

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

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ
55-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ

В ДВУХ ТОМАХ

ТОМ 2

Витебск
2022

УДК 67/68
ББК 37.2

Сборник содержит материалы докладов Международной научно-технической конференции по общественным, физико-математическим, химическим, экономическим наукам, технологии легкой промышленности, машиностроению, автоматизации, охране труда и промышленной экологии, состоявшейся в УО «Витебский государственный технологический университет» в апреле 2022 года.

Редакционная коллегия:

Ванкевич Е.В., д.э.н., проф., Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Бодяло Н.Н., к.т.н., доц., Буркин А.Н., д.т.н., проф., Гришаев А.Н., Зайцева О.В., к.э.н., доц., Казаков В.Е., к.т.н., доц., Касаева Т.В., к.т.н., доц., Костырева С.С., к.филол.н., доц., Москалев Г.И., к.т.н., доц., Мусатов А.Г., Никонова Т.В., к.ф.-м.н., доц., Ольшанский В.И., к.т.н., проф., Радюк А.Н., к.т.н., доц., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Савицкий В.В., к.т.н., доц., Советникова О.П., к.э.н., доц., Хаданенак В.М., к.и.н., Ясинская Н.Н., д.т.н., доц., Яшева Г.А., д.э.н., проф.

Тексты набраны с авторских оригиналов.

Редакционная коллегия приносит извинения за возможные неточности, возникшие в процессе компьютерной верстки издания.

УДК 67/68
ББК 37.2

РАЗДЕЛ 4

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

4.1 Информационные системы и автоматизация производства

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА FRONT-END ПРИЛОЖЕНИЯ «ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ»

Бородулин В.В., маг., Казаков В.Е., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье представлен обзор разработки front-end приложения «Электронный журнал преподавателя», представлены предпосылки его внедрения на предприятии и круг решаемых им задач.

Ключевые слова: front-end, электронный журнал, оптимизация, JavaScript, React, Redux.

Сейчас компьютеры проникли во все сферы человеческой деятельности, стали незаменимыми в жизни каждого из нас. Человек использует «мини компьютер» – мобильное устройство круглые сутки, постоянно изучает новые информационные технологии каждый день. Чем дальше развиваются технологии, тем больше и разнообразнее становятся устройства, упрощающие жизнь людей.

Незаменим компьютер в образовании, в школах сейчас есть электронные дневники, где записаны все домашние задания, оценки, программа и т.д. Современный бизнес тоже использует информационные технологии. В корпоративных базах данных, которые они могут создавать сами, они хранят всю нужную информацию, которую можно передавать дистанционно. Информационные технологии позволяют человеку получать новые знания, производить какую-либо продукцию, летать по воздуху и даже выходить в открытый космос. [1]

Электронный журнал – это цифровая версия письменного журнала, где отмечают пропуски, оценки, опоздания, записывают темы занятий. Система сама высчитывает средний балл и делает отчёты об успеваемости.

Включает 2 части:

1. Заполнения журнала – выставление оценок, присутствий и опозданий;
2. Просмотр полной статистики журнала по студенту, дисциплине. Так же формирование статистики в Excel.

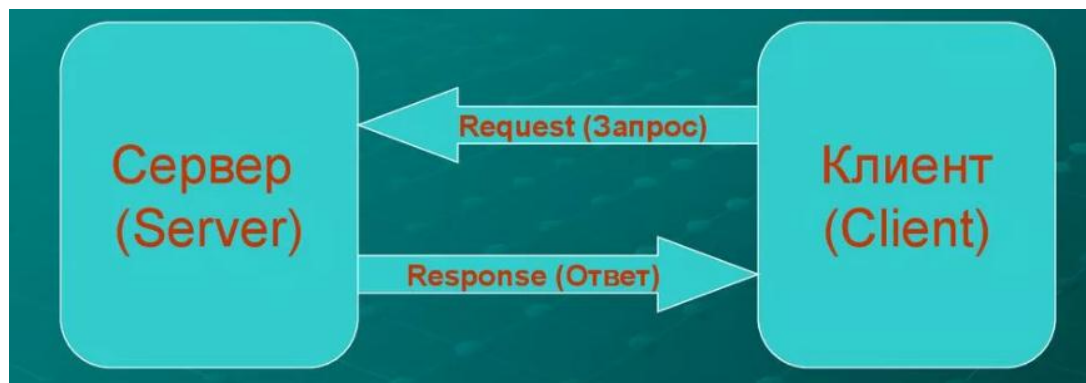


Рисунок 1 – Архитектура приложения

В качестве языка реализации был выбран язык JavaScript, в частности библиотека React. JavaScript – это язык скриптов, на котором держится весь front-end веб-разработки. Он позволяет перехватывать события и выполнять различные действия. Например, пользователь кликнул по какой-нибудь кнопке – сработало событие click. И, связав с ним, мы можем выполнить нужную нам функцию – открыть модальное окно или изменить цвет элемента [2].

React – это библиотека JavaScript с открытым кодом для создания внешних пользовательских интерфейсов. В отличие от других библиотек JavaScript, предоставляющих полноценную платформу приложений, React ориентируется исключительно на создание представлений приложений через инкапсулированные единицы (называются компонентами), которые сохраняют состояние и генерируют элементы пользовательского интерфейса. Вы можете разместить отдельный компонент на веб-странице или вложить иерархии компонентов для создания сложного пользовательского интерфейса.

Redux – библиотека для JavaScript с открытым исходным кодом, предназначенная для управления состоянием приложения. Чаще всего используется в связке с React или Angular для разработки клиентской части.

Redux – библиотека с простым API, предсказуемое хранилище состояния приложений. Она работает по тому же принципу, что и функция reduce, один из концептов функционального программирования [3].

Дата	24.03.2022 11:40	07.04.2022 11:40	21.04.2022 11:40	05.05.2022 11:40
ФИО				
1. Айдогдыев Кадыр	✓	✓		
2. Астапенко Евгений		✓		
3. Барзов Дмитрий				

Рисунок 2 – Интерфейс приложения

Актуальность избранной темы объясняется бурным развитием в последнее время электронных вычислительных систем, средств цифровой связи, глобальных коммуникационных сетей, в частности Интернет. Также активно развивались основанные на них электронные информационные технологии, нарастало их влияние во всех сферах деятельности человека, в том числе и в образовании.

Список использованных источников

1. Сайт «scienceforum.ru» [Электронный ресурс] / Роль информационных технологий в образовании. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2020/article/2018023012>. – Дата доступа: 08.04.2022.

2. Сайт «skillbox.ru» [Электронный ресурс] / JavaScript. – Режим доступа: https://skillbox.ru/media/code/javascript_glavnyy_instrument_frontend/. – Дата доступа: 10.04.2022.
3. Сайт «ru.wikipedia.org» [Электронный ресурс] / Redux. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Redux>. – Дата доступа: 10.04.2022.

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА BACK-END ПРИЛОЖЕНИЯ «УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ (УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ)»

Карнилов М.С., маг., Казаков В.Е., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье представлен обзор разработки back-end приложения, представлены предпосылки его внедрения на предприятии и круг решаемых им задач.

Ключевые слова: back-end, учебный план, оптимизация, Java, Spring, Rest.

Одним из приоритетных направлений процесса информатизации современного общества является информатизация образования, представляющую собой систему методов, процессов и программно-технических средств, интегрированных с целью сбора, обработки, хранения, распространения и использования информации в интересах ее потребителей. Цель информатизации состоит в глобальной интенсификации интеллектуальной деятельности за счет использования новых информационных технологий: компьютерных и телекоммуникационных [1].

Учебный план – нормативный документ, регламентирующий общее направление и основное содержание подготовки специалиста, последовательность и интенсивность, сроки изучения учебных дисциплин, основные формы организации обучения, формы и сроки проверки знаний и умений учащихся.

Учебный план включает 2 части:

3. график учебного процесса – периоды теоретических занятий, учебной и производственной практики, экзаменационных (или лабораторно-экзаменационных) сессий, дипломной работы (или дипломного проектирования), каникул и их чередования в течение всего срока обучения;

4. план учебного процесса – перечень обязательных, альтернативных и факультативных дисциплин с указанием объема каждой из них в академических часах и распределения этих часов по неделям, семестрам, учебным годам, сроки сдачи экзаменов, зачетов и курсовых работ (проектов) и количество часов, отводимых на лекции, семинары, лабораторные работы и упражнения по каждому предмету.

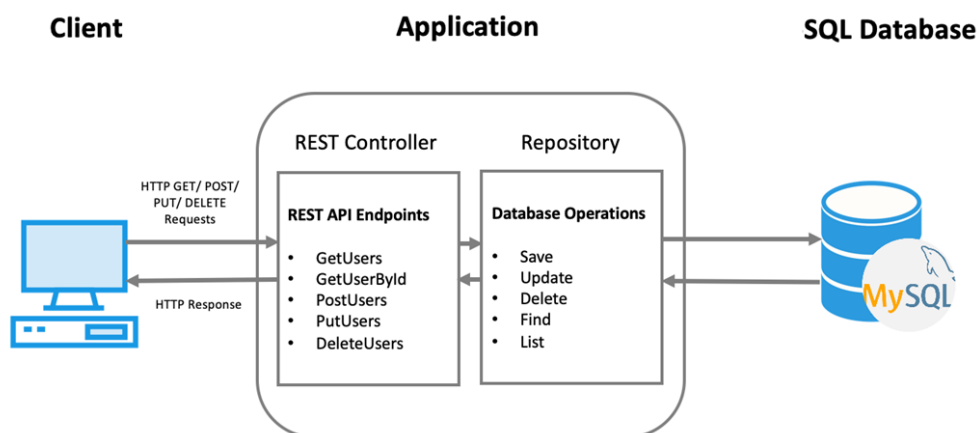


Рисунок 1 – Архитектура приложения

За основу была взята REST архитектура, в общем случае REST является очень простым интерфейсом управления информацией без использования каких-то дополнительных внутренних прослоек. Каждая единица информации однозначно определяется глобальным идентификатором, таким как URL. Каждая URL в свою очередь имеет строго заданный формат.

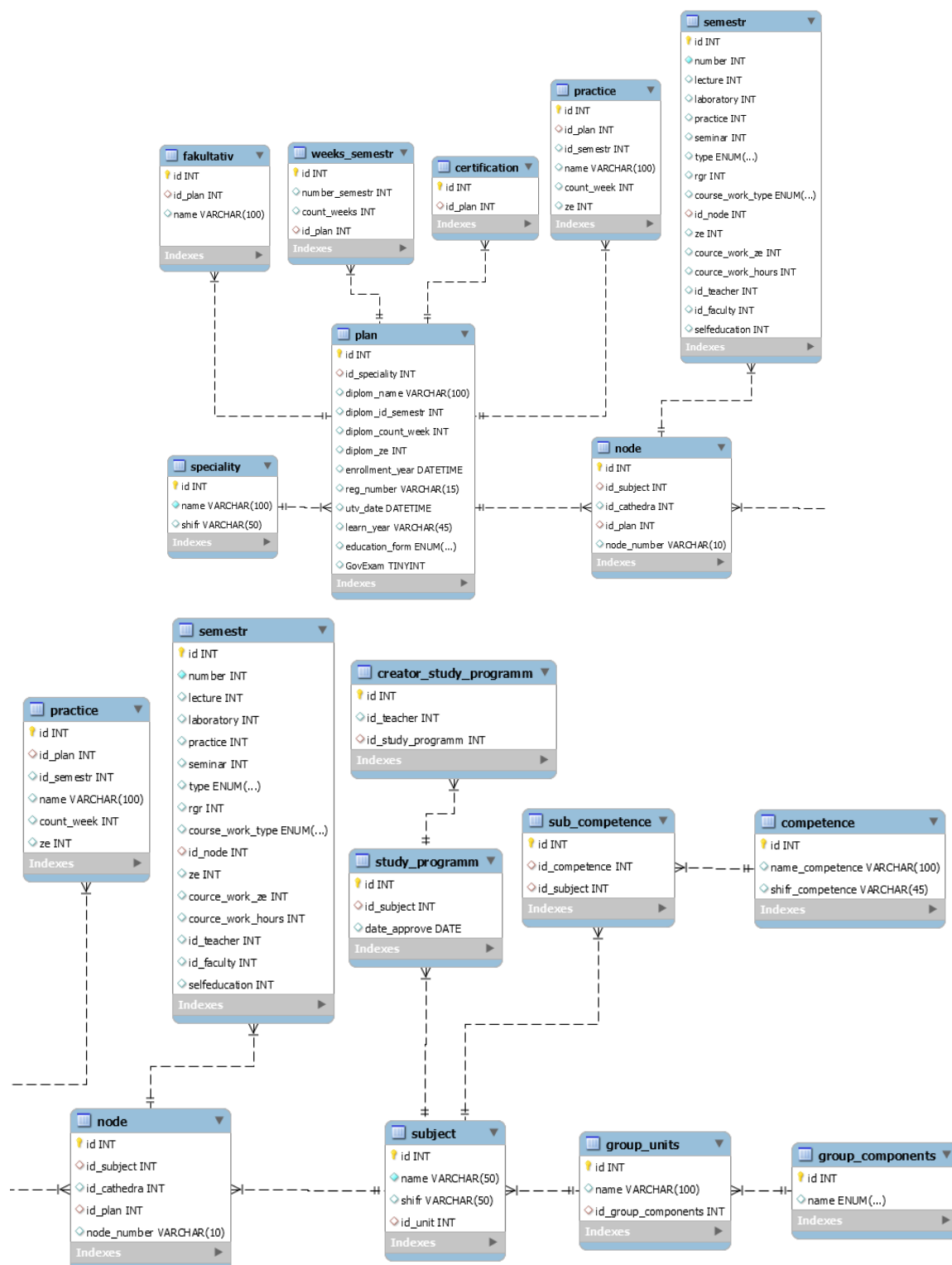


Рисунок 2 – Схема базы данных MySQL

В качестве языка реализации был выбран язык Java, в частности фреймворк Spring, вероятно, наиболее известен как источник расширений (features), нужных для эффективной разработки сложных бизнес-приложений вне тяжеловесных программных моделей, которые исторически были доминирующими в промышленности. Ещё одно его достоинство в том, что он ввел ранее неиспользуемые функциональные возможности в сегодняшние господствующие методы разработки, даже вне платформы Java [2].

Этот фреймворк предлагает последовательную модель и делает её применимой к большинству типов приложений, которые уже созданы на основе платформы Java. Считается, что Spring реализует модель разработки, основанную на лучших стандартах индустрии, и делает её доступной во многих областях Java.

Для хранения данных была использована MySQL это система управления реляционными базами данных с открытым исходным кодом (СУРБД) с моделью клиент-сервер. СУРБД — это программное обеспечение или служба, используемая для создания и управления базами данных на основе реляционной модели [3].

MySQL является одним из многих вариантов программного обеспечения СУРБД. Считается, что СУРБД и MySQL одинаковы из-за популярности MySQL. Назовите несколько крупных веб-приложений, таких как Facebook, Twitter, YouTube, Google и Yahoo! все используют MySQL для хранения данных. Хотя изначально он создавался для ограниченного использования, теперь он совместим со многими важными вычислительными платформами, такими как Linux, macOS, Microsoft Windows и Ubuntu.

Операторы MySQL могут указать серверу выполнить определённые операции:

- Запрос данных: запрос конкретной информации из существующей базы данных.
- Обработка данных: добавление, удаление, изменение, сортировка и другие операции для изменения данных, значений или визуальных элементов.
- Идентификация данных: определение типов данных, например, изменение числовых данных в целые числа. Это также включает определение схемы или взаимосвязи каждой таблицы в базе данных.
- Контроль доступа к данным: обеспечение методов безопасности для защиты данных, в том числе принятие решения о том, кто может просматривать или использовать любую информацию, хранящуюся в базе данных.

В эпоху цифровизации внедрение информационных технологий в учебно-методический отдел позволит значительно сократить количество пользовательских ошибок, а также повысит качество и скорость работы учебно-методического отдела. Данное программное обеспечение предназначено для того что бы упростить работу учебно-методического отдела и обезопасить данные. Планируется внедрить данное программное обеспечение в работу УО «ВГТУ».

Список использованных источников

1. Сайт «moluch.ru» [Электронный ресурс] / Горбунова, Л. И. Использование информационных технологий в процессе обучения / Л. И. Горбунова, Е. А. Субботина. // Молодой ученый. – 2013. – № 4 (51). – С. 544-547. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/51/6685/>. – Дата доступа: 08.04.2022.
2. Сайт «ru.wikipedia.org» [Электронный ресурс] / Spring Framework – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Spring_Framework. – Дата доступа: 10.04.2022.
3. Сайт «www.hostinger.ru» [Электронный ресурс] / Что Такое MySQL: Объяснение MySQL Для Начинающих. – Режим доступа: <https://www.hostinger.ru/rukovodstva/shto-takoe-mysql/>. – Дата доступа: 10.04.2022.

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА «МЕТРОЛОГИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ В ТЕПЛОВЫХ СИСТЕМАХ»

**Казаков В.Е., к.т.н., доц., Клименкова С.А., ст.преп., Мыскин В.М., студ.,
Ринейский К.Н., ст.преп., Самусев А.М., асс.**

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

Реферат. В статье рассмотрена структура построения лабораторного стенда приборной автоматики на основе вторичных полноконтурных регуляторов температуры TPM с интеграцией в пакет MasterSCADA.

Ключевые слова: лабораторный стенд, автоматизация, MasterSCADA, TPM, контроль температуры.

В данный момент развития автоматизации и менеджмента производства, постоянно растут требования к квалификации специалистов, их методам и способам решения поставленных задач. Появляются новые языки программирования, совершенствуются старые, меняется оборудование. В связи с этим специалист технологического профиля должен своевременно получать необходимые знания, работать с новым оборудованием, основываясь на уже приобретенных навыках, большинство из вышеперечисленного возможно получить лишь практическим путем с использованием прикладных устройств.

Достижение данной цели возможно обеспечить внедрением в процесс обучения часть навыков, необходимую для дальнейшего развития, улучшением и увеличением количества лабораторно-технического оборудования, благодаря которым возможно практическим путем повысить эффективность процесса обучения.

Лабораторный стенд на основе TPM можно использовать при подготовке специалистов в области решения задач эксплуатации, наладки и обслуживания типового оборудования. Подготовка специалистов, деятельность которых связана с проектированием технических систем, макетирование систем управления и отладка программно-технических комплексов приборной автоматики (различной конфигурации).

В состав стенда (рис. 1) входят: ОС – Owen Cloud; ПК – персональный компьютер; ОУ1, ОУ2 – объекты управления (программируемый логический контроллер); УУ1, УУ2, УУ3 – устройство управления (терморегулятор TPM210, Терморегулятор TPM202, панель оператора СПК207); ДТ1, ДТ2 – датчики температуры ТСМ-50М; НЭ1, НЭ2 – нагревательные элементы.

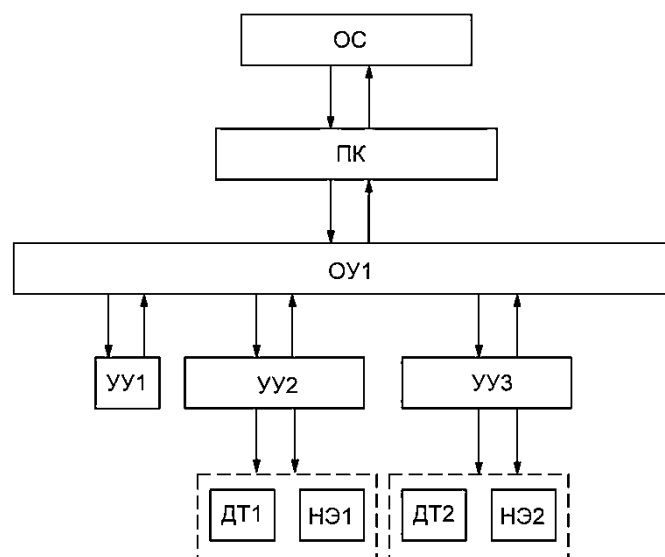


Рисунок 1 – Структурная схема учебно-лабораторного стенда

Система управления имеет как собственный интерфейс для управления и выполнения лабораторного курса, так и связь с внешним ПК оснащенный MasterSCADA системой (рис. 2).

