно-платьевых тканей.

УДК 677.072.6:687.03

ТЕХНОЛОГИЯ АРМИРОВАННЫХ ШВЕЙНЫХ НИТОК ЛЛ

Ульянова Н.В., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье представлен технологический процесс производства армированных швейных ниток торгового обозначения 35 ЛЛ; проведен выбор сырья и оборудования для их производства; оптимизирована структура швейных ниток с использованием комплексных химических нитей и параметров их производства.*

Ключевые слова: полиэфирное волокно, комплексная нить, армированная нить, крутка, швейная нитка.

Изучение различных литературных источников, авторских свидетельств и патентов показало, что синтетические швейные нитки получили быстрое распространение в мире. Широкое применение, как в нашей стране, так и за рубежом находят армированные швейные нитки из полиэфирных комплексных нитей с оплеткой из штапельных полиэфирных волокон (ЛЛ). Связано это с расширением на рынке текстиля ассортимента материалов из химических волокон и нитей, а, как известно пошив изделий из таких тканей целесообразно выполнять нитками, по свойствам близкими к стачиваемым материалам. Кроме того, армированные нитки ЛЛ являются универсальными в швейном производстве. Они предназначены для выполнения различного вида строчек (стачивающих, стачивающе-обметочных, обметочных, отделочных и др.) на различных видах швейного оборудования из ассортимента текстильных материалов, отличающихся по волокнистому составу и структуре. Характерной особенностью ниток ЛЛ является благоприятное соотношение остаточного и эластического удлинений, сохраняющееся даже при пошиве тонких тканей [1].

Сотрудниками кафедры ТТМ УО «ВГТУ» совместно со специалистами ОАО «Гронитекс» (г. Гродно) разработана технология армированных швейных ниток торгового обозначения 35 ЛЛ с использованием современного технологического оборудования, которая позволила повысить стабильность технологических процессов и улучшить качество ниток. Технологический процесс производства армированных полиэфирных нитей для швейных ниток ЛЛ разрабатывался применительно к существующему хлопкопрядильному оборудованию на ОАО «Гронитекс».

С учетом требований[2], предъявляемых к армированным швейным ниткам, осуществлен выбор исходного сырья для производства. В качестве стержневого компонента предложено использование комплексной полиэфирной нити линейной плотности 11 текс производства фирмы «Торлен» (Польша). Для оплетки применялись штапельные полиэфирные волокна линейной плотности 0,11 текс длиной резки 38 мм, производства ОАО «Могилевхимволокно». Процентное содержание покрытия в структуре армированной нити составило 34 %.

По разработанной технологии начальный этап переработки (приготовления) полиэфирных волокон, а также этап предпрядения осуществляется на оборудовании, технический уровень которого полностью соответствует современным требованиям. Последовательность обработки штапельного полиэфирного волокна на машинах поточной линии «кипа-лента» фирмы Rieter представлена на рисунке 1.

Наработку одиночной армированной нити предложено осуществлять на кольцевой прядильной машине, на которой в рабочую зону под переднюю пару вытяжного прибора с определенным постоянным натяжением подается комплексная нить, оплетаемая волокнистой полиэфирной мычкой. Как показали ранее проведенные исследования [3], наработка армированных нитей на оборудовании, которое уступает по некоторым характеристикам кольцевой прядильной машине G35 фирмы Rieter, не сопровождается ухудшением качественных показателей армированных нитей. При этом выработанная армированная нить характеризуется более высокой равномерностью, меньшим количеством утолщенных участков, что говорит о правильности выбора технологических параметров заправки прядильного оборудования.

В процессе наработки одиночных армированных нитей для швейных ниток 35 ЛЛ было уделено внимание как повышению их физико-механических показателей, так и получению такой структуры, в которой комплексная нить находится в центре выходящей мычки, для того чтобы последняя равномерно оплетала ее поверхность[4].

Проведены экспериментальные исследования процессов кручения армированных нитей на прядильной и крутильной машинах. В результате статистической обработки экспериментальных данных построены регрессионные модели, описывающие влияние круток одиночной и крученой армированных нитей на их физико-механические свойства и показатели неровноты по линейной плотности. Определены оптимальные параметры процессов кручения, обеспечивающие получение крученой армированной нити наилучшего качества.

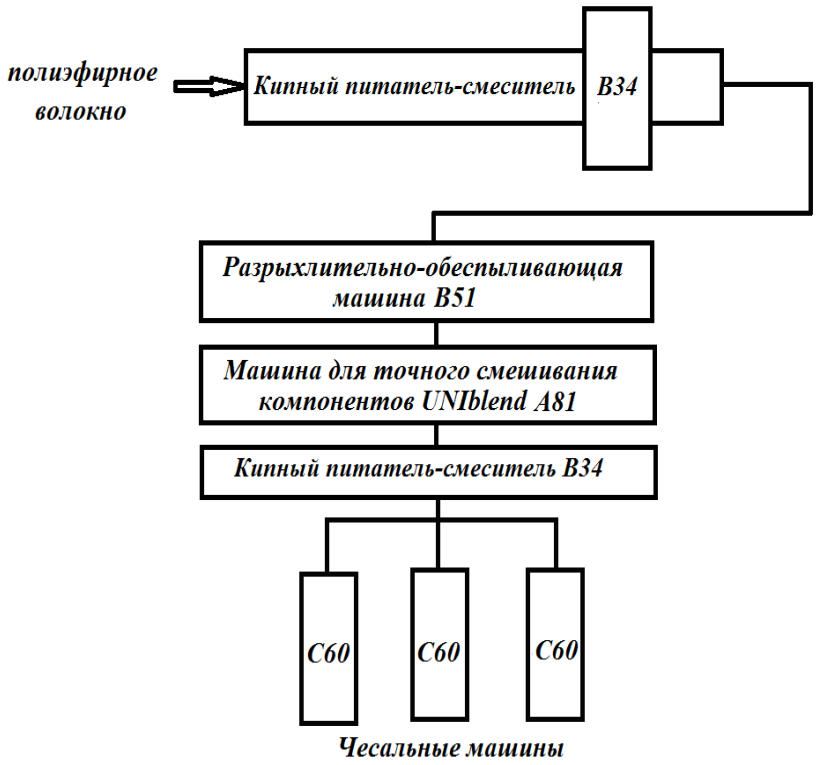


Рисунок 1 – Схема поточной линии «кипа-лента» фирмы Rieter

С целью определения влияния состава и расхода эмульсии для обработки полиэфирных волокон при производстве армированных полиэфирных ниток 35 ЛЛ в производственных условиях ОАО «Гронитекс» проведены экспериментальные исследования, в результате которых предложено в состав эмульсии ввести замасливатель Afilan®BBA и антистатик Afilan®АКТ фирмы Clariant (Швейцария) определенного варианта состава и расхода.

Дополнительно исследованы процессы переработки полиэфирных волокон линейной плотности, обработанного эмульсиями разного состава, на прядильно-приготовительном оборудовании. Установлено, что выбранные варианты состава эмульсии обеспечивали стабильную переработку полиэфирного волокна на машинах поточной линии.

Произведенные при определенных заправочных параметрах, которые были установлены с учетом результатов проведенных исследований, армированные полиэфирные нити были переработаны в ассортимент швейных ниток торгового номера 35 ЛЛ.

В результате промышленной апробации опытных образцов швейных ниток в производственных условиях производственных условиях ЧУПТП «Альтаир» (г. Витебск), ОАО «Знамя Индустриализации» (г. Витебск), ЧП «Леди Мода» (г. Гродно), ООО «БагираАнТа» (г. Брест), ООО МПТФ «Беларусь» (г. Иваново), ЧУП «ЛадисЛайн» (г. Брест), ЗАО «КИС» (г. Витебск), специалистами-технологами установлено, что испытываемые армированные швейные нитки обеспечивают качественное соединение при соответствующих режимах машинной обработки. Пропусков стежков в стачивающей строчке и стягивание строчки в швах опытными нитками не наблюдалось, и они могут быть использованы для пошива изделий из плательного, костюмного ассортимента тканей и трикотажа.

Разработанная технология производства армированных швейных ниток торгового номера 35 ЛЛ позволила получить конкурентоспособную продукцию. Результаты работы внедрены в производство ОАО «Гронитекс».

Список использованных источников

1. ТО РБ 500046539.060 – 2011 (ТУ РБ 500046539.072 – 2001). Пряжа хлопчатобумажная и синтетическая, гребенная, одиночная для ниточного производства. Техническое описание. Введ. 2011 – 11 – 16.
2. Смирнова Н. А. Выбор швейных ниток для изделий: учебное пособие / Н. А. Смирнова, А. П. Жихарев. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2008. – 67 с.

3. Ульянова, Н.В. Исследование свойств армированной пряжи, полученной с использованием различного оборудования / Н.В. Ульянова, Д.Б. Рыклин // С наукой в будущее : материалы международной научно-практической конференции высших и средних учебных заведений. / УО «Барановичский государственный колледж легкой промышленности им. В.Е. Чернышева» – г. Барановичи, 2012. С. 159–163.
4. Ульянова, Н. В. Комплексные исследования работы прядильного оборудования при производстве армированных швейных ниток / Н. В. Ульянова // Вестник Витебского государственного технологического университета . – 2013. – № 25. – С. 64-72.

УДК 677

ВЛИЯНИЕ НИТОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ОДЕЖДЫ

Азимова Ш.Г., ст. преп., Каххарова Т.К., преп., Эшова А.Х., студ., Назарова Н.А., студ.

Каршинский государственный университет, г. Карши, Узбекистан

Реферат. *В статье рассмотрены влияние ниточных соединений на разрыв ткани и прочность ниточных соединений в эксплуатационные свойства одежды.*

Ключевые слова: прочность ниточных соединений, разрыв ткани, эксплуатационные свойства одежды.

В основных направлениях экономического развития Республики Узбекистан предусмотрено дальнейшее полное удовлетворение растущих потребностей в одежде высшего качества и разнообразного ассортимента, увеличение объема выпуска качественной продукции и товаров, пользующихся повышенным спросом населения.

Возрождение национального самосознания неразрывно связано с культурным наследием народа. Развитие текстильной промышленности Узбекистана привело к насыщению рынка тканями из шелка, хлопка и смесовых волокон с рисунками национального характера [1].

Важнейшей задачей швейной промышленности является обеспечение потребителей качественной продукцией, удовлетворяющей потребительским требованиям - социально-функциональным, эргономическим, эстетическим и эксплуатационным. Качество швейных изделий в значительной мере определяется качеством швов, их внешним видом, прочностью, надежностью в эксплуатации. Ремонт швейных изделий бывает вызван чаще всего разрушением швов.

Швейные нитки являются основным средством соединения деталей одежды и вырабатываются из натуральных и химических волокон и нитей. Нитка в процессе работы на швейных машинах испытывает многократные растяжения, изгибы, ударные нагрузки, истирание об ушко иглы, о детали машины и сшиваемые материалы, в результате происходит ее нагревание, до температуры 400 - 450°С, что может вызвать резкие изменения в свойствах швейных ниток из натуральных волокон и привести к оплавлению синтетических ниток.

При пошиве 40 раз один и тот же участок нитки проходит через ушко иглы и вокруг челнока. При этом происходит раскручивание ниток, являющееся одной из основных причин потери прочности ниток. Если направление движения швейной нитки вокруг челнока не совпадает с направлением крутки нити – то нить раскручивается на 30 - 60 %, при этом теряет поверхностную отделку, делается рыхлой, ворсистой. Все это приводит к потери прочности и обрыву нити.

Основным способом соединения текстильных материалов является ниточное соединение. Это объясняется универсальностью его применения, разнообразием параметров образования, а, следовательно, и свойств, сравнительной легкостью изготовления, большим выбором оборудования для его получения. Процесс соединения деталей швейных изделий ниточным способом сравнительно прост, максимально обеспечен технологическим оборудованием. Этот способ позволяет соединять все виды материалов, используемых в швейной промышленности [2].

Процесс эксплуатации швейных изделий определяет многообразие воздействий на швы:

растяжения, изгибы, атмосферные воздействия, различные способы ухода - глажение, стирка, химическая чистка и др. Поэтому они должны обладать высокой стойкостью к этим воздействиям, что обеспечивается их выбором и характеристиками швов, учетом параметров соединяемых материалов. С учетом их конструктивных особенностей и назначения ниточные швы делят на соединительные, краевые и отделочные.

Наиболее распространенной формулой для теоретического определения прочности стачных швов в поперечном направлении является следующая:

$$P = 5mQn$$

где *P* - максимальная нагрузка при растяжении стачного шва в поперечном направлении, 9,8 Н/ см; 5 - длина строчки, см; *m* - количество стежков в 1 см строчки; *Q* - прочность нитки, Н; *n* - поправочный коэффициент, учитывающий потерю прочности ниток при пошиве на машине и соотношение прочности петли стежка и прочности ниток.

Значение коэффициента *n* предлагается выбирать в пределах 0,8-1,2, а для ориентировочных расчетов *m* = 1. Такие значения поправочного коэффициента нельзя считать достаточно обоснованными, так как потеря прочности при стежкообразовании, например, для хлопчатобумажных ниток № 40 может достигать 40%.

Имеющиеся литературные источники и исследовательские работы показывают, что в настоящее время нет единой точки зрения на описание теоретического расчета прочности шва в поперечном направлении для швейных изделий и не имеется никаких материалов по теоретическому расчету прочности швов в продольном направлении.

Для решения поставленной задачи предполагается, что прочность сшитых тканей значительно превышает прочность ниточного соединения и сшиваемые материалы имеют достаточно высокую жесткость, так что форма расположения нитей в стежках приближается к прямоугольной. Соединения деталей осуществляют четырьмя способами: ниточным, клеевым, сварным и комбинированным [2].

Ниточные соединения занимают наибольший удельный вес, так как они универсальны для изготовления изделий различной конструктивной сложности, прочны, эластичны, имеют красивый внешний вид. Однако эти соединения не лишены недостатков -большой расход ниток (мужской пиджак 16 - 18 м, женское платье 22 - 24 м, брюки 8,5 - 9,5 м), большие трудозатраты; обрывность ниток заметно (на 7 - 12 %) снижает производительность труда. Ниточные соединения осуществляют за счет стежков, строчек и швов.

Стачной шов – это самый распространенный машинный шов. Применяется для соединения двух или нескольких слоев ткани всех остальных деталей различных изделий.

Стачным швом соединяют плечевые и боковые срезы блузки, платья, юбки, рукава и т.д. как без посадки, так и с посадкой скрепленных тканей. При выполнении шва ткань складывают лицевыми сторонами внутрь. Стачной шов делают на некотором расстоянии внутрь. Стачной шов делают на некотором расстоянии от краев ткани. Ширина шва зависит от свойства ткани и назначения изделия [4].

В таблице 1 представлены результаты исследований прочности стачного шва на разрыв.

Таблица 1

Наименованиематериала	Прочность на разрыв (Н), при пределах нагрузки		
	Минимальной	Средней	Максимальной
Сорочечная ткань х/б	207	401	690
Плательная х/б ткань	290	478	720
Плательная смесовая ткань (х/б+лавсан)	398	577	905

Обметочный шов применяется для обрезки и обработки краёв ткани при шитье изделий из сыпучих тканей. Несколько нитей прочно охватывают срез материала и, образуя краеобмёточные швы, препятствуют роспуску материала, при этом за один проход обрезают излишек ткани, стачивают детали и обметывают срез. Кроме того, применяются плоские швы и цепные строчки, декоративные швы, которые используются для выполнения распошивальных швов и многих других операций [3].

В таблице 2. представлены результаты исследований прочности обметочного шва на разрыв.

Таблица 2

Наименование материала	Прочность на разрыв (Н), при пределах нагрузки		
	Минимальной	Средней	Максимальной
Сорочечная ткань х/б	95	157	207
Плательная х/б ткань	150	191	231
Плательная смесовая ткань (х/б+лавсан)	148	203	300

Особенностью обметочных строчек является их эластичность, что делает их незаменимым при шитье изделий из трикотажа и эластичных тканей новых подработок.

Цепной стежок часть ниточной строчки между двумя проколами иглы, полученная с помощью петлителя. В строчках, полученных из цепного стежка (так называемых цепных строчках), переплетение нитей происходит на одной стороне сшиваемых материалов; вид строчки на лицевой и изнаночной стороне различен. Цепной стежок бывает одно-, двух- и многониточным. Цепной стежок допускает значительное удлинение вдоль строчки и поэтому обычно используется при стачивании эластичных материалов[3].

Таблица 3 - Прочность на разрыв цепного стежка

Наименование материала	Прочность на разрыв (Н), при пределах нагрузки		
	Минимальной	Средней	Максимальной
Сорочечная ткань х/б	123	190	248
Плательная х/б ткань	138	200	264
Плательная смесовая ткань (х/б+лавсан)	195	254	348

Результаты произведенного анализа показывает, что прочность на разрыв всех видов ткани зависит от свойств ниточных строчек и от структурных характеристик ткани, также параметров стачивания. Наибольшей удельный вес среди швов прочность на разрыв имеет стачной шов при стачивание деталей изделия из плательно - смесовой ткани (х/б+лавсан), так как этот ткань получают из смеси хлопка с лавсаном.

Таким образом, прочность ниточных соединений в целом повышает эксплуатационные свойства одежды и обеспечивает носку на долгий период.

Список использованных источников

1. Каримов И.А. «Узбекистан на пороге достижения независимости», издательство «Узбекистан», 2012 г.
2. Орленко Л.В. Терминологический словарь одежды. 1996 г.
3. Жабборова М.Ш. “Швейная технология”. Т.: Узбекистан - 1994 г.
4. Шаньгина В.Ф. Оценка качества соединений деталей одежды. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981 г.

УДК 677.31.027.04

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ КРАШЕНИИ ШЕРСТЯНЫХ ТКАНЕЙ КИСЛОТНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Бадикова И.И., студ., Пыркова М.В., доц.

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

Реферат. *В работе предлагается метод использования вод прошедших очистку по традиционной схеме в технологических процессах водоемких операций красильно-отделочного производства колорирования текстильных материалов на примере периодического крашения шерстяной тонкосуконной ткани кислотными красителями. Установлено, что очищенная вода, пригодна для крашения кислотными красителями шерстяных тканей, что обеспечивает получение ровных и насыщенных окрасок в присутствии комплексообразователя NOFOME SE.*

Ключевые слова: водоподготовка, очистка сточных вод, кислотные красители, красильно-отделочное производство, комплексообразователь.

Использование вод прошедших очистку по традиционной схеме в технологических процессах водоемких операций подготовки и колорирования текстильных материалов красильно-отделочного производства актуально как с экономической, так и с экологической точки зрения. Для анализа была выбрана вода, прошедшая очистку на предприятии ООО «Шатурский водоканал». Основной вид деятельности предприятия- приём и очистка хозяйственно-бытовых стоков от жилого фонда и предприятий г. Шатуры, п.Шатурторф, мкр.Керва и других населённых пунктов Шатурского района. Очистные сооружения очистки состоят из 2 очередей. В состав 1 очереди входят: решетка, песколовка, первичные и вторичные отстойники, контактный отстойник и иловые карты**.** В состав 2 очереди входят: решетка, песколовка, первичные и вторичные отстойники, аэротенки, биопруды, минерализаторы, контактные отстойники и иловые карты. Очистку воды проводят на основании нормативных документов.

Загрязненность сточной воды зависит не только от характера и производительности производства, от объема поступающей воды и от времени года. В связи с этим, показатели поступающей на очистку воды изменяются.

Усредненный состав вода, поступающая на очистные сооружения, имеет в зимний период, поэтому водозабор осуществляли в декабре 2015г. Вода подвергалась очистке по 2 очереди и имеет показатели, представленные в таблице 1.

Таблица 1- Показатели очищенной воды использованной для крашения

Наименование показателя	На входе в очистные сооружения	На входе в очистные сооружения	Технологической воды ГОСТ 2874-82
Температура, ^oC	7,5	6,8	15
pH	7,55	7,7	6-8
Растворенный кислород, мг/л	-	7,5	-
БПКп, мг O_2/л	108,6-144.4	12,3-16,3	-
ХПК, мг O_2/л	199,5	17,1	5-10
Взвешенные вещества, мг/л	120,5	12,7	8
Ион аммония, мг/л	13,15	7,3	-
Нитрат ион, мг/л	-	2,6	45
Фосфат ион, мг/л	3,3	0,54	3,5
Хлорид ион, мг/л	51,7	49,1	350
Сульфат ион, мг/л	50,5	39,2	500
Сухой остаток, мг/л	421,2	382,5	1000
АПАВ, мг/л	0,06	0,03	-
Нефтепродукты, мг/л	0,11	0,05	-
Железо общее, мг/л	4,7	0,34	0,1
Медь, мг/л	0,014	0,001	1
Хром +6, мг/л	-	-	-
Формальдегид, мг/л	0,06	0,017	-

Оценку пригодности очищенной на предприятии ООО «Шатурский водоканал» воды оценивали путем моделирования процесса крашения шерстяной тонкосуконной ткани по периодическому способу. В качестве красителя был выбран кислотный зелёный антрахиноновый H_2C чаще всего применяемы на предприятиях и обеспечивающий получение окрасок с высокими показателями устойчивости к физико-химическим воздействиям. Было проведено определение основного свойства шерстяной ткани. В него входили: определение влагосодержания шерстяной ткани и капиллярность. Для крашения по периодическому способу кислотными красителями, были взяты пять комплексообразователей: SECURON 520, SECURON 540, Nofome SE , ТРИЛОН Б, CALGON. Степень пригодности очищенной на Шатурских очистных сооружениях технологической воды оценивали по накрашиваемости тонко суконной ткани. Влияние концентрации комплексообразователя на сорбцию кислотного красителя представлено в таблице 2.

Таблица 2

С, мг/г	Д	С ост. мг/100 мл	Сорбция, мг/г	С фик., %
0	0,38	1,3	20,08	93,5
SECURON 520				
0,1	0,155	0,52	20,91	97,4
0,5	0,15	0,5	20,93	97,5
1	0,115	0,36	21,01	98,2
5	0,158	0,55	20,88	97,2
SECURON 540				
0,1	0,34	1,1	20,29	94,5
0,5	0,26	0,75	20,67	96,2
1	0,25	0,9	20,51	95,5
5	0,15	0,5	20,94	97,5
Nofome SE				
0,1	0,04	0,2	21,26	99
0,5	0,1	0,4	21,04	98
1	0,12	0,42	21,02	97,9
5	0,16	0,53	20,94	97,3
ТРИЛОН Б				
0,1	0,38	1,3	20,08	93,5
0,5	0,3	0,8	20,61	96
1	0,26	0,75	20,67	96,2
5	0,089	0,51	20,92	97,4
CALGON				
0,1	0,18	0,65	20,78	96,7
0,5	0,055	0,2	21,26	99
1	0,13	0,42	21,02	97,9
5	0,4	1,2	20,18	94

Предварительные результаты показали, что самый оптимальный из всех умягчителей – NofomE SE, так как он поглощает максимальное количество красителя.

Список использованных источников

1. Крысанова В.А., Сафонов В.В., Меньшова И.И. Полифукциональные активные красители в реконструкции цветовой гаммы текстильных материалов // Дизайн и технологии.-2015, №46 (88). С.41…43.
2. Д.Д. Булава, М.В. Пыркова Исследование влияния УФ-излучения на качество водоподготовки. // Тезисы докладов Всероссийская научно-техническая конференция «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Текстиль-2006), Москва 2006, 28-29 ноября 2006г, с.162
3. Новорадовская Т.С., Садова С.Ф. Химия и химическая технология шерсти. М.: Легпромбытиздат, 1986.-200с.

УДК 677.024

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЬЮРКОВОГО МЕХАНИЗМА БЕСКРУТОЧНОЙ РОВНИЧНОЙ МАШИНЫ

Ковальский Г.Н., маг.

Костромской государственный технологический университет, г. Кострома, Российская Федерация

Реферат. *Установлено, что для устранения снижения прочности льняной бескруточной ровницы в процессе останова машины, необходимо обеспечить силу зажима формируемой ровницы во вьюрке независимой от частоты вращения вьюрка.*

Ключевые слова: льняная ровница, вьюрок, ложная крутка, обвивочные волокна.

Специалистами КГТУ предложен мокрый бескруточный способ формирования льняной ровницы, сущность которого заключается в увлажнения и уплотнения мычки, выходящей из вытяжного прибора [1 - 4]. Новый способ получения ровницы реализован в новой ровничной машины для льна РБ-4ЛО.

При данном способе формирования ровницы процессы упрочнения продукта и наматывания разделены, что позволяет увеличить скоростные режимы [5 - 8]. Кроме того бескруточный способ получения ровницы позволяет существенно упростить конструкцию ровничных машин, облегчив переналадку оборудования при смене ассортимента. Появляется возможность получения ровницы малой линейной плотности от 0,3 ктекс.

Прочность бескруточной ровницы обеспечивается рядом факторов [9 - 11]:

склеивание волокон пектиновыми веществами, входящими в состав льняного волокна под действием увлажнения мычки;

за счет обвивки некрученой ровницы собственными волокнами, находящимися на ее поверхности.

Для уплотнения ровницы в зоне ее формирования используется вьюрок ложной крутки с механическим зажимом формируемого продукта. Наблюдениями установлено, что обвивочные волокна на поверхности некрученой ровницы, формируемой мокрым способом, появляются только в том случае, если частота вращения вьюрка превышает определенную величину

Рассмотрим причины этого явления. На рис. 1 схематически изображена зона формирования ровницы на бескруточной ровничной машине.