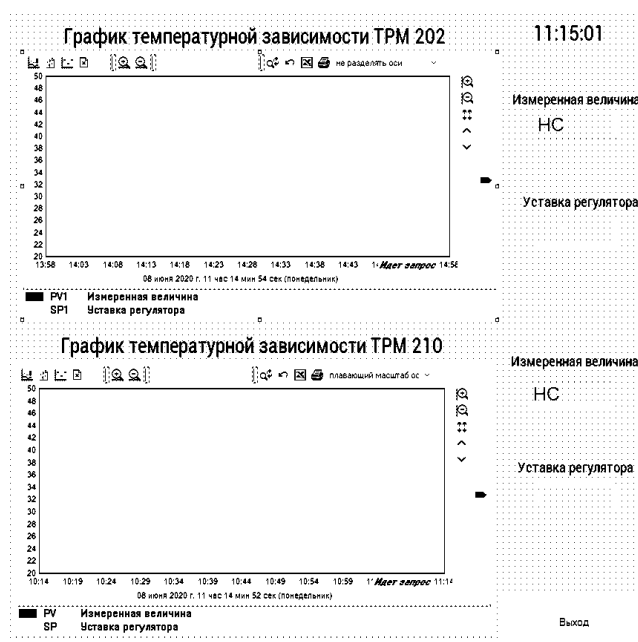


Рисунок 2 – Пример интерфейса выполнения программного обеспечения TPM

SCADA-системы решают следующие задачи:

- Обмен данными с «устройствами связи с объектом» (то есть с промышленными контроллерами и платами ввода-вывода) в реальном времени через драйверы.
- Обработка информации в реальном времени.
- 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.
- Осуществление сетевого взаимодействия между SCADA ПК.

Обеспечение связи с внешними приложениями (СУБД, текстовые процессоры и т.д.).

В системе управления предприятием такими приложениями чаще всего являются приложения, относимые к уровню MES.

SCADA-системы позволяют разрабатывать АСУ ТП как автономные приложения, а также в клиент-серверной или в распределённой архитектуре.

В результате измерений показаний, полученных по данным TPM 210 и TPM202, можно получить график температуры в зависимости от заданных условий. Затем, данные можно обработать и с помощью MasterSCADA -системы (рис. 3) удаленно работать с ними.

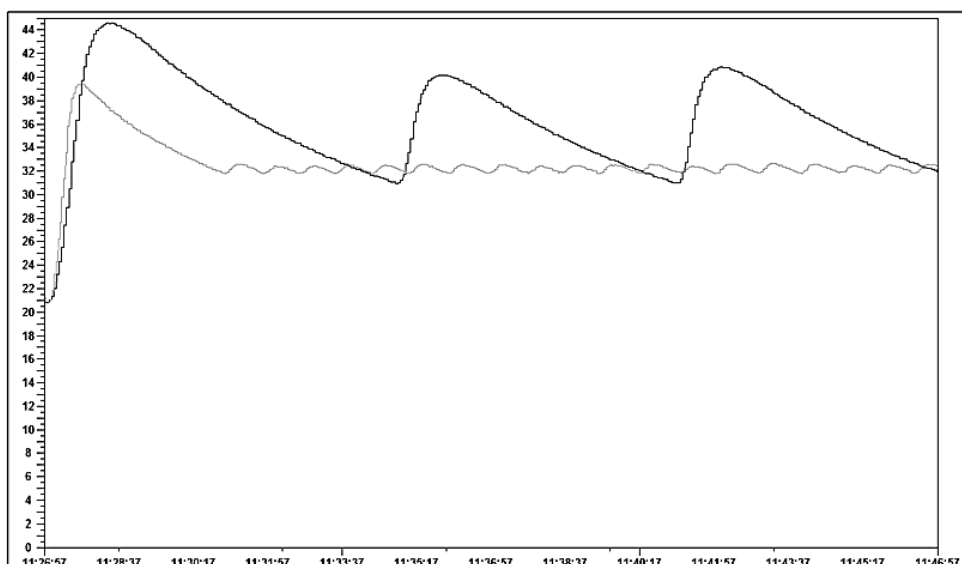


Рисунок 3 – Температурные графики работы регуляторов TPM в MasterSCADA

Основные задачи применения стенда в учебном процессе можно разбить на:

- изучение методики формирования системы управления на основе SCADA и программируемого логического контроллера, выбора модулей TPM в зависимости от типа задач;
- изучение способов и методики конфигурирования ПИД-регуляторов TPM202, TPM210, TPM148, TPM151.
- получение практических навыков конфигурирования нагревательных элементов, счетчика импульсов и датчиков температуры.
- изучения способа обмена данными и методики их настройки
- изучение методики компоновки и монтажа щитов управления;
- изучение методики подключения исполнительных механизмов измерительных устройств;
- изучение методики настройки и конфигурирования функциональных элементов и системы в целом;
- создание простейших программных компонентов в CoDeSyS, отработки функций контроля и управления, запись в контроллер, макетная эмуляция процесса;
- создание прототипа интерфейса системы и подключение внешней периферии на основе SCADA-систем;
- макетная эмуляция процесса с использованием приборной автоматики и SCADA-системы;
- разработка программно-интерфейсных компонентов для полноконтурной системы, реализующих различные структуры и режимы работы теплооборудования.

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА «УПРАВЛЕНИЕ И НАСТРОЙКА АВТОМАТИКИ ФИРМЫ OWEN»

**Казаков В.Е., к.т.н., доц., Клименкова С.А., ст.преп., Окунев Н.А., студ.,
Ринейский К.Н., ст.преп., Самусев А.М., асс.**

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

Реферат. В статье рассмотрена структура построения лабораторного стенда приборной автоматики распределенного типа на основе программируемого логического контроллера и устройств «полевого уровня», макетирующих технологические операции. Также рассмотрена структура формирования учебного процесса в рамках практикоориентированной подготовки специалистов в области автоматизации.

Ключевые слова: лабораторный стенд, автоматизация, программируемый логический контроллер, CoDeSys.

Современные темпы развития производства и все повышающийся уровень требований к сфере образовательных услуг с каждым годом увеличивает конкуренцию, следовательно и «выживаемость» специальностей технологического профиля. Обучение специалистов в области автоматизации требует постоянного совершенствования и расширения спектра знаний, при этом большая часть знаний требует прикладной проработки, с использованием приборно-аппаратных устройств.

Достижение данной цели возможно двумя способами:

- 1) интеграция образовательного процесса в соответствующую область производства, т.е. использование в качестве лабораторной базы предприятий профильного типа;
- 2) развитие и расширение лабораторно-технического обеспечения учреждений, предоставляющих образовательные услуги.

Первый подход оправдан при подготовке специалистов в области решения задач эксплуатации, наладки и обслуживания типового оборудования. Подготовка специалистов, деятельность которых связана с проектированием технических систем, макетирование систем управления и отладка программно-технических комплексов приборной автоматики (различной конфигурации), при таком подходе возможно лишь частично и в основном при проведении конструкторских практик.

В последнем случае наиболее эффективным является создание комплексных решений, охватывающих несколько циклов образовательного процесса.

Целью создания стенда в первую очередь является развитие прикладных навыков в области методики монтажа и эксплуатации, программирования и диагностики современного оборудования.

Стенд включает в себя как устройства управления, элементы управления и отображения информации для оператора – человеко-машинные интерфейсы (Human-Machine Intelligence, HMI), так и компоненты полевого уровня (Field level, FD) – датчики регуляторы. Последние позволяют макетировать технологические операции.



Рисунок 1 – Внешний вид стенда

Структура лабораторного стенда представлена на рисунке 2. Приборная автоматика стенда – оборудование фирмы «OWEN».

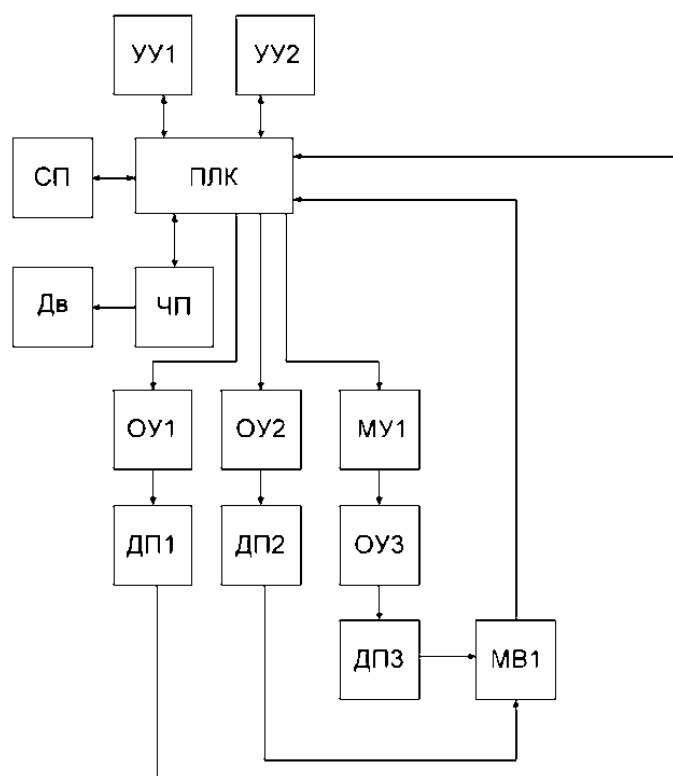


Рисунок 2 – Структурная схема разрабатываемого учебно-лабораторного стенда

Состав стенда:

ДП1, ДП2, ДП3 – датчики положения;

ОУ1, ОУ2, ОУ3 – объекты управления (поворотные модели фирмы BELIMO);

СП – Сенсорная панель;
 ЧП – частотный преобразователь;
 УУ1, УУ2 – устройство управления (TPM202);
 Дв – асинхронный двигатель;
 МУ1 – модуль дискретного выхода;
 МВ1 – модуль аналогового входа(МВ110-8АС).

Основные задачи применения стенда в учебном процессе можно разбить на группы, с перечнем лабораторных направлений:

Первая группа – исследование системы управления:

- управление и настройка ПЧВ;
- работа с приводами поворотных клапанов BELIMO.

Вторая группа – автоматизация технологических процессов:

- изучение методики формирования системы управления на основе HMI и контроллера ПЛК110-30 (технологический щит управления);
- изучение методики подключения исполнительных механизмов и измерительных устройств;
- изучение методики настройки, конфигурирования функциональных элементов и системы в целом;
- создание простейших программных компонентов в CoDeSyS, отработки функций контроля и управления, запись в контроллер, макетная эмуляция процесса (рис. 3).

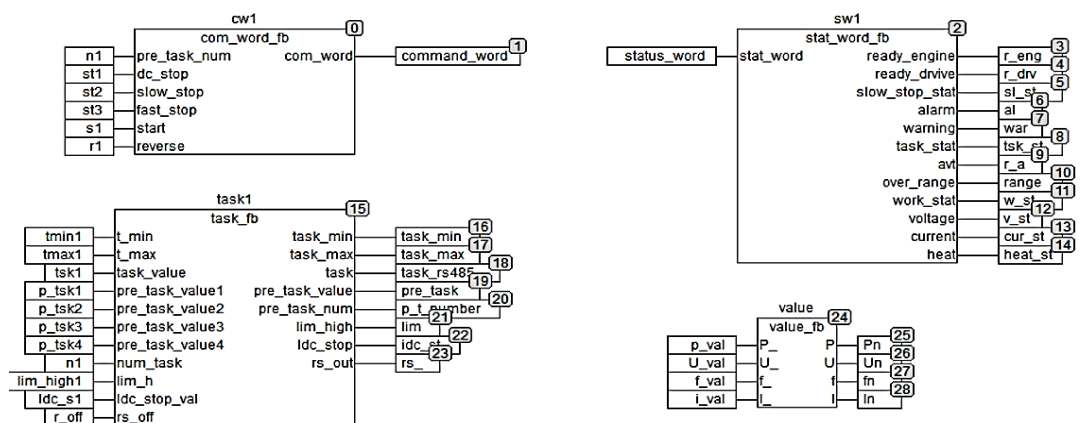


Рисунок 3 – Пример программы для ПЧВ(CodeSys2.3)

УДК 681.5

ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ ЗАХВАТА

Слизов Д.В., студ., Авдеев Е.А., студ., Новиков Ю.В., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрены условия расчета времени срабатывания механизма захвата, конструкция захвата для определения усилия при повороте рычага зажима. Получение требуемой силы пружины привода определяется от взаимодействия системы электропривода и механизма, которая имеет важное значение для стабилизации процесса захвата и удержания заготовок.

Ключевые слова: время срабатывания, механизм захвата, зажим, сила пружины, привод, процесс захвата, удержание заготовки.

В исследовании особое внимание уделено важным критериям при выборе соединительных элементов для целостности системы в теоретически спроектированной

системе механизма захвата. Цель исследования определить время срабатывания механизма захвата, усилие фиксации и критерии конструирования искусственного интеллекта захвата деталей с использованием заготовок из конструкционных сталей диаметром от 12 до 38 мм, и массой от 50 до 750 грамм. Время можно определить теоретически и экспериментально [1]. Чтобы получить оптимальную конструкцию с точки зрения целостности и окупаемости, следует обратить внимание и отдельно проверить прочность конструкции и соединений, смоделировать систему с помощью полужесткого подхода. Привод механизма осуществляется от электромагнита. Рабочие циклы более подробно описаны в работе [1]. На определение наиболее оптимальных кинематических параметров механизма оказывает влияние время перемещения якоря электромагнита, которое обеспечивает необходимое изменение положения рычагов. Временем состояния при подаче напряжения на обмотки и временем возврата якоря в исходное положение можно варьировать в зависимости от выбранных кинематических параметров и геометрических размеров формируемой рычажной конструкции.

Анализ модели конструкции (кинематическая схема) механизма захвата рассмотрен на уровне принципа действия. представлен на рисунке 1, где обозначены: 1 – верхний поворотный рычаг; 2 – нижний поворотный рычаг; 3 – кулачек; 4 – ось кулачка; 5 – ось поворотного рычага; 6 – обрабатываемая деталь. В качестве материала использовался алюминий. Эластичность системы принята равной 71700 МПа, коэффициент Пуассона – 0,33, плотность – 2,83 10³ кг / м³.

Геометрические размеры формируемой каркасной конструкции выбираются по размерам обрабатываемой детали.

Расчет времени срабатывания механизма требует определения усилия при повороте рычага изменяя параметр В (рис. 1), необходимого для преодоления силы пружины электромагнитом привода. Разработаем динамическую модель для механизма. В автоматизированном приводе используются электромагниты постоянного тока. Ход электромагнита 15 мм, номинальное тяговое усилие 100 Н. Исследование электромагнита для определения максимальной силы, развиваемой электромагнитом, в зависимости от положения якоря - параметр В (рис. 1), и снятие его статической характеристики.

Необходимо получить математическую модель динамики электромагнитного привода механизма. Уравнение, описывающее движение якоря, имеет вид:

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = F_M(x) - P_{npC}(x) - F_{COP}(t) \quad , \quad (1)$$

где m – приведенная к якорю электромагнита масса подвижных звеньев механизма; $F_M(x)$ – тяговое усилие электромагнита; $F_{COP}(t)$ – сила вязкого сопротивления, принимаем $F_{COP}(t) = 0$.

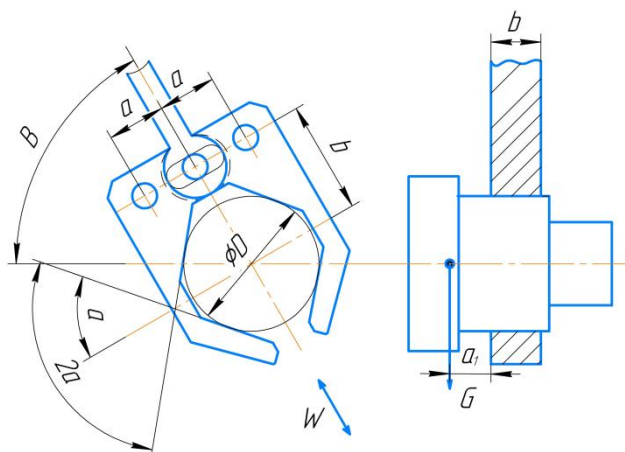


Рисунок 1 – Пример модели конструкции

$P_{прС}(x)$ – приведенная к якорю электромагнита сила сопротивления пластинчатой пружины.

$$F_M(x) = \frac{i^2}{2} \cdot \frac{dL(x)}{dx}, \quad (2)$$

где x – координата якоря электромагнита, отсчитываемая от начального положения; $L(x)$ – индуктивность; i – сила тока в обмотке электромагнита.

Решение уравнения, описывающего изменение тока в обмотке электромагнита, с учетом того, что $x = 0$ до момента, когда якорь приходит в движение, имеет вид:

$$i = \frac{u}{R} \cdot (1 - \exp(\frac{-t}{T_1})) \quad (3)$$

где T_1 – электромагнитная постоянная времени при включенном электромагните.

$$T_1 = \frac{L(x_0)}{R}, \quad (4)$$

где x_0 – начальное положение якоря.

Анализ предельных показателей исполнительного механизма обуславливают основные ограничения выходных параметров электромагнита. Зависимость индуктивности обмотки от положения якоря для электромагнита получена экспериментально. На получение экспериментальных значений в значительной степени повлияли ограничения процессов воспроизведения в электромеханических системах. Зависимость индуктивности обмотки от положения якоря описывается следующей функцией:

$$L(x) = Ax^3 + Bx^2 + Cx + d. \quad (5)$$

Для исследуемого электромагнита экспериментально определено $L(x)$, ее производная по x имеет вид:

$$dL/dx = 2800Ax^2 + 730Bx + 18.$$

Требуется провести экспериментальные исследования, определить время срабатывания механизма захвата, усилие фиксации захвата деталей и критерии конструирования искусственного интеллекта захвата деталей.

Список использованных источников

1. Новиков, Ю. В. Проектирование шагового привода механизма позиционирования игольницы в вышивальном многоигольном полуавтомате. / Ю. В. Новиков [и др.]. // V республиканская научная конференция студентов, магистрантов и аспирантов Республики Беларусь (НИРС 2000) : материалы конференции в пяти частях. – Гродно, 2000. – Ч. 5. – С. 234–237.
2. Пискан, И., Прединча Н. и Поп Н. Конечнo-элементный анализ болтового соединения. Труды в производственных системах. / И. Пискан, Н. Прединча, Н. Поп. – 5 (3), – 2010. С. 172.
3. Монтгомери, Дж. Методы моделирования болтов в болтовом соединении. В конференции пользователей ANSYS – Т.5 – 2022.
4. Катаока, Миннесота, Эль Дебс. Параметрическое исследование составных соединений балка-колонна с использованием трехмерного конечно-элементного моделирования. Журнал исследований конструкционной стали. –2014. – С. 149.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРОШКОВ МАГНЕТИТА, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ УЛЬТРАЗВУКА

**Шут В.Н., д.ф.-м.н., проф., Кузнецов А.А., д.т.н., проф.,
Мозжаров С.Е., науч. сотр., Куксевич В.Ф., ст. преп.**

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

Реферат. В статье описана методика получения порошков магнетита химическим и сонохимическим (при воздействии ультразвука) методами. Исследованы дисперсность и морфология полученных порошков. Показано, что воздействие ультразвука позволяет получить порошки магнетита со средним размером частиц ~ 25 нм.

Ключевые слова: магнитные материалы, наночастицы, магнетит, биомедицина, ультразвуковая обработка.

Магнитные материалы и наночастицы на их основе имеют широкий спектр практических применений в микроэлектронике, цифровой технике, биомедицинских приложениях [1]. Для каждого конкретного применения, магнитные наночастицы должны иметь разные свойства. В большинстве приложений магнитные материалы работают лучше всего, если их размер ниже некоторого критического значения, зависящего от состава материала (10–20 нм). Ультрамелкодисперсные частицы имеют тенденцию образовывать агломераты, что бы уменьшить поверхностную энергию. Более того, «голые» металлические наночастицы химически высокоактивны и легко окисляется на воздухе, что обычно приводит к потере магнетизма и диспергируемости. Поэтому для многих приложений крайне важно разработать стратегии защиты для химической стабилизации магнитных наночастиц против деградации во время или после синтеза. Дополнительно, для биомедицинских применений магнитные наночастицы должны быть нетоксичными и неиммуногенными [2,3].

В настоящее время синтезирован широкий спектр магнитных наночастиц: на основе металлов Co, Fe, Ni, оксидов железа, а также ряда ферритов $MgFe_2O_4$, $CoFe_2O_4$, $MnFe_2O_4$, $LiFe_5O$ [6-9]. Оксидные частицы обладают более слабыми магнитными свойствами, чем наночастицы на основе металлов, однако они более устойчивы к окислению, обладают низкой токсичностью и хорошей биосовместимостью. Наиболее широкое применение в биомедицине получили суперпарамагнитные наночастицы оксида железа, что обусловлено их низкой токсичностью и стабильностью магнитных характеристик (синтетические частицы $\gamma\text{-Fe}_2O_3$ (маггемит), Fe_3O_4 (магнетит) или $\alpha\text{-Fe}_2O_3$ (гемматит). Суперпарамагнитные порошки оксида железа являются единственными клинически одобренными наночастицами оксидов металлов и наиболее широко используемыми в различных биомедицинских применениях [4,5].