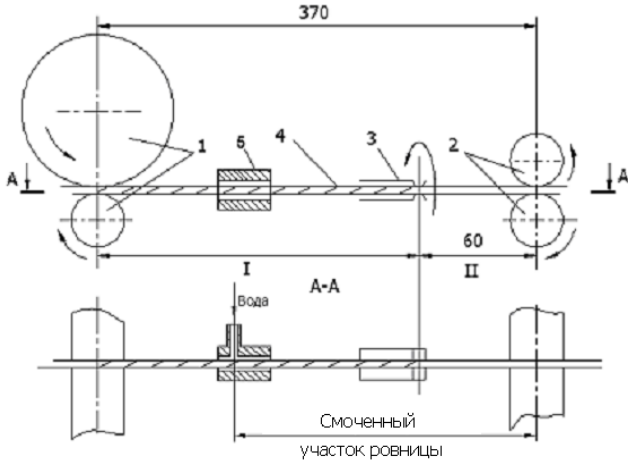


Рис.1 - Зона формирования бескруточной ровницы

По концам зоны формирования продукт оказывается зажатым в выпускной 1 и тянульной 2 парах. В средней части зоны формирования находится зажим механического вьюрка, который сообщает формируемому продукту 4 крутку. В начальный момент, когда пары 1 и 2 неподвижны, крутка в зонах I и II имеет разное направление, в результате чего в целом крутка в зоне формирования отсутствует, т.е. является ложной. При вращении пар 1 и 2 продукт движется через зону формирования. При движении продукта крутка между зонами I и II перераспределяется. Через несколько секунд работы машины вся крутка оказывается

сосредоточенной в зоне I, а в зоне II крутка отсутствует, т.е. наблюдается картина, показанная на слайде 6.

Крутка создается за счет момента сил трения, возникающих между формируемым продуктом 4 и губками вьюрка 3. Зажим формируемого продукта обеспечивается силами упругости предварительно деформированных пластин, из которых изготовлены губки вьюрка.

При закручивании участка I продукта с его стороны возникает момент упругих сил MR, который уравновешивает момент Мтр сил трения, действующий со стороны вьюрка, т.е.

$$M_R = M_{mp}, \quad (1)$$

последний можно определить по формуле

$$M_{mp} = 2F_{mp}R, \quad (2)$$

где *Fmp* – сила трения между губками вьюрка и формируемым продуктом, зависящая от сил прижима губок друг к другу.

Зависимость момента упругих сил, возникающих при закручивании волокнистого сердечника от частоты вращения вьюрка ω и линейной плотности ровницы, носит сложный характер, т.к. должна учитывать смятие мычки в зоне формирования и нелинейно упругий характер деформирования губок вьюрка под действием центробежных сил. Зависимость *Mmp=f(ω)* определяется экспериментально, для каждой линейной плотности ровницы.

При нарушении равенства (1) происходит проскальзывание губок вьюрка по поверхности формируемой ровницы. Это приводит к обвивке ровницы концами собственных волокон [12 - 13] и упрочнению ровницы. Описанный эффект упрочнения ровницы существенно зависит от частоты вращения вьюрка

При снижении частоты вращения вьюрка, например при останове машины требуемый режим работы нарушается. Действие центробежных сил на губки вьюрка уменьшается, сила зажима продукта увеличивается, в результате чего участок ровницы, выпущенный за время выбега, имеет пониженную прочность.

Поскольку для ликвидации обрывов ровничная машина останавливается, при этом на всех местах, кроме того на котором произошел обрыв, будут формироваться слабые места, которые приведут к обрывам в питающей рамке ровничной машины.

Для устранения этого явления необходимо обеспечить стабильное, независящее от частоты вращения вьюрка, усилие зажима продукта во вьюрке.

Поставленная задача решается на основе технического решения защищенного патентом на полезную модель [14], заключается в ведение в конструкцию вьюрка дополнительной пары губок, центры тяжести которых располагаются с противоположных по отношению к имеющимся губкам сторон. Требуемое расположение центров тяжести достигается установкой противовесов на каждую из дополнительных губок.

В результате введения дополнительной пары губок силы зажима можно рассматривать состоящей из двух составляющих, одна из которых создается первой парой губок и уменьшается при увеличении частоты вращения вьюрка, а вторая создается дополнительной парой губок и при этом увеличивается [15]. Для синхронного изменения усилия зажима продукта губками вьюрка необходим обоснованный выбор их конструктивных параметров. Такими конструктивными параметрами являются: размеры губок, которые с учетом модуля упругости их материала позволяют обеспечить требуемую жесткость, масса и координаты противовеса. Таким образом, задача проектирования зажимного устройства вьюрка является многопараметрической задачей оптимизации. Для ее решения разработана конечно-элементная модель зажимного устройства вьюрка, позволяющая проводить виртуальные эксперименты по оптимизации конструктивных параметров.

Список использованных источников

1. Палочкин С.В. Способ получения ровницы и устройство для его осуществления/ Палочкин С.В., Козлов В.А., Соркин А.П., Рудовский П.Н.// патент на изобретение RUS 2128252
2. Палочкин С.В. Способ формирования некрученой ровницы из льняного волокна/ Палочкин С.В., Рудовский П.Н., Егоров Д.Л.// патент на изобретение RUS 2148113 22.07.1999
3. Палочкин С.В. Устройство формирования некрученой ровницы из льняного волокна/ Палочкин С.В., Соркин А.П., Рудовский П.Н., Егоров Д.Л.// патент на изобретение

RUS 2168569 22.05.2000.
4. Соркин А.П., Способ формирования ровницы и устройство для его осуществления/ Соркин А.П., Рудовский П.Н., Красильщик Э.Г., Гаврилова А.Б., Филиппюк А.Н., Гоголинский А.Г.// патент на изобретение RUS 2208070 09.01.2001
5. Ямщиков А.В. Способ формирования некрученой ровницы из льняного волокна/ Ямщиков А.В., Рудовский П.Н.// патент на изобретение RUS 2227824 25.02.2003
6. Рудовский П.Н. Способ формирования и подготовки некрученой льняной ровницы к прядению и устройство для его осуществления/ Рудовский П.Н., Соркин А.П., Смирнова С.Г., Гаврилова А.Б.// патент на изобретение RUS 2467103 21.12.2009
7. Палочкин С.В., Устройство для формирования ровницы из льняного волокна/ Палочкин С.В., Рудовский П.Н., Соркин А.П., Смирнова С.Г./ патент на полезную модель RUS 90444 22.09.2009.
8. Рудовский П.Н. Устройство для формирования ровницы из льняного волокна. /Рудовский П.Н., Соркин А.П., Кириллова Е.С.// Патент на полезную модель RUS №49001 10.11.2005.
9. Рудовский П.Н. Способ формирования и подготовки некрученой льняной ровницы к прядению и устройство для его осуществления/ Рудовский П.Н., Соркин А.П., Смирнова С.Г., Гаврилова А.Б.// патент на изобретение RUS 2467103 21.12.2009
10. Кириллова Е.С. Влияние срока хранения увлажненной бескруточной ровницы на ее качество/ Кириллова Е.С., Рудовский П.Н., Соркин А.П.// Вестник Костромского государственного технологического университета. 2006. № 13. С. 14-15.
11. Рудовский П.Н. Математическая модель прочности мокрой бескруточной ровницы из льна/ Рудовский П.Н., Смирнова С.Г.//депонированная рукопись № 82-В2010 17.02.2010
12. Рудовский П.Н. Влияние условий формирования мокрой бескруточной ровницы на ее структуру и прочность/ Рудовский П.Н., Соркин А.П., Смирнова С.Г.// Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2011. № 3. С. 34-38.
13. Рудовский П.Н. Влияние обвивочных волокон на прочность некрученой ровницы из льна/ Рудовский П.Н., Смирнова С.Г.// Вестник Костромского государственного технологического университета. 2010. № 23. С. 34-37.
14. Рудовский П.Н. Вьюрок/ Рудовский П.Н., Соркин, А.П., Баскаков Д.А Смирнова С.Г.// патент на полезную модель RUS 147643 10.11.2014.
15. Рудовский П.Н. Теоретический анализ влияния частоты вращения вьюрка на прочность бескруточной ровницы/ Рудовский П.Н., Баскаков Д.А., Смирнова С.Г.// Вестник Костромского государственного технологического университета. 2014. № 1 (32). С. 19-22.

УДК 677.31.027.04

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КРАШЕНИЯ ШЕРСТЯНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРИСУТСТВИИ АМИНОКИСЛОТЫ

Корнев Б.Б., маг., Пыркова М.В., доц.

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

Реферат. *В работе предлагается технология периодического крашения шерстяных материалов активными красителями в присутствии аминокислот. Установлено, что повышение степени сорбции и фиксации активного красителя зависит от природы аминокислоты и природы нейтрального электролита. Получены ровные и насыщенные окраски с высокими показателями к физико-химическим воздействиям при большей сохранности волокна по сравнению, с традиционным способом крашения.*

Ключевые слова: аминокислота, активный краситель, периодическое крашение, сорбция.

Шерстяное волокно, используемое с древних времён, представляет собой уникальный материал с целым набором положительных качеств: теплоизолирующие свойства, гидрофильность волокна при гидрофобности поверхностного слоя, гриф и добротность, мягкость и др. Однако гидрофобность чешуйчатого слоя усложняет процесс коллорирования шерстяных материалов. Для того что бы придать шерстяной продукции

надлежащий насыщенный и глубокий цвет в современной промышленности применяют крашение в кипящей ванне. Вследствие температурной деструкции снижается качество итоговой продукции.

На скорость диффузии красителя в волокно оказывает существенное влияние поверхностное свойство самого волокна и наличие системы пор и капилляров. В красильно-отделочном производстве существует зависимость величины капиллярности от сорбционно-диффузионных свойств препарата. Поэтому был проведён замер высоты подъёма окрашенной жидкости по вертикально подвешенной ткани, т.е. капиллярность для шерстяного волокна, вискозного и ткани, содержащей смесь волокон. Установлено что максимальный показатель капиллярности наблюдается у вискозного волокна (59 мм/30 мин), а наименьшая у шерстяного (21 мм/30 мин), данные показатели позволяют проводить процесс крашения выбранных материалов, но при более жестком режиме, либо в присутствии веществ, разрушающих поверхностный чешуйчатый слой шерстяного волокна, и повышающих смачиваемость волокон водными растворами. В качестве таких веществ предлагается использовать аминокислоты: глицин, аспарагиновая кислота, цистин, которые отличаются строением. Использование биологически безвредного компонента – аминокислоты, для модификации поверхностного слоя кератина экологически целесообразно, поскольку она, вероятно, повышает время сорбции красителя тем самым повышает ровноту окраски. Возможно, аминокислоты как ферменты частично разрушают поверхностный слой волокна, тем самым облегчая диффузию красителя вглубь волокна. Таким образом, аминокислоты приводят к изменению поверхностных свойств волокна, смачиваемости.

Введение аминокислоты может повысить стоимость готовой продукции, следовательно необходимо строго регулировать количество введенной аминокислоты. Оценку необходимой концентрации аминокислоты проводили по визуальной оценке выкрасок и путём определения фиксированного на волокне красителя спектрофотометрически путём растворения окрашенных образцов. Выбор производился из диапазона концентраций аминокислот от 0.01 до 0.1 г/л.

Исследовано влияние различных факторов на сорбцию активного яркосинего КТ и активного яркокрасного 2КТ, в присутствии аминокислоты, таких как концентрация (табл.1), природа нейтрального электролита, температура крашения (от 50 °С до 100 °С).

Таблица 1 – Количество фиксированного красителя при крашении (60 °С) красителем активным яркосиним КТ с использованием аминокислот

Показатели	Сырьевой состав ткани	Концентрация аминокислоты, г/л					
		0	0.01	0.02	0.04	0.07	1
D	Шерсть	0.12	0.8	0.4	0.36	0.27	0.21
Масса, г		0.1170	0.1100				
$C_{красителя}$, мг/100мл		0.18	1.37	0.65	0.57	0.4	0.3
Сорбция $мг_{крас}/г_{волокна}$		1.5	12.5	5.9	5.1	3.6	2.7
Фиксация, %		9	65	30	26	19	15
D	Шерсть с вискозой	0.053	0.22	0.12	0.10	0.09	0.08
Масса, г		0.0500					
$C_{красителя}$, мг/100мл		0.01	0.32	0.16	0.15	0.13	0.12
Сорбция $мг_{крас}/г_{волокна}$		0.2	6.4	3.2	3	2.6	2.4
Фиксация, %		10	32	16	15	13	12

Исследование показало, что для достижения высокой насыщенности окрасок требуется концентрация аминокислоты – 0.01 г/л. Крашение целесообразно проводить в присутствии сульфата натрия 10 г/л при температуре 50 °С.

Оценка устойчивости окрашенных образцов к физико-химическим воздействиям, в

частности к сухому и мокрому трению и стирке раствором мыла при 40°С выявила что у образцов, окрашенных в присутствии аминокислот повысило показатели устойчивости на 1-2 балла (табл. 2) при одновременном уменьшении деструкции волокна в процессе крашения, что подтверждено показателями разрывного удлинения образцов.

Таблица 2 – Показатели устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям

Сырьевой состав	Аминокислота	Показатели устойчивости в баллах		
		К сухому трению	К мокрому трению	К стирке
Шерсть	-	5/5	5/4	3/5/4
	+	5/5	5/5	4/5/4
Смесовая	-	5/4	5/3	4/3/3
	+	5/4	5/4	4/3/4
Вискозное	-	4/5	5/3	4/3/4
	+	5/5	5/4	4/3/4

Таким образом, одним из методик создания более мягких условий для крашения шерстяных материалов является введение аминокислоты цистин. Этот метод позволяет снизить температуру красильной ванны, увеличивая сорбцию красителя, что позволяет снизить затраты на технологический процесс.

Список использованных источников

1. Б.Б. Корнев, М.В.Пыркова Разработка технологии крашения шерстяной ткани при пониженной температуре // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК - 2015): сборник материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов с международным участием. Иваново: Иванов. гос. политехн. ун-т, 2015. Ч. 2. С. 128 – 129.
2. Чекмарёва М.А., М.В.Пыркова..Разработка технологии низкотемпературного крашения шерстяной ткани активными красителями//Известия ВУЗов ТТП - 2012, №3 - с. 64-67

УДК: 677.076.49

ПОЛУЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ РАСТВОРОВ ПОЛИЭФИРУРЕТАНА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ

Бокова Е.С., проф., Коваленко Г.М., доц., Миронцева В.В., маг.

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

Реферат. *В работе рассмотрена возможность получения нетканых материалов из растворов полиэфируретана методом электроформования. В качестве объектов исследования были использованы растворы полиэфируретана в диметилформамиде различной концентрации. Нетканые материалы были получены электроформованием волокон из растворов по технологии Nanospider™. В ходе работы была установлена возможность получения нетканых материалов с широким распределением волокон по размеру из истинных растворов полиэфируретана.*

Ключевые слова: электроформование, полиэфируретан, волокна, нетканый материал

Электроформование - одна из перспективных технологий настоящего времени, позволяющая получать волокна и нетканые материалы, обладающие широким диапазоном размера пор, от микро до субмикро и наноразмерного ряда, из растворов различных полимеров для создания «smart materials» [1,2]. Разработка полимерных систем с заданными свойствами имеет большое значение для создания новых материалов, предназначенных для применения в медицине, биотехнологии, экологии и других областях [3,4].

Целью работы являлось исследование рецептурно-технологических факторов процесса электроформования волокон из истинных растворов ПЭУ.

Объектом исследования в работе был полиэфируретан (ПЭУ) марки Витур ТМ-1413-85

(ООО НВП «ВЛАДИПУР», г. Владимир). В качестве растворителя ПЭУ использовали N,N-диметилформамид (ДМФА).

В качестве формовочных композиций были взяты растворы ПЭУ с концентрацией 15%, 20% и 25%.

Нетканые материалы были получены электроформованием волокон из растворов ПЭУ по технологии NanospiderTM. Исследование структуры нетканых материалов и отдельных волокон проводили на сканирующем электронном микроскопе Hitachi TM 1000 (Япония).

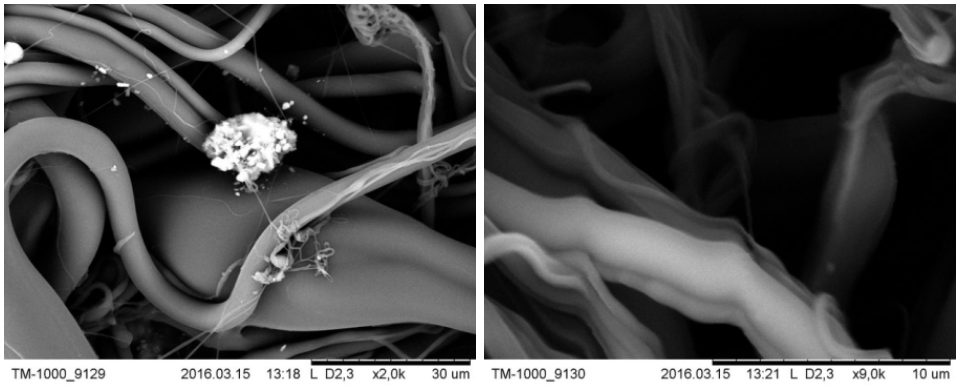
Из литературных данных известно, что на процесс электроформования влияет ряд параметров: вязкость раствора, поверхностное натяжении и электропроводность. [5,6] Экспериментальным путем были определены рецептурно-технологические параметры процесса формования волокон из растворов полиэфируретана (табл. 1).

Таблица 1 - Параметры процесса электроформования растворов ПЭУ различной концентрации

Характеристика раствора ПЭУ			Напряжение U*, кВ	Характеристика процесса электроформования	Средний диаметр волокон, нм
C*,%	η*, Па·с	γ*, мкСм/см			
15	0,25	67	19-30	Устойчивое электроформование	100-300
20	0,6	66	26-40	Устойчивое формование с дефектами волокон	300-600
25	0,9	65	30-47	Неустойчивое формование	> 600

* с – концентрация раствора , ή – вязкость по Брукфилду, γ – электропроводность раствора.

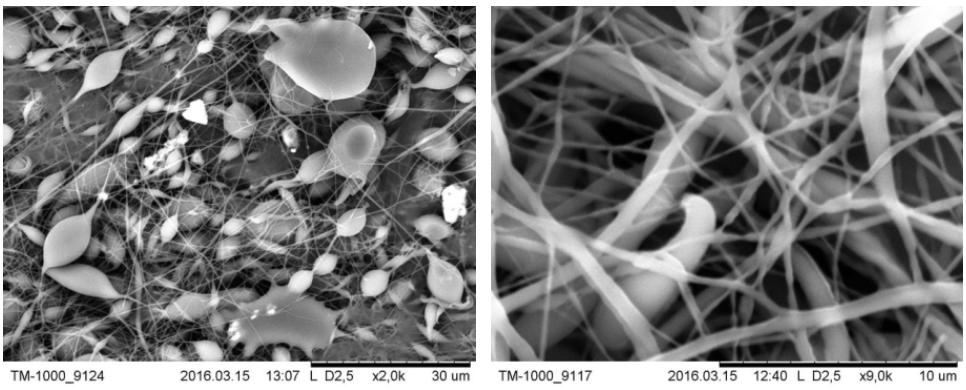
Установлено, что раствор ПЭУ 25%-ой концентрации формуется стабильно с использованием точечного электрода, однако электроформование с использованием цилиндрического электрода носит пульсирующий характер и приводит к получению дефектных волокон (наличие утолщений, капель и др.) (рис. 1).



(а) (б)

Рис. 1 - Микрофотографии волокон, полученных по методу Nanospider^{TM} из раствора ПЭУ с концентрацией 25%: а - увеличение в 2000 раз, б – увеличение в 9000 раз.

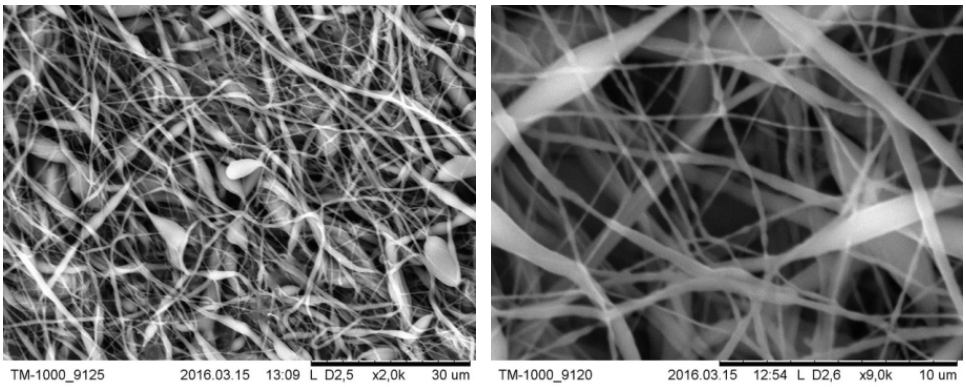
Формование раствора 20%-ой концентрации (при использовании обоих видов электродов) также ведет к образованию дефектных волокон (волокна высыхают слишком быстро и не успевают закрепиться на подложке). Полученная волокнистая структура характеризуется локальными неоднородностями в виде грушевидных утолщений и высохших капель (рис. 2).



(а) (б)

Рис. 2 - Микрофотографии волокон, полученных по методу Nanospider™ из раствора ПЭУ с концентрацией 20%: а - увеличение в 2000 раз, б – увеличение в 9000 раз.

Применение раствора ПЭУ с концентрацией 15% позволяет получить нетканый материал с малым количеством дефектов. Диаметр волокон, полученных из данного раствора, составляет в среднем от 100 до 300 нм (рис. 3).



(а) (б)

Рис. 3 - Микрофотографии волокон, полученных по методу Nanospider™ из раствора ПЭУ с концентрацией 15%: а - увеличение в 2000 раз, б – увеличение в 9000 раз.

Таким образом, была установлена возможность получения волокон и нетканых материалов из растворов ПЭУ. Выявлено, что для получения нетканых полотен с минимальным количеством дефектов следует использовать формовочный раствор с концентрацией 15%.

На основании результатов отработки процесса электроформования из истинных растворов ПЭУ установлена концентрация растворов, из которых могут быть получены нановолокна с минимальным количеством дефектов.

Список использованных источников

1. Ramakrishna, S. Electrospun nanofibers: solving global issues / S. Ramakrishna, K. Fujihara, W. Teo, T. Yong, Z.Ma, R. Ramaseshan // Materials today. – 2006. – V. 9, № 3 – P. 40–50,
2. Филатов Ю.Н. Электроформование волокнистых материалов (ЭФВпроцесс): М.: Нефть и Газ, 1997 г. – С. 297.
3. Соколов В.В. Волокнистые наноматериалы на основе аминосодержащих сополиметакрилатов, полученные методом электроформования/ Автореферат диссертации на соискание степени кандидата химических наук/ Москва, 2013
4. FilatovY., BudykaA., KirichenkoV. ElectrospinningofMicro- andNanofibers.Fundamentals in Separation and Filtration Processes, New York: Begell House Inc., 2007, 404 p.
5. Гуляев А.И. Технология электроформования волокнистых материалов на основе полисульфона и полидифениленфталида: дисс. канд. техн.наук: 05.17.06 / Гуляев Артем Игоревич. – М., 2009.
6. Использование водорастворимых полимеров и интерполимерных комплексов для создания нановолокнистых материалов методом электроформования / М. В. Рылкова, Е. С. Бокова, Г. М. Коваленко // Пластические массы. - 2013. - № 8. - С. 58--61.

УДК 677.025

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА СОЕДИНЕНИЯ НИЖНИХ ТОЧЕК ОКАТА РУКАВА И ПРОЙМЫ СТАНА НА ПЛОСКОВЯЗАЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ ПРИ ВЯЗАНИИ ЦЕЛЬНОВЯЗАНОГО ИЗДЕЛИЯ

Муракаева Т.В., доц., Николаева Е.В., доц.

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

Реферат. *В статье рассмотрен способ соединения нижних точек рукава и стана изделия непосредственно на плосковязальном оборудовании.*

Ключевые слова: цельновязанное изделие, регулярный способ, перенос петель, сдвиг игольницы.

Сегодня выпуск высококачественной продукции, которая способна удовлетворить растущий спрос потребителя, сводится к разработке ресурсосберегающих технологий выработки изделий с использованием современного высокопроизводительного оборудования.

С точки зрения минимизации трудозатрат в процессе производства трикотажных изделий наиболее эффективным является регулярный способ вязания изделий. Однако, выработка цельновязаных изделий представляет сложный процесс, требующий реализации непосредственно на вязальном оборудовании целого ряда технологических узлов, обычно выполняемых на дополнительном раскройно-швейном оборудовании.

Одним из этапов соединения деталей изделия на плосковязальном оборудовании является процесс соединения нижних точек рукавов и стана. После вязания трубок рукавов и трубки стана разными нитеводами необходимо выполнить соединение этих деталей и затем продолжить вязание верхней части изделия одним или несколькими нитеводами. При этом соединение деталей выполняется последовательно – сначала соединяют один рукав со станом, затем другой. При соединении трубки рукава с трубкой (или незамкнутой трубкой) стана необходимо соединить крайние петли внутренней стороны рукава с крайними петлями внешней стороны стана.

Соединение крайних петель рукава и стана может быть различным и зависит от взаимного расположения петель на иглах машины, от направления и величины сдвигов и от последовательности соединения петель.

Соединение петель рукава и стана может быть параллельным и перекрестным.

В параллельном варианте соединения, представленном на рисунке 1, осуществляется сдвиг игольницы влево на 2tu, без предварительного переноса петель рукава или стана. При этом протяжки, расположенные между иглами 5 и 6’, должны растянуться на два игольных шага, что может привести к ее разрыву. Чтобы предотвратить разрыв перед началом соединения оката рукава и стана выполняется перенос петель рукава и стана на разные игольницы.

Для соединения петель 6’ и 8 сдвиг S должен быть равен двум игольным шагам. После сдвига, например, передней игольницы, иглы встанут в положение, показанное на рисунке 1.

Перенос петель в 5 цикле с иглы 8 на 6’ и с 5’на 7 можно производить одновременно. При предложенном способе соединения образуется небольшое отверстие между протяжками соединенных петель.

Предложенный способ является одним из этапов соединения деталей изделия и позволяет вырабатывать цельновязанные изделия непосредственно на плосковязальном оборудовании.

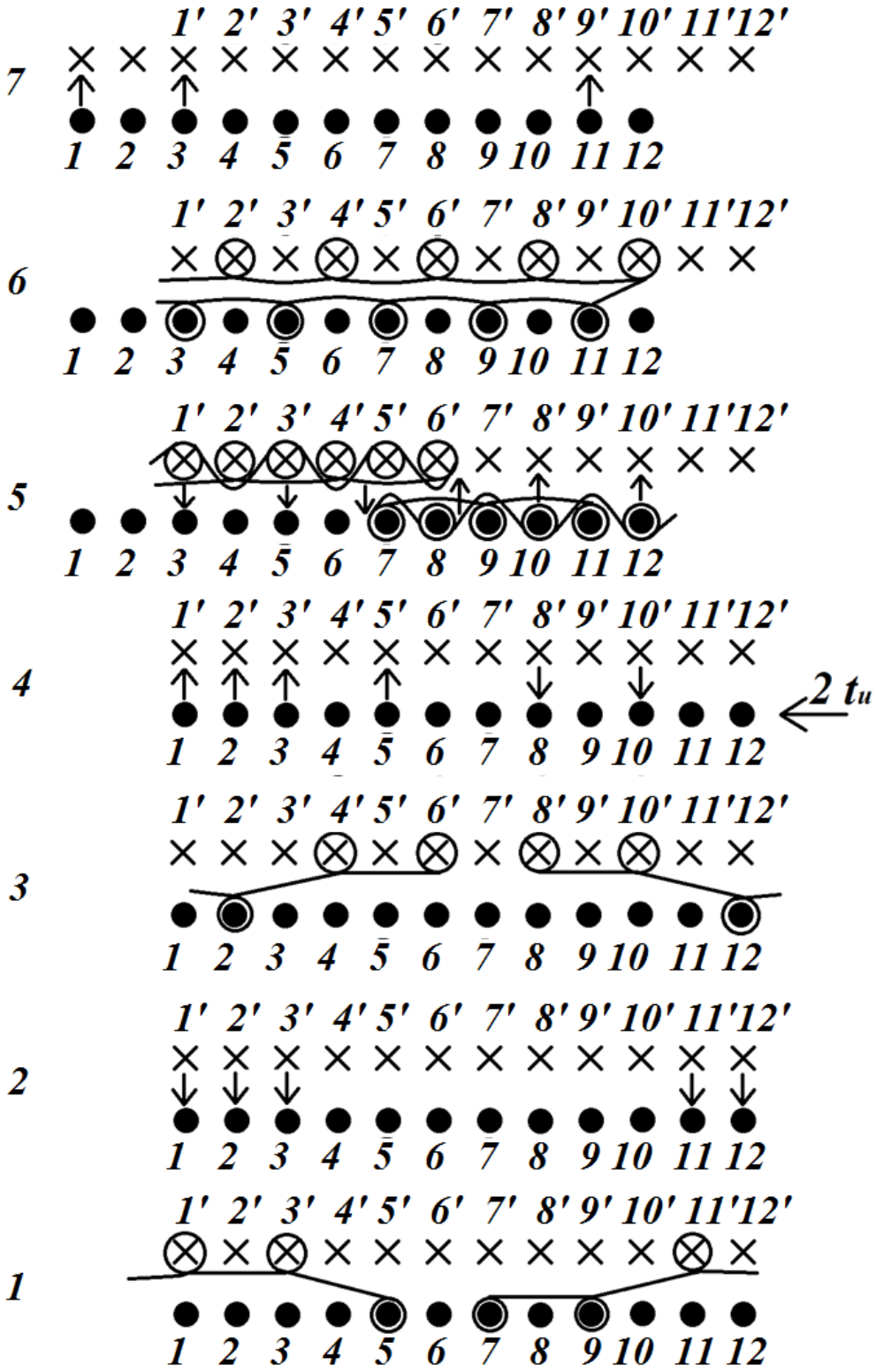


Рис. 1 - Соединение стана и рукава

Список использованных источников

1. Шалов И.И., Кудрявин Л.А. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР: Учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1989. – 288 с.: - ISBN 5 – 7088-0128-X.

2. Кудрявин Л. А., Шалов И. И. Основы технологии трикотажного производства: Учеб. пособие для вузов.— М.: Легпромбытиздат,1991. — 496 е.: ил. — ISBN 5—7088—0483 — 1.

УДК 677

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РУК ДЛЯ ПРЕДОХРАНЕНИЯ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В ВИДЕ УДАРОВ МАЛОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Нехорошкина М.С., к.т.н.

Костромской государственный технологический университет, г. Кострома, Российская Федерация

Реферат. *В статье приводятся разработанные экспериментальные методы определения способности тканей для средств защиты рук поглощать энергию ударов и оценке сопротивления многоосному изгибу напалка, а также предложен комплексный показатель для разработки рекомендаций по выбору средств защиты рук при их закупке промышленными предприятиями для обеспечения защиты работников.*

Ключевые слова: средства защиты рук, удар малой интенсивности, многоосный изгиб, комплексный показатель.

Сегодня на промышленных предприятиях чтобы обезопасить работников от вредных воздействий, работодатели оснащают их различными средствами защиты. Одними из самых распространенных средств индивидуальной защиты, используемых в производстве, являются средства защиты рук в виде перчаток и рукавиц, в том числе изготовленных из тканей и пакетов тканей. Рукавицы и перчатки могут защитить от различных повреждений: проколов, порезов, истираний. Однако, существующие на сегодняшний день стандарты на эти изделия, не предусматривают оценки эффективности от механических воздействия в виде ударов малой интенсивности, т.е. поверхностных ударов, которые не приводят к нарушению трудоспособности и отстранению от работы. По статистике поверхностные травмы составляют 30% от всех остальных видов повреждений. Если учесть, что не все мелкие травмы регистрируются на производстве, то значение данного показателя может быть увеличено в разы. Также, в стандартах на перчатки и рукавицы есть показатели, характеризующие ткани, из которых они изготавливаются. Из всего многообразия показателей нельзя выбрать показатели, которые учитывали бы способность тканей предохранять от ударов. Поэтому разработка показателей и методов представляется актуальной задачей. Особенно это актуально для средств защиты рук, т.к. руки чаще всего в условиях производства подвергаются механическим воздействиям в виде ударов.

Проведенный анализ работ, посвященных исследованиям поведения тканей при ударных воздействиях, выявил, что практически все работы посвящены баллистическому воздействию, а работ, в которых исследуются ударные воздействия малой интенсивности не обнаружены.

Проведен теоретический анализ способности ткани поглощать энергию при ударах небольшой интенсивности. Было принято, что ткань располагалась между двумя ударяющими телами, по площадке контакта она обтягивала внедряемое тело, которое моделировалось шаром [1-3]. Данный анализ позволил выявить основные факторы, влияющие на способность ткани защищать от ударов, и оценить их воздействие. Также теоретический анализ вдохновил на разработку конструкции многослойного пакета, обладающего повышенными способностями предохранять от ударов[4].

Для сравнительной оценки защитных свойств изделий был разработан экспериментальный метод [5], заключающийся в нанесении удара по образцу, расположенном на пластилиновой пластине в закрепленной коробе, индентором определенной формы и массы. Для обоснования выбора формы индентора, был произведен обзор предметов, которыми могут быть нанесены ударные воздействия по телу человека в ходе производственного процесса, и затем рассмотрена классификация основных видов внедряющихся поверхностей [6]. В методе реализован абсолютно неупругий удар и при выбранных параметров установки всю энергию удара можно оценить

только по деформации ударяемого тела [7]. Перед началом испытаний производят тарирование установки путем нанесения ударов с разной высоты для получения тарировочной зависимости энергии удара от площади отпечатка. Для нахождения единичного показателя, в качестве которого выступает доля поглощенной энергии удара, удар наносится дважды. В первом случае удар наносится индентором непосредственно по поверхности пластилиновой пластины, а второй раз индентор удар наносится через образец ткани [8,9].

Очевидно, что защитная способность ткани и пакета ткани будет улучшаться при увеличении его толщины, однако при этом будет возрастать сопротивление изгибу, которое создаст препятствия при работе.

Проведенный анализ методов определения сопротивления изгибу показал отсутствие метода, с помощью которого можно оценить жесткость при изгибе напалка, который состоит их пакета ткани со швами и подвергается многоосному изгибу, т.к. методов, реализующих такое нагружение, в настоящее время не существует.

Разработан экспериментальный метод [9,10] оценки сопротивления изгибу напалка, приближенный к реальным условиям эксплуатации изделий защиты рук. В устройстве для испытаний по предлагаемому методу, палец руки моделируется шарниром, состоящий из подвижной и неподвижной части. На шарнир надевается проба трубчатой формы, по конструкции полностью соответствующий напалку (рис. 1). На участках А проба изгибается в плоскости ткани. На участке Б испытывает растяжение с изгибом, а на участке В сжатие с изгибом, при котором возможна потеря устойчивости (образование складок).

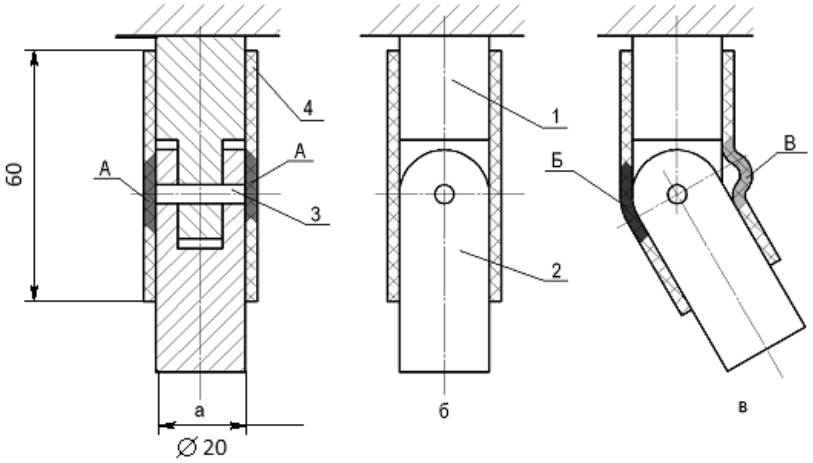


Рисунок 1 - Схема нагружения образца

В качестве единичных показателей, характеризующими жесткость и демпфирования являются коэффициенты относительной жесткости и демпфирования. Для определения показателей пробы, эксперимент проводят дважды, один раз с пробой, другой раз без нее.

По двум разработанным экспериментальным методам было произведено испытание отобранного ассортимента изделий защиты рук. Прежде всего были выбраны изделия, предназначенные для защиты от механических воздействий, либо состоящие из многослойных пакетов, которые по нашему мнению должны обладать хорошей защитной способностью от ударов. Результаты испытаний [10] показали противоречия в свойствах. Наиболее удобные изделия хуже защищают от удара, в результате единичные показатели не позволяют оценить качество средств защиты рук в целом. Поэтому, для улучшения оценки изделий защиты рук поглощать энергию ударов и минимально при этом сковывать движения в таких изделиях, предложен комплексный показатель [11].

Показатель сформирован экспертным методом. В качестве экспертов выступали рабочие, которые в своей профессиональной деятельности используют средства индивидуальной защиты, в том числе в виде перчаток и рукавиц. Для них были разработаны анкеты, и набор пронумерованных рукавиц и перчаток. Они оценивали изделия по показателям и определяли значимость показателей для определения уравнения зависимостей балльной оценки от единичного показателя, и определения весомости каждого показателя, на основании которых была получена зависимость комплексного показателя от единичных.

Разработанные экспериментальные методы и основанный на них комплексный показатель позволяют обосновано подойти к выбору средств защиты рук при их закупке

промышленными предприятиями и объективно оценить направления модернизаций производителям средств защиты рук.

Список использованных источников

1. Нехорошкина М. С. Расчет деформации ткани как сети Чебышева, находящейся в контакте двух тел/ М. С. Нехорошкина, В. С. Дмитриев // Вестник Костромского государственного технологического университета.– 2012. – №1(28). – С. 37 – 39.
2. Рудовский П.Н. Расчет потерь энергии на изменение формы ткани, находящейся в контакте двух тел/ П.Н. Рудовский, Г.К. Букалов// Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2012, №1. С. 145 - 149.
3. Нехорошкина М. С. Исследование поглощения энергии при изменении формы ткани в процессе внедрения инородного тела / М. С. Нехорошкина, П. Н. Рудовский // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности.. – 2013. – №1. –С. 165-167.
4. Многослойный пакет. Рудовский П.Н., Нехорошкина М.С. патент на полезную модель RUS 150440
5. Нехорошкина М. С. Методика определения доли энергии удара поглощенной тканью или пакетом тканей / М. С. Нехорошкина, П. Н. Рудовский // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. – № 1. – С. 53 – 56.
6. Нехорошкина М. С. Обоснование формы индентора при экспериментальном исследовании способности ткани предохранять от удара / М. С. Нехорошкина, П. Н. Рудовский, Е. В. Кривошеина, Г. К. Букалов // Известия высших учебных заведений Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 5(353). – С.18 – 22.
7. Нехорошкина М. С. Оценка интенсивности механических воздействий при работе ручным инструментом, приводящих к травматизму/ М.С. Нехорошкина // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 3. – С. 146 – 149.
8. Нехорошкина М.С. Разработка экспериментальной установки для определения рассеянной энергии удара тканью и пакетами ткани./ М.С. Нехорошкина, П.Н. Рудовский// В сборнике: ДИЗАЙН, ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ИННОВАЦИИ - 2014) сборник материалов Международной научно-технической конференции. Москва, 2014. С. 192-195.
9. Рудовский П.Н., Оценка способности тканей защищать от ударов/ П.Н. Рудовский, М.С. Нехорошкина. Saarbrucken-Deutschland, LAP Lambert Academic Padlishing – 2015, - 92 с.
10. Нехорошкина М. С. Разработка метода оценки сопротивления изгибу конструктивных элементов рабочих рукавиц и перчаток / М. С. Нехорошкина, П. Н. Рудовский// Вестник Костромского государственного технологического университета.– 2014. – № 2 (33). – С. 52 –54.
11. Рудовский П.Н. Разработка комплексного показателя для оценки средств защиты рук от ударов малой интенсивности/ Рудовский П.Н., Нехорошкина М.С.// Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. № 5 (358). С. 35-40.

УДК 677.025

ДВОЙНОЙ КУЛИРНЫЙ ТРИКОТАЖ С ОДНОСЛОЙНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ОСТОВОВ ПЕТЕЛЬ

Фомина О.П., к.т.н., доц., Пивкина С.И., ст. преп.

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

Одной из основных задач трикотажной промышленности является улучшение и обновление ассортимента путем создания новых видов трикотажных полотен. Перспективным направлением при решении этой задачи является разработка двухслойных трикотажных полотен, в которых одинарные полотна соединяются друг с другом элементами петельной структуры (наброском, протяжкой, остовом петли), при этом соединение слоев может быть выполнено как дополнительными, так и основными нитями.

Вид соединительного элемента определяет структуру и способ соединения: так набросок означает прессовый или футерованный способ, протяжка – уточный, а остов петли – платированный.

Двухслойные структуры позволяют получать не только трикотажные полотна с различным видом лицевой и изнаночной сторон, но и полотна с новыми структурными эффектами и улучшенными физико-механическими свойствами.

Отличительной особенностью двухслойных полотен с платированным способом соединения по сравнению с остальными способами, является наиболее прочное и стабильное соединение слоев трикотажа без уменьшения его растяжимости, что обусловлено провязыванием соединительных элементов в петли. Однако все известные структуры такого вида двухслойного трикотажа обладают увеличенной материалоемкостью, так как петли одного или обоих петельных слоев образованы из двух нитей. Данный недостаток можно ликвидировать если в структуре двухслойного трикотажа с платированным соединением слоев основной нитью, соединение осуществляется путем протягивания (провязывания) одной петли через остовы петель как своего, так и соседнего петельного слоя. На рисунке 1 представлена структура такого трикотажа, состоящего из петель П1 лицевого петельного слоя и петель П2 – изнаночного петельного слоя, при этом петли П1 протянуты одновременно через остовы петель предыдущего петельного ряда обеих петельных слоев. Таким образом, все петли двух слоев будут образованы только из одной нити, а соединение слоев будет осуществляться за счет протяжек Пр петель лицевого петельного слоя, проходящих одновременно через остовы петель П1 и П2 двух слоев.

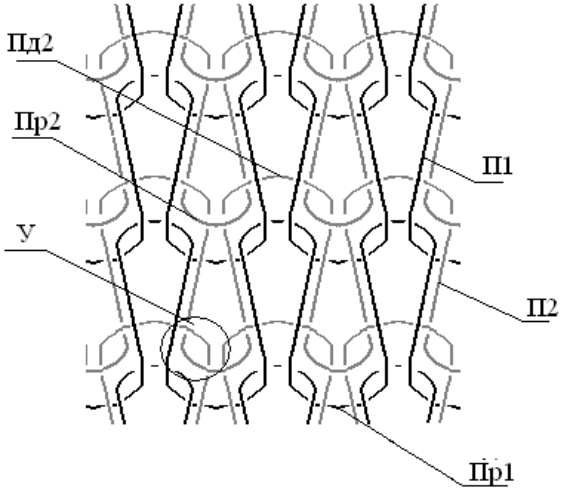


Рис. 1 - Петельная структура двухслойного платированного переплетения.

Такую структуру можно реализовать на плосковязальных трикотажных машинах с использованием технологии вязания «сплит» - петель, в которой при процессе петлепереноса петель с игл одной игольницы на иглы соседней игольницы происходит одновременное прокладывание нити на иглы. В результате такого процесса появляется возможность раздельного провязывания через остов петли одного петельного слоя – петель двух соседних петельных слоев.

Анализируя полученную структуру двухслойного трикотажа с платированным соединением слоев основной нитью. Следует отметить, что участки «У» остовов петель П2 изнаночного петельного слоя и их протяжки Пр2 располагаются между петельными столбиками лицевого петельного слоя и перед соединяющей эти петельные слои протяжкой Пр1.

В результате такого пространственного расположения, протяжки Пр2 будут восприниматься, как петельные дуги петель П2, а петельные дуги Пд как их протяжки. Таким образом, внешняя структура поверхности данного двухслойного трикотажа будет представлять собой чередование лицевых и изнаночных петельных столбиков перевернутых друг относительно друга на 180˚, рис.2.



Рис. 2 - Фотографии лицевой и изнаночной сторон трикотажа

При этом протяжки соединяющие остовы и лицевых и изнаночных петельных столбиков располагаются с одной стороны трикотажного полотна. Остовы петель лицевых и изнаночных петельных столбиков такого трикотажа заходят друг за друга, образуя один петельный слой, в котором противоположные изгибы нитей в остовах петель уравновешивают друг друга. Таким образом, данная структура двухслойного трикотажа представляет собой незакручивающиеся одинарное кулирное переплетение, значительно меньшей материалоемкости по сравнению с другими аналогичными двухслойными переплетениями.

Расширение ассортимента и получение оптимальных свойств такого вида трикотажа можно решать подбором вида, линейной плотности и цвета используемой пряжи, соотношением петельной структуры соединяемых петельных слоев и ритма образования соединительных элементов в раппорте переплетения.

УДК 667.11.071.8

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПРЯЖИ ИЗ ЛЬНЯНОЙ РОВНИЦЫ, ПОДГОТОВЛЕННОЙ К ПРЯДЕНИЮ В КАТОЛИТЕ

Рудовский П.Н.[1], проф., Палочкин С.В.[2], проф., Собашко Ю.А.[1], асп.

[1]Костромской государственный технологический университет,
г. Кострома, Российская Федерация
[2]Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *Экспериментально показано, что подготовка льняной ровницы к прядению в ЭХА-растворах позволяет получать высококачественную пряжу.*

Ключевые слова: льняная пряжа, ровница, католит, неровнота, пороки пряжи.

В Костромском государственном технологическом университете проводятся работы по созданию технологии подготовки льняной ровницы к прядению в электрохимически активированных (ЭХА) растворах [2, 3, 4, 6]. На основе предварительных экспериментов выработаны рекомендации по варке льняной ровницы в католите [1, 5, 7]. Обработка ровницы проводилась в католите с pH=11,2 в течение 1,2 и 3 часов при температуре 60^{o}C. В качестве контрольного варианта использовалась обработка в воде с той же температурой и временем обработки. В результате экспериментов было установлено, что активность католита в процессе обработки ровницы довольно быстро снижается, поэтому в качестве третьего варианта использовалась варка в католите со сменой его свежим раствором через каждые 15 минут.

Таким образом, всего в процессе эксперимента исследовались 9 образцов ровницы с линейной плотностью в суровом виде 670 текс. Для исключения влияния неучтенных

факторов, порядок проведения экспериментов рандомизировался. Соответствующие режимы обработки и их нумерация приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Нумерация вариантов обработки ровницы при подготовке к прядению

Состав ванны	Время обработки, час		
	1	2	3
Вода	3	6	1
Католит pH=11,2	2	9	4
Католит pH=11,2 со сменой через каждые 15 мин	5	8	7

В качестве выходных параметров эксперимента использовались мацерационная способность и потеря массы ровницы после обработки. Мацерационная способность оценивалась по прочности десятисантиметровых отрезков ровницы в мокром состоянии, прошедших обработку по режимам в соответствии с таблицей 1. В качестве контрольного варианта перед каждым из указанных режимов производились измерения прочности суровой ровницы. На рис. 1 приведены графики изменения прочности ровницы в зависимости от режимов обработки. Из графиков видно, что обработка в католите обеспечивает более высокую мацерационную способность льняного волокна в ровнице. Однако этот результат достигается практически в течение первого часа обработки. В последующем скорость изменения прочности ровницы в воде и в католите практически не отличаются. Это связано с тем, что активность католита при температуре 60°С очень быстро снижается и через час мало отличается от воды. Замена отработанного католита свежеприготовленным раствором через каждые 15 мин позволяет существенно повысить эффективность обработки и достичь через 3 часа варки прочности порядка 11 Н для ровницы, имевшей в суровом виде линейную плотность 760 текс.

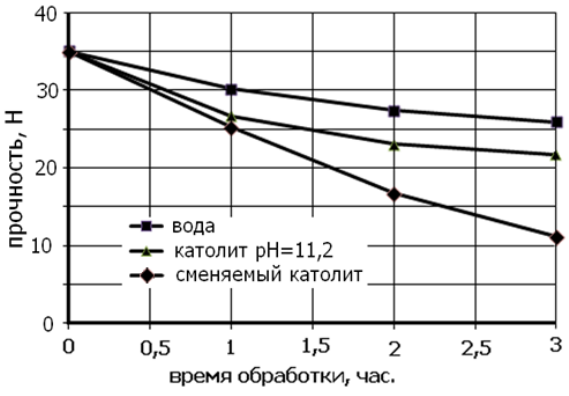


Рис. 1 - Зависимость прочности ровницы в мокром состоянии от режимов обработки

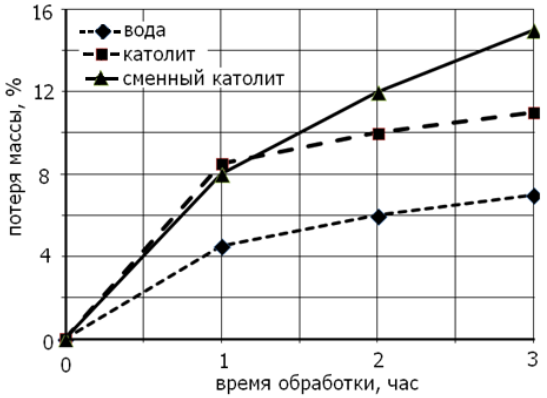


Рис. 2 - Зависимость потери массы ровницы от условий обработки

На рис. 2 приведены графики зависимости потери массы ровницы после обработки по режимам, приведенным в таблице 2. Анализ графиков показывает, что путем постоянного обновления раствора можно существенным образом поднять эффективность подготовки ровницы к прядению. При этом потеря массы в целом соответствует значениям, получаемым при щелочной варке в условиях производства.