Большинство наноструктурных материалов все чаще получают с помощью методов, основанных на ультразвуковых эффектах, возникающих в жидких средах. В данной работе приведены результаты исследований влияния ультразвуковой обработки на дисперсность и морфологию порошков магнетита, показана возможность их применения для разделения клеток крови.

Известно, что при использовании хлоридов железа (II и III) для получения магнитной жидкости на основе Fe_3O_4 , в процессе осаждения на поверхности магнетита адсорбируются ионы $(FeCl)^+$, $(FeCl)_2^+$, $(FeClOH)^+$, ухудшающие магнитные свойства. Некоторые исследователи для получения магнетита высокой чистоты с улучшенными свойствами исключают Cl^- -ионы из исходного раствора или же пытаются уменьшить их содержание, используя для осаждения $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ и $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ [18]. Подобный подход использовали и мы [6]. Для этого 0,278 г. $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ и 0,540 г. $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ с молярным соотношением (1:2) растворяли в 50 мл бидистиллированной воды при комнатной температуре. Полученный раствор разделяли на две части по 25 мл. В одну часть при перемешивании одномоментно вливали 10 мл 1 %-го раствора аммиака. Выпавший осадок отделяли с помощью магнита, многократно промывали водным раствором этилового спирта и высушивали в вакууме. Стакан со второй частью раствора солей железа термостатировали, опускали в него

ультразвуковой диспергатор и при интенсивной кавитации с помощью шприца медленно, в течение 5 минут, вводили 10 мл 1 %-го раствора аммиака. Полученный осадок, также, отделяли с помощью магнита, многократно промывали водным раствором этилового спирта и высушивали в вакууме.

Микроскопические исследования полученных порошков проводились на сканирующем электронном микроскопе высокого разрешения "Mira" фирмы "Tescan" (Чехия). Для анализа размеров частиц использовался прибор ANALYSETTE 22 MicroTec plus фирмы «FRITSCH».

На рисунке 1 а показаны результаты гранулометрического анализа магнетита, полученного при воздействии ультразвука. Среднеарифметический диаметр частиц полученного магнетита составлял 490 нм. Для сравнения, на рисунке 1 б приведены результаты гранулометрического анализа магнетита, полученного без ультразвука – среднеарифметический диаметр 4,7 мкм. Метод лазерного сканирования не дает представления о морфологии частиц. Образовавшиеся конгломераты считаются за частицу крупных размеров. Соответственно, измеренный средний размер частиц получается большим, чем при микроскопическом анализе, результаты которого представлены ниже.

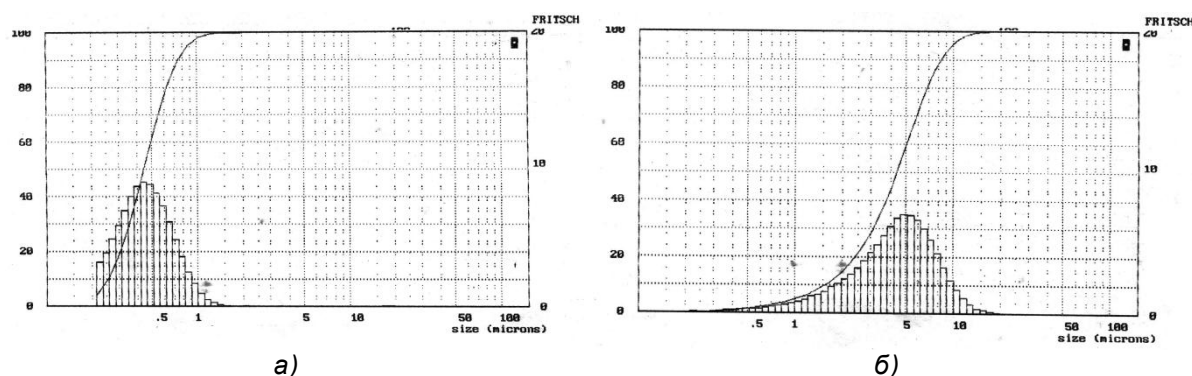


Рисунок 1 – Графики Fritsch-анализа порошка магнетита, полученного при воздействии ультразвука (а) и без ультразвука (б)

На рисунке 2 приведены СЭМ-фотографии порошков магнетита, полученных без применения ультразвука и с использованием УЗ-колебаний.

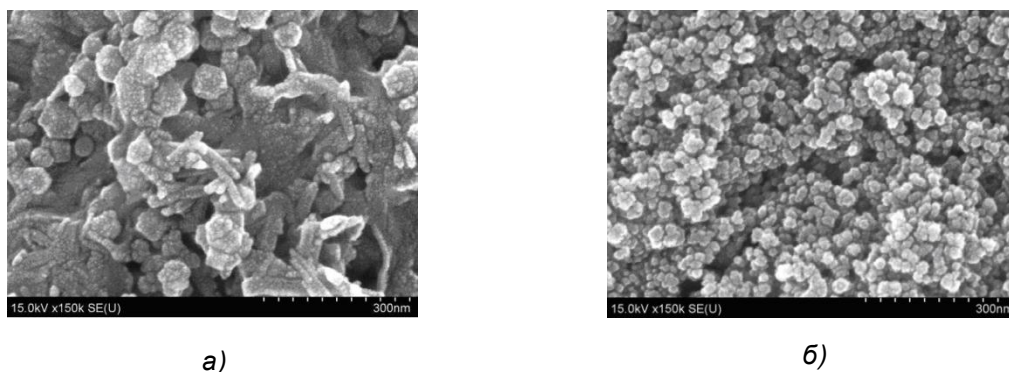


Рисунок 2 – Морфология порошков магнетита, полученных без применения ультразвука (а) и с использованием УЗ-колебаний (б)

Из сравнения СЭМ фотографий видно, что ультразвук оказывает очень сильное влияние на дисперсность и морфологию полученного порошка. Обычно реакции осаждения проходят в два этапа – образование зародыша (ядра) и затем его рост. Для того чтобы получить однородные по размерам частицы (достигнуть монодисперсности) в таком процессе, эти две стадии должны быть отделены друг от друга, и, кроме того, следует избегать зародышеобразования в процессе роста кристаллитов. При возникновении кавитации каждый захлопывающийся пузырек представляет собой источник, генерирующий какое-то количество центров кристаллизации. Интенсивное перемешивание, сопровождающее кавитацию и образование большого количества зародышей, позволяет провести реакцию за

короткое время, что способствует монодисперсности полученного продукта. Средний размер частиц магнетита полученного в условиях воздействия УЗ составлял 20-25 нм. Вторая характерная особенность материалов, полученных при ультразвуковом воздействии, – округлая форма частиц (отсутствие острых углов). Известно, что при многократном воздействии импульсных нагрузок и замыкании кавитационных пузырьков на поверхности уже образовавшихся частиц, имеющих неровности, микротрещины и сrostки, происходит отщепление выступающих участков материала. Кроме того, имеет место измельчение за счет соударения частиц порошка при их беспорядочном движении под действием ультразвука. При этом скорость измельчения увеличивается за счет увеличения числа соударений кристаллов друг о друга. В результате происходит диспергация частиц и сглаживание их поверхности. Этот момент очень важен в контексте применения магнетита при адресном терапевтическом воздействии. Например, для терапевтического лечения опухолей управляемой локальной гипертермией – методом, основанном на разогреве магнитных материалов, введенных в зону опухоли, электромагнитными полями. В этом случае необходимо, с одной стороны, локализовать наночастицы в заданной области, а с другой равномерно распределить их. И этим требованиям соответствуют материалы, синтезированные при наложении ультразвуковых колебаний, поскольку они имеют нанометрические размеры и форму близкую к сферической.

Список использованных источников

1. Першина, А. Г. Использование магнитных наночастиц в биомедицине / А. Г. Першина [и др.]. // Бюллетень сибирской медицины. – 2008. – № 2. – С. 70–78.
2. Biological applications of magnetic nanoparticles / M. Colombo [et al.] // Chem. Soc. Rev. – 2012. – Vol. 41, № 11. – P. 4306–4334.
3. Bonnemain, B. Superparamagnetic Agents in Magnetic Resonance Imaging: Physicochemical Characteristics and Clinical Applications, a Review/ B. Bonnemain // Journal of Drug Targeting . – 1998. – Vol. 6, No. 3. – P. 167-174.
4. Berry, C. C. Functionalisation of magnetic nanoparticles for applications in biomedicine- Topical review / Catrine. C. Berry, Adam S. G. Curtis // J. Phys. D: Appl. Phys. – 36 . – 2003. – R198–R206.
5. Applications of magnetic nanoparticles in biomedicine – Topical review // Q A Pankhurst [et al.] // J. Phys. D: Appl. Phys. – 36 . – 2003. – R167–R181.
6. Шут, В. Н. Морфология и дисперсность порошков магнетита, полученных при воздействии ультразвука / В. Н. Шут, С. Е. Мозжаров, В. Ф. Куксевич // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия С. Фундаментальные науки. Физика. – 2019. – № 4. – С. 96–100.

УДК 621.317.73

РАЗРАБОТКА ПОРТАТИВНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ ИМПЕДАНСА НА БАЗЕ МИКРОСХЕМЫ AD5933

Джежора А.А., д.т.н., проф., Науменко А.М., к.т.н. доц., Леонов В.В., ст. преп., Темкин Д.А., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрена конструкция портативного измерителя импеданса на базе микросхем AD5933 и ESP32. Проведены испытания устройства при измерении омического и реактивного сопротивления. Установлено, что разработанный измеритель импеданса позволяет получать стабильные результаты при измеряемом импедансе от 4,5 до 250 кОм. При работе с малым импедансом $Z = 1 - 4,5$ кОм и большим импедансом $Z = 250$ кОм – 5 МОм необходимо отдельно проводить калибровку для каждого измерительного диапазона. Данные ограничения, однако, не являются решающими при проектировании устройств технологического контроля материалов и изделий.

Ключевые слова: электроемкостной преобразователь, относительная диэлектрическая проницаемость, измеритель иммитанса E7-20, адмиттанс.

Измерение модуля и фазы или действительной и мнимой составляющих электрического импеданса требуется при решении многочисленных задач в научных исследованиях, технологическом контроле материалов и изделий, эксплуатационном контроле готовых изделий и т.д. В последние десятилетия в приборостроении наблюдается тенденция миниатюризации аппаратуры для персонального использования в диагностических целях.

Для измерения импеданса существуют специализированные приборы – измерители RLC и анализаторы иммитанса. Основное применение первых заключается в измерении отдельных составляющих импеданса (омической, емкостной или индуктивной), а также производных параметров – добротности и тангенса угла диэлектрических потерь. Анализаторы иммитанса позволяют измерять модули импеданса и адмиттанса. Однако данные приборы непригодны для построения носимой аппаратуры ввиду конструктивного исполнения и массогабаритных показателей [1].

Данная статья посвящена разработки портативного измерителя импеданса на базе микросхем AD5933 и ESP32 и анализу возможности его применения.

Функционально измеритель импеданса состоит из следующих блоков: генератор гармонического сигнала, анализатор напряжения и тока двуполюсника, блок обработки данных. Таким образом, измеряя амплитудное соотношение тока и напряжения, можно рассчитать модуль импеданса, а зная фазовую задержку между током и напряжением, можно вычислить аргумент импеданса. Построение анализатора с данным функциональным составом является технически сложной задачей.

В настоящее время существует решение в виде интегральной схемы AD5933 от производителя интегральной электроники Analog Devices. В данной микросхеме применяется метод цифровой обработки сигналов как для генерации тестового гармонического напряжения, так и для анализа тока двуполюсника. Микросхема AD5933 имеет все функциональные блоки, необходимые для построения измерителя импеданса. Среди основных характеристик можно отметить следующие:

- встроенный DDS-генератор с максимальной частотой 100 кГц и разрешением 0,1 Гц;
- наличие режима качающейся частоты;
- диапазон абсолютного значения модуля измеряемого импеданса 1 кОм – 1 МОм с возможностью расширения нижней границы до 100 Ом;
- системная погрешность 0,5 %;
- наличие интерфейса I2C для коммуникации с другими устройствами системы;
- широкий диапазон рабочих температур: от –40° до +125°С;
- миниатюрный корпус SSOP-16 (размеры менее 9×7 мм).

Для повышения точности измерений рекомендуется производить калибровку с некоторой периодичностью для уменьшения влияния изменения параметров окружающей среды на результат измерения. Для этого необходимо подключить в качестве измеряемого образца резистор известного номинала, осуществить измерение и вычислить модуль импеданса. Для широкого спектра частот импеданс резистора численно равен номиналу резистора, поэтому, сопоставляя данные величины, можно вычислить корректирующий множитель GF (Gain Factor по терминологии производителя) [2]:

$$GF = \frac{1}{R_{эт}} \cdot \frac{1}{\sqrt{Re^2 + Im^2}} = \frac{1}{R_{эт}} \cdot \frac{1}{M}. \quad (1)$$

где $R_{эт}$ – номинал калибровочного резистора, Ом; R_e и I_m – действительная и мнимая части измеренного адмиттанса соответственно в относительных единицах, См; M – измеренный адмиттанс (проводимость) в относительных единицах, См.

Данный коэффициент необходимо использовать при вычислении модуля импеданса в процедуре измерения:

$$|Z| = \frac{1}{GF} \cdot \frac{1}{\sqrt{Re^2 + Im^2}} = \frac{1}{GF} \cdot \frac{1}{M}. \quad (2)$$

где $|Z|$ – значение модуля импеданса измеряемого двуполюсника.

При работе над построением измерителя импеданса разработана схема микропроцессорного устройства, осуществляющего управление, обработку данных и передачу результатов по сети Wi-Fi. В качестве управляющего узла выбран микроконтроллер ESP32, разработанный компанией Espressif Systems. ESP32 представляет

собой систему на кристалле с интегрированным Wi-Fi и Bluetooth контроллерами.

В основе модуля лежит микросхема 2AC7Z-ESPWROOM32. Встроенный чип разработан с учетом возможности масштабирования и адаптации. Центральный процессор содержит два ядра, которыми можно управлять индивидуально, а тактовая частота ЦП регулируется от 80 МГц до 240 МГц. Чип также имеет сопроцессор с низким энергопотреблением, который можно использовать вместо ЦП для экономии энергии при выполнении задач, не требующих больших вычислительных мощностей, таких как мониторинг состояния пинов. ESP32 объединяет богатый набор периферийных устройств, начиная от емкостных сенсорных датчиков, датчиков Холла, интерфейса SD-карты, Ethernet, высокоскоростного SPI, UART, I²S и I²C.

Разработка измерителя осуществлялась с использованием тестовых плат EVAL-AD5933EBZ и ESP-WROOM-32. Программа управления разработана в среде Arduino IDE, позволяет регулировать количество измерений, диапазон и шаг частоты сигнала. Обработанные данные передаются в виде HTML-файла по сети Wi-Fi.

Для оценки параметров измерителя проведены сравнительные испытания собранного прибора с лабораторным измерителем иммитанса E7-20 производства ОАО «МНИПИ» (Республика Беларусь). В качестве измеряемых образцов для проведения сравнительных испытаний выбраны радиокомпоненты, имеющие как чисто омическое сопротивление (резисторы) $R = 1 \text{ кОм} - 5 \text{ МОм}$, так и чисто реактивное (конденсаторы) $C = 1,7 - 2200 \text{ пФ}$, $X_C = 0,9 \text{ кОм} - 1,2 \text{ МОм}$. Для всех компонентов измерен модуль импеданса на частоте 80 кГц. Результаты измерения представлены на рисунке 1.

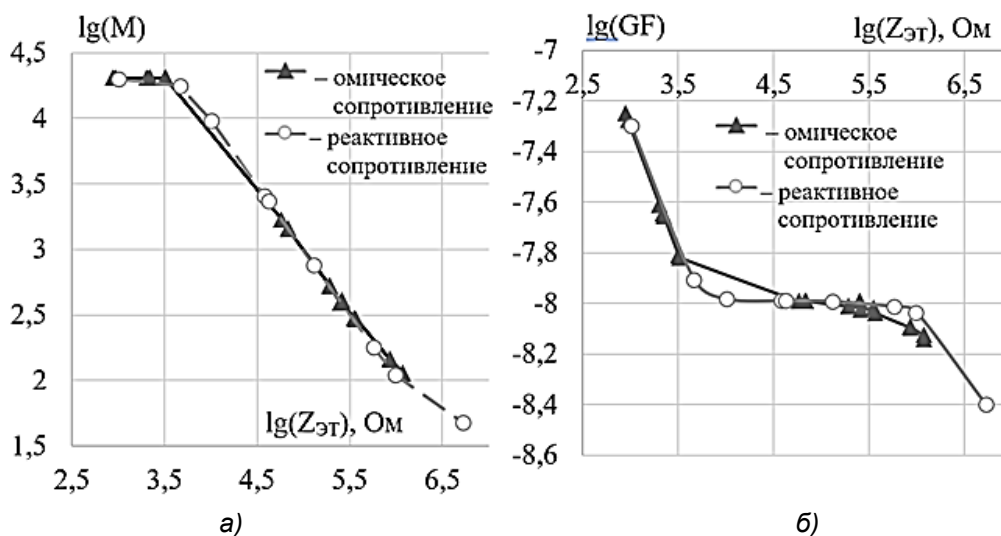


Рисунок 1 – Экспериментальные данные:

а) зависимость измеренного адмиттанса от эталонного сопротивления; б) зависимость корректирующего множителя от эталонного сопротивления

При проведении эксперимента измеренный адмиттанс варьировался от 43 до 20262 относительных единиц (о.е.). При значениях эталонного сопротивления $Z_{ЭТ}$ менее 3кОм наблюдается нелинейный характер зависимости измеренного адмиттанса из-за высокого значения тока в измерительной схеме. При значениях $3\text{кОм} < Z_{ЭТ} < 1\text{МОм}$ зависимость измеренного адмиттанса имеет линейный характер. При $Z_{ЭТ} > 1\text{МОм}$ наблюдается низкие значения измеренного адмиттанса $M < 100 \text{ о.е.}$, что свидетельствует о высокой погрешности измерения. Нижняя граница полученных данных $M = 43,0 \pm 0,4 \text{ о.е.}$ при $Z_{ЭТ} = 4,64 \text{ МОм}$ близка к пределу измерения микросхемы AD5933, так как при разомкнутой измерительной схеме уровень сигнала составляет $33,2 \pm 0,2 \text{ о.е.}$ Линейная зависимость корректирующего множителя $GF = 1,04 \cdot 10^{-8} - 1,25 \cdot 10^{-8}$ наблюдается при значениях эталонного сопротивления $Z_{ЭТ} = 4,5 - 250 \text{ кОм}$. При $Z_{ЭТ} < 4,5 \text{ кОм}$ происходит уменьшение корректирующего множителя до $GF = 0,40 \cdot 10^{-9}$. Это обусловлено высоким значением измеряемого тока, что приводит к увеличению нелинейности характеристик компонентов измерительной схемы. При $Z_{ЭТ} > 250 \text{ кОм}$ происходит увеличение корректирующего множителя до $GF = 5,65 \cdot 10^{-8}$ из-за низкого значения измеряемого тока.

По результатам эксперимента можно сделать вывод, что измеритель импеданса на базе микросхемы AD5933 позволяет получать стабильные результаты при измеряемом импедансе от 4,5 до 250 кОм. При работе с малым импедансом $Z = 1 - 4,5$ кОм и большим импедансом $Z = 250$ кОм – 5 МОм необходимо отдельно проводить калибровку для каждого измерительного диапазона. Данные ограничения, однако, не являются решающими при проектировании устройств технологического контроля материалов и изделий, в которых необходим мониторинг импеданса.

Список использованных источников

1. Базаев, Н. А. Особенности использования микросхемы AD5933 в качестве измерителя импеданса при проектировании малогабаритных систем / Н. А. Базаев, А. В. Пржиялговская, П. А. Руденко // Известия вузов. Электроника. – 2016. – Том 21. – № 3. – С. 279 – 285.
2. Образцов, С. А. Прецизионный конвертор импеданса AD5933 / С. А. Образцов, Ю. Б. Троицкий // Современная электроника. – 2009. – № 9. – С. 12–15.

УДК 004.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЛЮДЕЙ СТАРШЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Кабишева С.А., студ., Куксевич В.Ф., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрены вопросы реализации программ повышения компьютерной грамотности людей старшего поколения и, в частности, использование компьютерных тестовых систем при подготовке к началу обучения.