Из полученной ровницы в лаборатории КНИИЛП на прядильной машине ПМ-88-Л8 вырабатывалась пряжа с линейной плотностью 100 текс. После сушки до кондиционной влажности проводились анализы, целью которых была оценка качества пряжи. На приборе КЛА-2М строились спектры неровноты пряжи и оценивалось количество пороков – толстых и тонких мест на 100 м пряжи. Результаты приведены в сводной табл. 2. Анализ приведенных данных показывает, что время обработки существенно влияет на качество пряжи независимо от состава ванны. Очевидно, что с ростом времени обработки происходит ослабление связей между элементарными волокнами в комплексах. Это улучшает условия вытягивания и, в конечном счете, приводит к снижению неровноты по линейной плотности.

Таблица 2 - Результаты анализа неровноты и пороков пряжи

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
утолщения	49	66	104	57	57	71	49	54	83
утонения	111	97	135	79	81	103	54	85	100
сумма	161	163	239	136	137	173	103	139	183
коэф. вариации	34	32	35	31	31	34	29	31	32
общая дисперсия	1138	1044	1210	988	980	1167	819	964	1028
дисперсия 12-400 мм	825	812	933	785	793	929	669	766	842

Снижение количества пороков пряжи, толстых и тонких мест, при увеличении времени обработки также является следствием ослабления связей между элементарными волокнами.

Однако при использовании воды процесс ослабления связей между элементарными волокнами происходит довольно медленно. Использование католита для подготовки ровницы к прядению, позволяет ускорить этот процесс. Это видно из сравнения данных по вариантам 1 и 2. Они незначительно отличаются по неровноте и сумме пороков, однако продолжительность обработки в воде (вариант 1) составляет 3 часа, а обработка в католите pH=11,2 только один час. Как отмечалось выше, в процессе обработки ровницы активность католита довольно быстро снижается. Поэтому в вариантах 5, 8 и 7 обработка производилась при постоянной смене католита на вновь приготовленный. Это позволило интенсифицировать процесс обработки и получить улучшенные показатели по неровноте пряжи. Наилучшие показатели соответствуют варианту 7 (трехчасовая обработка со сменой католита через каждые 15 мин). Этому же варианту соответствует и лучшие показатели по количеству пороков пряжи. На рис. 1 приведены спектры неровноты пряжи по вариантам.

Основным параметром пряжи, определяющим ее сортность, является удельная разрывная нагрузка. Значения разрывной нагрузки и разрывного удлинения, полученные по результатам испытаний пряжи, приведены в табл. 3. Там же приведены значения коэффициентов вариации по соответствующим параметрам.

Таблица 3 - Физико-механические показатели пряжи

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Разрывная нагрузка, Н	1497	1486	1277	1653	1706	1324	1805	1738	1603
Коэффициент вариации	19	18,7	21,4	19	17,7	18,1	17,6	18,1	18,6
Разрывное удлинение, %	3,2	2,8	2,7	3,3	2,8	2,6	3,0	2,9	2,8
Коэффициент вариации	28,5	21,3	23	19,6	19,7	24,2	19,3	19,1	21,0

Требования к относительной разрывной нагрузке и коэффициенту вариации устанавливаются ГОСТ 10078-85. Учитывая линейную плотность выработанной пряжи (100 текс), можно утверждать, что пряжа, выработанная по вариантам 3 и 6, является не сортовой; по вариантам 1 и 2 соответствует второму сорту группы ОЛ; 4, 5 и 9 первому сорту группы СрЛ. Пряжа, вырабатываемая по варианту 8, соответствует первому сорту группы ВЛ, а по варианту 7 первому сорту группы СЛ. Таким образом подготовка льняной ровницы к прядению в католите позволяет получать высококачественную качественную пряжу. При этом существенно снижаются затраты на приготовление растворов и экологическая нагрузка на окружающую среду, ввиду того, что ЭХА-растворы являются метастабильными и по истечении примерно трех суток превращаются в слабоминерализованную воду [8], которые могут сбрасываться в водоемы без дополнительной очистки.

Список использованных источников

1. Рудовский П.Н. Подготовка ровницы к прядению в реакторе для электрохимической активации воды/ П.Н. Рудовский, А.П. Соркин, С.Г. Смирнова //Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2013. - № 3 (345). - С. 51-55.
2. Рудовский П.Н. Влияние условий формирования мокрой бескруточной ровницы на ее структуру и прочность/ П.Н. Рудовский, А.П. Соркин, С.Г. Смирнова// Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2011. - № 3. - С. 34-

38.
3. Соркин А.П., Рудовский П.Н., Красильщик Э.Г., Гаврилова А.Б., Филиппюк А.Н., Гоголинский А.Г. Способ формирования ровницы и устройство для его осуществления. Патент на изобретение RUS 2208070 09.01.2001.
4. Рудовский П.Н., Соркин А.П., Смирнова С.Г., Гаврилова А.Б. Способ формирования и подготовки некрученой льняной ровницы к прядению и устройство для его осуществления. патент на изобретение RUS 2467103 21.12.2009.
5. Рудовский П.Н. Использование католита при подготовке льняной ровницы к прядению/ П.Н. Рудовский, А.П. Соркин, С.Г., Ю.А. Собашко // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2014. - № 5 (353). - С. 40-43.
6. Палочкин С.В., Козлов В.А., Соркин А.П., Рудовский П.Н. Способ получения ровницы и устройство для его осуществления. Патент на изобретение RUS 2128252.
7. Рудовский П.Н., Смирнова С.Г. Математическая модель прочности мокрой бескруточной ровницы из льна / П.Н. Рудовский, С.Г. Смирнова // Депонированная рукопись № 82-В2010 17.02.2010.
8. Рудовский П.Н. Использование ЭХА-растворов для снижения экологической опасности технологического процесса беления и подготовки льняной ровницы к прядению/ П.Н. Рудовский, Г.К. Букалов // Вестник Костромского государственного технологического университета. - 2014. - № 2 (33). - С. 74-76.

УДК 677.07:625.877

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГЕОТЕКСТИЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИХ СТРУКТУРЫ

Соколова С.В., асп., Башкова Г.В., д.т.н., проф.

Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрены основные требования по свойствам геотекстильных материалов сетчатой структуры. При проектировании вязаных геотекстильных структур, используемых для армирования слабых грунтов и управления эрозией почв на склонах и откосах, необходимо опираться на такие факторы как гранулометрический состав почвы, угол наклона откоса, скорость потока воды.*

Ключевые слова: геотекстиль, основовязаные полотна, эрозия почв, проектирование свойств.

Несмотря на то, что преобладающая доля геотекстиля производится из синтетических волокон, имеется перспективная для развития ассортиментная ниша – контроль эрозии мягких грунтов, где природные (растительные) волокна используются наравне с синтетическими. В последнее десятилетие активизировались разработки и производство геоматериалов из натуральных волокон – возобновляемого ресурса, которые безопасны для окружающей среды и со временем подвергаются полному биоразложению. Функциональным назначением таких материалов, в первую очередь, является управление эрозией почв на склонах и откосах и армирование слабых грунтов.

Также их биоостатки способствуют росту растений, что необходимо для полного закрепления грунта. Льносодержащая пряжа, применяемая для таких полотен, обладает достаточно хорошими механическими свойствами, которые практически не ухудшаются в мокром состоянии и надежным сцеплением с частицами грунта. Кроме этого, хорошая гигроскопичность обеспечивает своеобразный дренаж переувлажненной почвы [1].

Вязаные текстильные структуры, в первую очередь, основовязаные сетки могут рассматриваться как наиболее перспективные против поверхностной эрозии почвы, из-за высокого поглощения энергии капель (дождя или орошения), то есть ударной вязкости, высокой пористости – сорбционной способности, низкой материалоемкости – свойственные трикотажу, к тому же местные повреждения не приводят к разрушению таких полотен и обладают неограниченным возможностям структурообразования. Трикотажный способ позволяет производить ячеистые полотна разнообразных структур с высокой

производительностью.

В качестве основных требований к полотнам выдвигаются:

1. гидравлические (транспортные) свойства;
2. сопротивление потоку (воды);
3. деструкция (био-, механическое, химическое разрушение);
4. упругость (гибкость);
5. высокая прочность, особенно, во влажном состоянии;
6. низкая удельная плотность (масса, материалоемкость);
7. сопротивление сдвигу (коэффициент трения) между грунтом и полотном (выше, чем между частицами почвы);
8. стоимость.

Рассматривая функциональные требования в совокупности, необходимо отметить, что преобладающему большинству из них отвечают основовязаные филейные сетки из лубоволокнистого материала, существенно увеличивающие сцепление грунта, поскольку частицы крупноблочного грунта заклиниваются в ячейках геосеток. При этом образуется устойчивая система, в которой усилия, передающиеся на грунт и геосетку, равномерно распределяются по всему объему.

Преимуществами применения таких геосеток по сравнению с традиционными технологиями являются их экологичность, простота в укладке и более низкая стоимость. При этом способность трикотажных геосеток к полной биодеградации, повышающей плодородие местного грунта, делает его использование предпочтительным в сравнении с синтетическим геотекстилем. Предлагаемые в зарубежных исследованиях открытые ниточные структуры аналогичного назначения: ткани, нитепрошивные нетканые полотна, кулирный трикотаж в сравнении с экспериментальными, не обладают перечисленными преимуществами.

Также необходимо учитывать дополнительную ситуацию, при которой заклинивание в ячеях сетки крупных частиц создает дополнительный эффект фиксации для мелких частиц, при этом создаются подпорные микростенки и микроплотины, распределяющие равномерно нагрузки на грунт и сетку и разделяющие потоки воды на микроструйки. Результатом такого моделирования должно стать обоснование структуры полотна, в частности, размеров и периодичности ячеек, необходимых фрикционных свойств полотна и нитей, механических и гигроскопических свойства полотна. Размер ячейки должен быть достаточным для прорастания травянистых стеблей при образовании дерна, для размещения в ней такого количества частиц грунта, при котором происходит фиксация нити и уменьшение ее зажимной длины при растяжении под нагрузкой, фиксация самих частиц при взаимном трении и трении о нить. В то же время, слишком большая ячейка не создаст условий для многочисленных контактов между нитями и частицами грунта, не защитит эти частицы от напора ветра и водяных потоков, от ударов дождевых капель, а разреженная (открытая) текстильная структура, хоть и дешевле, но меньше по прочности. Большое влияние на фиксацию грунта оказывает также линейная плотность и структура нити. Толстая, рыхлая и ворсистая нить создаст условия для проникновения в тело пряжи острых кромок частиц грунта и их заклинивания между геосеткой и грунтом, а также для лучшего дренажа и фильтрации влаги. Фильтрационные процессы, как известно, способствуют уплотнению грунта. Льняная пряжа с вложением отходов как раз соответствует этим требованиям.

В процессе исследования выявлена зависимость параметров геосеток от следующих показателей:

1. гранулометрического состава почвы;
2. скорости водного потока;
3. количества осадков;
4. угла наклона откоса;
5. силы сдвига;
6. наличия и типа растительного покрова.

В свою очередь, эти показатели влияют на механические характеристики, которые выдвигаются в качестве основных требований к геотекстильным материалам:

- гидравлические (транспортные) свойства;
- деструкция (био-, механическая, химическая);
- упругость (гибкость);
- высокая прочность, особенно, во влажном состоянии;
- низкая удельная плотность (масса, материалоемкость);
- сопротивление сдвигу (коэффициент трения) между грунтом и полотном.

Трикотажное полотно из натурального волокнистого сырья эластично, при укладке точно повторяет форму микрорельефа местности, надежно захватывая и фиксируя мельчайшие частицы грунта, не требует заглубления в грунт.

Осуществляется поверхностное армирование склона при размещении сетки на небольшой глубине параллельно наклонной поверхности. Под действием нагрузок и микропотоков влаги происходит уплотнение (прессование) как частиц грунта в ячеях сети, так и самой пористой волокнистой структуры трикотажа. Уплотнение порошковых и волокнистых структур можно рассматривать с точки зрения теории контактных явлений, рассматривая его в связи с процессом консолидации отдельных частиц грунта и структурных элементов (волокон) трикотажа. В результате образуется геокомпозит с регулярной неоднородностью. Усилие уплотнения сыпучей и волокнистой среды P_n определяется силами сжатия от давления верхней части грунта P_G и силами реакции нити $P_т$, составляющей элемент петли и работающей аналогично подпорной стенке, которая создает боковое давление. Однако, со стороны соседних ячеек действует такая же боковая сила, но в обратном направлении. Поскольку эти силы компенсируют друг друга, то происходит только сжатие волокнистого материала, при этом за счет увеличения сил трения в контактных точках текстильный материал становится прочнее. Единственной силой, создающей сколько-нибудь ощутимую деформацию геосетки, является скатывающая сила. Скатывающая сила $P_{ск}$ оказывает равномерное давление на каждую нить одновременно уплотняя сыпучую среду и скатывая весь геокомпозит вниз по склону. Причем в противоположную ей сторону действует сила поверхностного трения T. Очевидно, что [2]

$$\begin{aligned} P_n &= P_G \cos\alpha; \\ P_{ск} &= P_G \sin\alpha. \end{aligned} \qquad (1)$$

В системе волокнистая структура-грунт решающее значение на уплотнение массива оказывает боковое сопротивление нитей, обусловленное их механическими свойствами, которое обуславливает возникновение сил внутреннего трения $P_т$ в каждой ячейке сети.

Учитывая, что у несвязанного грунта (песок, влажная глина) значение удельного сцепления близко к 0, а связанность грунта определяется силами трения частиц грунта о нити геосетки, можно считать, что

$$\sigma_0 = \frac{P_\tau}{F}, \qquad (2)$$

где F – внешняя поверхность нитей геосетки, контактирующей с поверхностью грунта.

Определить значение F можно, рассчитав длину нити L в элементе трикотажа

$$F = L\pi\frac{d^2}{4}k, \qquad (3)$$

где d – диаметр нити с учетом сжатия, k – коэффициент, учитывающий долю общей площади нити, контактирующей с грунтом. L и k определяются по образцам согласно геометрической модели трикотажа [3]. Сопротивление сдвига связанного геосеткой грунта, увеличивается пропорционально фрикционным свойствам трикотажного полотна, которые определяются структурой и сырьевым составом и могут быть количественно определены.

Таким образом, трикотажные сетчатые геополотна справляются с защитой почвы от поверхностной эрозии, т.е. предотвращают механическое перемещение частиц грунта при сползании по склону, при воздействии ветра, дождевых капель, потоков воды.

Список использованных источников

1. Башкова, Г.В. Проектирование основных свойств трикотажных геополотен/ Г.В. Башкова, А.П. Башков, Д.А. Алешина, С.В. Соколова// Изв. вузов. Технол. текст. пром-сти. – 2013. – № 3. – С. 159-164.
2. Цытович, Н.А. Механика грунтов./Н.А. Цытович – М: Госстройиздат, 1963. – С. 636.
3. Землякова, И.В. Неразрушающий метод определения длины нити в петле трикотажного полотна /И.В. Землякова, Л.А Каминская// Изв. вузов. Технол. текст. пром-сти. – 2012. – № 4 . – С. 113-116.

УДК 677.112

ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Улыбышев С.К., студ., Богатырева М.С., к.т.н., доц.

Костромской государственный технологический университет, г. Кострома, Российская Федерация

Реферат. В статье рассматриваются математические модели с применением наследственной нелинейной теории вязкопругости и прогнозирования нелинейной вязкоупругости текстильных материалов на основе экспериментальных измерений.

Ключевые слова: вязкоупругость, релаксация, ядро, деформация, анализ, математическая модель.

Развитие текстильной промышленности и ее сырьевой базы достигло такого уровня, при котором возникла необходимость прогнозирования свойств и качества выпускаемой продукции по параметрам исходного материала. Причем внедрение систем автоматизированного проектирования для поиска оптимального варианта протекания технологического процесса или для управления процессом производства потребовало аналитического или имитационного описания напряженного состояния перерабатываемого продукта. Такое описание возможно только на основе теоретического представления как отдельных свойств материала, так и их совокупности [1].

В настоящее время проведены многочисленные исследования вязкоупругих свойств текстильных материалов. Однако разнообразие материалов требует разработки новых методов исследования их деформационных свойств. Изготовление различных материалов на основе текстильного сырья оказывает существенное влияние на их вязкоупругие свойства, что обосновывает разработку новых математических моделей, с применением компьютерных методов обработки экспериментальных результатов, позволяющих создание новых методов анализа механических свойств и более достоверно прогнозировать деформационные процессы. Установлено, что совершенствование методов анализа и обработки экспериментальных результатов на основе математического моделирования позволяет моделировать в лабораторных условиях воздействия, испытываемые материалами при их переработке и в процессе эксплуатации. Такие сложные явления, как релаксационные, можно описать при помощи метода моделирования [2]. Правильный выбор модели позволяет глубже изучить закономерности деформации текстильных материалов и предсказать их поведения при определенных условиях эксплуатации. Модельный метод изучения релаксационных процессов в полимерных материалах можно применять и к текстильным материалам, однако на данный момент этот метод находится на начальном этапе. Проведенные исследования механических свойств текстильных материалов и изделий из них требует разработку математических моделей деформационных свойств на основе простых релаксационных функций. При этом необходимо минимизировать количество параметров математической модели и их адекватность. Пожалуй, наиболее важным является выбор интегральных ядер из существующего множества.

Преимущества того или иного ядра зависят от физических свойств материала и вида решаемой задачи. Наиболее приемлемыми являются ядра Абеля, Работнова, Ржаницына, Колтунова[3], однако указанные типы ядер обладают линейными свойствами. Основные требования при динамических расчетах для текстильных материалов приводит к необходимости учета нелинейных свойств. Так как с ростом напряжений почти для всех текстильных материалов наблюдается отклонение от линейной теории наследственности. В [4] создана общая нелинейная теория наследственной теории вязкоупругости, в которой применяется принцип обращения нелинейных операторов и предложены методы решения задач линейной и нелинейной теории термовязкоупругости, рассмотрены задачи динамики и прочности. Прогнозирование деформационных процессов текстильных материалов проводится на основе известных интегральных соотношений Больцмана-Вольтера для процессов нелинейно-наследственной релаксации и нелинейно-наследственной ползучести соответственно.

Анализ существующих методов математического моделирования показал, что сегодня на практике для количественного прогнозирования поведения материалов применяются методы, в основе которых лежат уравнения, полученные при использовании классических

линейных механических моделей в виде гуковских пружин, демпферов и их комбинаций, то есть классических линейных элементов Максвелла, Кельвина-Фойгта и др. При этом большинство материалов уже на начальном этапе механических воздействий проявляют нелинейные реологические свойства, поэтому для них разработан ряд теорий нелинейной вязкоупругости. Подобные теории нелинейной вязкоупругости строятся посредством обобщения уравнений линейной вязкоупругости с помощью известных представлений о температурно-сило-деформационно-временных аналогиях. Но все основанные на данных теориях методы математического моделирования и расчетного прогнозирования применимы в достаточно узком диапазоне механических нагрузок, деформаций и температур, и не позволяют, например, предсказать некоторые особенности поведения материалов. Кроме того, такие методы не охватывают и не объясняют все процессы, происходящие, в синтетических нитях и волокнах [5]. Это связано с тем, что в интегральных уравнениях вязкоупругости не учитываются физические особенности полимеров. Накопленный в СПГУТД опыт (Сталевич А.М., Демидов А.В., Макаров А.Г.) в отношении математического моделирования вязкоупругости полимерных материалов позволяет построить адекватную модель вязкоупругости для ориентированных синтетических полимерных материалов. А анализ экспериментальных данных по исследованию процессов ползучести и релаксации механического напряжения позволяет сделать вывод о справедливости температурно-сило-временной аналогии при описании процесса ползучести и температурно-деформационно-временной аналогии при описании процесса релаксации механического напряжения применительно к большинству полимерных объектов. Однако само существование этих аналогий требует построения физической теории, позволяющей не только описать деформационные процессы с позиции современных представлений о кинетической природе микромеханизмов деформирования, но и указать пределы применимости методов, построенных на тех или иных аналогиях.

В настоящее время широкое распространение получают композиционные материалы. В частности, уже описаны свойства композитов, изготовленных с использованием льна и смолы на основе концентрата соевого белка и нано-глины. Армированные таким образом пряжи льна показали превосходную прочность на растяжение и изгиб [6].

Применения для моделирования деформационных процессов интегральных соотношений позволяет расширить области доверительного прогнозирования. Результатыаналитических расчетов хорошо согласуются с экспериментальными данными[7]. Таким образом, в работе изложеныпроблемы анализа деформационных свойств текстильных материалов на основе математической модели с нелинейно-вязкоупругими свойствами, позволяющей увеличить диапазоны времени, нагрузки и деформации.

Список использованных источников

1. Богатырева М.С. Механика текстильных материалов: сб. лабораторных работ / М.С. Богатырева, М.Н. Ерохова. – 1-е изд. – Кострома: Изд-во Костромского государственного технологического университета, 2006.
2. Демидов А.В., Макаров А.Г., Сталевич А.М. Вариант прогнозирования нелинейно-наследственной вязкоупругости полимеров. Прикладная механика и техническая физика, 2007.
3. Колтунов М.А., Ползучесть и релаксация.-М.: Высшая школа, 1976.
4. Ильюшин А.А., Победря Б.Е., Основы математической теории термовязкоупругости, М.: Наука, 1970.
5. Головина, В.В. Методика расчетного прогнозирования деформационных и релаксационных процессов полимерных материалов/ В.В. Головина, П.П. Рымкевич, А.А. Романова//Технико-технологические проблемы сервиса. – 2013.
6. Huang, Xiaosong. Preparation and investigation of soy protein based environmentally friendly plastics and composites. Cornell University, ProQuest Dissertations Publishing, 2007.
7. Абдиева Г.Б., Ярашов Ж.А. Прогнозирование нелинейно-наследственной вязкоупругости текстильных материалов. Евразийский Союз Ученых (ЕСУ) # 5 (14), 2015 | ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.

УДК 677.023

ОСОБЕННОСТИ ОПИСАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОЕНИЯ ТКАНЫХ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ КАЧЕСТВА

Цыбышева А.А., асп., Гусев Б.Н., проф.

Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. *При формировании номенклатуры показателей качества тканых геотекстильных материалов по группе назначения используют характеристики строения, которые отличаются от тканых полотен бытового и технического назначения. В работе с учетом принятой методологии уточнены такие характеристики строения тканых геосеток как параметры сквозных пор, показатели заполнения и наполнения, поверхностная пористость.*

Ключевые слова: геотекстильные материалы, тканая сетка, характеристики строения.

В последние годы интенсивно наращивается производство геотекстильных материалов, применяемых в различных отраслях: строительство и ремонт зданий и дорог, армирование насыпей, обустройство придорожной территории, укрепление склонов, защита гидроизоляции, создание фильтрующих и дренажных систем [1]. В частности, при проведении отделочных работ в строительной индустрии широко используются тканые геотекстильные материалы с соответствующим разрежением основных и уточных нитей (так называемые сетки) [2]. При формировании номенклатуры показателей качества геосеток важную роль играют показатели их строения. Однако, в учебной литературе [3] показатели строения выделяются для тканых текстильных полотен бытового и технического назначения. Что касается описания структурных характеристик геосеток, то они имеют свои отличительные особенности.

Прежде всего при анализе раппорта переплетения имеет место перевивочное переплетение нитями основы утка с соответствующими характеристиками: $R_o = R_y = 2$. Кроме этого, необходимо ввести показатель взаимодействия основной нити в пределах раппорта переплетения, показывающий число перевивки. Необходимо иметь ввиду, что ассортимент геосеток достаточно широкий. Например, имеются сетки с постоянным шагом основных нитей (рис.1) и сетки с переменным шагом (рис.2).

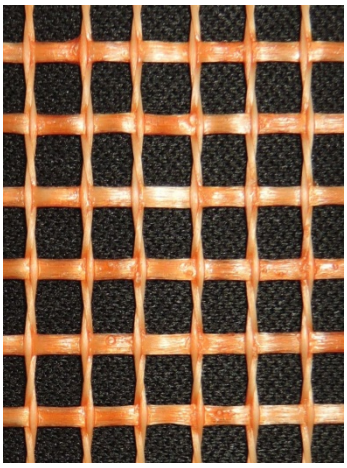


Рис.1

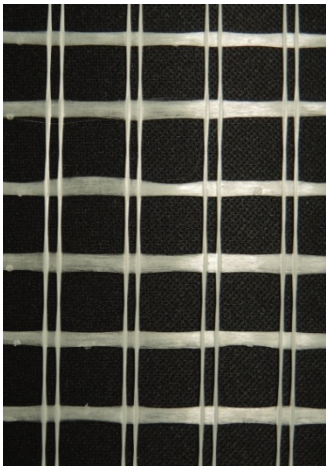


Рис. 2

В первом случае (рис.1) для оценки размеров сквозных пор необходимы следующие выражения:

– для длины поры: $a_o = d_o(\frac{100}{E_o} - 1)$, мм; (1)

– для ширины поры: $b_o = d_y(\frac{100}{E_y} - 1)$, мм. (2)

Для нахождения численных значений длины и ширины поры необходимо найти линейное заполнение по основе: E_o=$d_o \cdot \Pi_o$, (%) и по утку E_y=$d_y \cdot \Pi_y$, (%) , (где d_o, d_y– диаметр соответственно основы и утка, мм; Π_o, Π_y – плотность соответственно по основе и утку, $нит^2/дм$).

Во втором случае (рис.2) размеры сквозных пор будут состоять из основной поры, а также размера поры между основными нитями. В данном случае основная нить состоит из двух нитей, поэтому размеры сквозных пор будут представлены следующим выражением:

−для длины поры: $a_{o_1} = d_o(\frac{100}{(E_o)_1} - 1)$, $a_{o_2} = d_o(\frac{100}{(E_o)_2} - 1)$, мм; (3)

−для ширины поры: $b_o = d_y(\frac{100}{E_y} - 1)$, мм. (4)

Для оценки качества тканых геотекстильных материалов, кроме параметров сквозных пор, также необходимо выделить и другие характеристики строения.

Поверхностное заполнение согласно [3] запишем в виде:

$$Es = Eo+Ey -0,01Eo \cdot Ey, \%. \quad (5)$$

Заполнение тканой сетки по массе:

$$Em = 100d_т/g ,\%, \quad (6)$$

где $d_т$- объемная масса тканой сетки, g – плотность стекловолоконной нити.

Поверхностная пористость:

$$As = 100 – Es, \%. \quad (7)$$

Линейное наполнение:

$$Ho=(dono+dyCy)/Пono, \%; \quad (8)$$

$$Hy=(dy\ ny+d\ oCo)Пy/n\ \%, \quad (9)$$

где n_o, n_y - число нитей раппорта соответственно основы и утка; C_o , C_y - число полей связи нитей соответственно основы и утка.

Таким образом, в работе уточнены такие характеристики строения тканых геосеток как параметры сквозных пор, показатели заполнения и наполнения, поверхностная пористость. С учетом данных характеристик строения возможно перейти на разработку методик по проектированию и оценке качества тканых геотекстильных сеток.

Список использованных источников

1. http://geo-way.ru/traditsionnyie-i-netraditsionnyie-oblasti-primeneniya-geotekstilya-dornita/
2. Гойс Т.О., Матрохин А.Ю. Совершенствование системы классификации геосинтетических материалов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности.-2014.-№6.
3. Кукин Г.Н. и др. Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия): Учеб. для вузов/Г.Н.Кукин, А.Н.Соловьев, А.И.Кобляков/-2-е изд., перераб. и доп.- М.:1992. - 272 с.

УДК 677.11

АРМИРУЮЩИЙ НАПОЛНИТЕЛЬ ДЛЯ КОМПОЗИТОВ ИЗ ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЛУБЯНЫХ ВОЛОКОН

Дерябина К.В., маг., Рудовский П.Н., студ.

Костромской государственный технологический университет, г. Кострома, Российская Федерация

Реферат. *Приведено обоснование необходимости разработки отечественной технологии получения армирующих наполнителей из ориентированных лубяных волокон. Проведен анализ некоторых свойств композитов на их основе в сравнении с композитами на основе стеклянных, арамидных и углеродных волокон.*

Ключевые слова: льняное волокно, пеньковое волокно, некрученая ровница, армирующий наполнитель, композиты.

В настоящее время все большее применение в технике находят композиционные материалы. Их популярность связана с тем, что они обладают рядом уникальных свойств. В

первую очередь это высокая прочность при малом удельном весе.

Достижение этих показателей обеспечивается за счет того, что в состав композитов входит армирующий наполнитель в виде волокон или нитей. Они могут располагаться хаотично или быть ориентированными в каком-либо направлении. Армирующий наполнитель скрепляется матрицей чаще всего полимерной.

Наряду с широко зарекомендовавшими себя при создании сложной высоконагруженной техники наполнителями из стекловолокна, углеродных, и арамидных волокон, находят применение композиты с матрицей из волокон растительного происхождения, в частности изо льна. Такие наполнители по сравнению с традиционными обладают рядом преимуществ, которые могут позволить им найти более широкое применение в промышленности. Одним из таких преимуществ является малая плотность волокон растительного происхождения по сравнению с органическими синтетическими, а тем более неорганическими волокнами, используемыми в качестве армирующих наполнителей. По данным фирмы Lineo [1] плотность армирующего наполнителя из льняных волокон почти в три раза ниже плотности стекловолокна и на 50 % ниже плотности кевлара (рис. 1).

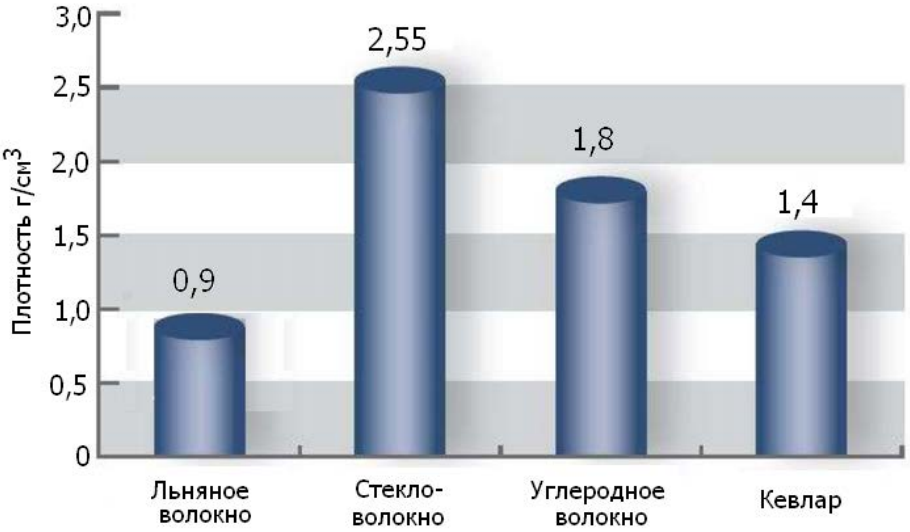


Рис.1 - Плотность армирующего наполнителя

Особо следует отметить высокие демпфирующие свойства льняного волокна. На рис. 2 приведена зависимость коэффициента поглощения вибрации композитами на основе различных армирующих наполнителей от температуры.

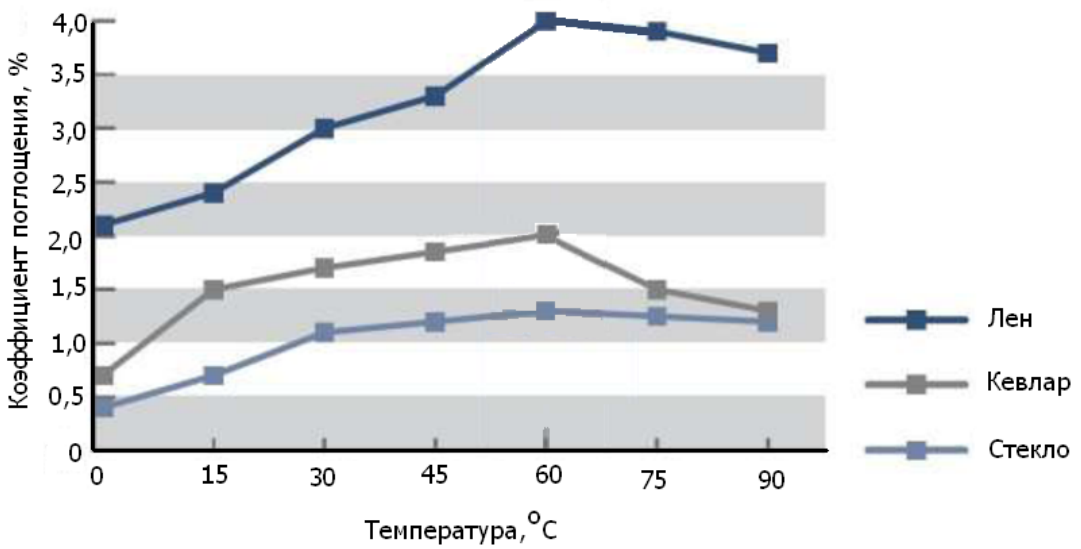


Рис. 2 - Коэффициент поглощения вибрации

Из графиков видно, что армирующий наполнитель из льна существенно, в три-четыре раза, превосходит по этому показателю наиболее распространенные в промышленности наполнители.

Конечно, по прочности армирующие наполнители из растительных волокон не могут составить конкуренцию высокопрочным волокнам, таким как углеродные и арамидные волокна. Однако при изготовлении слабонагруженных деталей, таких как внутренняя облицовка транспортных средств, деталей мебели и пр. на первый план выходит не прочность, а малый вес и демпфирующая способность, которые наряду с существенно более низкой стоимостью волокон позволяют сделать выбор в пользу волокон из растительного сырья.

Армирующий наполнитель изо льна и композиты на его основе производятся во Франции фирмой Lineo под брендом FlaxTape© - это холстики с развесом от 50, 70, 110 и 200 г/м2 и ровинг, не имеющий крутки. Эти материалы и армирующий наполнитель импортируются предприятиями в РФ в частности предприятиями, входящими в объединение «Рускомпозит».

О необходимости преодоления критической зависимости от зарубежных технологий и промышленной продукции говорилось в послании Президента РФ Федеральному Собранию в конце 2014 года.

В рамках объявленного руководством страны курса на импортозамещение в апреле 2014 года кабинет министров утвердил новую редакцию государственной программы Российской Федерации "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности" (постановление от 15 апреля 2014 г. № 328) [2]. Одной из главных задач программы, рассчитанной до 2020 года, заявлено снижение доли импорта продукции, в том числе используемой отечественными производителями, в нашу страну.

В связи с этим задача создания отечественной технологии получения армирующих наполнителей из ориентированных растительных волокон представляется актуальной.

Технология получения бескруточного ровинга из льняного волокна льняного очеса разработана специалистами Костромского государственного технологического университета и Костромского НИИ льняной промышленности. Эта технология и устройства для ее реализации защищены рядом патентов на изобретения и полезные модели [].

С целью дальнейшего развития технологии получения армирующих наполнителей из натуральных волокон планируется модернизация ленточных машин для льна в результате которой станет возможным формирование на них холстика из льняного волокна и льняного очеса с поверхностной плотностью соответствующей требованиям со стороны производителей композитов.

Особый интерес представляет использование для получения армирующих наполнителей пенькового волокна. Это волокно обладает более высокими механическими свойствами по сравнению с льняным, что должно позволить создавать более прочные изделия из композитов с использованием такого армирующего наполнителя. Переработка пеньки на льняном оборудовании требует уточнения технологических режимов и параметров гарнитуры. Решение этих задач планируется в рамках создания отечественной технологии получения армирующих наполнителей из ориентированных лубяных волокон.

Список использованных источников

1. http://www.archello.com/en/product/flaxtape
2. http://www.garant.ru/article/630000
3. Соркин А.П., Способ формирования ровницы и устройство для его осуществления/ Соркин А.П., Рудовский П.Н., Красильщик Э.Г., Гаврилова А.Б., Филиппюк А.Н., Гоголинский А.Г.// патент на изобретение RUS 2208070 09.01.2001
4. Рудовский П.Н. Способ формирования и подготовки некрученой льняной ровницы к прядению и устройство для его осуществления/ Рудовский П.Н., Соркин А.П., Смирнова С.Г., Гаврилова А.Б.// патент на изобретение RUS 2467103 21.12.2009
5. Рудовский П.Н. Способ формирования и подготовки некрученой льняной ровницы к прядению и устройство для его осуществления/ Рудовский П.Н., Соркин А.П., Смирнова С.Г., Гаврилова А.Б.// патент на изобретение RUS 2467103 21.12.2009
6. Палочкин С.В. Способ получения ровницы и устройство для его осуществления/ Палочкин С.В., Козлов В.А., Соркин А.П., Рудовский П.Н.// патент на изобретение RUS 2128252
7. Палочкин С.В. Способ формирования некрученой ровницы из льняного волокна/ Палочкин С.В., Рудовский П.Н., Егоров Д.Л.// патент на изобретение RUS 2148113 22.07.1999

УДК 677.027.422+75.025.4

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ КОЛОРИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ В РЕСТАВРАЦИИ ЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ

Третьякова А.Е., к.т.н., доц., Сафонов В.В., д.т.н., проф., Досаева А.И., студ.

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

Реферат. *В статье рассмотрена проблема воспроизведения цвета образцов льняных материалов, в том числе и исторического происхождения (археологические, культурное наследие), окрашенных природными красителями. Основная задача при крашении природными красителями является сохранение богатой цветовой гаммы окружающего мира, а также повышение устойчивости получаемой окраски к внешним условиям эксплуатации, которой подвергается готовое текстильное изделие.*

Ключевые слова: лен, природные красители, протравные агенты, беспротравные агенты, энзимы.

Природные красители – это окрашенные органические соединения, получаемые посредством переработки природного сырья (растений и животных), а также микробиологическим способом (бактерии и грибы) [1].

Природные красители по сравнению с химическими обладают рядом преимуществ:

- их можно получать из дешёвого и доступного, постоянно возобновляемого растительного и животного сырья, а также отходов пищевой, фармацевтической промышленности, что способствует их удешевлению.
- они не требуют при крашении сложного технологического оборудования [2-5].
- экологичность природных красителей, т.к. они способны к биоразложению, обладают высокой совместимостью с окружающей средой, имеют более низкую токсичность и аллергические реакции [1, 5].
- в отличие от синтетических красителей, представляющих собой однородные вещества, дающие строго определённый узкий спектр, растительные красители состоят из целого набора красящих веществ, дающих разнообразные цвета и оттенки в зависимости от вида протравы и среды крашения. Это, в основном, соединения желтых, коричневых, черных и красных цветов разных оттенков, очень мало синих и фиолетовых, чисто зеленые, как правило, отсутствуют [6].

До 2-ой половины XIX века природные красители – единственные вещества для крашения текстильных и парфюмерных изделий, кожи, бумаги, пищевых продуктов и др. следует отметить, что природными красителями окрашивают в первую очередь текстильные материалы из натуральных волокон – лен, хлопок, шелк и шерсть. С появлением синтетических красителей, природные красители не выдержали конкуренции и, в основном, утратили былое практическое значение, но продолжают оставаться важным звеном в пищевой и парфюмерной промышленности, фармакологии, при исследованиях методами оптической и электронной микроскопии в цитологии и гистохимии, в аналитической химии. Природные красители используют в реставрационных работах для восстановления и реконструкции объектов исторического и культурного наследия: исторические и археологические одежды и костюмы, ювелирные изделия, уже не говоря о живописи и скульптуре. На сегодняшний день в сфере реставрации тканей, окрашенных природными красителями недостаточно информации, доступной для обмена обобщенным опытом и теоретическими знаниями.

Природными красителями обычно красят текстильные изделия из натуральных волокон – натуральный шелк, лен, хлопок и шерсть. Однако природные красители обладают пониженным сродством к любому волокну, и как следствие этого получаемая окраска быстро смывается, стирается, выгорает, т.е. не имеет высоких показателей в процессе эксплуатации. Чтобы такой нежелательный эффект устранить, еще в древности использовали протравы – металлосодержащие комплексообразующие соединения, как правило комплексные соли, например, различные квасцы.

Несмотря на рост в настоящее время спроса на изделия из натуральных волокон, окрашенных природными красителями, происходит ограничение из-за дороговизны технологических процессов и сырья, также сдерживающим фактором является ограниченная цветовая гамма приглушенных оттенков: желтые, красные, коричневые и

черные цвета. Основной проблемой использования природных красителей является подбор протравы, не всегда экологически безопасной, как, например, соли хрома – канцерогенные и токсичные.

Авторами данной работы поставлена задача выбора достаточно дешевого и доступного сырья для экстрагирования красителя, а также выбор металлосодержащих солей, позволяющих закрепить полученную окраску с обеспечением экологической безопасности сточных вод. В качестве таких солей предложен ряд соединений p-,s-и d-металлов.

Выбор источника природных красителей был сделан из соображения доступности сырья на территории РФ и прочности получаемой окраски: дуб *QuercusL*. (кора), ель *Pícea* (хвоя и кора), арония *Aronia* (плоды и листья), боярышник *Crataégus* (плоды), вишня *Prúnussubg. Cerásus* (листья), хрен *Armorácia* (листья) и шалфей *Salvia* (побеги). Наиболее глубокие и прочные окраски получены при крашении экстрактами: дуба, ели, аронии, вишни и шалфея.

В процессе разработкиоптимальной технологии крашения льняной ткани в условиях обработкипротравными агентами изучено их влияние на конечную окраску ткани природными красителями. Установлено, что, повышение концентрации солей d-металлов оказывает положительное влияние на изменение накрашиваемости, т.е. интесивность цвета возрастает в 1,5-2 раза. Результат введения катионов s- и p-металлов показал, что по степени интенсивности окраски они уступают катионам d-металлов, поэтомукатионы s- и p-металлов можно рекомендовать в качестве металлосодержащего агента для закрепления природного красителя на волокне, не влияющего на цвет окраски. Сделан анализ влияния природы металла по числу электронов на внешней орбитали электронной оболочки атомов на накрашиваемость льняной ткани на примере коры дуба. Показано, что увеличение числа электронов на внешней орбитали атома обладает характером затухающей синусоиды по отношению к параметру накрашиваемости, при этом максимальный экстремум синусоиды приходится на металлы с числом электронов на внешней орбитали равным 3, 6 и 10.

Доля текстильных материалов, окрашенных синтетическими красителями несравнимо больше доли текстильных изделий, покрашенных природными красителями в силу разнообразной цветовой гаммы. Кроме того, в реставрации текстиля часто требуется тонировка исторических тканей, и приходится использовать в том числе и синтетические красители [7]. По этой причине представлялось целесообразным рассмотреть влияние системы «экстракт природного красителя – протрава – синтетический краситель» на примере прямых красителей, обладающих низкой устойчивостью к мокрым обработкам. В качестве подходящей гаммы цветов среди синтетических красителей рассматривались те же оттенки, что характерны для природных красителей, в данном случае – зеленые, желтые и коричневые. Изучение спектров прямых и природных красителей как в отдельности, так и в смеси показало на основании сохранения экстремумовсовместимость этих красителей, причем при условии наличия металлосодержащих добавок, которые визуально сохраняют оттенок цвета, а, следовательно, не изменяют резко спектральные характеристики. С увеличением концентрации протравы происходит углубление цвета без резкого изменения цветового тона.

Варьирование модульного соотношения синтетического и природного красителей – 3:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:3 показало, что с возрастанием доли содержания синтетического красителя происходит монотонное увеличение интенсивности окраски без смещения цвета.

Оценка устойчивости окраски льна, полученной в результате крашения экстрактами природных красителей в присутствии различных солей металлов и прямого красителяпоказало упрочнения окраски до 5 баллов окраски, получаемой природными красителями и до 4 баллов в случае крашения смеси природных с прямыми красителями. Следует отметить, что в отношении прочностных параметров природа металла не имеет существенного значения, т.к., по-видимому, все они способствуют образованию достаточно прочных связей красителей с волокном, например, координационных. Кроме того, выдвинуто предположение, что катионы металла «сшивают» макромолекулы целлюлозы, образуя 3D-пространственную структуру, которая тоже стехиометрически удерживает молекулы красителя.

Крашение природными красителями в присутствии металлосодержащих агентов можно считать «трудными местами», поскольку многие катионы металлов являются токсичными и канцерогенными, в том числе и хром (III, VI). Кроме того,несмотря на явное преимущество катиона металла, создающего дополнительный центр сорбции на волокне для молекулы красителя за счет высокого значения координационного числа, что способствует образованию комплекса волокно-металл-краситель, следует отметить, что такой комплекс, как правило может резко изменять свою окраску, например, с желто-коричного до черного

(кора дуба). Изменение окраски не всегда желательно, т.к. можно потерять возможность колорирования в уникальный исходный природный цвет. Поэтому поставлена задача поиска и внедрениябеспротравнойтехнологии, использующую относительно безопасные агенты с точки зрения экологии и сохранности исходного цвета.

Введение таких агентов порасчету энергии связи позволил определить, что при переходе красителя из раствора на целлюлозу происходит взаимодействие между красителем и целлюлозой энергией порядка 25-60,9 кДж/моль. При добавлении протравных агентов, особенно металлосодержащих, происходит значительный рост энергии на 9,1-38,7 кДж/моль.

Использование беспротравных агентов, в том числе и энзимов, показало, что происходит в большинстве случаев сохранение цветового тона получаемой окраски с повышением насыщенности цвета. Оценка устойчивости окраски к мокрым обработкам позволяет установить, что введение агентов способствует повышению устойчивости получаемой окраски до 5 баллов.

Список использованных источников

1. Калинников Ю.А., Вашурина И.Ю. Природные красители и вспомогательные вещества в химико-текстильных технологиях – реальный путь повышения экологической чистоты и эффективности производства текстильных материалов// Российский химический журнал.-2002.-№1.- с.77-87
2. Семак Б.Б., Галык И.С., Семак З.Н. Крашение шерстяных и капроновых тканей натуральными красителями// Текстильная промышленность.-1994.-№7-8.- с.43-45
3. . Dumitrescululiana, Varda Adriana Ioana, Mocioiu Ana Maria, Manea Stefan, TamasViorica, Pricopfloarea, Cosmis Victoria, BerceaVasilicaObtinereacolorantilornaturali din plantesideseurivegetale//Journal of Industrial Textiles– 2005.-№4.- p.235-240.
4. НоркуловаКарима Использование отходов переработки растительного сырья для получения природных красителей// Международный сельскохозяйственный журнал.-1998.-№3.-с.51-52
5. Sood Anjali, Bansal Asha, Sharma Anjali, Rani Seema Effect of union dyeing of wool with Litchi and Apricot dye material//Man-Made Textiles in India.-2005.-№5.-p.205-207
6. Уруджев Р.С. Растительные красители для коврового производства// Текстильная промышленность.-1996.-№1. – р.30-32.
7. Семечкина Е.В. Реставрация тканей. Крашение текстильных материалов. Методические рекомендации. ВХНРЦ - М., 1990

4.8 Технология и оборудование машиностроительного производства

УДК 539.3

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛА В ПРОЦЕССЕ ДЕФОРМИРОВАНИЯ

Миронов В.А., асп., Гультяев В.И., проф.

Тверской государственный технический университет,
г.Тверь, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассматриваются вопросы нагружения материалов, определение их механических характеристики исследование структуры. При простом нагружении были построены диаграммы напряжений σ в зависимости от деформаций Э в координатах А.А.Ильюшина [1]. Затем исследовалась структура материала при различных вариантах нагружения и делался анализ.*

Ключевые слова: структура, нагружение, упрочнение, деформация,кристалл.

Для исследования процессов нагружения материалов и их структуры (рисунок 1), в качестве образцов применялись трубчатые образцы, которые подвергались

экспериментальному исследованию напряженно-деформированного состояния цилиндрических оболочек при растяжении с кручением и внутренним давлением (рисунок 2) в пространстве деформаций и напряжений. Стальные трубчатые образцы с толщиной стенки h = 1 мм, радиусом срединной поверхности R = 15,5 мм, длиной рабочей части l = 110 мм подвергались деформированию. Материал образцов в достаточной степени был начально изотропен. Модуль упругости образцов составлял $E = 2 \cdot 10^5$ МПа, коэффициент Пуассона μ = 0,3; $\sigma_т$ = 300 МПа.

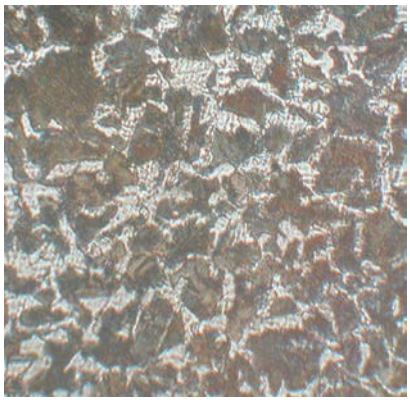


Рисунок 1 – Структура исходного материала



Рисунок 2 – Экспериментальные образцы

Испытания проводились на автоматизированном испытательном комплексе СН – ЭВМ в лаборатории механических испытаний Тверского государственного технического университета (г. Тверь). Высокие требование к точности испытаний диктуют жесткие рамки полей допусков и геометрических отклонений при изготовлении образца.

Для изучения структуры материала были проведены следующие экспериментальные исследования: 1) растяжение образца; 2) сжатие образца; 3) кручение образца; 4) давление образца. Соответствующие диаграммы деформирования представлены на рисунок 3-6. До деформации порядка 1% зерна деформируются неоднородно в силу их различной ориентации по отношению к приложенным нагрузкам. При увеличении деформации зерна постепенно вытягиваются в направлении пластического течения (рисунок 3-6). Внутри зерен повышается плотность дефектов, а при значительных деформациях образуется волокнистая структура, где границы зерен уже различаются с трудом (рисунок 3-6). При увеличении деформации в металле появляется ориентация зерен в направлении приложенной нагрузки, которая называется текстурой деформации. Текстура деформации зависит от вида деформирования, кристаллической структуры материала, примесей в металле. Обычно это результат одновременного деформирования зерен по нескольким системам скольжения.

Изучение строения металлов и сплавов в данной работе ведется с помощью широко распространенного метода – световой микроскопии. Этот метод часто называют металлографическим. Методом световой микроскопии изучают размеры, форму, взаимное расположение кристаллов (зерен), достаточно крупные включения в них, некоторые дефекты кристаллического строения (двойники, дислокации).