Ключевые слова: пожилые люди, компьютерная техника, интернет-технологии, компьютерная грамотность, программа обучения, автоматизированное тестирование.

В современных реалиях, когда проникновение интернет-технологий в повседневную жизнь человека стремительно растет, особую актуальность приобретает интеграция людей старшего поколения в интернет-среду. Статистика показывает, что в Республике Беларусь ежедневно выходят в интернет около 63 % пожилых женщин и 60 % пожилых мужчин [1].

Но если в экономически развитых западных странах представители старшего поколения используют все многообразие Интернет-продуктов, белорусские пенсионеры пользуются в основном электронной почтой, справочно-информационными сервисами и социальными сетями. Легче всего им удастся поиск информации с помощью поисковых систем, просмотр видеофайлов в сети Интернет и общение в мессенджерах; сложнее – программы офисных пакетов персональных компьютеров, регистрация в различных сервисах и приложениях [2].

Главным мотивом освоения Интернет-технологий для пожилых людей является потребность в поддержании и расширении социальных контактов. В большинстве случаев коммуникация осуществляется с помощью IP-телефонии, являющейся более дешевым аналогом междугородней и международной телефонной связи. Поэтому технологии IP-телефонии приобретают все большую популярность среди людей старшего поколения, многие из которых к этому времени уже имеют родственников или друзей, в ближнем или дальнем зарубежье.

Таким образом, в настоящее время существует масса предпосылок приобщения представителей старшего поколения к информационным технологиям. Повышение компьютерной и информационной грамотности будет способствовать социальной активности, профессиональной ресоциализации и образованию пожилых людей, приведет к улучшению их социального самочувствия, положительно скажется на функционировании экономики, политики, семьи и других социальных институтов. Эти обстоятельства, несомненно, обуславливают важность развития любых образовательных проектов, связанных с повышением информационной культуры пожилых граждан.

Как показывает опыт герагогов, первыми инициаторами, а в дальнейшем учителями и

партнерами по общению в сети для пожилых людей, почти всегда становятся их собственные дети. Помимо данного варианта в Республике Беларусь в повышении компьютерной грамотности пожилых людей большую роль играют территориальные центры социального обслуживания, где на базе компьютерных клубов учат пользоваться мобильными устройствами, компьютерами и интернетом.

Несмотря на наличие объективных сложностей в осуществлении программ компьютерного образования (недостаточное количество курсов, малая укомплектованность групп, дороговизна реализации проектов и т.д.), имеются определенные положительные сдвиги в данном направлении, связанные с повышением внимания к проблеме компьютерного образования людей старшего поколения со стороны государства.

Реализация программ повышения компьютерной грамотности людей старшего поколения в настоящее время осуществляется в различных образовательных структурах, как государственной, так и частной форм собственности. Большинство из них использует набор стандартных модулей учебно-методического контента. К основным из них относятся: «Основы компьютерной грамотности», «Работа в сети Интернет», «Официальные государственные Интернет-ресурсы», «Современные средства общения на смартфоне, планшете», «Основы компьютерной графики», «Основы видеомонтажа» и др.

Каждый модуль должен быть обеспечен рекомендуемой литературой или перечнем Интернет-источников, методическими указаниями для реализации практических разделов модуля, презентационными материалами, используемыми в процессе обучения.

Пожилым людям достаточно сложно соотносить темпы изменения технических средств коммуникации, постоянное совершенствование программного обеспечения с размеренным ритмом пенсионной жизни. Поэтому процесс обучения необходимо сделать в большей мере практическим и строить его на детальном изучении и закреплении информации через ее многократное повторение. В то же время такая форма освоения знаний ограничивается временным фактором: программа обучения должна быть сжатой и максимально эффективной. Большинство подобных проектов предусматривают индивидуальный подход, поэтому учебные группы формируются небольшие (порядка 5 человек), а учебные занятия в объеме не более двух академических часов проводятся два-три раза в неделю.

Слушатель, освоивший подобную программу обучения, должен: знать, как устроен, подключается и правильно используется персональный компьютер и периферийные устройства (принтер, сканер, звуковые устройства, веб-камера); уметь работать в текстовом редакторе Word; создавать, сохранять, перемещать, копировать или удалять файлы и папки; грамотно использовать ресурсы сети Интернет; осуществлять поиск необходимой информации на официальных государственных интернет-ресурсах.

Оценка результатов и контроль освоения учебной программы, как правило, проводятся в виде тестирования по итогам прохождения каждого модуля и итогового тестирования.

Не секрет, что уровень подготовки слушателей подобных курсов различный. Кто-то не представляет, как начать работу с персональным компьютером, другие же обладают некоторым базовым набором компьютерных знаний. В соответствии с уровнем начальной подготовки слушателя можно разработать индивидуальный комплекс для каждого, а значит установить график посещения занятий с требуемыми темами и дифференцировать стоимость обучения.

Минимально учебный план подготовки обучающихся можно разделить на два уровня:

- 1) базовый, предназначенный для обучения людей старшего поколения с практически «нулевыми» знаниями в области информационных технологий;
- 2) углубленный, предназначенный для обучения людей, уже имеющих навыки владения компьютерной техникой, с целью расширения границ своих знаний.

Прежде, чем начать обучение, каждый слушатель должен обладать полной информацией и об уровне сложности программы, и о стоимости всего курса. И этот процесс должен быть осуществлен как можно раньше, чтобы успеть подготовиться не только обучающемуся, но и специалистам, планирующим преподавание основ компьютерной грамотности.

Ознакомление будущих слушателей с важной для них информацией и распределение их по определенным образовательным программам также может быть проведено по результатам тестирования.

Тестирование может осуществляться традиционным, привычным для большинства людей старшего поколения, способом заполнения распечатанных на бумаге бланков. Но так как компьютерная проверка таких бланков является сложным и дорогостоящим мероприятием, зачастую она осуществляется вручную. В связи с этим на нее затрачивается большое

количество времени и появляется вероятность необъективной оценки знаний.

Другим вариантом определения уровня владения компьютером является применение компьютерных тестовых систем. В ряде учебных заведений, например, для подобных целей используется система электронного обучения Moodle. Применение автоматизированного тестирования позволяет оптимизировать ряд действий, возникающих в процессе его проведения: возможность установки временных ограничений прохождения тестирования; получение результатов в режиме онлайн; одновременное тестирование нескольких пользователей. Также это сокращает временные и трудовые затраты на проведение тестирования.

Интерпретация результатов с помощью комплекса Moodle или систем подобного типа может быть синхронизирована как с выдачей тестируемому списка названий предлагаемых разделов предстоящей программы обучения, так и с ориентировочным расчетом стоимости обучения. Окончательное решение, конечно же, предстоит сделать самому тестируемому, согласившись с предложенным системой вариантом или дополнив список разделами, изучение которых его заинтересует.

Автоматизированное тестирование может проводиться как с помощью компьютерного оборудования учебного заведения, так и дистанционно, что достаточно актуально в меняющихся реалиях современного мира.

Список использованных источников

1. Компьютером в Беларуси пользуются 36 % пожилых мужчин и 31,5 % женщин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/society/view/kompjuterom-v-belarusi-polzujutsja-36-pozhilyh-muzhchin-i-315-zhenschin-461897-2021/>. – Дата доступа: 09.05.2022.
2. Назаренко, В. Г. Особенности обучения пенсионеров основам компьютерных знаний / В. Г. Назаренко [и др.]. // Современные тенденции в дополнительном образовании взрослых : материалы III Междунар. научно-метод. конференции, Минск, 21 октября 2016 г. : в 2 ч. – Минск : РИВШ, 2016. – Ч. 2. – С. 102.

УДК 004.4

СРЕДСТВА БЫСТРОЙ РАЗРАБОТКИ REST-СЕРВИСОВ

Казаков В.Е., к.т.н., доц., Ринейский К.Н., начальник ЦИТ УО «ВГТУ»

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

Реферат. В статье рассматриваются инструменты для быстрой разработки REST-сервиса.

Ключевые слова: Java, REST-сервер, Jackson, Flyway, RSQL, Swagger, JHipster.

REST-сервисы – это базовые компоненты любой информационной системы, которые предназначены для предоставления доступа к хранилищам данных [1,2]. Основные задачи REST-сервиса – обеспечить хранение и доступ к данным для клиентских приложений информационной системы, обеспечение выполнения запросов от них и представление данных в удобной форме. Кроме того, дополнительно, RSET-сервис может выполнять часть прикладных функций, связанных с обработкой данных, согласно с бизнес-логикой предметной области.

Таким образом, в основные задачи сервиса входят: оперирование данными, хранящимися в базах информационной системы; организация доступа к данным для клиентских приложений и актуализация информации об интерфейсе, который предоставляет сервис (это необходимо разработчикам клиентской части для оперативного согласования взаимодействия клиентской и серверной частей).

В данной статье представлено описание инструментов, которые применяются или планируются к применению в разработке информационной системы УО «ВГТУ».

В процессе разработки информационной системы зачастую необходимо в сжатые сроки разработать REST-сервис, в первом приближении, чтобы приступить к разработке клиентского приложения.

Задача предоставления доступа к сущностям, составляющим базу данных

информационной системы, представляется достаточно тривиальный. В самом простейшем случае сервис должен предоставлять четыре базовые операции для управления каждой из сущностей базы данных информационной системы по отдельности: выборка, удаление, добавление и обновление (CRUD).

Для обмена данными с клиентом применяется формат JSON, таким образом возникает задача конвертации классов-сущностей в JSON-объекты. Для решения задачи используется библиотека Jackson – «библиотека Java JSON», или «лучший анализатор JSON для Java» [3].

Jackson – это набор инструментов обработки данных для Java (и платформы JVM), включая флагманскую потоковую библиотеку синтаксического анализатора/генератора JSON, соответствующую библиотеку привязки данных (классов-сущностей в JSON и обратно). Библиотека интегрируется с фреймворком Spring-MVC, на базе которого построено подавляющее большинство прикладных сервисов информационной системы УО ВГТУ.

Ещё одной задачей, часто возникающей при разработке, является необходимость обеспечения совместимости различных версий баз данных и средств доступа к ним из Java-приложения. Интегрируя в проект библиотеку Flyway, мы добиваемся того, что приложение и его база данных всегда будут совместимы без необходимости ручного вмешательства [4].

Flyway проверяет версию базы данных и автоматически применяет новые миграции перед запуском остальной части приложения. Это важно, поскольку базу данных необходимо сначала перевести в состояние, с которым может работать остальная часть кода.

Прикладной сервис, кроме CRUD-операций должен предоставлять возможности для фильтрации предоставляемых данных по запросу пользователя. Условия выборки, зачастую, бывают достаточно сложными и требующими для реализации значительного объёма кода. Но, задача построения такого рода запросов в значительной степени формализуема. На основе этой формализации и была разработан язык запросов для RESTful API – RSQL [5]. При наличии схемы связей классов-сущностей данный язык позволяет сформировать URL-запрос, который может быть автоматически обработан одной из библиотек, реализующих данный подход. Библиотека предлагает автоматическое преобразование параметров запроса, написанных на RSQL в набор выходных данных в виде массива экземпляров классов-сущностей, соответствующих запросу. Язык использует дружественный к URI синтаксис, в нем нет небезопасных символов, поэтому кодирование URL не требуется. Он поддерживает некоторые логические операторы и операторы сравнения и может быть легко расширен пользовательскими операторами.

Для взаимодействия разработчика клиентской и серверной частей критически важным является формирование чёткого и понятного описания последним REST API разрабатываемого сервера, а также поддержка этого описания в актуальном состоянии. Для этих задач применяется фреймворк для спецификации RESTful API Swagger [6]. Инфраструктура Swagger состоит из нескольких частей: Core – позволяет генерировать документацию на основе существующего кода основываясь на аннотациях Java; Codegen – позволит генерировать клиентов для существующей документации; Swagger UI – специальный сервер, предоставляющий удобный веб-интерфейс интерфейса, представляющий документацию о любом REST-сервере в сети, при условии применения при его разработки Swagger Core. В описание входят типы запросов к различным end-points сервера, описание возвращаемых моделей, а также предоставляется средство тестового доступа.

Для быстрой разработки серверной и клиентской частей информационной системы можно применить инструмент JHipster. JHipster – платформа для быстрого создания, разработки и развертывания современных веб-приложений и микросервисных архитектур [7]. Платформа предназначена для автоматического создания проектов серверного и клиентского приложений с поддержкой выбора множества технологий:

- клиентская часть: фреймворки Angular, React и Vue, тестирующие фреймворки, многочисленные средства стилизации HTML.
- серверная часть: фреймворк Spring Boot (с Java или Kotlin), средства доступа к различным СУБД, Swagger, фреймворки для тестирования.

Кроме того, в проекты, по желанию, могут быть интегрированы CI/CD инструменты Docker, Kubernetes Google Cloud Platform, AWS и другие.

Список использованных источников

1. Learn REST: A RESTful Tutorial [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm. – Дата доступа: 03.05.2022.
2. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm – Дата доступа : 29.04.2022.
3. Jackson home repository [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/FasterXML/jackson> – Дата доступа: 4.05.2022.
4. Flywaydb homepage [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://flywaydb.org/>. – Дата доступа: 4.05.2022.
5. REST Query Language with RSQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.baeldung.com/rest-api-search-language-rsql-fiqi> – Дата доступа: 4.05.2022.
6. Swagger homepage [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://swagger.io/>. – Дата доступа: 4.05.2022.
7. jhipster homepage [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.jhipster.tech/>. – Дата доступа: 4.05.2022.

УДК 691.4:621.7

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРЕССОВ КЕРАМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Новиков Ю.В.¹, доц., Куксевич В.Ф.¹, ст. преп.,
Новиков С.Ю.², инженер-конструктор**

¹*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

²*ОАО «НПО Центр», г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены вопросы совершенствования инструментальной базы и технологии производства керамических изделий за счет модернизации ленточных вакуум-прессов. Проведен детальный расчет основных параметров их нагнетательных элементов.

Ключевые слова: керамическое производство, модернизация, ленточный вакуум-пресс, нагнетательные элементы, методика расчета.

Продукция керамического производства, являющегося одним из направлений промышленности строительных материалов, в последнее время востребована не только в отраслях хозяйства, использующих изделия тонкой и грубой керамики, но и при изготовлении широкого ассортимента современной электротехнической и радиоэлектронной аппаратуры.

Достижение необходимых свойств промышленно производимой керамики делает изделия из нее конкурентоспособными, но при этом требует совершенствования инструментальной базы и технологии ее производства, маркетинга готовой к продаже продукции.

Современные керамические предприятия в полном объеме используют поточные методы и автоматизацию производства. Но так как ряд производственных механизмов имеет быстроизнашивающиеся детали, встает вопрос о возможной замене или модернизации этих деталей с минимальными затратами для производства. Улучшения качества керамических изделий и повышения производительности оборудования можно достичь только в результате индивидуального подхода к выбору заменяемых элементов за счет детального расчета их параметров с учетом всех производственных факторов.

Объектом исследования было выбрано прессовое оборудование одного из лидеров производства керамики в Республике Беларусь – ОАО «Керамика». В 2003-м и 2004-м годах предприятие принимало участие в конкурсе «Лучшие товары Республики Беларусь на рынке Российской Федерации», где получило звание лауреата, что позволило расширить сеть деловых контактов, укрепить собственный имидж, получить необходимую техническую и финансовую помощь.

Производственные линии ОАО «Керамика» оснащены оборудованием, отвечающим всем современным требованиям производства. При этом не теряет актуальности изучение возможности повышения эффективности процесса производства керамического бруса на данных линиях. Одним из таких вариантов является модернизация ленточных вакуум-прессов с проведением детального расчета основных параметров их нагнетательных элементов.

Методика расчета основана на следующих положениях [1].

Производительность ленточного вакуум-пресса определяется по формуле:

$$Q = \frac{\pi(D^2 - d^2)(S - \delta)n60k}{4}, \quad (1)$$

где D – диаметр прессующего винта, ($D = 0,5$ м); d – диаметр ступицы винта, ($d = 0,17$ м); δ – толщина лопастей, ($\delta = 0,02$ м); S – шаг винта, ($S = 0,37$ м); n – число оборотов шнекового винта, k – коэффициент использования пресса, ($k = 0,3$).

При производстве стандартного полнотелого керамического кирпича производительность подобных вакуум-прессов составляет не менее 8000 шт/ч или 15,6 м³/ч.

Выражаем из (1) необходимое число оборотов шнекового винта:

$$n = \frac{4Q}{\pi(D^2 - d^2)(S - \delta)60k}. \quad (2)$$

При подстановке указанных выше параметров оно составит:

$$n = \frac{4 \cdot 15,6}{\pi(0,5^2 - 0,17^2)(0,37 - 0,02)60 \cdot 0,3} = 14,26 \text{ об / мин.}$$

Мощность электродвигателя пресса определяется по формуле:

$$P_{\text{дв}} = \frac{P_{\text{тр}} + P_1 + P_2 + P_3}{\eta}, \quad (3)$$

где $P_{\text{тр}}$ – мощность на преодоление сил трения между массой и поверхностью винта; P_1 – мощность на проталкивание массы через головку и мундштук; P_2 – мощность на транспортировку массы к выпарной лопасти; P_3 – мощность на уплотнение массы; η – КПД привода (принимаем $\eta = 0,7$).

Предварительно рассчитав $P_{\text{тр}}$, P_1 , P_2 , P_3 с учетом ранее найденного значения n , получаем требуемую мощность электродвигателя:

$$P_{\text{дв}} = \frac{43,56 + 4,63 + 0,52 + 1,79}{0,7} = 72,14 \text{ кВт.}$$

Выбираем подходящий к данным условиям эксплуатации трехфазный асинхронный электродвигатель 4АМ280S6 с номинальной мощностью $P = 75$ кВт.

В процессе исследования помимо выбора оптимальных параметров модернизируемого оборудования был осуществлен прочностной расчет лопасти шнека и проведена проверка выполнения условия прочности:

$$\sigma = \frac{|M_{\text{max}}|}{W_Z} \leq [\sigma_{\text{дон}}]. \quad (4)$$

С учетом имеющихся производственных факторов было доказано выполнение условия прочности:

$$\sigma = \frac{|-12670|}{7,12 \cdot 10^{-4}} = 17,79 \text{ МПа} < [\sigma_{\text{дон}}] = 91,375 \text{ МПа}.$$

Дополнительно был проведен прочностной расчет вала шнека. В результате чего было получено трехчленное кубическое уравнение, решение которого позволило определить расчетный диаметр вала: $d_{\text{расч}} = 0,157 \text{ м}$. В итоге было принято ближайшее стандартное значение диаметра $d = 0,16 \text{ м}$.

Таким образом, проведенные исследования, аналитический обзор литературных и патентных данных позволили выявить главные тенденции, направленные на повышение эффективности процесса производства керамического бруса, снижение материальных и энергетических затрат. На основании детального расчета параметров выполнена модернизация нагнетательных элементов прессового оборудования ОАО «Керамика», которая в результате привела к увеличению производительности пресса до 36,9 т/ч и улучшению качества выпускаемой продукции.

Список использованных источников

1. Ильевич, А. П. Машины и оборудование для заводов керамики и огнеупоров : учеб. пособие для вузов / А. П. Ильевич. – Москва : Высшая школа, 1979. – 344 с.

УДК 62-83

МОДЕРНИЗАЦИЯ СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА С ЧПУ

Рыбачек К.В., студ., Белов А.А., доц.

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

Реферат. В данной работе рассмотрены способы модернизации станка с ЧПУ путем замены механизма смены инструмента.

Ключевые слова: системы ЧПУ, механизм смены инструмента, модернизация.

Исходя из проведенного анализа современного оборудования и технических решений, применяемых на этом оборудовании, приходим к выводу что базовый станок имеет ряд устаревших систем, которые можно модернизировать. В первую очередь система требует внедрение новой современной системы ЧПУ. Также станок нуждается в обновлении электронной части и двигателей. Так как частотой вращения современных двигателей можно управлять с компьютера, поэтому необходимость в редукторах отпадает. Из чего следует вывод, что редукторы требуется удалить из системы станка.

Для слаженной работы, простоты монтажа и настройки новых составляющих станка желательно использовать готовые решения уже зарекомендовавших себя производителей. Сделаем выбор в пользу компании Siemens. Данная компания предоставляет готовые наборы для модернизации, в состав которых входят:

- Система ЧПУ;
- частотный преобразователь;
- двигатель.

В данной статье будем использовать Систему ЧПУ Sinumerik 808D.



Рисунок 1 – Sinumerik 808D

Преимущества данной системы:

- Auto Servo Tuning (AST). С функцией AST пользователи могут легко оптимизировать станки с SINUMERIK 808D, которые имеют высокие требования к динамике и точности, например, для обработки штампов и пресс-форм.
- Функция Safe Torque Off (STO). Функция STO предотвращает непреднамеренное перемещение на станках, например, подходит для безопасного управления открытия дверей на станках.
- Обратная связь по положению с высоким разрешением. SIMOTICS S-1FL6 двигатели поддерживают как инкрементальные датчики с 2500 имп/об, так и 20-битные абсолютные энкодеры, которые обеспечивают точную обратную связь по фактическому положению вала двигателя. Это гарантирует высокую точность и оптимальную форму поверхности обрабатываемой заготовки.

Механизм смены инструмента также будет подвержен модернизации. Базовый станок имеет револьверную головку с определенным количеством инструментов в шпинделях и их механизмами выпрессовки и поворота головки. Предлагается установить новую систему смены инструмента манипуляторного типа, что позволит избавиться от определенного количества механизмов а именно: механизма поворота револьверной головки и механизма выпрессовки инструментов из шпинделя.

Сама головка будет приведена к одношпиндельному варианту со сменой инструмента цангового типа. Модернизированная схема представлена на рисунке 2.

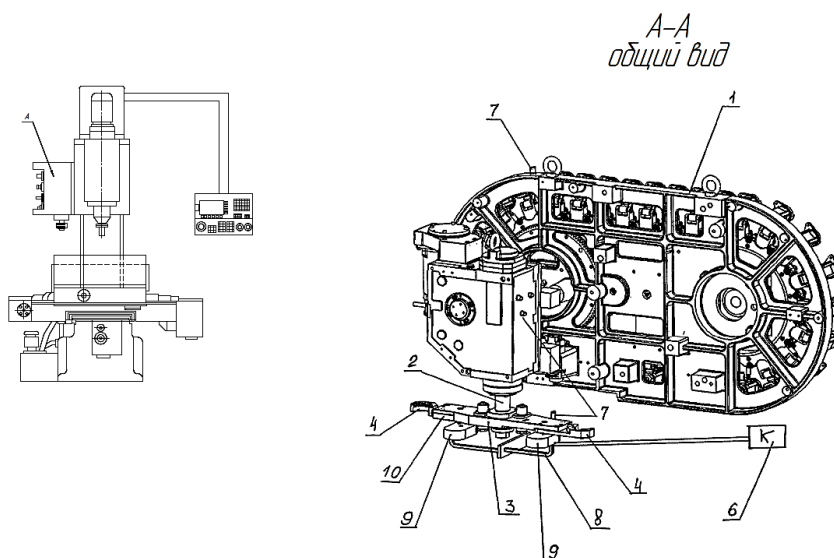


Рисунок 2 – Модернизированная схема главного привода

Для увеличения производительности станка было принято решение о замене узла барабанной смены инструмента на узел смены инструмента манипуляторного типа, который позволит уменьшить время смены инструмента до 2 секунд и увеличит количество инструментов в магазине. Вследствие данной модернизации отпадет надобность в механизмах смены и выпрессовки инструмента.

После сигнала, подаваемого с компьютера, о смене инструмента шпиндель автоматически выводится в положение для смены инструмента и в это же время производится вывод искомого инструмента из магазина в положение для смены. Когда шпиндельная колонна находится в финальном положении, а инструмент на замену найден и опущен для замены, – манипулятор 3 производит поворот на 90 градусов. После чего одновременно схватывает заменяемый инструмент и инструмент «заменяющий». Далее вал 2 совершает движение по траектории вниз, чтобы вытащить инструменты из своих фиксированных положений. Манипулятор совершает оборот на 180 градусов тем самым меняя местами инструменты, после чего совершает движение вверх, для закрепления инструментов в своих позициях. После совершенных операций манипулятор совершает поворот на 90 градусов, возвращаясь в исходное положение.

Список использованных источников

1. Электронная библиотека [Электронный ресурс] / Сайт Описание основных узлов сверлильного станка с ЧПУ. – Режим доступа: <http://www.dominik-chel.ru/statja-4-opisanie-osnovnyh-uzlov-frezernogo-stanka-s-chpu>.

УДК 62-83:004.896

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ

Шиянов М.С., студ., Белов А.А., доц.

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

Реферат. В данной работе рассмотрены способы регулирования электропривода.

Ключевые слова: электропривод, виды регулирования электродвигателей.

Модернизация мехатронных систем в основном заключается в регулировании скоростей привода исполнительных механизмов путем упрощения конструкции всего механизма станка. При упрощении конструкции оборудования самый оптимальный путь модернизации – управляемый электропривод.

Задачами управления мехатронным устройством могут быть: задача автоматического регулирования, задача логико-программного управления, задача адаптивного управления. Для управления служит электронное логическое устройство ЛУ или компьютерное устройство управления. Управление осуществляется в соответствии с управляющими программами и заданными значениями управляемых величин (уставками) [1, с. 4-6].

В мехатронных устройствах для управления в основном используются различные средства вычислительной техники в микроисполнении: микропроцессоры, однокристальные ЭВМ, микроконтроллеры, одноплатные микроЭВМ. В дальнейшем такие средства управления мы будем обозначать как ЭВМ без указания конкретного типа.

Автоматическое регулирование можно рассматривать как базовый метод управления с целью обеспечения заданного значения управляемой величины на выходе объекта управления. Основой систем автоматического управления являются системы автоматического регулирования.

В системе автоматического регулирования управление осуществляется некоторым объектом с целью получения необходимого результата (рис. 1). Этот результат заключается в обеспечении заданного состояния объекта. Состояние объекта характеризуется значением его выходной (управляемой) величины.

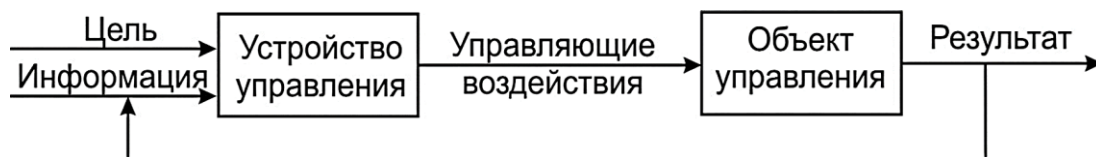


Рисунок 1 – Система автоматического регулирования

Для изменения состояния объекта на его вход управления подаются управляющие воздействия. Управляющие воздействия формируются устройством управления на основе цели управления и некоторой информации (в том числе информации о результате управления).

Теория автоматического управления включает аналитические модели и методы, позволяющие описать и исследовать реальные технические автоматические системы с целью определения их поведения в автоматическом режиме работы и создания систем с требуемыми свойствами. Теория автоматического управления решает задачи аналитического описания автоматических систем, их анализа и синтеза.

В качестве примера системы автоматического регулирования на рисунке 2 показана система автоматического управления скоростью вращения вала электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения. Подобные системы широко используются в мехатронных устройствах.

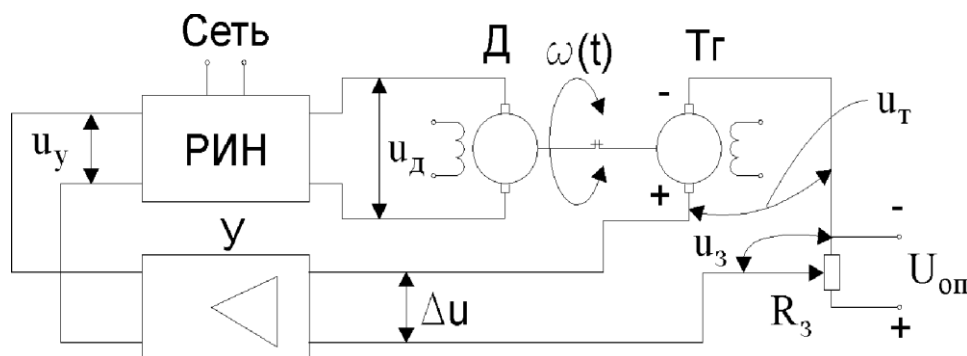


Рисунок 2 – Регулирование скорости электродвигателя

Объектом управления в системе является электродвигатель постоянного тока независимого возбуждения Д, управляемая величина – угловая скорость $\omega(t)$ вращения вала двигателя, управляющее воздействие на двигатель – напряжение u_d питания цепи якоря. В системе использован распространенный способ регулирования скорости электродвигателя за счет изменения напряжения в цепи его якоря. В общем случае и напряжение питания двигателя, и скорость вращения его вала являются функциями времени.

Чтобы иметь возможность управлять скоростью вращения вала двигателя (например, для изменения скорости движения исполнительного органа), используется устройство управления (регулятор скорости), в состав которого входят: источник регулируемого напряжения РИН, усилитель напряжения У, тахогенератор Тг и задающий потенциометр R_3 .

Источник регулируемого напряжения РИН преобразует напряжение питающей сети в напряжение u_d постоянного тока, подаваемое на обмотку якоря электродвигателя Д. За счет изменения напряжения управления u_y на входе управления РИН можно изменять его выходное напряжение от нуля до некоторого номинального значения, определяемого напряжением питающей сети. При этом будет изменяться угловая скорость $\omega(t)$ вращения якоря (и выходного вала) электродвигателя.

Тахогенератор Тг является датчиком угловой скорости вращения вала электродвигателя. Его выходное напряжение $u_т$ на рабочем участке характеристики пропорционально скорости вращения его вала.

Задающий потенциометр R_3 питается от источника опорного напряжения $U_{оп}$ и позволяет задавать напряжение u_3 , задающее скорость вращения. При перемещении движка потенциометра напряжение задания u_3 изменяется. Потенциометр является задатчиком скорости вращения.

Тахогенератор T_g и задающий потенциометр R_3 включены последовательно и с противоположной полярностью напряжений u_T и u_3 . В результате такого включения обеспечивается сравнение этих напряжений.

Список использованных источников

1. Федотов, А. В. Использование методов теории автоматического управления при разработке мехатронных систем. Учебное пособие. / А. В. Федотов. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2007. – 84 с.

УДК 681.5:687.052

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЕТА ПЕРИМЕТРА И ПЛОЩАДИ ДЕТАЛЕЙ ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ РАСКРОЕ

Бувевич Т.В.¹, к.т.н., доц., Бувевич А.Э.², к.т.н., доц., Пелипей И.Р.¹, студ.

¹*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

²*Витебский государственный технический колледж,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Разработана интегрированная система, которая позволяет в автоматическом режиме рассчитать периметр и площадь выкраиваемых деталей, площадь остатка материала после раскроя. Использование программного обеспечения расширяет возможности действующей на предприятии САПР, способствует рациональному использованию материальных ресурсов предприятия.

Ключевые слова: автоматизированный раскрой, интегрированная система, периметр, программное обеспечение.

Раскрой деталей является ответственным технологическим процессом обувного производства. Данный этап отличают высокие требования к качеству получаемых деталей, высокие требования экономии материалов, строгие требования безопасности в силу использования травмоопасного инструмента. Автоматизация производства, внедрение автоматизированного оборудования для раскроя обеспечивает повышение качества, рост производительности, снижение трудоемкости операций, снижение доли участия человека в производственном цикле.

Задача автоматизации как самого технологического процесса раскроя, так и подготовительного этапа расчета расхода и остатков материала является актуальной. Разработана интегрированная САПР расчета периметра и площади раскраиваемых деталей, вычисления площади остатков материала после раскроя. Программное обеспечение позволяет в автоматизированном режиме рассчитывать требуемый расход материала для заданной нормы выпуска изделий, улучшить условия труда и рационально использовать материальные и трудовые ресурсы предприятия.

Работа выполнялась на обувном предприятии «Марко» для автоматизированного раскройного комплекса Comelz. Разработано программное обеспечение, которое позволяет рассчитать площадь и периметр раскраиваемых деталей, площадь остатка от раскроя для раскладки деталей на исходном раскраиваемом материале.

Программа в качестве входных параметров использует файл данных о раскладке деталей и заготовке исходного материала в формате .dxf среды AutoCad. Обеспечена передача данных в действующую на предприятии Cad систему. Как только программа инициализирована, она начинает открывать и считывать .dxf файлы из среды AutoCad. Расчет площадей и периметров разделен на два этапа:

- расчет площади и периметра исходной заготовки материала;
- расчет площади и периметра деталей внутри заготовки.

На первом этапе программа обрабатывает параметры файла .dxf, описывающего внешний контур заготовки материала. Организован цикл для записи координат (X,Y) точек полилинии, описывающей контур заготовки материала, в текстовый файл для использования в расчете площади и периметра исходной заготовки материала.

На втором этапе программа обрабатывает параметры файла .dxf, описывающего контуры деталей. В цикле выполняется запись координат (X,Y) точек полилиний, описывающих контуры деталей, в текстовый файл для использования в расчете площади и периметра деталей.

После поэтапного анализа данных и расчета происходит итоговый вывод результатов. Программа выводит на экран выходные параметры: общую площадь и периметр листа исходного материала, общую площадь и периметр выкроенных деталей, площадь остатка материала после раскроя, отношение в процентах общей площади вырезанных деталей к площади исходного материала.

Для реализации программы возможно использование широкого спектра сред программирования, например Java, Python. Настоящая программа разработана в среде программирования Delphi. Главное условие в выборе среды программирования для данной программы является совместимость с языком среды AutoCAD, а также предпочтения самого разработчика программного обеспечения.

Средствами AutoCAD разработана панель инструментов к интегрированной САПР расчета площади и периметра деталей. Простота использования интерфейса интегрированной САПР заключается в скрытом от пользователя выполнении связанных с инструментами программ. Обеспечена работа пользователя по схеме: щелчок кнопкой мыши в меню для выбора команды; выбор параметров из максимально упрощенного диалога; несколько указаний на экране; завершение команды путем выбора явно видимой команды выхода.

Созданы инструменты, связанные с программными модулями обработки .dxf файлов при выборе соответствующих объектов (контур исходной заготовки, контуров деталей) и вывода на экран результатов расчета. Для разработки значков (иконок) инструментов для запуска команд использовалась программа IsoFX. Созданы три кнопки дополнительной панели инструментов, которые адаптированы и добавлены в интерфейс среды AutoCAD. Дополнительные инструменты представлены на рисунке 1.

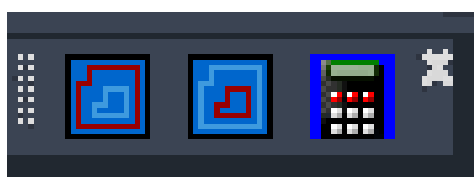


Рисунок 1 – Интерфейс программы

Фрагмент окна адаптации дополнительного инструмента представлен на рисунке 2.

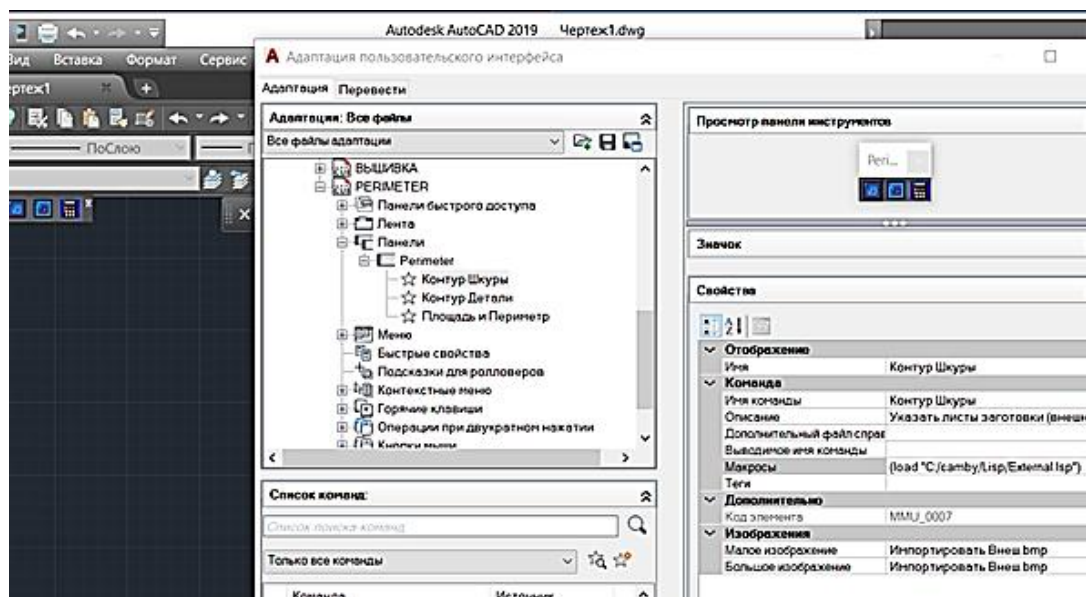


Рисунок 2 – Окно адаптации дополнительного инструмента

С каждым инструментом связан набор команд, макрос на языке среды AutoCAD, запуск которого приводит к выполнению определенных действий. Первая кнопка запускает программный модуль создания файла данных с координатами точек контура исходной заготовки материала. Вторая кнопка отвечает за выбор контуров деталей. Третья кнопка запускает программу расчета площадей и периметров и вывод результатов на экран. С первой кнопкой связан макрос (load "C:/camby/Lisp/External.lsp"). Со второй кнопкой связан макрос (load "C:/camby/Lisp/Inland.lsp"). С третьей кнопкой связан макрос (Command "shell" "C:/CAMby/RPS/analiz.exe") (Command "delay" "3000") (load "C:/camby/Lisp/InSade.lsp"). При помощи команды «Адаптация» в AutoCAD с тремя кнопками дополнительной панели инструментов связаны ранее перечисленные действия.

При щелчке по первой кнопке и выборе объекта происходит запись координат (X,Y) точек полилинии, описывающей контур заготовки материала, в текстовый файл с порядковым номером объекта. Запись координат (X,Y) точек полилиний, описывающих контуры деталей, и их порядкового номера выполняется второй кнопкой. Информация о контурах сохраняется в отдельные файлы для расчета площадей и периметров выбранных объектов. Программы расчетов запускаются третьей кнопкой. Результаты расчета выводятся на экран. Фрагмент окна с выходными параметрами представлен на рисунке 3.

```

1 - й Элемент заготовки
Площадь
"780000.000"
Периметр
"3800.000"
Детали
1 - й Элемент
Площадь
"25334.313"
Периметр
"726.893"
Детали
2 - й Элемент
Площадь
"25334.313"
Периметр
"726.893"

...

Общая площадь листа (заготовок)
"780000.000"
Общий периметр листа (заготовок)
"3800.000"
Общая площадь вырезанных деталей
"80262.689"
Общий периметр вырезанных деталей
"3041.468"
Общая площадь вырезанных деталей в %
"10.290 %"
Площадь остатка
"699737.311"
Общая площадь остатка в %
"89.710 %"

```

Рисунок 3 – Результаты работы программы

В итоговом файле вывода отображается следующая информация: площадь, периметр и количество выбранных заготовок исходного материала; площадь, периметр и количество выбранных деталей; общие площадь и периметр исходных заготовок материала; общие площадь и периметр вырезанных деталей; площадь остатка; отношение площади вырезанных деталей к площади материала в процентах.

Разработанная программа выполняет вычисление площади и периметра замкнутых фигур различной формы с последующим сохранением результатов вычисления в текстовый файл, интегрируется в действующую CAD систему, расширяя ее функциональные возможности, позволит повысить производительность труда и рационально использовать материальные ресурсы предприятия.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫРАВНИВАНИЯ УРАБОТКИ НИТЕЙ ОСНОВЫ

***Деркаченко П.Г., ст. преп., Милеева Е.С., м.т.н., асп, Антонова Т.А., студ.,
Захарченко В.Ф., студ.***

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

Реферат. В статье произведено тестирование программы по расчету уработки нитей основы. Проверка разработанной программы осуществлялась по двум направлениям: сравнением расчетного значения уработки с полученным путем извлечения нити из образца готовой ткани, сравнение заложенных в программу коэффициентов с фактическими, полученными по срезу готовой ткани.

Ключевые слова: программа, уработка, коэффициенты, параметры строения ткани, число пересечений, Java, Класс Color, библиотека AWT, срезы ткани, микроскопия.

Одним из важных параметров строения ткани является уработка нитей основы и нитей утка в ткани, так как она влияет на структуру ткани, расход сырья, материалоемкость и соответственно, цену. Изучением уработки и ее связью с параметрами ткачества [1-2], параметрами строения ткани [3-6] занимался ряд ученых. Существуют патенты по способам определения уработки ткани [7], и устройствам для измерения уработки [8]. Все данные методики с высокой точностью определяют уработку.