Пока общая деформация мала (порядка 1%) зерна деформируются неоднородно в силу их разной ориентации по отношению к приложенным нагрузкам. Исходное состояние стали ст45 (ε = 0 %) представлено на рисунок 1. На участках подвергшихся деформации (рисунок 3-6), в зависимости от вида нагружения, зерна металла вытянуты в большей или меньшей степени в направлении действия сил. Зерна потеряли свою равноосную форму и приняли продолговатую (для сжатия продолговато-изогнутую) форму. Зерна, ориентированные до пластической деформации беспорядочно, при пластической деформации приобретают однородную ориентацию – полосчатость.

С ростом степени деформации зерна постепенно вытягиваются в направлении пластического течения (рисунок 3-6, ε = 5,5 %). Внутри самих зерен повышается пластичность дефектов, а при значительных деформациях (ε = 80…90 %) образуется волокнистая структура, где границы зерен различаются с трудом.

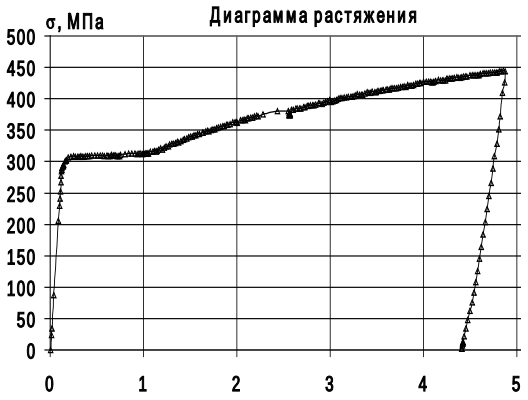




Рисунок 3 – Диаграмма и структура образцов в условиях растяжения

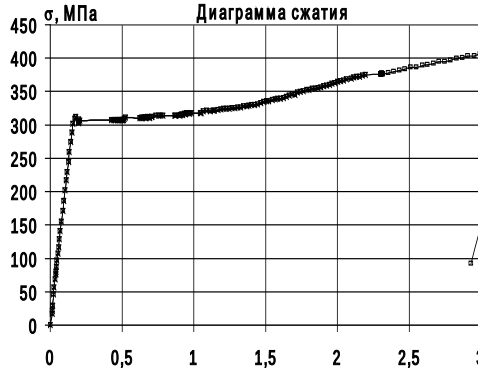




Рисунок 4 – Диаграмма и структура образцов в условиях сжатия

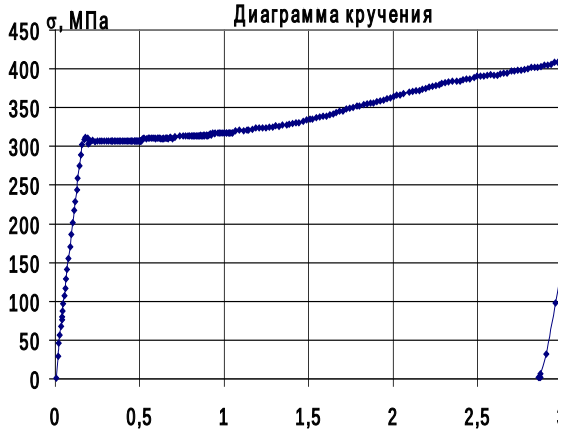




Рисунок 5 – Диаграмма и структура образцов в условиях кручения

При значительной деформации в металле появляется кристаллографическая ориентация зерен, которая называется текстурой деформации. Текстура деформации это результат одновременного деформирования зерен по нескольким системам скольжения. Она зависит от вида деформирования (сжатие с кручением, растяжение с кручением, внутреннее давление с растяжением, прокатка, волочение), кристаллической структуры металла, наличия примесей и условий деформирования.

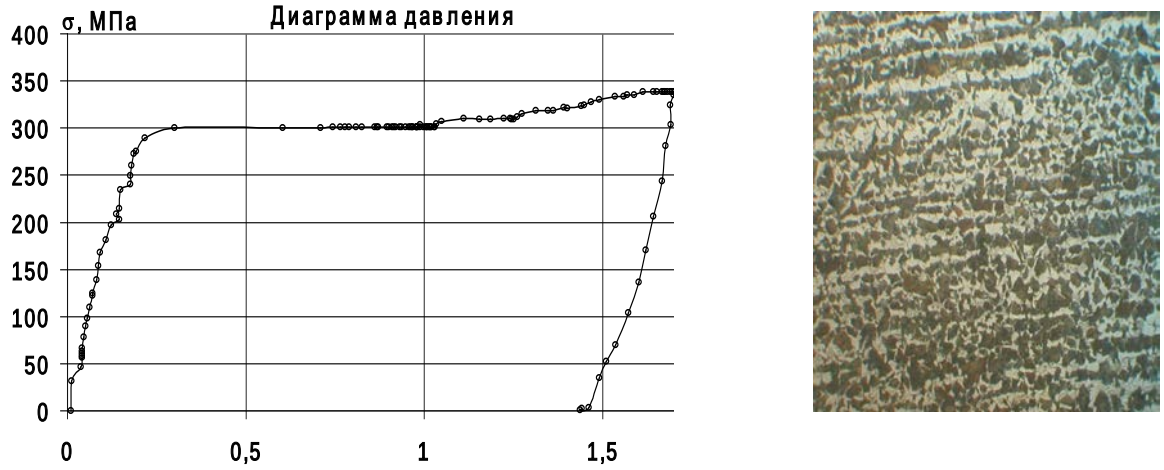


Рисунок 6 – Диаграмма и структура образцов в условиях давления

В результате холодного пластического деформирования металл приобретает деформационную анизотропию и упрочняется, изменяются его физические свойства. В процессе растяжения металлов можно наблюдать ряд физических явлений, так например, после разрыва образца простым прикосновением руки можно ощутить его нагрев.

Согласно результатам структурного анализа, пластическая деформация вызывает в структуре по крайней мере два основных изменения: дробление зерен и ориентацию их в определенном направлении. Измельчение структуры материала способствует улучшению механических свойств металла.

Список использованных источников

1. Ильюшин, А. А. Пластичность. Основы общей математической теории / А. А. Ильюшин. – Москва : Изд. АН СССР. – 1963. – 272 с.

УДК 627.074–037.86

УСТАНОВКА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛА В ПОЛЕ СВЧ

Жерносек С.В., асс., Кульнев А.О., маг., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье представлена установка для непрерывной обработки технических тканей в поле СВЧ. Рассмотрена камера конвекции, полученная в результате поглощения и рассеивания избыточной энергии СВЧ при помощи радиаторов. Рассмотрены тепловые потоки в камере конвекции.*

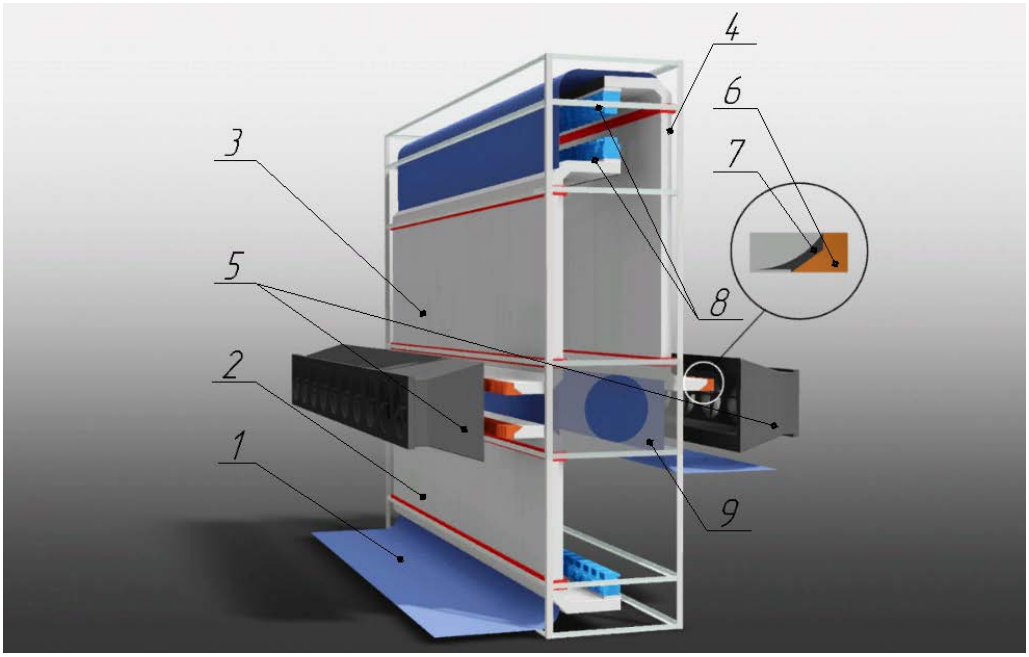
Ключевые слова: диэлектрический нагрев, конвекция, тепловые потоки.

Комбинированные способы нагрева представляют собой сочетание двух и более способов. Наибольшее распространение при создании установок для влажно-тепловой обработки получили конвективно-радиационный и радиационно-вакуумный способы. Применение СВЧ-нагрева вызывает протекание релаксационных процессов в волокне, способствует молекулярной и термодиффузии, снижению уровня миграции красителей и аппретов, что уменьшает деструкцию и коробление материала, улучшает показатели качества изделий, позволяет обеспечить равномерный и быстрый нагрев КТМ и возможность совмещения операций химической отделки: крашения, аппретирования, сушки и термофиксации [1 – 9].

Высокоинтенсивная обработка при обеспечении необходимого качества материала возможна лишь в том случае, если внутренний перенос влаги к поверхностным зонам осуществляется с малыми градиентами влагосодержания. Изменить направление

градиента температуры, возможно, создавая внутренний источник энергии путем диэлектрического нагрева материала. В связи с достаточно высокой стоимостью микроволновой энергии наиболее экономичным становится процесс обработки, когда энергия СВЧ тратится на внутренний перенос влаги, а ее испарение происходит за счет тепловой энергии, подводимой к поверхности материала конвективным путем. При сокращении продолжительности обработки путем увеличения электромагнитной мощности, можно достигнуть значения температуры поверхности, превышающего температуру конвективной среды. Тогда за счет микроволновой энергии начнет повышаться температура агента сушки, и процесс станет экономически затратным. Поэтому излучаемая мощность СВЧ-энергии должна поддерживаться на уровне, когда температура поверхности материала не достигает температуры окружающей среды [6].

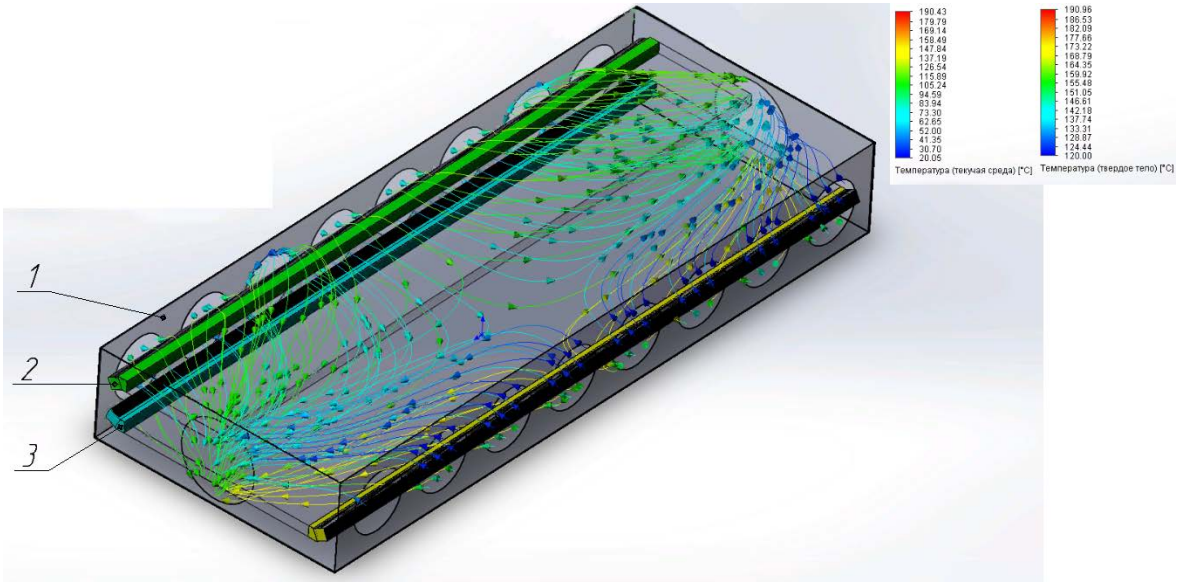
На кафедре «Технология и оборудование машиностроительного производства» Витебского государственного технологического университета под руководством В.И. Ольшанского спроектирована установка для обработки тканей в условиях СВЧ-излучения. На рисунке 1 представлена 3-мерная схема установки, которая смоделирована в среде Autodesk Inventor. Данная установка предназначена для непрерывной обработки тканей и представляет собой волноводную конструкцию шириной 3200 мм. Магнетроны (8) крепятся непосредственно к волноводу. Ткань проводится через щель, прорезанную в волноводе. На конце каждого волновода устанавливается оконечная нагрузка (7) и радиатор (6). Оконечная (7) нагрузка предназначена для поглощения избыточной энергии СВЧ излучения, которая составляет 10–40 % от мощности магнетрона, и рассеивания этой энергии в виде тепла, при помощи радиаторов (6) в камере конвекции. Данное решение позволяет повысить КПД установки за счет использования излишков энергии СВЧ излучения в качестве тепловой, а также за счет интенсификации процесса сушки влажного материала в установке комбинированным методом.



1 –материал; 2, 3, 4 – волноводные секции; 5 – радиаторы, охлаждающие нагрузку; 6 – кожухи с вентиляторами; 7 – оконечная нагрузка; 8 – магнетрон; 9 – камера конвекции

Рисунок 1 – Схема установки для СВЧ-обработки

Эффективность предлагаемой установки обеспечивается тем, что внутренний перенос влаги к поверхностным зонам осуществляется с малыми градиентами влагосодержания за счет внутреннего источника энергии путем диэлектрического нагрева материала, а испарение влаги с поверхности происходит за счет тепловой энергии, подводимой к поверхности материала конвективным путем [3, 6]. На рисунке 2 представлена симуляция потоков движения горячего воздуха в камере.



1 – стенки камеры; 2 – радиатор; 3 – оконечная нагрузка

Рисунок 2 – Симуляция тепловых потоков в камере конвекции

Для упрощения расчетов рассмотрена упрощенная схема камеры конвекции (рисунок 2), включающая в себя корпус камеры (1) с отверстиями, в которых должны быть расположены вентиляторы, которые обдувают радиаторы (2), тем самым нагнетают горячий воздух в камеру конвекции, оконечная нагрузка волноводов (3) выступает в качестве объемного источника теплового излучения. Параметры окружающей среды: температура $t = 20°C$ и давление $P = 1{,}01\ 10^5$Па. Стенки камеры и сам материал, в данной расчётной схеме не учитываются.

Результаты моделирования показали следующие данные: средняя температура радиаторов секций волноводов колеблется от 140 до 150 °С, а средняя температура воздуха в камере составляет 100°С, что соответствует условиям обработки тканей различного сырьевого состава. Значение температуры можно впоследствии регулировать изменением частоты вращения вентиляторов.

Список использованных источников

1. Ольшанский, А. И. Исследование влагообмена при сушке натуральных тканей в электромагнитном поле сверхвысокой частоты / А. И. Ольшанский, В. И. Ольшанский, С. В. Жерносек // Инженерно-физический журнал, Т. 86, №. – 2013, Минск. – С. 1041–1048.
2. Жерносек, С. В. Интенсификация процесса сушки композиционных материалов / С. В. Жерносек, В. И. Ольшанский // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности: материалы междунар. науч.-техн. конф. молод. ученых / М-во образования Респ. Беларусь, М-во образования и науки Рос. Федерации, Белорус.-Рос. ун-т; редкол. : И. С. Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: Белорус. - Рос. ун-т, 2012. – С. 67.
3. Жерносек, С. В. Установка для СВЧ-обработки материалов / С. В. Жерносек, А. О. Кульнев, С. С. Марецкий, В. И. Ольшанский // Материалы докладов 48 научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО "ВГТУ". – Витебск, 2015. – С. 367–368.
4. Жилинский, К. В. Применение современных технологий обработки в текстильной и легкой промышленности / К. В. Жилинский, С. В. Жерносек, В. И. Ольшанский // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы международной научно-технической конференции / УО «ВГТУ». – Витебск, 2015. – С. 228–229.
5. Бизюк, А. Н. Исследование влияния СВЧ-излучения на показатели качества тканых полотен / А. Н. Бизюк, С. В. Жерносек, В. И. Ольшанский, Н. Н. Ясинская // Известия вузов. Технология текстильной промышленности / Ивановская государственная текстильная академия (Иваново) – 2014. – №2 (350). – С. 17–20.

6. Галкин, В. П. Сушка древесины в электромагнитном поле сверхвысоких частот : дис. д-ра техн. наук : 05.21.05 / В. П. Галкин. – Москва, 2010. – 331 с.
7. Никифоров, А. Л. Использование энергии электромагнитных колебаний для интенсификации химико-текстильных процессов и создания на их ос-нове энерго и ресурсосберегающих технологий : дис. … д-ра техн. наук : 05.19.02 / А. Л. Никифоров. – Иваново, 2004. – 398 с.
8. Губерман, М. С. Установка для тепловой обработки, например, текстильных материалов: пат. 2159992 РФ, H05B6/64, F26B23/08, D06C7/00 / М. С. Губерман, М. А. Сакалов, А. Л. Никифоров, М. Н. Герасимов; Патентообладатель: Герасимов Михаил Николаевич – 99114497/12; заявл. 07.07.1999 г.; опубл. 27.11.2000 г.
9. Побединский, В. С. Активирование процессов отделки текстильных материалов энергией электромагнитных волн ВЧ, СВЧ и УФ диапазонов / В. С. Побединский. – Иваново : ИХР РАН, 2000. – 128 с.

УДК 621.914.2:(658.512.2:004.42)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИСКОВЫХ ФАСОННЫХ ФРЕЗ СРЕДСТВАМИ AUTODESK INVENTOR

Навцевич М.Г., студ., Гусаров А.М., асс., Климентьев А.Л., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрено автоматизированное проектирование дисковых фасонных фрез средствами Autodesk Inventor. Применением средств автоматизации проектирования для фасонных инструментов позволяет повысить качество проектирования, существенно сократить сроки проектирования и оперативно получить требуемую конструкторскую документацию.*

Ключевые слова: фреза фасонная, автоматизированное проектирование, 3D модель.

Фасонными называются такие фрезы, режущая кромка или профиль зубьев которых имеет фасонный, сложный контур. Дисковые фасонные фрезы применяют для фрезерования прямых и винтовых канавок на призматических и цилиндрических деталях, а также на различных режущих инструментах (сверлах, зенкерах, развертках, метчиках, фрезах и др.).

Широкое распространение различных систем автоматизированного проектирования в машиностроении позволяет изменить сложившиеся подходы к проектированию дисковых фасонных фрез. Современные системы автоматизированного проектирования обладают развитым инструментарием для трёхмерного проектирования различных объектов. Это позволяет существенно сократить трудоёмкость и повысить качество проектирования. Одной из таких систем является Autodesk Inventor.

Целью работы является разработка методики проектирования дисковых фасонных фрез средствами Autodesk Inventor, разработка типовых элементов конструкции дисковых фасонных фрез и разработка инструментов, позволяющих упростить ряд необходимых проектных операций.

Процесс проектирования дисковой фасонной фрезы средствами Autodesk Inventor выполняется в несколько этапов, часть из которых требует от проектанта непосредственных действий, а другая частично автоматизирована.

На первом этапе осуществляется построение трёхмерной модель фрезы выполненной по традиционно регламентируемым параметрам конструкции. При этом в модели сформирован параметрический ряд, позволяющий «переключать» модель фрезы в соответствии с созданным размерным рядом (рисунок 1). Следует отметить, что при построении трёхмерной модели были устранены противоречия и неточности, касающиеся численных значений параметров конструкции и содержащиеся в некоторых источниках.

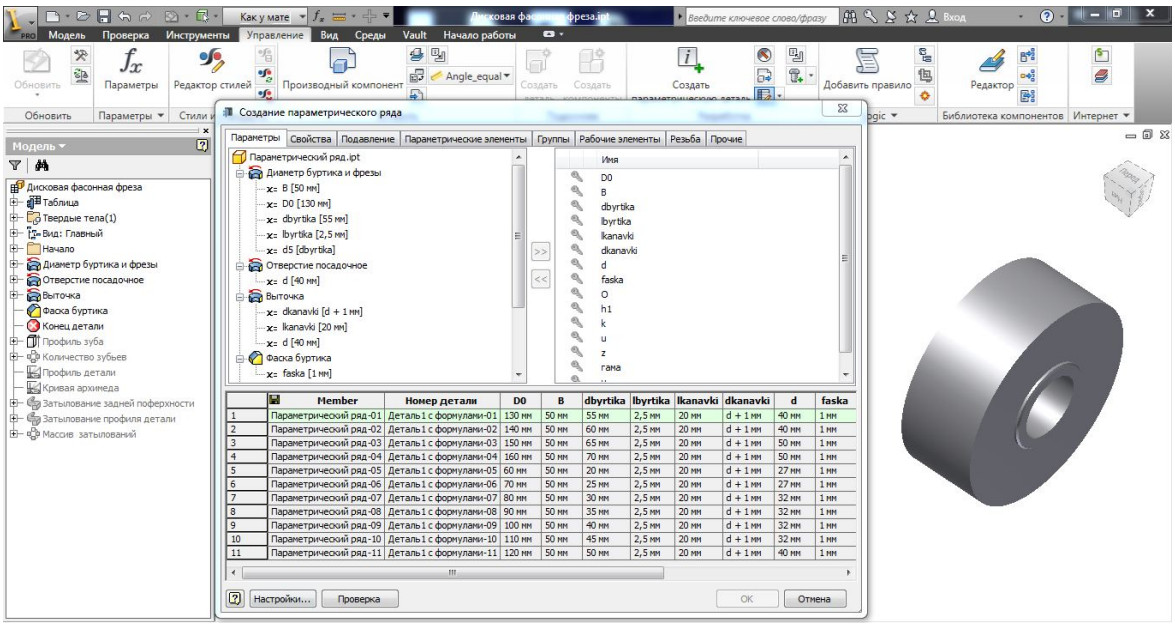


Рисунок 1 — Общий контур и параметрический ряд дисковой фасонной фрезы

На втором этапе вводятся значения профиля зубьев фрезы и их количество, что приводит к соответствующему перестроению трёхмерной модели, рисунок 2. Значения переднего и заднего углов, как правило, регламентированы, зависят от обрабатываемого материала и могут быть выбраны из справочников. материала и могут быть выбраны из справочников.

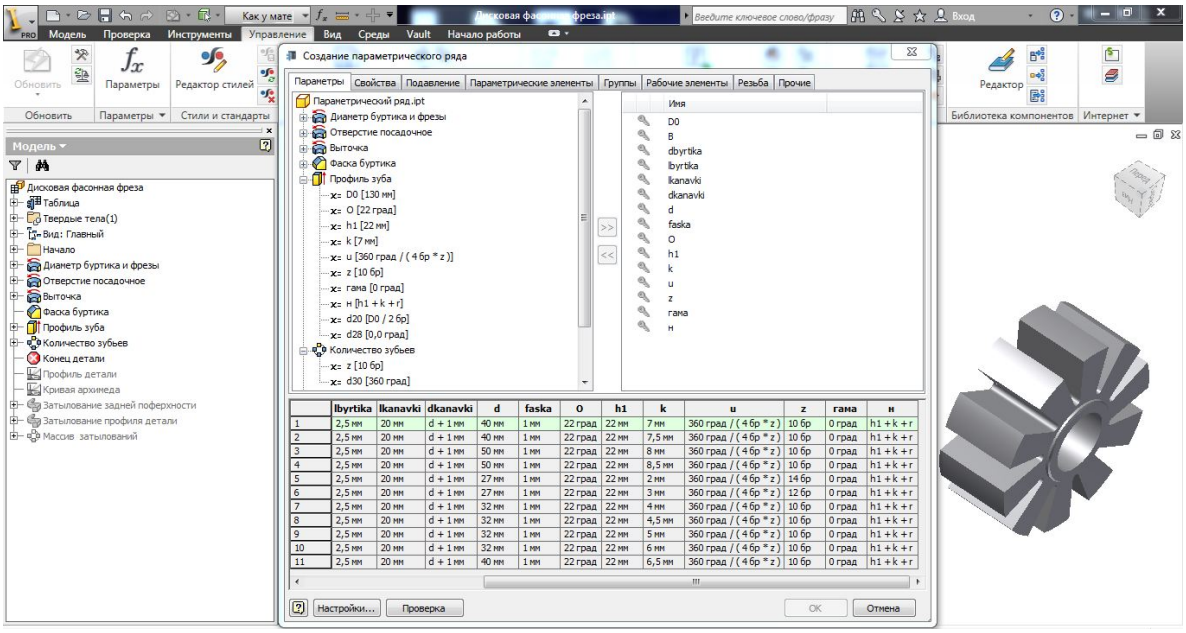


Рисунок 2 — Профиль зуба дисковой фасонной фрезы

На третьем этапе осуществляется формирование фасонного профиля фрезы. Для этого на плоскости, соответствующей диаметральной плоскости сечения детали, строится требуемый профиль (рисунок 3). При этом ось симметрии профиля (так как деталь является телом вращения) должна лежать на расстоянии радиуса максимальной глубины профиля от главной режущей кромки.