Специализированные производственные программные комплексы не занимаются расчетом значения уработки, как одного из параметров строения тканей. Алгоритм данных программ основан на том, что программе задается максимальная длина настила в нитях, программа определяет места на развернутом патроне, в которых длинна основного настила выше заданного числа нитей. Далее производится автоматическая (по усмотрению программы) либо ручная (по усмотрению оператора) корректировка длинны настилов. Причем автоматическая корректировка задается алгоритмом программы и не всегда обеспечивает лучшие художественно-эстетические решения, в то время как ручная корректировка способна изменить длину настилов без искажения рисунка, но является более трудоемкой.

В проектировании тканей креповых переплетений и тканей с крупным жаккардовым рисунком возникает необходимость выравнивания значения уработки нитей основы, намотанных на одном навое, что является трудоемким в данных тканях. Основная проблема выработки тканей креповых переплетений заключается в том, что с одной стороны, все нити в раппорте должны пересекаться по-разному, без подчинения каким-либо законам строения тканей, с другой стороны, уработка всех нитей основы должна быть одинаковой. Одинаковую уработку всех нитей основы обеспечит одинаковое количество смен основных перекрытий на уточные и наоборот в рамках раппорта. Для тканей с большим жаккардовым раппортом ручной подсчет количества пересечений нитями основы нитей утка (t_o) является сложным или практически не возможным ($Ry > 500$ нит.). Таким образом, существует необходимость в автоматизации процесса считывания информации с развёрнутого патрона любого размера, определения числа пересечений нитей основы нитями утка, а также отображения полученных данных в удобной для их анализа форме.

Для решения поставленной задачи на кафедре «Информационные системы и автоматизация производства» в Витебском государственном технологическом университете был создан программный продукт для выравнивания значения уработки нитей основы. Данное приложение разработано на языке программирования высокого уровня Java с использованием компилятора Java Development Kit. Основными достоинствами платформы Java являются бесплатность, кроссплатформенность, поддержка большинства современных технологий разработки программного обеспечения, а также наличие большого количества готовых библиотек, находящихся в открытом доступе. Всё вышесказанное даёт возможность разрабатывать крупные, но в тоже время гибкие, масштабируемые и расширяемые приложения [9]. Для работы с цветом была использована библиотека AWT, из которой использовался специальный класс Color. Этот класс обладает довольно обширной

функциональностью. Цвет задается тремя целочисленными характеристиками, соответствующими модели RGB, – красный, зеленый, синий (red, green, blue). Каждая из них может иметь значение от 0 до 255. В результате (0, 0, 0) соответствует черному, а (255, 255, 255) – белому. Класс Color является неизменяемым, то есть, создав экземпляр, соответствующий какому-либо цвету, изменить параметры RGB уже невозможно. Это позволяет объявить в классе Color ряд констант, описывающих базовые цвета: белый, черный, красный, желтый и так далее [10]. Для технического рисунка использованы два цвета черный и белый. Фрагмент развернутого патрона и внешний вид ткани представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фрагмент технического рисунка (а) и внешний вид (б) костюмной ткани

В структуре ткани присутствует одна система нитей основы и две системы нитей утка в соотношении 1:1, один из которых формирует фон ткани. В основе использована хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 50 текс, в утке котонизированная пряжа 50 текс и высокольняная пряжа 56 текс. Плотность по основе готовой ткани составляет $P_o = 222$ н/10см, плотность по утку $P_y = 248$ н/10 см, ширина готовой ткани $B_g = 150$ см.

После присвоения переплетений получен развернутый патрон или технический рисунок ткани, который индексирован на два цвета: белый со значениями $R=G=B=255$ и черный $R=G=B=0$ и сохранен в формате «.png» – графический формат растрового типа, содержащий 8-битную цветовую палитру. Разработанный для PNG файлов алгоритм сжатия Deflate уменьшает размер сохраняемого изображения без потери качества итоговой картинке.

Входными параметрами для программы являются: технический рисунок ткани, диаметр нитей основы (d_o), диаметр нитей утка (d_u) [11], коэффициенты определяющие высоту волны изгиба нитей основы и утка в зависимости от фазы строения ткани (K_{ho} , K_{hy}), коэффициенты учитывающие деформацию нитей основы (t_o) и утка (t_y), коэффициенты учитывающие изменение формы поперечного сечения нитей основы и утка по вертикали (η_{ov} , η_{yb}) и по горизонтали (η_{or} , η_{yr}). Прочие параметры строения ткани программа считывает с развернутого патрона: раппорт по основе (R_o) и по утку (R_y), число пересечений основными нитями нитей утка (t_o), рассчитывает: коэффициент наполнения ткани волокнистым материалом по утку (K_{Hy}), фактическое расстояние между нитями утка ($l_{y,ф}$), уработка нитей основы (a_o).

Значение уработки нитей основы, полученное в программном продукте, проверяем путем вытягивания нитей из образца ткани в соответствии с методикой. Проведено 30 испытаний, значения представлены на диаграмме рисунок 2 (б).

Для определения параметров строения ткани, таких как диаметры нитей основы и утка, коэффициентов определяющих высоту волны изгиба нитей, коэффициентов учитывающих деформацию нитей в ткани – осуществлены замеры данных параметров по фотографиям срезов ткани по основе и по утку, выполненных с использованием микроскопа «Микромед» с камерой USMOS 03100KPA. Фотографирование производилось при четырехкратном увеличении в соответствии с существующей методикой, на рисунке 2 представлены срезы ткани.

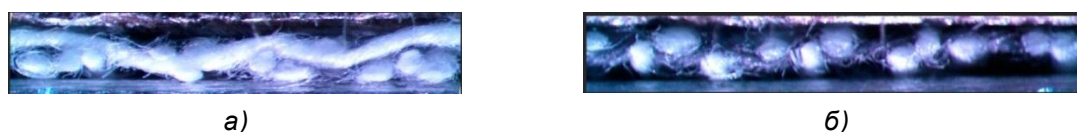


Рисунок 2 – Срезы ткани, выполненные по направлению нити основы (а) и утка (б)
На рисунке 3 представлены значения уработки нитей основы, полученные в программе

(а) и в соответствии со стандартной методикой (б) и значения параметров строения тканей, являющиеся входными данными для программы (в) и полученные по срезам (г).

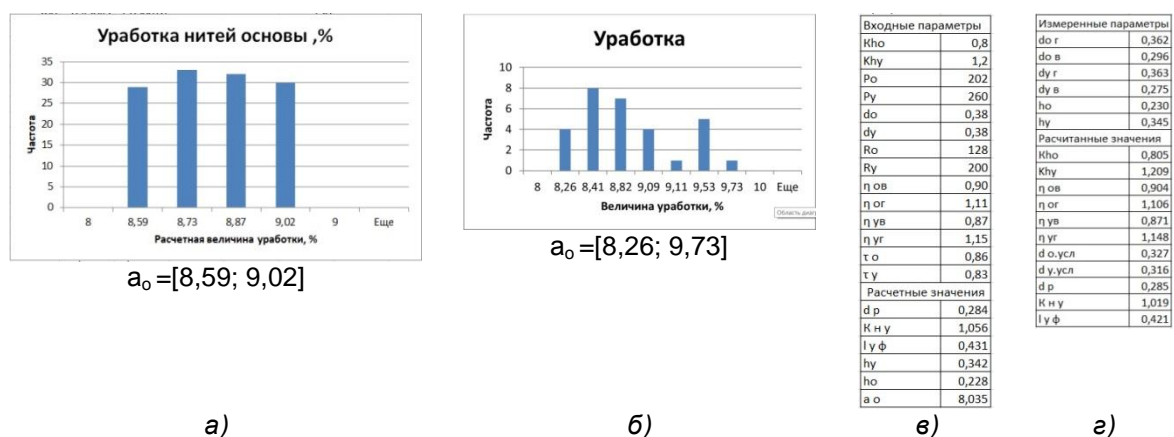


Рисунок 3 – Значения уработки нитей основы

Таким образом, диаметры, фаза строения, высоты волн изгиба и фактическое расстояние между центрами нитей, коэффициенты учитывающие деформацию нитей основы имеют практически одинаковые значения, средние значения уработки нитей основы полученные программой подтверждаются лабораторными испытаниями, не существенная разница объясняется высокой неравноотой пряжи и количеством проведенных испытаний (30 – лабораторно, и 124 – программно).

Выводы: Разработана программа, которая автоматически рассчитывает значение коэффициентов пересечения нитей основы с утком, выводит полученные данные в формат удобный для их анализа, помогает определить объем необходимых изменений развернутого патрона любых размеров и сложности, с высокой точностью рассчитывает уработку нитей основы, тем самым помогает художнику-дессинатору без дополнительных затрат (подработка образца) принять решение о возможности наработки данного рисунка, его технологичности и материалоемкости. Дальнейшая доработка программы будет проводится в плоскости разработки подсказок проектировщику о наиболее подходящих местах изменения развернутого патрона.

Список использованных источников

1. Маховер, В. Л., Ленец, О. П., Ефремов, Д. Е. Об уработке нитей основы в ткани и в ткачестве Технология текстильной промышленности. 2008. – № 3 (308). – С. 52–56.
2. Гречухин, А. П. Определение рациональных параметров системы заправки нитей при формировании трехмерного ортогонального тканого волокнистого материала. / А. П. Гречухин [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2018. – № 5 – С. 118–122.
3. Сергеев, В. Т. Исследование уработок нитей основы и утка в многослойных тканях Вестник технологического университета. – 2016. – Т.19. – № 19. – С. 112–115.
4. Назарова, М. В., Фефелова, Т. Л. Исследование влияния величины уработки основных и уточных нитей на свойства ткани вельвет-корд Успехи современного естествознания. – 2008. – № 12. – С. 71–72.
5. Акиндинова, Н. С., Казарновская, Г. В. Методика определения уработки нитей основы в гобеленовых тканях. // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2015. – выпуск 28. – С. 12–28.
6. Каракова, О. А., Николаев, С. Д. Расчет уработок нитей парашютных тканей. – Вестник технологического университета. – 2017. – Т. 20. – № 10. – С. 70–75.
7. Способ определения извитости (уработки) нитей в ткани: пат. RU G01N33/36 / Толубеева Г. И. – Оpubл.10.12.2012.
8. Устройство для измерения уработки нитей основы: пат. RU SU1535904A2 / Волгин А. Н. – Оpubл. 15.01.1990.
9. Шилдт, Г. Java : полное руководство : [перевод с английского] / Г Шилдт. – СПб : ООО «Альфа-книга», 2018. – 1488 с.

УДК 677.017.35:539.217.1

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Бизюк А.Н., ст. преп., Ясинская Н.Н., д.т.н., доц.

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

Реферат. В работе предлагается метод имитационного моделирования переплетений текстильных материалов по заданной матрице переплетения.

Ключевые слова: текстильные материалы, ткани, переплетения, моделирование.

Полимерные композиционные материалы являются основой создания самых разнообразных изделий бытового и технического назначения. Важное значение среди современных полимерных композиционных материалов имеют армированные – волокнистые полимерные композиты, применение которых дает существенные преимущества по технологичности, снижению материалоемкости и стоимости изделий, улучшению их эксплуатационных характеристик [1].

Волокнистые полимерные композиты состоят из армирующего волокнистого наполнителя и полимерной матрицы. Одна из основных задач введения в полимерный материал армирующего волокнистого наполнителя – повышение механических или других функциональных свойств.

Задача моделирования структуры текстильных материалов активно исследуется и существует несколько методов ее решения [2-6]. Часто применяется моделирование на основе метода конечных элементов. При использовании метода конечных элементов обычно моделирование идет на уровне нитей, а не на уровне отдельных волокон. При необходимости использования модели в моделировании пропитки, требуется учитывать взаимное расположение волокон внутри нитей. В данной работе авторами предлагается метод получения модели текстильного материала на основе имитационного моделирования взаимодействия отдельных волокон.

При моделировании тканевых переплетений требуется описать с помощью формул траекторию каждой нити [7].

Одним из способов аппроксимации траектории нити в ткацком переплетении является использование прямоугольных функций. Прямоугольная функция, это функция, описываемая следующим выражением:

$$\Pi(t) = \begin{cases} 0, & \text{if } |t| > \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2}, & \text{if } |t| = \frac{1}{2} \\ 1, & \text{if } |t| < \frac{1}{2} \end{cases} \quad (1)$$

Прямоугольную функцию можно представить как предел рациональной функции:

$$\Pi(t) = \lim_{n \rightarrow \infty, n \in \mathbb{Z}} \frac{1}{(2 \cdot t)^{2n} + 1} \quad (2)$$

Для аппроксимации траектории нити в переплетении можно задать в (2) некоторое небольшое n .

Если использовать линейную комбинацию аппроксимаций прямоугольной функции, то можно получить необходимую траекторию нити в переплетении.

Следующий этап моделирования нити – это описание траекторий отдельных волокон. Траектория каждого отдельного волокна в крученной нити может быть аппроксимирована винтовой линией. Винтовая линия с прямолинейной осью, направленной вдоль оси x может быть описана следующим параметрическим уравнением:

$$\begin{cases} x = t \\ y = \cos(t) \\ z = \sin(t) \end{cases} \quad (3)$$

Требуется построить винтовую линию с осью, проходящей по траектории, описываемой функцией (2) или линейной комбинацией таких функций. Чтобы это осуществить, требуется задать функцию, вычисляющую вектор-нормаль к траектории в заданной точке и функцию, вычисляющую длину траектории от начальной точки до заданной. Функция, задающая вектор-нормаль выглядит так:

$$n(t) = \begin{bmatrix} n(t)_x \\ n(t)_y \\ n(t)_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{f'(t)}{\sqrt{(f'(t))^2 + 1}} \\ 0 \\ \frac{1}{\sqrt{(f'(t))^2 + 1}} \end{bmatrix}, \quad (4)$$

где $f(t)$ – это функция траектории нити.

Функция, вычисляющая длину траектории выглядит так:

$$l(t) = \int_0^t \sqrt{(f'(t))^2 + 1} \quad (5)$$

Теперь можно, используя (2), (3), (4) и (5) записать функцию, описывающую траекторию отдельного волокна в нити, описываемой ее траекторией в переплетении:

$$fib(t) = \begin{bmatrix} t + \sin(l(t)) \cdot n(t)_x \\ \cos(l(t)) \\ f(t) + \sin(l(t)) \cdot n(t)_z \end{bmatrix} \quad (6)$$

Для того, чтобы можно было регулировать шаг витков винтовой линии и ее радиус, в формулу (6) можно ввести дополнительные коэффициенты:

$$fib2(t, s, d) = \begin{bmatrix} t + s \cdot \sin(l(t) \cdot d) \cdot n(t)_x \\ s \cdot \cos(l(t) \cdot d) \\ f(t) + s \cdot \sin(l(t) \cdot d) \cdot n(t)_z \end{bmatrix}, \quad (7)$$

где d – это коэффициент, регулирующий число витков винтовой линии на единицу длины нити; s – коэффициент, задающий радиус винтовой линии.

Каждое волокно в нити имеет свои свойства и совокупность этих волокон образует нить. Ось волокна не обязательно должна совпадать с осью нити, поэтому в формулу (7) можно ввести параметры смещения винтовой линии вдоль каждой из осей координат:

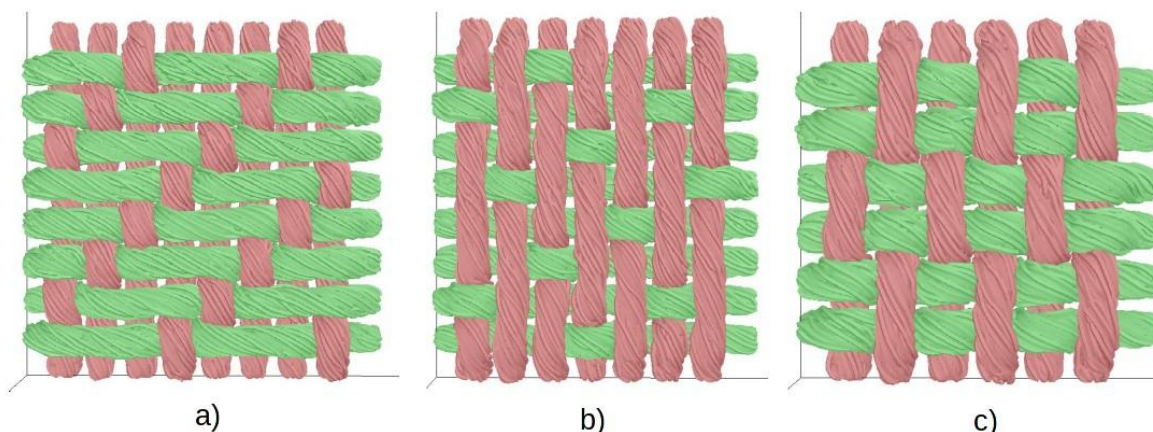
$$fib2(t, s, d, r) = \begin{bmatrix} t + s \cdot \sin(l(t) \cdot d + r_x) \cdot n(t)_x \\ s \cdot \cos(l(t) \cdot d + r_x) + r_y \\ f(t) + s \cdot \sin(l(t) \cdot d + r_x) \cdot n(t)_z + r_z \end{bmatrix} \quad (8)$$

где r – вектор смещений; r_x – смещение по оси x ; r_y – смещение по оси y ; r_z – смещение по оси z .

Для того, чтобы смоделировать отдельную нить, нужно смоделировать каждое волокно этой нити с использованием формулы (8).

При имитационном моделировании участка ткани, каждое волокно каждой нити представляется как конечное множество точек пространства, координаты которых определяются формулой (8).

Для моделирования участка ткани с заданным раппортом было разработано программное обеспечение на языке функционального программирования Haskell.



На рисунке 1 изображены модели различных неплотных переплетений, полученные с использованием разработанного программного обеспечения.

Рисунок 1 – 3D-модели текстильных переплетений: а) саржевое; б) сатиновое; в) репсовое

Список использованных источников

1. Перепелкин, К. Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты. Монография. / К. Е. Перепелкин. – Научные основы и технологии, 2009.
2. Lomov, S. V., G. Huysmans, Verpoest I. Hierarchy of textile structures and architecture of fabric geometric models / S. V. Lomov, , G. Huysmans, Verpoest I. // Textile Research Journal. – 2001. – Т. 6(71). – С. 534–543.
3. X. Chen, Modelling and predicting textile behaviour. – Cambridge:Woodhead Publishing, 2010.
4. Бенецкая, В. В., Селиверстов, В. Ю., Киселев, А. М. Моделирование структуры тканей // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2013. – Т. 3(345). – С. 23–28.
5. Севостьянов, П. А., Забродин, Д. А., Дасюк, П. Е. Компьютерное моделирование в задачах исследования текстильных материалов и производств. – Москва: «Тисо Принт», 2014.
6. Шустов, Ю. С. Основы текстильного материаловедения. – Москва: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2017.
7. Ясинская, Н. Н., Бизюк, А. Н., Разумеев, К. Э. Моделирование структуры текстильных материалов для формирования слоистых композитов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2018. – Т. 6(378). – С. 273–277.

УДК 681.5:621.311

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОМ

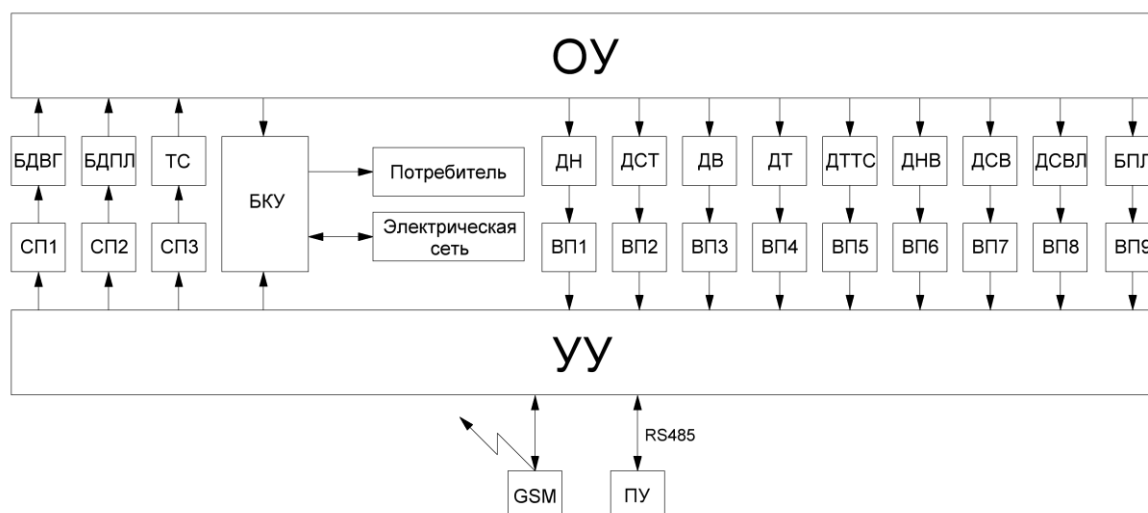
Шеленговский В.О., студ., Соколова А.С., ст. преп., Черненко Д.В., ст. преп.