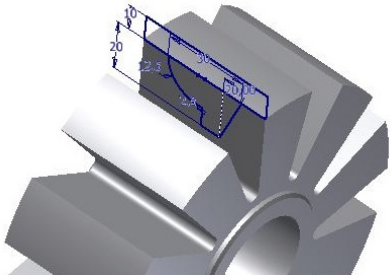


Рисунок 3 — Построение требуемого профиля

На четвёртом этапе осуществляется формирование кривой архимеда по которой будет происходить затылование и используемой в качестве направляющей при формировании задней поверхности зуба фрезы. Следующим шагом является выполнение операции затылования зуба и профиля детали. Для полной визуализации полученного результата можно выполнить операцию затылования получить общий вид, дисковой фасонной фрезы (рисунок 4).

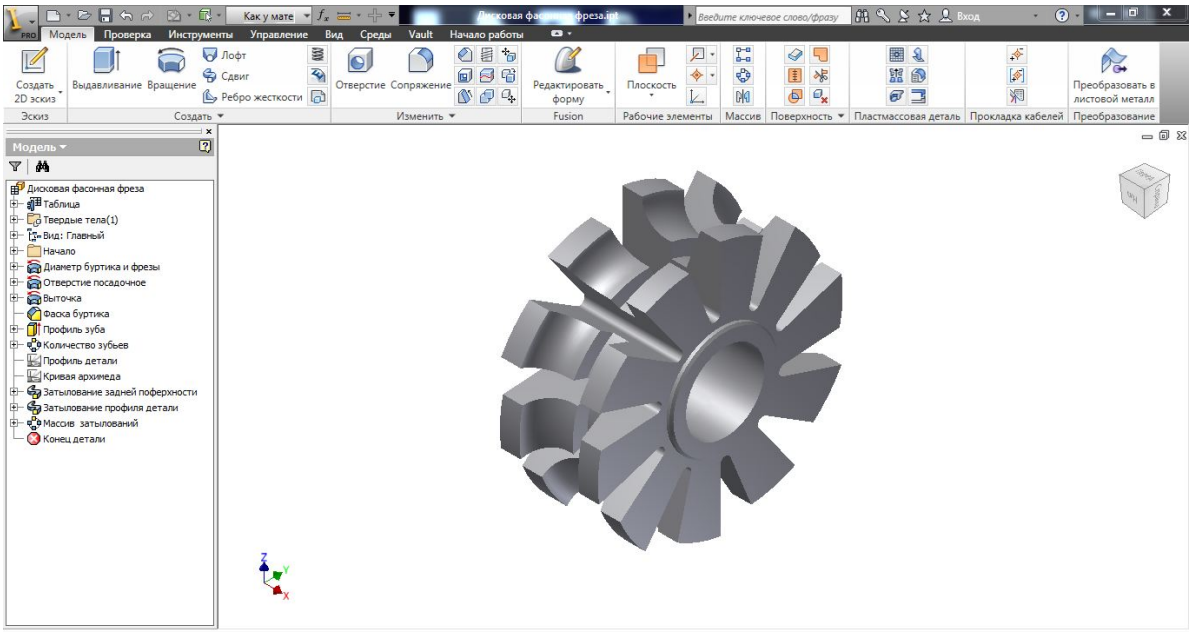


Рисунок 4 — Трёхмерная модель дисковой фасонной фрезы

На основе полученной трехмерной модели в автоматизированном режиме можно получить рабочий чертеж проектируемого инструмента.

Профилирование дисковый фасонных фрез с использованием возможностей Autodesk Inventor существенно облегчает и ускоряет процесс проектирования, повышает качество проектирования и делает процесс создания визуально наглядным и понятным.

Проект имеет практическую направленность. Результаты проекта могут быть использованы на машиностроительных предприятиях и в учебном процессе, при изучении соответствующих разделов специальных дисциплин. Представленные материалы является составной частью комплексной работы, связанной с автоматизацией проектирования режущих инструментов.

УДК 677.023.77

ДИЗАЙН ОГРАЖДЕНИЯ КАБИНЕТНОГО ТИПА ДЛЯ СТАНКА МОДЕЛИ GBCH-232CNC26

Якимович К.В., маг., Белов Е.В., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены возможности создания защитного ограждения для зубофрезерного станка модели GBCH-232CNC26 Рассмотрены цели и задачи на этапе художественно-конструкторского проектирования.*

Ключевые слова: станок, защитное ограждение кабинетного типа, нарезание зубчатых колес.

Разработка и освоение станков происходит в процессе постоянного развития, что приводит к появлению новых форм, как отдельных узлов, так и всей станочной системы в целом.

На современном этапе развития зубообрабатывающих станков используются компоновки как с вертикальной, так и с горизонтальной осью расположения детали. Выбор компоновки определяется типом обрабатываемой детали. Проектируемый станок предназначен для чистового и чернового нарезания конических колес с прямыми зубьями. Одним из проектов завода «Вистан» является зубофрезерный полуавтомат модели 5230NC22 для нарезания конических колес с прямым зубом-это модернизированная версия станка 5230. Станок оборудован простейшим защитным ограждением, что отрицательно влияет на безопасность и здоровье оператора из-за отлетающей стружки и брызг СОЖ. Не маловажным является и то, что внешний вид этого станка не эстетичен, что отрицательно сказывается на сбыте станков.



Рисунок 1 — Станок 5230NC22

В статье изложены возможные пути разработки дизайна защитного ограждения кабинетного типа, которое не только повысит безопасность работы на станке, но и повысит его эстетическую выразительность.

Прежде чем приступить к непосредственной разработке ограждения был проведен анализ лучших отечественных и зарубежных образцов. Руководствуясь выводами анализа тенденций развития формообразования и компоновки зубообрабатывающих станков и современными требованиями дизайна, была проведена поисковая работа по определению оптимального варианта конструктивного решения станка.

Основными производителями данного типа станков являются фирмы: «HURTH», «PRAWEMA» (Германия), «SAMPUTENSILI» (Италия). Но особого внимания заслужила фирма «MHD», занимающаяся изготовлением и модернизацией зубообрабатывающих станков.

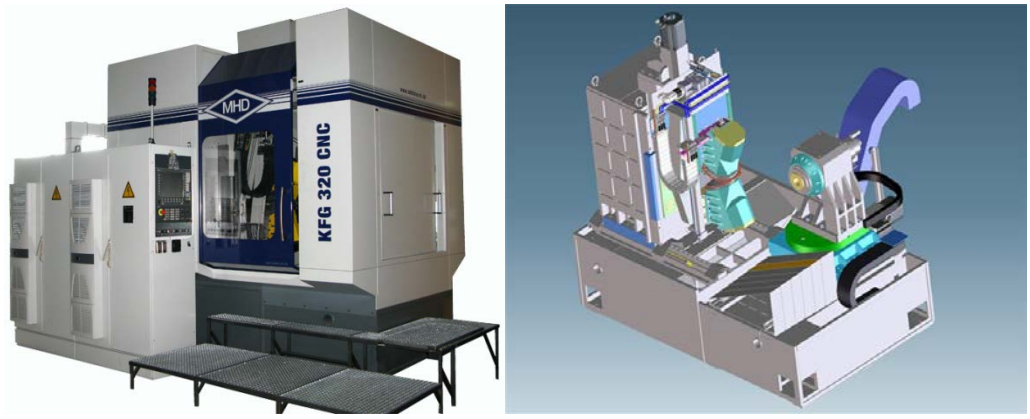


Рисунок 2 — Станок KFG320 фирмы MHD

Рассмотрев ряд моделей станков этих фирм, можно сделать следующие выводы:

– для композиции многих станков и приборов характерно сочетание открытой сложной технической структуры механизма с лаконичными закрытыми объемами (опор, коробок передач, пультов управления). Общей закономерностью композиции таких объектов является значительно большая активность, а следовательно, и воздействие на нас самой технической структуры, насыщенной глубокими падающими и собственными тенями, перемежающимися со светом.

– упрощенная же геометрия форм закрытых объемов, организованных спокойными поверхностями, не столь активна в композиции, так как не дает большого количества визуальной информации, связанной с восприятием сложной структуры. Учет этой важной закономерности композиции, сказывающейся на характере объемно-пространственной структуры изделия, позволяет правильно использовать в работе над нею такое мощное средство композиции, как контраст между сложной структурой и лаконичным объемом. От соотношения этих двух начал зависит очень многое. Даже сравнительно небольшая по отношению к общему объему раскрытая техническая структура может композиционно «держать» крупную, но лаконично организованную часть станка, прибора или другого объекта конструирования.

– особенно велика роль закономерностей, связанных с пропорциями. Известно, какое значение для гармонии формы имеет четкая система размерных отношений, положенная в основу станка, прибора, любого другого объекта художественного конструирования

На основании предпроектного исследования основной целью и задачами на этапе художественно-конструкторского проектирования являются:

– удовлетворение технико-эстетических требований потребителя;

– достижение высокого уровня эксплуатационных свойств опытного образца, его составных частей, управляемых и обслуживаемых оператором;

– установление основных пространственно-компоновочных, поэлементных и блочно-функциональных связей с тем, чтобы они отвечали функциональным задачам оборудования и создавали комфортные условия работы оператора;

– предусмотреть возможность вариантных компоновок с сохранением единого стилевого решения внешнего вида;

– обеспечить удобство и оперативность в обслуживании, работе и ремонте полуавтомата.

В данный момент выпускается более модернизированная версия станка ВСН-232CNC26. Станок оснащен системой чпу фирмы Siemens, защитным ограждением.

В ходе реализации проекта была разработана 3D модель станка в среде «Autodesk Inventor» позволяющая визуально продемонстрировать перемещение рабочих органов для более четкого представления размеров рабочей зоны.

Руководствуясь выводами анализа тенденций развития зубообрабатывающих станков и современными требованиями дизайна, была проведена поисковая работа по определению оптимального варианта конструктивного решения станка. Для этого была создана 3D модель станка представленная на рисунке 3.

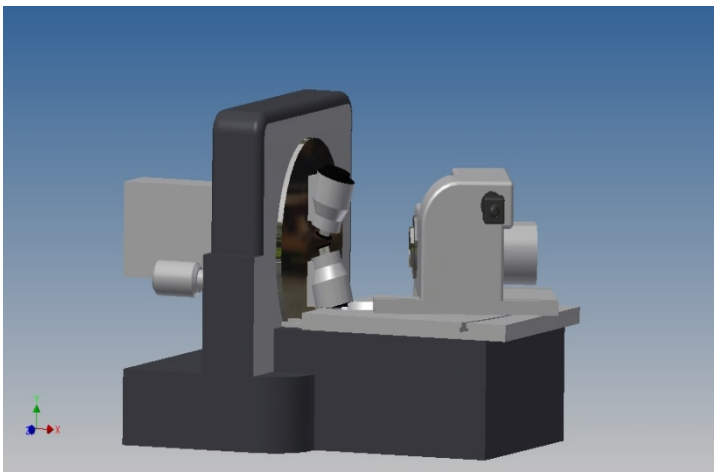


Рисунок 3 — 3D модель станка

За основу композиционного решения полуавтомата была принята схема горизонтального расположения изделия.

Полуавтомат согласно санитарно-гигиеническим требованиям имеет интегральное ограждение. Оно имеет коробчатую форму с функционально-конструктивными членениями. Ряд панелей выполнен легкосъемными для до-ступа к узлам станка при ремонте и наладке. С фасадной части ограждение имеет легко сдвижные дверки с прозрачными стеклами. Конструкция дверок выполнена в виде Г-образного профиля с торцовой части. Это обеспечивает легкий доступ в рабочую зону, а также возможность использования механизмов для загрузки тяжелых деталей.

Радиусный переход вертикальной плоскости ограждения в горизонтальную придает композиционную выразительность и законченность форме станка.

Предложенное решение объемно-пространственной структуры полуавтомата характеризуются рациональностью формы, соответствующей функциональному назначению, техническому единству и современному архитектурному стилю.

Эргономические требования к проектированию зубообрабатывающего полуавтомата устанавливаются как к изделию в целом, так и к элементам оборудования, с которым контактирует оператор в процессе эксплуатации, ремонта и транспортирования. Оператору полуавтомата предстоит работать в условиях искусственного освещения микроклимата, шума, вибрации, поэтому при проектировании учитывались требования стандартов системы «Человек – машина – окружающая среда».

Конструкция всех элементов полуавтомата, с которыми человек взаимодействует в процессе работы, соответствуют антропометрическим параметрам оператора.

Конструкция полуавтомата разработана с учетом требований технической эстетики и эргономики в соответствии с ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 9146-79, ГОСТ 22269-76, ГОСТ 12.2.033-78, ГОСТ 20.39.108-85, ОСТ 2НО 8-86, СТБ ЕН 953-2005.

УДК 620.1.08

КОМПЛЕКС ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ТОЧНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Латушкин Д.Г.[1], асп., Попок Н.Н.[2], проф.,
Путеев Н.В.[1], доц., Матиевский Е.К.[1], маг.

[1]Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Республика Беларусь

Благодаря своим высоким эксплуатационным характеристикам зубчатые передачи применяются во многих современных изделиях выпускаемых приборостроительными и машиностроительными предприятиями. Из года в год данные отрасли наращивают производство более сложной в качественном смысле продукции, что приводит к росту

требований к изготовлению передач. Возникает необходимость разработки новых методов и средств контроля цилиндрических зубчатых колес.

Для регламентирования точности изготовления цилиндрических зубчатых колес используют ГОСТ 1643-81 [1]. При контроле зубчатых колес применяют большое число узкоспециализированных зубоизмерительных приборов, едва ли не каждый из которых способен измерять лишь свойственный ему параметр. Таким образом, в метрологической лаборатории необходимо наличие большой номенклатуры измерительных приборов. Только так можно гарантировать полное соответствие контроля зубчатых колес со всеми требованиями ГОСТ.

Предлагаемый комплекс способен решить описанную выше проблему. Контроль всех необходимых геометрических параметров зубчатых колес на одном универсальном приборе можно обеспечить с помощью координатных измерений.

При разработке комплекса для контроля параметров точности цилиндрических зубчатых колес (рисунок 1) использовался принцип модульного проектирования.

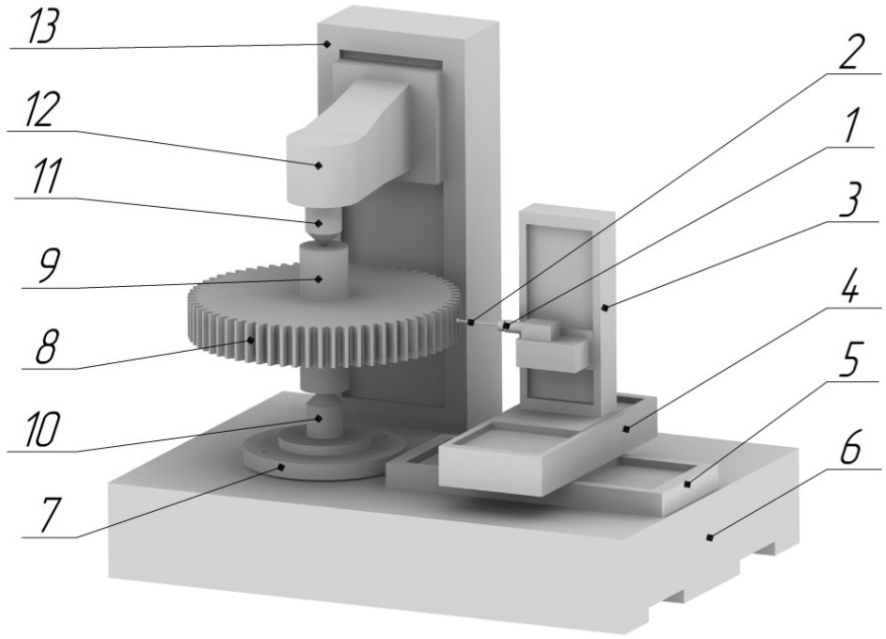


Рисунок 1 – Комплекс для проверки параметров точности цилиндрических зубчатых колес

Машина имеет измерительную головку 1 с контактным щупом 2 фирмы RENISHAU [2] закрепленном на модуле линейного перемещения 3, благодаря которому осуществляется позиционирование контактного датчика вдоль оси Z. Выше упомянутый механизм установлен на рельсовый стол 4 расположенный на аналогичном ему столе 5 под углом равном 90°. Данная конструкция позволяет контактному датчику перемещаться в плоскости XY. Весь комплекс модулей установлен неподвижно на станине 6 измерительной машины. Для вращения измеряемого зубчатого колеса вокруг оси A применяется высокоточный поворотный стол RM-8 7 фирмы Newmark Systems [3]. Контролируемое колесо 8 устанавливается на оправку 9, фиксируемую в двух центрах, один из которых 10 установлен непосредственно на поворотном столе, а второй 11 (поддерживающий) в бабке 12 колонны механизированного типа 13. Для линейного перемещения применяются модули фирмы Bosch Rexroth [4]. Данный комплекс предназначен для контроля цилиндрических зубчатых колес диаметром до 400 мм, имеющих модуль от 0,5 до 12мм и не превышающих вес 100 кг.

Сам процесс измерения осуществляется за счет контакта поверхности сферы измерительного наконечника с поверхностью зуба. Диаметр наконечника выбирается в зависимости от минимального модуля контролируемого колеса. Процесс контроля на измерительном комплексе (Рисунок 2) основан на принципе метода основной окружности, приведенного в патенте US 20110179659 A1 [5]. Перед началом измерений цилиндрическое зубчатое колесо, установленное в центрах на оправке, поворачивается на предварительно высчитанный угол φ’.

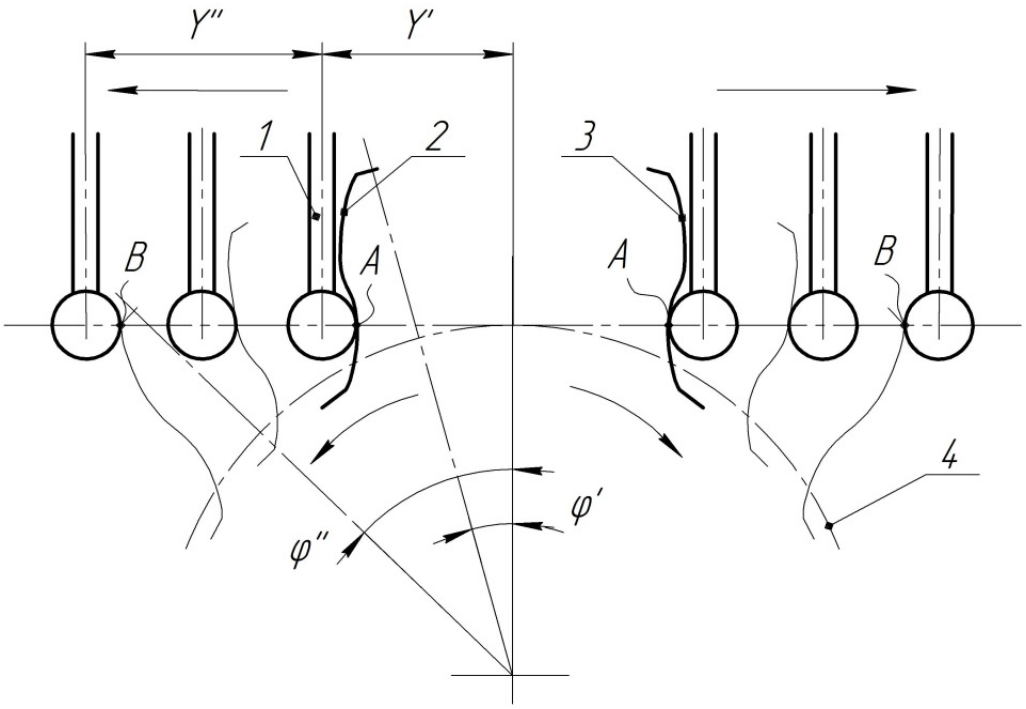


Рисунок 2 – Схема контроля зуба цилиндрического зубчатого колеса

После этого сферический наконечник контактного датчика 1 подводится до касания с поверхностью зуба в точке А, лежащей на линии касательной к основной окружности 4 цилиндрического колеса, на расстояние Y'. Данная операция применима как к левому профилю зуба 2 так и к правому 3. Далее контролируемому колесу придается медленное вращение вокруг своей оси на угол φ'', измерительный наконечник при этом перемещается по модулю линейного перемещения в направлении соответствующем координате Y на расстояние Y'' до точки В, полностью воспроизводя эвольвентный профиль зуба. Все полученные данные поступают на персональный компьютер для дальнейшей обработки. Регулируя высоту измерительного датчика вдоль оси Z можно производить измерения в нескольких сечениях зубчатого колеса. В процессе сканирования поверхности зуба, отклонения щупа считываются и обрабатываются системой управления комплекса. Полученный результат не отличается от результата проверки выведенного при помощи эвольвентомера. Результатом измерения, представленном в графическом виде, будет прямая если профиль зуба имеет правильный эвольвентный профиль. При наличии погрешности получится кривая линия. Анализ этой кривой позволяет определить основные составляющие погрешности.

Проверку профиля и линии зуба, с целью сокращения времени измерения, вполне достаточно проводить на 3 – 4 зубьях. При этом информативность такого неполного измерения вполне достаточна, так как выявляет все погрешности зубчатого венца, изготовленного методом обката.

Предлагаемый измерительный комплекс является средством аналитического контроля отклонений зубчатого венца. Применение этого средства контроля способно обеспечить оптимальное качество контроля и представления результатов проверки параметров зубчатого колеса. Получаемые результаты дают полную информацию о причинах возникновения погрешностей и позволяют использовать ее для соответствующей корректировки технологии изготовления детали. Данный комплекс, как современное средство измерения, способен заменить ряд ранее применявшихся приборов для контроля зубчатых колес.

Список использованных источников

1. ГОСТ 1643-81. Основные нормы взаимозаменяемости. Передачи зубчатые цилиндрические. Допуски.
2. Сайт компании «Renishaw» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://resources.renishaw.com/download.aspx?lang=en&data=22633&btn=1 – Дата доступа 20.03.2015.