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

Реферат. В настоящее время актуальной является задача развития альтернативной энергетики. Одно из ее направлений – использование энергии ветра. В работе предложена автоматизированная система управления необходимым для этих целей оборудованием.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, ветрогенератор, ПЛК, CoDeSys.

Объектом разработки являлся горизонтальный трехлопастный ветрогенератор AN Bonus 150/30. Структура системы управления им представлена на рисунке 1.



Система управления состоит из следующих элементов:

- ОУ – объект управления (установка ветрогенератора);
- УУ – управляющее устройство (программируемый логический контроллер);
- ДН – датчик напряжения;
- ДСТ – датчик силы тока;
- ДВ – датчик влажности воздуха;
- ДТ – датчик температуры воздуха;
- ДСВЛ – датчик скорости вращения лопастей;
- ДТТС – датчик температуры тормозной системы;
- ДНВ – датчик направления ветра;
- ДСВ – датчик скорости ветра;
- БЭ – блок энкодеров;
- ТС – тормозная система;
- БДПЛ – блок двигателей, осуществляющих поворот лопастей;
- БДВГ – блок двигателей, вращающих гондолу;
- БКУ – блок коммутирующих устройств;
- ВП1 – ВП7 – вторичные преобразователи;
- СП1 – СП3 – силовые преобразователи;
- ПУ – пульт управления – сенсорная панель.

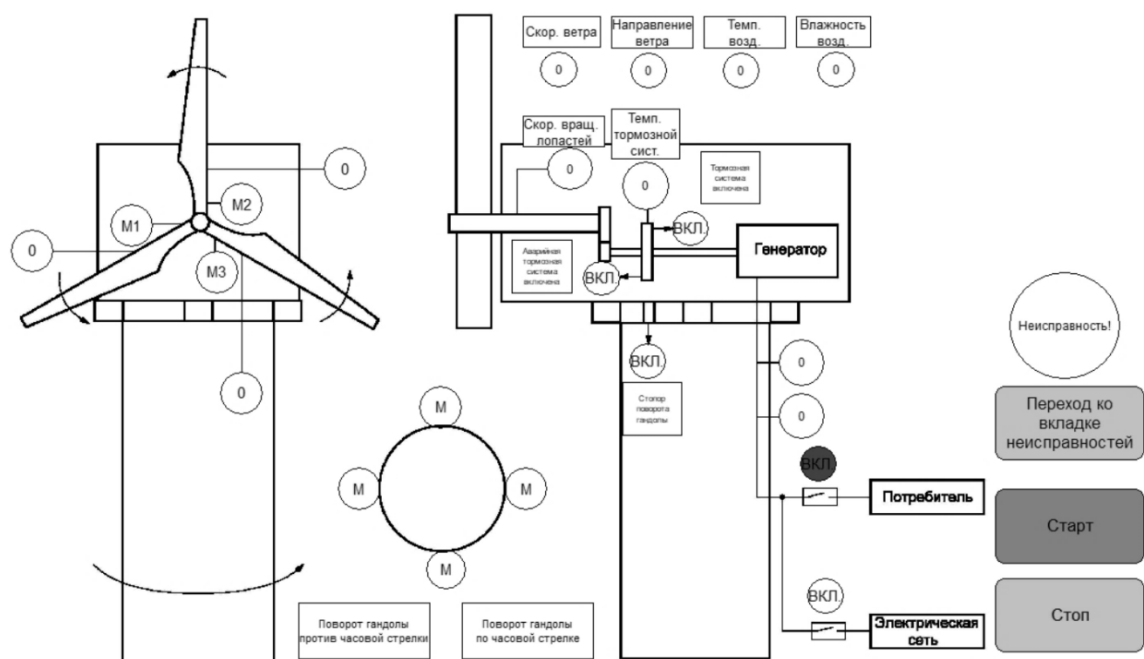


Рисунок 2 – Вкладка визуализации работы системы управления ветрогенератором



Рисунок 3 – Вкладка неисправностей

Система управления ветрогенератором основана на базе приборной автоматики ОВЕН. Управляющий элемент – программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК110, для которого в среде CoDeSys разработана программа с визуализацией (рис. 2 и 3) на языке CFC.

РАЗРАБОТКА ЭКВИВАЛЕНТНОЙ СХЕМЫ МЕМРИСТОРА

Шотов В.С., студ., Черненко Д.В., ст. преп., Соколова А.С., ст. преп.

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

Реферат. В рассмотрены вопросы моделирования работы мемристора и сформулированы ограничения на применение полученной модели.

Ключевые слова: мемристор, ВАХ, эквивалентная схема, Multisim.

Мемристор – пассивный электронный элемент, изменяющий свое сопротивление в зависимости от прошедшего через него заряд.

Наиболее примечательным свойством мемристора является то, что он может сохранять свое электронное состояние (сопротивление) даже при отсутствии тока. Благодаря этому свойству, вычислительные системы на основе мемристора могут выполнять более сложные задачи, чем элементы памяти построенные на классической логике.

Важнейшей характеристикой, на основании которой можно оценивать работу практически любого электронного прибора является зависимость тока от напряжения, так называемая вольтамперная характеристика (ВАХ).

Получим аналитическую зависимость ВАХ мемристора. Система уравнений связывающая напряжение u и ток i с магнитным потоком ψ и зарядом q посредством коэффициентов k_m и h_m :

$$\begin{cases} u = k_m \psi; \\ i = h_m q. \end{cases} \quad (1)$$

Для создания модели мемристора в качестве основы возьмем аналитическое выражение ВАХ диода, которая имеет вид:

$$i = I_s e^{\frac{u}{U_t}}, \quad (2)$$

где U_t – напряжение теплового потенциала; I_s – обратный ток насыщения.

Подставив в уравнение (2) выражения для напряжения и тока из системы (1), получим:

$$h_m q = I_s e^{\frac{k_m \psi}{U_t}}. \quad (3)$$

Прологарифмируем уравнение (3):

$$\frac{k_m \psi}{U_t} = \ln \frac{h_m q}{I_s}. \quad (4)$$

Выполнив дифференцирование по времени обеих частей уравнения (4), получим:

$$\frac{k_m}{U_t} \frac{d\psi}{dt} = \frac{1}{q} \frac{dq}{dt}. \quad (5)$$

С учетом, что $u = \frac{d\psi}{dt}$, $i = \frac{dq}{dt}$, имеем:

$$\frac{k_m}{U_t} u = \frac{i}{\int_0^t i dt}. \quad (6)$$

Важным признаком мемристора является ВАХ с защемленной петлей гистерезиса (рис.

1). Другая особенность мемристора заключается в том, что петля гистерезиса сжимается с увеличением частоты возбуждения. Фактически, когда частота возбуждения возрастает до бесконечности, мемристор ведет себя как обычный резистор.

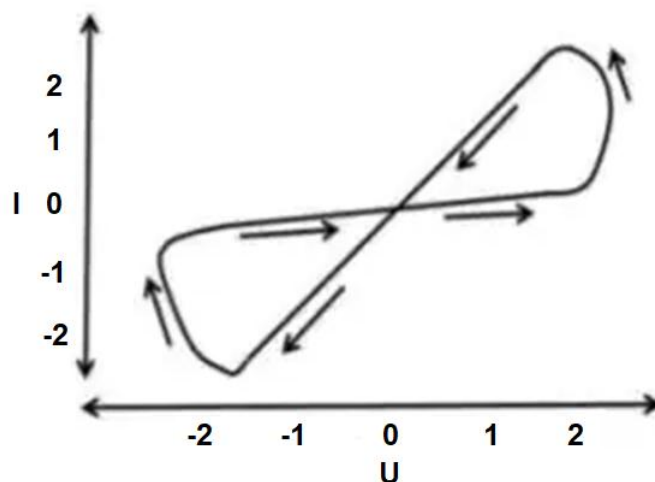


Рисунок 1 – ВАХ мемристора

На основании уравнения (6) составлена эквивалентная электрическая схема мемристора и выполнено ее моделирование в системе Multisim (рис. 2).

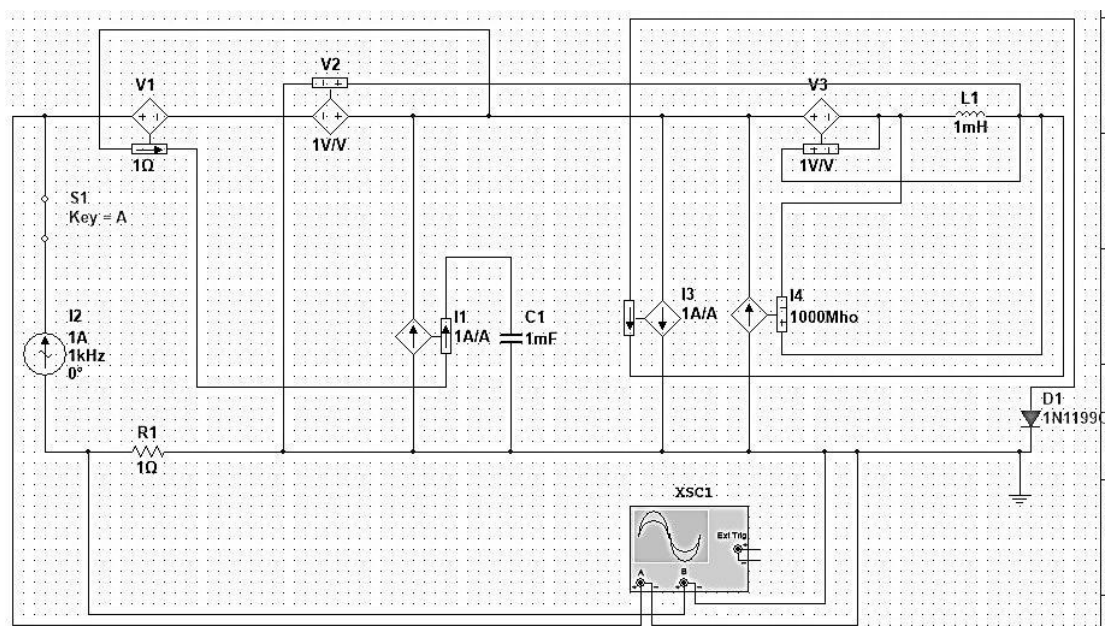


Рисунок 2 – Модель электронной схемы мемристора в Multisim.

С полученной схемой в Multisim поведен ряд экспериментов по получению ВАХ при различных параметрах питающего сигнала.

На рисунке 3 представлена осциллограмма, полученная при подаче на цепь синусоидального тока с частотой $f = 1 \text{ кГц}$ и представляющая собой ВАХ данной схемы.

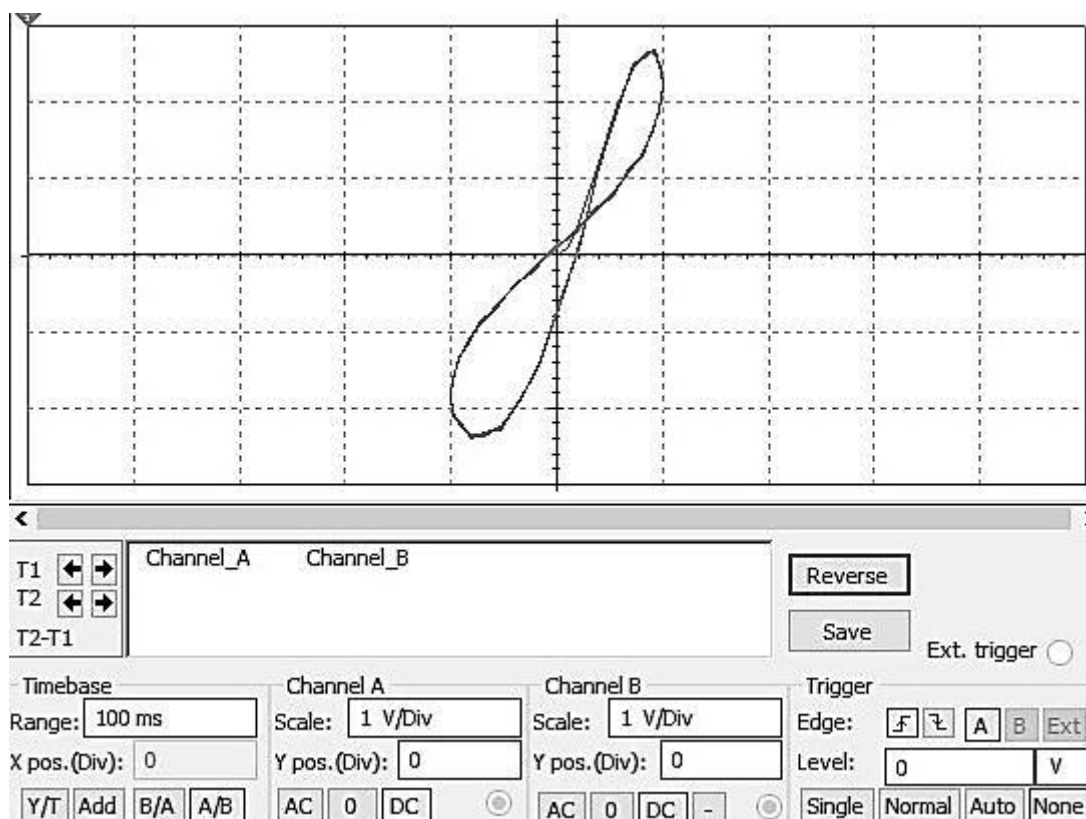


Рисунок 3 – Результаты моделирования

Как видим, полученная характеристика представляет собой наклонную «8» и очень близка к ВАХ мемристора, представленной на рисунке 1. Таким образом, полученная схема эквивалентна мемристору.

При увеличении частоты источника тока до 100 кГц ВАХ уже становится не кривой «8», а овал, из этого можно сделать вывод, что схема неустойчива. При уменьшении частоты источника до 100 Гц тока ВАХ становится более пологой и приближается к горизонтальной оси, и характеристика схемы приближается к характеристике резистора.

Таким образом, можно сделать вывод, что разработанная эквивалентная мемристору схема, позволяет моделировать работу электрических цепей на базе данных элементов. Однако стоит отметить, что схема пригодна только для определённого диапазона частот, за пределами которого она нуждается в корректировке элементной базы.

УДК 621.38:004.94

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В ПРОГРАММАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ

Добыш Д.С., студ., Куксевич В.Ф., ст. преп., Черненко Д.В., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрены вопросы реализации элементов вычислительных систем в программе моделирования электронных схем Logisim и, в частности, проектирование арифметико-логического устройства.

Ключевые слова: компьютер, ЭВМ, моделирование, триггер, регистр, арифметико-логическое устройство.

Современный компьютер является сложной системой, которая за долгое время

неоднократно изменялась и усовершенствовалась, но в основе которой лежит простой набор правил. Большинство компьютеров следуют набору принципов, который был предложен фон Нейманом и которые предполагают разделение всей системы на несколько основных частей. Этими частями являются память, арифметико-логическое устройство и устройство управления, а также техническое средство общения этих частей, называемое шиной данных. Представив числа в двоичном коде и используя логические элементы и комбинаторную логику для арифметических операций, не составляет труда воплотить вышеперечисленные части в электронной схеме простейшей ЭВМ, спроектировав ее в программе-симуляторе Logisim.

Рассмотрим отдельные составляющие электронной вычислительной системы, их функции и графическое представление в Logisim.

Логические элементы – это простые электронные устройства, имеющие несколько контактов подключения на входе и один контакт на выходе. Каждый элемент выполняет логическую функцию. Так элемент «И» выполняет функцию конъюнкции (рис. 1 а), элемент «ИЛИ» выполняет функцию дизъюнкции (рис. 1 б), инвертор (элемент «НЕ») реализует функцию логического отрицания (рис. 1 в).

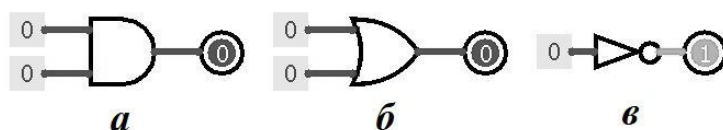


Рисунок 1 – Логические элементы «И» (а), «ИЛИ» (б) и «НЕ» (в) в программе Logisim

Одним из базовых элементов электронной вычислительной системы, построенной на логических элементах, является арифметико-логическое устройство, используемое для арифметической обработки данных в системе. В архитектуре рассматриваемого компьютера данные находятся в двоичном представлении в виде 8-разрядных слов.

Сложение двух одноразрядных чисел в двоичном представлении особого труда не вызывает. Для сложения чисел большей разрядности необходима дополнительная структура, которая работает как сумматор трех одноразрядных чисел. Схема, складывающая два одноразрядных числа, называется полусумматором, а схема, складывающая три числа – полным сумматором (рис. 2). Соединяя несколько полных сумматоров можно складывать числа высших разрядов.

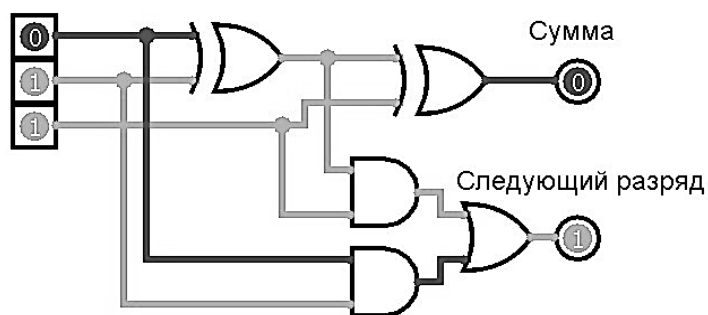


Рисунок 2 – Реализация полного сумматора в программе Logisim

Разность чисел реализуется с помощью отрицания вычитаемого. Одним из способов представить отрицательное число в двоичном виде является дополнительный код, который получается инвертированием каждого бита числа и добавлением единицы ко всему числу. Добавление этой единицы позволяет избежать исключения, где +0 и -0 обрабатываются по-разному.

Несмотря на то, что арифметико-логическое устройство способно складывать и вычитать числа, оно не имеет способности хранить их в себе. За временное хранение чисел отвечают регистры. Регистр – это элемент, хранящий в себе одно 8-битное слово информации.

Регистр реализован с помощью нескольких D-триггеров, которые в свою очередь хранят по одному биту информации. Способность D-триггера удерживать информацию обусловлена особым способом включения элементов «ИЛИ-НЕ». D-триггер имеет два входных контакта, обозначаемых как «информация» и «такт». Как только на контакт «такт» подаётся логическая единица, триггер сохраняет состояние контакта «информация» до следующего такта.

Предоставляемые программой Logisim D-триггеры имеют вид, представленный на рисунке 3.

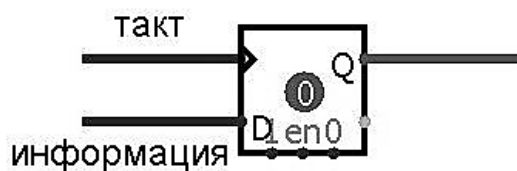


Рисунок 3 – D-триггер в программе Logisim

С учетом реализации в программе Logisim описанных выше элементов можно смоделировать арифметико-логическое устройство, имеющее две ячейки памяти (регистра), в которые можно записать два числа. На выходе данного устройства будем получать сумму или разность этих двух чисел.

Схема реализации арифметико-логического устройства (рис. 4) также имеет в своем составе элементы индикации и может быть использована как при лабораторных исследованиях в рамках дисциплин изучения элементов электроники, так и для реализации модели электронно-вычислительной системы в целом. С этой целью аналогично моделируются в программе Logisim остальные компоненты ЭВМ: устройство управления, счетчик инструкций и оперативная память.