3. Сайт компании «Newmark Systems» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.newmarksystems.com/rotary-positioners/rm-8-motorized-rotary-stage/ – Дата доступа 20.03.2015.
4. Сайт компании «Bosch Rexroth» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.boschrexroth.com/ru/ru/products_10/product_groups_10/linear_motion_technology_4/linear_motion_systems_1/linear_motion_systems_9 – Дата доступа 20.03.2015. .
5. Патент US 20110179659 A1 (США), МКИ G01B3/50. Method of measuring an involute gear tooth profile / Yuzaki Masatoshi. – № US 13/081,596; заявл. 07.04.2011; опубл. 28.07.2011.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 4.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

4.1 Автоматизация технологических процессов и производств

ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ КАЧЕСТВО СИСТЕМ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ. МЕТОДИКИ ИХ ПОВЫШЕНИЯ
Прохоров А.П., асп., Кузнецов А.А., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 3

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЛОТЕН ПРИ МНОГОКРАТНОМ РАСТЯЖЕНИИ
Чернов Е.А., асп., Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Надёжная Н.Л., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 5

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ КОНТРОЛЯ ТОПЛИВА
Козлов А.И., маг., Надёжная Н.Л., к.т.н., доц., Кузнецов А.А., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 7

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ БОЕВОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ
Соколова А.С., асп., Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Леонов В.В., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 9

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ БАЗОВОГО МАЗУТНОГО ХОЗЯЙСТВА
Ринейский К.Н., ст. преп., Тюнин М.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 12

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОНВЕРТЕРА ФОРМАТА DOC В ФОРМАТ MOODLE-XML
Казаков В.Е., к.т.н., доц., Бизюк А.Н., ст. преп., Глушнёв М.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 15

ВЛИЯНИЕ СПЕЦИФИКИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛОТНОСТИ НА ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ, АКТИВИРОВАННЫХ ИОНАМИ ТУЛИЯ
Янукович А.В.[1], студ., Фомичева Л.А.[2], к.ф.-м.н., доц., Корниенко А.А.[3], д.ф.-м.н., проф., Прусова И.В.[4], к.ф.-м.н., доц.
[1]Витебский государственный университет им. П.М.Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь
[3]Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь
[4]Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь 17

МИКРОПРОЦЕССОРЫ В СЛОЖНОЙ ТЕХНИКЕ ПРОМЫШЛЕННОГО И БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ
Яхияев М.А., студ., Ни А.В., студ.
Псковский государственный университет, г. Псков, Российская Федерация 19

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА
Логинов С.Ю., доц., Ибатулин И.И., студ., Аманкулов С.Ш., студ.
Псковский государственный университет, г. Псков, Российская Федерация 22

ПРОЕКТ ПЛАВАТЕЛЬНОГО СУДНА «I-SHPROT»
Сшанов Б.И, студ., Глинский Н.Д., студ.
Псковский государственный университет, г. Псков, Российская Федерация 25

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКТИВНОГО МАГНИТНОГО ПОДВЕСА В РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ
Логинов С.Ю., доц.
Псковский государственный университет, г. Псков, Российская Федерация 28

РАСЧЕТ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ СХЕМЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ И ОТКЛЮЧЕНИЯ МАЛОЗАГРУЖЕННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПРИ ПИТАНИИ НЕТЯГОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
Дробов А.В., асп., Галушко В.Н., к.т.н., доц.
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель, Республика Беларусь..... 30

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ОТ ТРЕХФАЗНОГО ИНВЕРТОРА И СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА
Дробов А.В., асп., Галушко В.Н., к.т.н., доц.
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель, Республика Беларусь..... 33

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ ЗАГРУЗКИ ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ СКОРОПОРТЯЩЕГОСЯ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ
Савва Т.Ю., к.т.н., доц., Савва Ю.Б., к.т.н., доц.
Приокский государственный университет, г. Орёл, Российская Федерация 35

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ ПО ДВУМ КООРДИНАТАМ
Захаркина С.В., доц., Румянцев Ю.Д., проф., Титов И.О., студ.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация 38

АППАРАТНОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ
Третьяков А.С., ст. преп.
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско – Российский университет», г. Могилев, Республика Беларусь..... 41

РАЗРАБОТКА SCADA-СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ СЛОЯ ЛЬНОТРЕСТЫ
Улыбышев С.К., студ., Дроздов В.Г., к.т.н., проф.
Костромской государственный технологический университет,
г. Кострома, Российская Федерация..... 42

4.2 Дизайн

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ТКАНИ НА ЦВЕТОВЫЕ ЭФФЕКТЫ В СЛУЦКОМ ПОЯСЕ
Казарновская Г.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 45

ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДОМА
Малин А.Г., доц., Дунчик А.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 48

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЕКТА «КОММУНИКАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ГОРОДАХ» ДЛЯ МОО «ЭКОПРОЕКТ»
Попова А.В., доц., Чирук В.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 50

ФОРМИРОВАНИЕ СТИЛЯ И КОНЦЕПЦИИ АССОРТИМЕНТА ТКАНЕЙ ДЛЯ НАСТЕННЫХ ПОКРЫТИЙ
Шалашов Д.С., асп., Самутина Н.Н., к.т.н., доц., Коган А.Г., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 53

ЛЕТТЕРИНГ
Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Дударева Ю.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 56

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ DC И MARVEL
Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Евдокимов П.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 59

ГРАФИКА КАК ВИД ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА
Онуфриенко С.Г., ст. преп., Гайтюкевич А.Э., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 61

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ
Онуфриенко С.Г., ст. преп., Сотникова Д.С., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 64

ВИЗУАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА КАФЕДРЫ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА ХУДОЖЕСТВЕННО-ГРАФИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ВГУ ИМ. П.М. МАШЕРОВА
Кириллова И.Л., ст. преп., Власенков М.И., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 66

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЛОРУССКИХ, УКРАИНСКИХ, ПОЛЬСКИХ ВЫТИНАНОК
Лисовская Н.С., доц., Захарова А.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 69

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ «УНОВИС-ФОРУМ»
Тарабуко Н.И., доц., Мартынова О.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 72

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ «ЕВРОРЕГИОН ПРИДВИНЬЕ – ТЕРРИТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ПАРТНЕРСТВА»
Тарабуко Н. И., доц., Миклушова Е.П., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 74

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕМЕНТОВ БРЕНДИРОВАНИЯ
Попковская Л.В., доц., Новогродская Е.С., студ., Туминская Т.Л., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 77

КРЕАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ
Герасимович Е.М., асп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 79

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШТОР ИЗ ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ТКАНЕЙ
Иванова О.В., маг., Смирнова С.С., маг.
Костромской государственный технологический университет,
г. Кострома, Российская Федерация 82

СИМВОЛИКА РЫБЫ В ДИЗАЙНЕ СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА
Макарова Т.Л., проф., Пелешко А.А., асс.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация 85

КОСТЮМНАЯ ПАРТИТУРА БАЛЕТНОГО СПЕКТАКЛЯ. ДИЗАЙН КОСТЮМА В БАЛЕТНЫХ ПОСТАНОВКАХ В. ЕЛИЗАРЬЕВА
Котович Т.В., проф., Подкопаев И.Н., маг.
Витебский государственный университет им. П.М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь 88

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ДИЗАЙНА ТИТРОВ ФИЛЬМОВ (1890 – 1955 ГГ.)
Макарова Т.Л., проф., Салехов Р.П., маг.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация 91

ИСТОРИЯ ВОСТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ, ИСКУССТВА, ВОСТОЧНЫЕ ТКАНИ И ЭСТЕТИЧЕСКИЙ ВКУС
Самиева Ш.Х., преп., Бахронова Д., студ.
Бухарский инженерно – технологический институт, г. Бухара, Узбекистан 94

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ
Гончаренко О.Г., маг., Алексеев В.Ф., доц.
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь 96

4.3 Конструирование и технология изделий из кожи

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА НИТОЧНЫХ ШВОВ ПРИ ДВУХОСНОМ РАСТЯЖЕНИИ
Яковлева А.А., студ., Борисова Т.М., доц., Загайгора К.А., доц., Максина З.Г., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 97

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ОСЕЙ СИММЕТРИИ ПЯТОЧНО-ГЕЛЕНОЧНОЙ ЧАСТИ ПО РАЗЛИЧНЫМ МЕТОДИКАМ
Малахова А.Г., инж., Свинобурко О.М., студ., Горбачик В.Е., д.т.н. проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 100

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ МАТЕРИАЛОВ С ВЕРХОМ ИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ КОЖ
Гребенцова Э.А., студ., Фурашова С.Л., доц., Максина З.Г., доц., Загайгора К.А., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 103

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИ ОДНООСНОМ РАСТЯЖЕНИИ ЭКОКОЖ И СИНТЕТИЧЕСКИХ КОЖ
Гайлик Т.А., студ., Новикова О.А., студ.,
Максина З.Г., к.т.н., доц., Загайгора К.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 105

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ СОВРЕМЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ МЕЛКОЙ КОЖГАЛАНТЕРЕИ
Конарева Ю.С., доц., Рыкова Е.С., доц., Левина В.С., студ.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация 108

РАЗВИТИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПЕРЧАТОК В РАЗЛИЧНЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭПОХИ
Подкопаева А.В., студ., Конарева Ю.С., доц.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация 110

4.4 Конструирование и технология одежды

ВЫБОР ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ТРЕНИРОВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАЙДАРОЧНИКОВ
Варивода В.В., асс.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 113

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ УСТАНОВОК ПРИ РАСКРОЕ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ
Викторович Д.Н., студ., Филимоненкова Р.Н., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 115

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ К ВТОРИЧНОЙ ИХ ПЕРЕРАБОТКЕ
Зимина Е.Л., доц., Ушаков Е.С., маг., Грошев И.М., доц., Коган А.Г., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 117

ИЗГОТОВЛЕНИЕ НЕПРОФИЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ – ИСТОЧНИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ДОХОДА ДЛЯ ШВЕЙНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
Карелина С., студ., Гришанова С.С., к.т.н., доц., Ульянова Н.В., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 120

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ТЕРМОКЛЕЕВЫМИ ПРОКЛАДОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ
Корниенко О.О., маг., Ушаков Е.С., маг., Зимина Е.Л.,доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 122

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗМЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИГУР И АССОРТИМЕНТНОЙ КОЛЛЕКЦИИ ДЕЛОВОЙ ОДЕЖДЫ ДЕВОЧЕК–ШКОЛЬНИЦ
Наурзбаева Н.Х., к.т.н., доц., Рачковская Т.С., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 125

РАСЧЕТ НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ОБРАБОТКУ КЛАПАНОВ
Сискевич Е.С., студ., Бодяло Н.Н., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 128

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОЛОТЕН ДЛЯ ПОШИВА ЖЕНСКОГО БЕЛЬЯ
Пастухович И.М., студ., Навойчик Э.М., студ., Кирьякова Т.Г., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 130

КОНСТРУКТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РУКАВОВ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ В АВТОМАТИЧЕСКОМ ПАРАМЕТРИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ
Кочанова Н.М., доц.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация 133

РАЗРАБОТКА КОЛЛЕКЦИИ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ ТРАНСФОРМАЦИИ
Бернюкова А.С., студ., Слугина К.И., асп., Алибекова М.И., к.т.н., доц.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация 135

ИССЛЕДОВАНИЕ ДРАПИРУЕМОСТИ ШКУР ОВЧИННОГО ПОЛУФАБРИКАТА НЕРАЗРУШАЮЩИМ МЕТОДОМ
Борисова Е.Н., доц., Койтова Ж.Ю., проф., Тимченко В.А., асп.
Костромской государственный технологический университет,
г. Кострома, Российская Федерация..... 137

К ВОПРОСУ ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ
Замышляева В.В., к.т.н., доц., Смирнова Н.А., д.т.н., проф.
Костромской государственный технологический университет,
г. Кострома, Российская Федерация..... 140

ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ НА НЕСМИНАЕМОСТЬ ОДЕЖДЫ
Абдуллаева Д.Э., магистр, Казакова Д.С., асс., Расулова М.К., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г.Ташкент, Узбекистан..... 143

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ГЕРМЕТИЗИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ
Метелева О.В., проф., Бондаренко Л.И., доц., Леппяковская С.В., асп.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация 145

ПРОКЛЕИВАНИЕ ШВОВ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОЗИЦИОННОГО ПЛЕНОЧНОГО МАТЕРИАЛА
Метелева О.В., проф., Бондаренко Л.И., доц., Ташев В.В., маг.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация 148

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ
Метелева О.В., проф., Бондаренко Л.И., доц., Демчукова В.Н., маг.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация 150

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ ГАРМОНИЗАЦИИ ОБЪЕМНО-ПРОСТАНСТВЕННОЙ ФОРМЫ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ФИГУР РАЗНЫХ ПОЛНОТНЫХ ГРУПП
Сахарова Н.А., доц.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация 153

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
Сахарова Н.А., доц.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация 156

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СОЕДИНЕНИЙ ЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Сурикова М.В., доц., Метелёва О.В., проф., Леппяковская С.В., асп.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация 158

4.5 Машины и аппараты легкой промышленности

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ К ШВЕЙНОМУ ПОЛУАВТОМАТУ С ЧПУ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРИСТРАЧИВАНИЯ АППЛИКАЦИЙ НА ДЕТСКОЙ ОБУВИ МОДЕЛИ 3073Ш ОАО «ОБУВЬ»
Антропченко С.В., студ., Петухов Ю.В., инж.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 161

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРИСТРАЧИВАНИЯ АППЛИКАЦИЙ НА ДЕТСКОЙ ОБУВИ МОДЕЛИ 3073Ш ОАО «ОБУВЬ»
Антропченко С.В., студ., Сункуев Б.С., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 163

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АЖУРНЫХ СТРОЧЕК НА ДЕТАЛЯХ ВЕРХА ОБУВИ
Буевич А.Э., к.т.н., доц., Буевич Т.В., к.т.н., доц., Зайцев В.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 165

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АЖУРНЫХ СТРОЧЕК НА СТЕЛЬКАХ
Буевич А.Э., к.т.н., доц., Буевич Т.В., к.т.н., доц., Остапчук О.С., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 168

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБСТРАЧИВАНИЯ ВЫРЕЗОВ В ДЕТАЛЯХ ВЕРХА ОБУВИ
Буевич А.Э., к.т.н., доц., Буевич Т.В., к.т.н., доц., Остапчук О.С., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 171

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБСТРАЧИВАНИЯ ПЕРФОРАЦИИ НА ЗАГОТОВКЕ ВЕРХА ОБУВИ
Буевич А.Э., к.т.н., доц., Зайцев В.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 173

ПРОЕКТНЫЙ РАСЧЕТ ШАГОВОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ МЕХАНИЗМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ИГОЛЬНИЦЫ
Грот Д.В., инж., Сункуев Б.С., д.т.н., проф., Кириллов А.Г., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 176

МОДЕРНИЗАЦИЯ КРУГЛОВЯЗАЛЬНОЙ МАШИНЫ КО
Кузьминчук А.А., студ., Белов А.А., к.т.н., доц., Шитиков А.В., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь. .. 178

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ПЛАСТИН ПВХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ К ШВЕЙНОМУ ПОЛУАВТОМАТУ С ЧПУ
Максимов С.А., асп., Сункуев Б.С., д.т.н., проф.,
Беляев А.А., студ., Петухов Ю.В., инж.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 180

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СКЛАДОК «ПЛИССЕ» НА МНОГОИГОЛЬНЫХ МАШИНАХ ЦЕПНОГО СТЕЖКА
Марущак А.С., студ., Кириллов А.Г., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 182

МЕХАНИЗМ ОТКЛОНЕНИЯ ИГЛЫ МАШИНЫ ЗИГЗАГООБРАЗНОГО ЦЕПНОГО СТЕЖКА «МЕРЕЖКА»
Марущак А.С., студ., Яхновецкий А.А., студ., Кириллов А.Г., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 184

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ
Москалев Г.И., доц., Белов А.А., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 187

АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТЕЙ КОНТУРА ШАБЛОНА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ АВТОМАТИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ К ШВЕЙНОМУ ПОЛУАВТОМАТУ С ЧПУ
Романович А.А., асп., Федосеев Г.Н., к.т.н., доц., Сункуев Б.С., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 189

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДАЧИ КОЖЕВЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА В ЗОНУ ОБРАБОТКИ
Бахадиров Г.А., д.т.н., проф., Мусиров М.У., маг.
Национальный университет Узбекистана, г. Ташкент, Узбекистан..... 191

ПРИНЦИПЫ И СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГИБКОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ
Ермаков А.С., доц.
Российский государственный университет туризма и сервиса,
г. Москва, Российская Федерация 193

МЕХАНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЗМА РЕМИЗНОГО ДВИЖЕНИЯ
Григорьев В.А., асп., Терентьев В.И., проф.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация 196

4.6 Метрология, стандартизация и оценка соответствия

ПРИМЕНЕНИЕ SWOT-АНАЛИЗА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ВУЗА
Боровая В.Г., студ., Махонь А.Н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 199

ОБ ЭФФЕКТЕ УВЛАЖНЕНИЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ КАПИЛЛЯРНОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН
Волков В.А.[1], проф., Агеев А.А.[2], проф., Слабова К.Д.[1] , студ.
[1]Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская федерация
[2]Российский новый университет, г. Москва, Российская федерация 202

БЕНЧМАРКИНГ ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНЫХ УСТАНОВОК
Гамзина Н.В., маг.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация 204

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЦЕНКИ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН НА ОСНОВЕ КОНЕЧНОГО ЧИСЛА ИСТИРАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
Гойс Т.О., асп., Матрохин А.Ю., проф.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация 207

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТКАНЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
Гриднева Т.М., доц., Курденкова А.В., доц.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация 209

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ – МАТЕРИАЛЫ БУДУЩЕГО
Грошев И.М., доц., Герасимович Е.М., асп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 211

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ СПЕЦТКАНЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХОЛОДА
Давыдов А.Ф., проф., Кудринский С.В., асп.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация 213

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭЛАСТИЧНЫХ БИНТОВ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ
Демократова Е.Б., доц., Лебедева И.В., студ.
Московский государственный университет дизайна и технологий, г. Москва, Российская Федерация 216

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВОДОУПОРНОСТИ ПЛАЩЕВЫХ ТКАНЕЙ ПРИ ИСТИРАНИИ
Демократова Е.Б., доц., Перетокина М.К., студ.
Московский государственный университет дизайна и технологий, г. Москва, Российская Федерация 218

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО СТАРЕНИЯ ПОЛИУРЕТАНА ДЛЯ НИЗА ОБУВИ
Долган М.И.[1], асп., Плетяго А.М.[2], асп.
[1] Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь
[2] Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь 221

ЭЛЕКТРИЗУЕМОСТЬ ПОДОШВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОЗИЦИИ ТРИБОЛОГИИ
Ерохина Е.А., студ., Гасанов М.Э., студ., Карпухин А.А., проф.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация 223

РАЗРАБОТКА СТАНДАРТА ОРГАНИЗАЦИИ НА МЕТОДИКУ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ
Ильина А.А., маг., Лунькова С.В., доц., Виноградова Н.В., доц.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация 226

КАТЕГОРИЙНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ: ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ ТОВАРНОЙ КАТЕГОРИИ
Карпушенко И.С., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 228

ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗАЩИТНОЙ ОБУВИ ОТ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР
Лахер Ж.Р., студ., Шеремет Е.А., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 230

УСТАНОВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОГО РЯДА ЗНАЧЕНИЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛОТНОСТИ ДЛЯ НЕТКАНЫХ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Пестерева Л.А., ст. преп., Грушина Ю.С., асп., Грузинцева Н.А., доц.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация 233

ОСОБЕННОСТИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ БЕЛЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ГОСТИНИЧНОГО НОМЕРА
Плеханова С.В., доц.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская федерация..... 234

ПОЛИУРЕТАНЫ С МОДИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА
Радюк А.Н., маг., Плетяго А.М., асп., Буркин А.Н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 237

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ НАТУРАЛЬНЫХ КОЖ
Шевцова М.В., доц., Боде К.А., инж.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 240

4.7 Технология текстильных материалов

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫРАБОТКИ СТЕКЛОТКАНИ НА СТАНКЕ JAT-710 EUROTECH
Бондарева Т.П., доц., Матвеенко М.Н., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 242

ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ШЕРСТЯНОЙ ЛЕНТЫ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ
Ясинская Н.Н., доц., Скобова Н.В., доц., Калач В.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 245

РАЗРАБОТКА ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ДЛЯ БИФУРКАЦИОННОГО ПРОТЕЗА КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ В ПРОГРАММЕ 3D WEAVE
Пронько Е.В., маг., Чарковский А.В., к.т.н., доц., Кветковский Д.И., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 247

РАЗРАБОТКА ЛЬНОПОЛИЭФИРНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ТКАНЕЙ НОВОГО ВИДА
Акиндинова Н.С., к.т.н., доц., Федотенко Ю.С., маг.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 250

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРЯЖИ
Горбацевич В.Н., студ., Гришанова С.С., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 253

ПРОИЗВОДСТВО ЛЬНЯНОЙ ВЫСОКОПРОЧНОЙ ПРЯЖИ
Соколов Л.Е., к.т.н., доц., Конопатов Е.А., ст. преп., Рябкова Т.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 255

ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКООБЪЕМНОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ПРЯЖИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОКОВ СВЧ
Куландин А.С., маг., Коган А.Г., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 258

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ НИТЕЙ В ЧУЛОЧНО-НОСОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ
Серебрякова Е.А., студ., Чарковский А.В., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 260

ФИНИШНАЯ АБРАЗИВНАЯ ОБРАБОТКА ЗУБЬЕВ ШЕСТЕРЕН УПРУГОЙ ОБОЛОЧКОЙ
Угольников А.А., доц., Чарковский А.В., доц., Латушкин Д.Г., асп., Барановский А.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 261

РАЗРАБОТКА ОБЪЁМНОЗАПОЛНЕННОГО ТРИКОТАЖА
Кривецкая Е.С., студ ., Чарковский А.В., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 263

ТРИКОТАЖНОЕ ПОЛОТНО ДЛЯ ТЕРМОБЕЛЬЯ
Шелепова В.П., доц., Лобацкая Е.М., доц., Савич М.Е., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 265

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ФОРМОВОЧНОГО РАСТВОРА НА ДИАМЕТР ВОЛОКНА, ФОРМИРУЕМОГО НА УСТАНОВКЕ NANOSPIDER
Евтушенко А.В., асп., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Джумагулыев Д.Д., маг.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 268

МОДИФИКАЦИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЯ
Левшицкая О.Р., асп., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 271

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОСТЮМНО-ПЛАТЬЕВЫХ ТКАНЕЙ
Лобацкая Е.М., к.т.н., доц., Бекещенко Д.А., студ., Гарайкина Д.А., студ., Ладыханова Е.Ю., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 273

ТЕХНОЛОГИЯ АРМИРОВАННЫХ ШВЕЙНЫХ НИТОК ЛЛ
Ульянова Н.В., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 275

ВЛИЯНИЕ НИТОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ОДЕЖДЫ
Азимова Ш.Г., ст. преп., Каххарова Т.К., преп., Эшова А.Х., студ., Назарова Н.А., студ.
Каршинский государственный университет, г. Карши, Узбекистан 278

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ КРАШЕНИИ ШЕРСТЯНЫХ ТКАНЕЙ КИСЛОТНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ
Бадикова И.И., студ., Пыркова М.В., доц.
Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва, Российская Федерация 280

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЬЮРКОВОГО МЕХАНИЗМА БЕСКРУТОЧНОЙ РОВНИЧНОЙ МАШИНЫ
Ковальский Г.Н., маг.
Костромской государственный технологический университет,
г. Кострома, Российская Федерация 283

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КРАШЕНИЯ ШЕРСТЯНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРИСУТСТВИИ АМИНОКИСЛОТЫ
Корнев Б.Б., маг., Пыркова М.В., доц.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация 285

ПОЛУЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ РАСТВОРОВ ПОЛИЭФИРУРЕТАНА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ
Бокова Е.С., проф., Коваленко Г.М., доц., Миронцева В.В., маг.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация 287

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА СОЕДИНЕНИЯ НИЖНИХ ТОЧЕК ОКАТА РУКАВА И ПРОЙМЫ СТАНА НА ПЛОСКОВЯЗАЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ ПРИ ВЯЗАНИИ ЦЕЛЬНОВЯЗАНОГО ИЗДЕЛИЯ
Муракаева Т.В., доц., Николаева Е.В., доц.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация 290

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РУК ДЛЯ ПРЕДОХРАНЕНИЯ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В ВИДЕ УДАРОВ МАЛОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ
Нехорошкина М.С., к.т.н.
Костромской государственный технологический университет,
г. Кострома, Российская Федерация 292

ДВОЙНОЙ КУЛИРНЫЙ ТРИКОТАЖ С ОДНОСЛОЙНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ОСТОВОВ ПЕТЕЛЬ
Фомина О.П., к.т.н., доц., Пивкина С.И., ст. преп.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация 294

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПРЯЖИ ИЗ ЛЬНЯНОЙ РОВНИЦЫ, ПОДГОТОВЛЕННОЙ К ПРЯДЕНИЮ В КАТОЛИТЕ
Рудовский П.Н.[1], проф., Палочкин С.В.[2], проф., Собашко Ю.А.[1], асп.
[1]Костромской государственный технологический университет,
г. Кострома, Российская Федерация
[2]Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
г. Москва, Российская Федерация 296

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГЕОТЕКСТИЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИХ СТРУКТУРЫ
Соколова С.В., асп., Башкова Г.В., д.т.н., проф.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация 299

ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Улыбышев С.К., студ., Богатырева М.С., к.т.н., доц.
Костромской государственный технологический университет,
г. Кострома, Российская Федерация 302

ОСОБЕННОСТИ ОПИСАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОЕНИЯ ТКАНЫХ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ КАЧЕСТВА
Цыбышева А.А., асп., Гусев Б.Н., проф.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация 304

АРМИРУЮЩИЙ НАПОЛНИТЕЛЬ ДЛЯ КОМПОЗИТОВ ИЗ ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЛУБЯНЫХ ВОЛОКОН
Дерябина К.В., маг., Рудовский П.Н., студ.
Костромской государственный технологический университет,
г. Кострома, Российская Федерация 305

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ КОЛОРИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ В РЕСТАВРАЦИИ ЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ
Третьякова А.Е., к.т.н., доц., Сафонов В.В., д.т.н., проф., Досаева А.И., студ.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация 308

4.8 Технология машиностроения

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛА В ПРОЦЕССЕ ДЕФОРМИРОВАНИЯ
Миронов В.А., асп., Гультяев В.И., проф.
Тверской государственный технический университет, г. Тверь, Российская Федерация 310

УСТАНОВКА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛА В ПОЛЕ СВЧ
Жерносек С.В., асс., Кульнев А.О., маг., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 313

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИСКОВЫХ ФАСОННЫХ ФРЕЗ СРЕДСТВАМИ AUTODESK INVENTOR
Навцевич М.Г., студ., Гусаров А.М., асс., Климентьев А.Л., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ... 316

ДИЗАЙН ОГРАЖДЕНИЯ КАБИНЕТНОГО ТИПА ДЛЯ СТАНКА МОДЕЛИ GBCH-232CNC26
Якимович К.В., маг., Белов Е.В., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь .. 319

КОМПЛЕКС ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ТОЧНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС
Латушкин Д.Г.[1], асп., Попок Н.Н.[2], проф., Путеев Н.В.[1], доц., Матиевский Е.К.[1], маг.
[1]Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Республика Беларусь 321

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

49 Международной научно-технической конференции

преподавателей и студентов

ТОМ 2

Ответственный за выпуск − *Скробова А.С.*

Оформление и вёрстка – *Погорельская С.И.*

Подписано в печать 01.09.2016. Печать ризографическая. Гарнитура «Arial».
Усл. печ. л. 21.1. Уч.-изд. л. 42.5. Формат 60x90 1/8. Тираж 3 экз. Заказ № 245.

Данные материалы можно найти по адресу: www.cit.vstu.by

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.