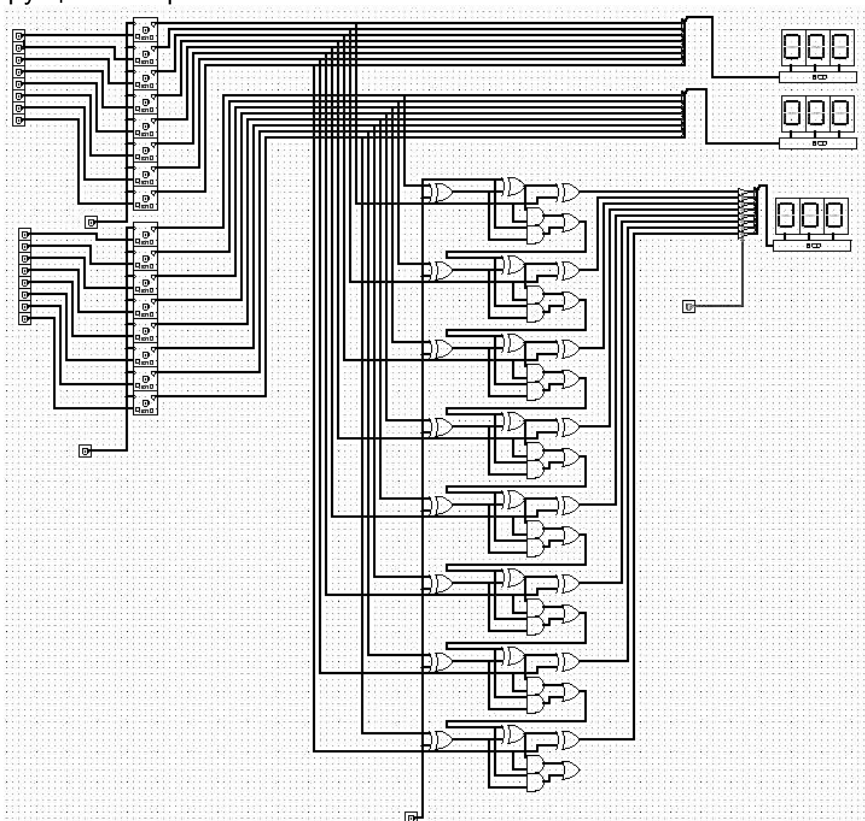


Рисунок 4 – Реализация арифметико-логического устройства в программе Logisim

ПРИМЕНЕНИЕ СУБД MONGODB В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Соколова А.С., ст. преп., Черненко Д.В., ст. преп., Куксевич В.Ф., ст. преп.

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

Реферат. В статье представлено краткое сравнение реляционных и документо-ориентированных моделей СУБД, рассмотрен вариант создания и заполнения базы данных в СУБД MongoDB в применении к процессам горного производства.

Ключевые слова: программное обеспечение, автоматизация, горная промышленность, базы данных, нереляционные СУБД.

Программное обеспечение (ПО) производств горной промышленности за последние несколько лет серьезно усовершенствовалось, что закономерно привело к изменению характера деятельности горных компаний и к поступательному росту их производительности [1]. Тем не менее, большинство предприятий используют информационные технологии для улучшения отдельных технологических процессов, а не в целом производства. Много усилий тратится на автоматизацию старых методов и оборудования вместо кардинального их изменения.

Большинство современного ПО, применяемого в том числе в горном деле, использует базы данных (БД), построенные на основе реляционной модели, позволяющей представлять информацию о предметной области с помощью взаимосвязанных таблиц [2].

Как известно, любая реляционная БД имеет стандартную схему, отражающую количество таблиц и связи между ними. Совершенно новый подход к построению БД реализует документо-ориентированная система управления базами данных (СУБД) MongoDB, не требующая описания схемы связей таблиц, а значит и минимизирующая недостатки реляционной модели. Данная СУБД основана на коллекциях различных документов и относится к так называемым NoSQL СУБД. При этом количество полей, содержание и размер этих документов, может отличаться, то есть различные сущности не должны быть идентичными по структуре [3].

К основным преимуществам MongoDB относят: крайне понятная структура каждого объекта; легкость масштабирования; использование для хранения обрабатываемых в данный момент данных внутренней памяти, что позволяет получать более быстрый доступ; хранение данных в виде JSON-документов; поддержка динамических запросов документов (document-based query); отсутствие сложных JOIN-запросов и необходимости маппинга объектов приложения в объекты БД.

Таким образом, можно сделать вывод, что MongoDB является достаточно эффективным решением при использовании Big Data в автоматизации проектирования горных работ.

Так как MongoDB написана на C++, то она легко устанавливается на самые разные платформы: Windows, Linux, MacOS, Solaris.

В качестве примера рассмотрим создание и заполнение базы данных в нереляционной СУБД MongoDB в применении к процессам горного производства.

Создадим БД «Скважины» и добавим в неё следующие сущности: Скважины (Wells), Описание (Description), Диаметры (Diameters), Пробы (Samples).

```
# use Well_DB
# db.createCollection("Description")
# db.createCollection("Diameters")
# db.createCollection("Samples")
# db.createCollection("Wells")
```

Добавим документы в коллекции. Мы не указываем _id, из-за чего они будут сгенерированы автоматически.

```
Коллекция Description:
# db.Description.insertMany([
  { Power: 1.40, Grade: "АФМ"},
  { Power: 1.20, Grade: "АФМ 15-3"},
  { Power: 1.00, Grade: "ФМ"}
])
```

```

Коллекция Diameters:
# db. Diameters.insertMany([
{ Deep:3.00, Diameter: 3.35},
{ Deep:4.40, Diameter: 4.30},
{ Deep:5.60, Diameter: 5.25}
])
Коллекция Samples:
# db. Samples.insertMany([
{
  Number: "1923a",      Fe_gen: 30.7,      P2O5: 9.0,
  Description: [ObjectId("61949f8814e7b69fb36e4f3e")]],
{
  Number: "1924a",      Fe_gen: 22.2,      P2O5: 9.0,
  Description: [ObjectId("61949f8814e7b69fb36e4f3f")]],
{
  Number: "1925a",      Fe_gen: 22.3,      P2O5: 9.1,
  Description: [ObjectId("61949f8814e7b69fb36e4f3d")]
})
Коллекция Wells:
# db. Wells.insertMany([
{Name: "100",      Date: "2022-04-21T18:25:43-05:00",      Horizon: 262,
  Diameters_id: [ObjectId("61949fa714e7b69fb36e4f40")],
  Samples_id: [ObjectId("6194a0c314e7b69fb36e4f46")]],
{Name: "100c",      Date: "2021-04-21T18:25:43-05:00",      Horizon: 250,
  Diameters_id: [ObjectId("61949fa714e7b69fb36e4f40")],
  Samples_id: [ObjectId("6194a0c314e7b69fb36e4f47")]],
{Name: "101",      Date: "2022-05-21T18:25:43-05:00",      Horizon: ,
  Diameters_id: [ObjectId("61949fa714e7b69fb36e4f41")],
  Samples_id: [ObjectId("6194a0c314e7b69fb36e4f48")]],
{Name: "101c",      Date: "2021-05-21T18:25:43-05:00",      Horizon: 250,
  Diameters_id: [ObjectId("61949fa714e7b69fb36e4f41")],
  Samples_id: [ObjectId("6194a0c314e7b69fb36e4f47")]],
{Name: "102",      Date: "2021-04-12T18:25:43-05:00",      Horizon: 262,
  Diameters_id: [ObjectId("61949fa714e7b69fb36e4f42")],
  Samples_id: [ObjectId("6194a0c314e7b69fb36e4f48")]
})
Для тестирования созданной БД выполним ряд запросов выборки данных.
А) Выберем пробы, номер которых содержит 24:
# db. Samples.find({'Nomer: /24/i})
Б) Выведем таблицу проб вместе с документом «Описание», id которого указан в
документе проб при помощи оператора $lookup:
#db.Samples.aggregate([
  $lookup: {
    from: "Description",
    localField: " Description_id",
    foreignField: "_id",
    as: "Description"
  }
]),
В) Аналогично запросу Б, выведем таблицу скважин.
#db.Wells.aggregate([
  $lookup: {
    from: "Diameters",
    localField: "Diameters_id",
    foreignField: "_id",
    as: "Diameters"
  }
},
{ $lookup: {
    from: "Samples",
    localField: "Samples_id",
    foreignField: "_id",

```

```

        as: "Samples"
    }
  })
  Г) К предыдущему запросу В добавим фильтрацию. Выведем скважины с горизонтом
  меньше 260:
  # db.Wells.aggregate([
  { $match:
  { Horizon: { $lt: 260 } }
  },
  { $lookup: {
    from: "Diameters",
    localField: "Diameters_id",
    foreignField: "_id",
    as: "Diameters"
  }
  },
  { $lookup: {
    from: "Samples",
    localField: "Samples_id",
    foreignField: "_id",
    as: "Samples"
  }
  })

```

Таким образом, представленный вариант БД может быть эффективно использован в составе ПО предприятий горного производства.

Список использованных источников

1. 302г-Краткий обзор ПО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://masters.donntu.org/2003/fvti/petrovskaya/lib/review.htm>. – Дата доступа: 13.05.2022.
2. Реляционные базы данных: достоинства и недостатки. – GOSy VMKSS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/gosyvmkss12/bazy-dannyh/07-relacionnye-bazy-dannyh-dostoinstva-i-nedostatki>. – Дата доступа: 13.05.2022.
3. Руководство по MongoDB. Преимущества – PROSELYTE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://proselyte.net/tutorials/mongodb/advantages/>. – Дата доступа: 13.05.2022.

УДК 004.4'236

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ВОКРУГ ЧЕЛОВЕКА С ПРИМЕНЕНИЕМ КРОССПЛАТФОРМЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Белицкая О.А., к.т.н., доц.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. Статья посвящена практическому применению кроссплатформенного программного обеспечения для анализа методом конечных элементов COMSOL Multiphysics, которое является популярной у специалистов в сфере автоматизированных инженерных расчётов. Пользовательский интерфейс и инструментарий позволяет моделировать распространение электростатических разрядов в воздухе вокруг заряженного человека по всей геометрии тела.

Ключевые слова: метод конечных элементов, COMSOL Multiphysics, электростатические разряды, электростатическое поле, моделирование.

С развитие современной вычислительной техники процесс проектирования и исследования различных конструкций был заметно облегчен с внедрением программ на

основе CAD-Computer-Aided Design и CAE-Computer-Aided Engineering. CAD-системы, предназначенные для автоматизации процесса проектирования, а CAE-системы, позволяют моделировать разнообразные физические процессы. Синергия данных программных пакетов очевидна.

Современные методы вычисления, реализованные в CAD позволяют проводить исследования технических характеристик проектируемых объектов без потребности обращаться к созданию экспериментальных образцов и дорогостоящей процедуре натурных исследований.

Метод конечных элементов (МКЭ) – это численный метод решения дифференциальных уравнений с частными производными, а также интегральных уравнений, возникающих при решении задач прикладной физики [1]. Ключевая идея данного метода в возможности рассмотрения цельной конструкции как множества отдельных конечных элементов. Изначально применялся в строительной механике, однако позже Б. Сабо, О. Зенкевич и др. продемонстрировали также и его возможность решения дифференциальных уравнений любой сложности, а также интегральных уравнений, возникающих при решении задач прикладной физики.

С помощью программы COMSOL Multiphysics инженеры и ученые моделируют конструкции, устройства и процессы во всех областях инженерных, производственных и научных исследований. С помощью платформы можно анализировать как отдельные, так и взаимосвязанные физические процессы [2]. Среда разработки моделей позволяет пройти все этапы – от построения геометрической модели, задания свойств материалов и описания физики задачи до решения и визуализации результатов моделирования.

По сравнению с проведением физических экспериментов и испытанием прототипов моделирование, совмещённое с эмпирическими техниками, позволяет быстрее, эффективнее и точнее оптимизировать процессы и устройства. Успешные инженерные расчеты, основанные на экспериментально подтвержденных моделях, могут заменить в известной степени и физические эксперименты, и прототипирование, и позволяют лучше понять разрабатываемую конструкцию или изучаемый процесс.

Рассматриваемая среда COMSOL Multiphysics помогает моделировать влияние ESD-разряда и предусмотреть решение следующих задач:

- ухудшение качества материалов в связи с электростатическим и электромагнитным излучением: предусмотреть это позволяет анализ распределения заряда – когда, где и как возникнет пробой с возникновением электрической дуги;
- прогноз накопления заряда на сложном техническом оборудовании в условиях невозможности проведения реального моделирования (на спутниках, космических платформах и т.д.)
- моделирование последствий электростатических разрядов в воздухе и твёрдых диэлектриках, для чего исторически требовалось множество сложных инструментов моделирования.

Для моделирования накопления электростатического заряда в среде COMSOL Multiphysics задаются следующие параметры: геометрия тела, толщина элементов одежды на теле и диэлектрическая проницаемость материалов, потенциал на теле человека и др. На рисунке 1 показано нарастание электростатического разряда на человеке, которое начинает развиваться с ног.

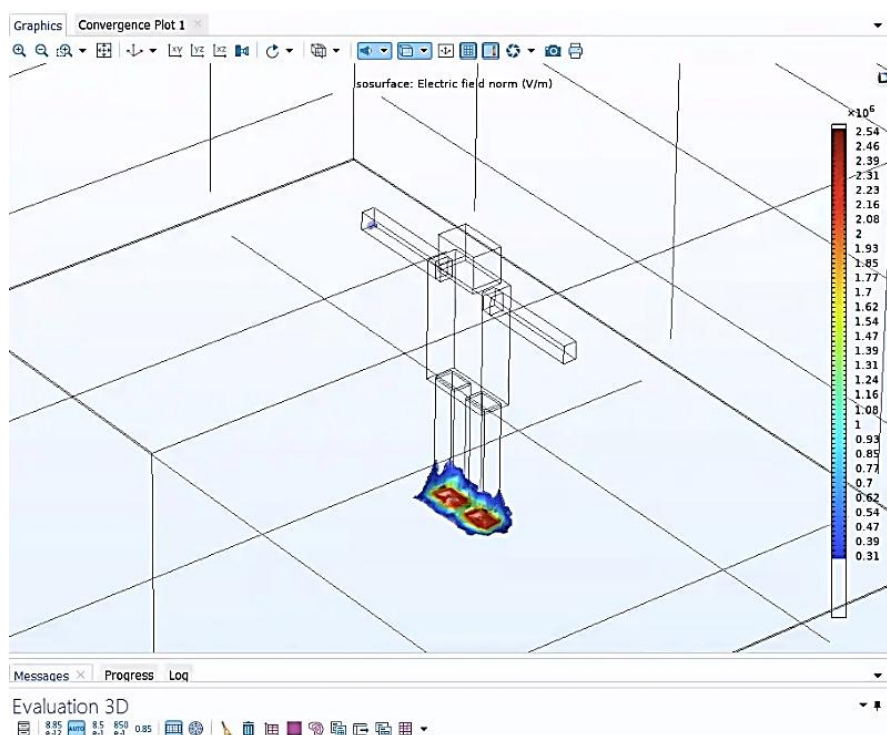


Рисунок 1 – Моделирование нарастания электростатического разряда на человеке в COMSOL Multiphysics

На рисунке 2 показано распределение электростатического разряда по всей поверхности тела человека: красные зоны показывают максимальный заряд – до $2,02 \cdot 10^6$ В/м; синие зоны – минимальный заряд – до $0,18 \cdot 10^6$ В/м.

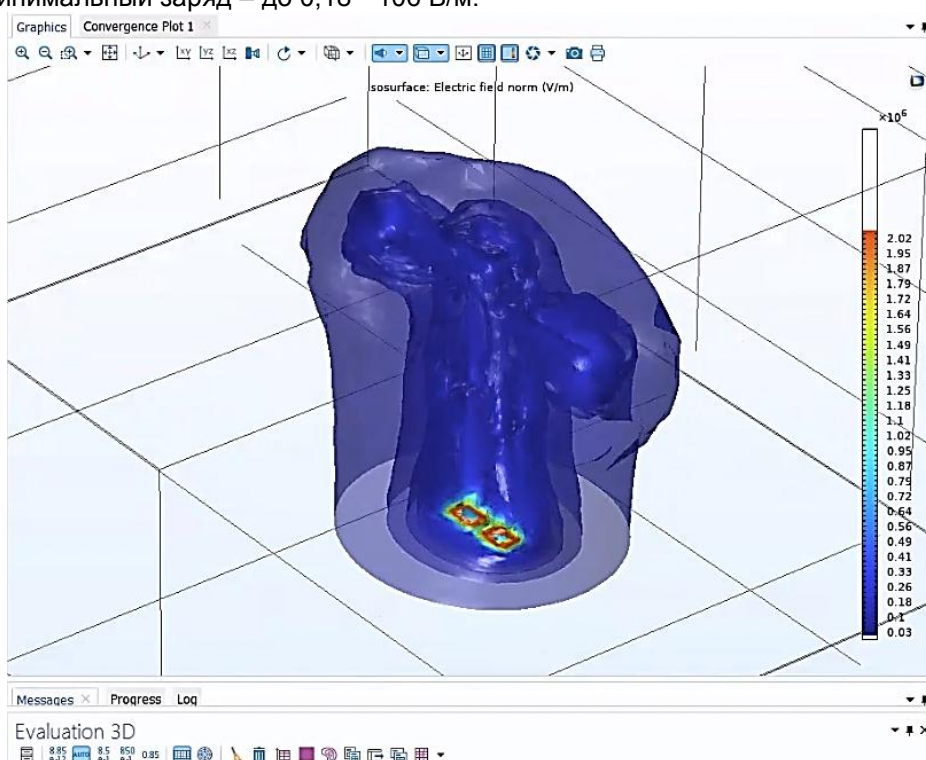


Рисунок 2 – Моделирование распределения электростатического разряда на человеке в COMSOL Multiphysics

Таким образом, инструментальный кроссплатформенного программного обеспечения COMSOL Multiphysics позволяет:

- точно спрогнозировать электростатический заряд объекта по всей геометрии тела;
- рассмотреть влияние электростатического разряда в воздухе или твердых телах;
- смоделировать сложные электрические дуги с помощью оптимизированных сеточных генераторов и налаженных рабочих процессов;
- подготовить для расчета геометрических CAD-моделей, построение сеточных моделей, анализ и визуализация всех эффектов зарядки и разрядки в одном оптимизированном рабочем процессе.

Список использованных источников

1. Белицкая, О. А., Хамов, И. В. Практическое применение программного комплекса ANSYS для моделирования электростатических полей вокруг человека // Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы / О. А. Белицкая, И. В. Хамов. / Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (23 – 25 марта 2022 г.). Часть 2. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022. – 239 с., с. 91–96.
2. Программное обеспечение COMSOL Multiphysics. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.comsol.ru/>

УДК 681.5:004.896

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОСТРОЕНИЯ РАЗВЕРТКИ УСЕЧЕННОЙ ЧЕТЫРЕХГРАННОЙ ПИРАМИДЫ

**Бувевич Т.В.¹, к.т.н., доц., Бувевич А.Э.², к.т.н., доц., Галынчик И.И.², студ.,
Игнатъев Д.А.², студ.**

¹*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

²*Витебский государственный технический колледж,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Разработанная автоматизированная система построения развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды интегрирована в САПР, действующую на предприятии «Витебский завод сантехзаготовок», расширяет ее возможности без привлечения дополнительного программного обеспечения.

Ключевые слова: интегрированная система, автоматизированное проектирование, управляющая программа, программное обеспечение.

В настоящее время системы автоматизированного проектирования нашли широкое применение в производстве. Для проектно-конструкторских работ используются программные продукты: Intergraph, Dassault Systemes, Siemens PLM Software, Autodesk, Bentley Systems Bentley Systems, PTC, Solid Works Russia, АСКОН, Топ Системы, CSoft, НаноСофт, Intermech и др. Проблемой при использовании профессиональных САПР является обмен информацией между созданными в разных технологиях цифровыми моделями и передача геометрической и топологической информации. Интегрирование в действующие САПР модулей, расширяющих их возможности, и формирование интегрированной системы управления обеспечивает работу нескольких разнородных систем с единым интерфейсом и возможностью обмена данными с внешними приложениями.

Выполнена доработка САПР, которая используется на производстве Витебского завода сантехзаготовок, для решения производственных задач без привлечения дополнительного программного обеспечения с учетом особенностей предприятия. Проблема построения развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды с делением по большой стороне возникла на предприятии при проектировании вентиляционных коробов больших размеров, требующих обработки по частям в гибочном станке. Разработано программное обеспечение, реализующее оригинальные алгоритмы автоматизированного построения развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды с делением секущей

плоскостью по большей стороне. Получаемая развертка поверхности позволяет изготавливать детали больших размеров, а деление развертки по большей стороне позволяет автоматизировать сборку изделий. Обеспечена передача данных в действующую на предприятии САПР.

Установленная на предприятии САПР «Профиль Мастер» PM2000 имеет возможность импорта данных в формате обмена графической информации «*.dxf», что позволяет передавать данные из внешних приложений. Файл обмена должен быть определенного формата, который поддерживает ограниченное наименование разделов описания графических примитивов. Графические примитивы развертки располагаются в четырех слоях cutting, marking, drill, attributes. В слое cutting располагаются контуры, которые могут быть вырезаны плазменной установкой с ЧПУ. В слое marking располагаются контуры, которые являются метками и игнорируются плазменной установкой с ЧПУ. В слое drill располагаются контуры отверстий. В слое attributes располагается текстовая информация.

САПР развертки реализована в виде независимой исполняемой программы, функционирующей в Windows. САПР развертки выполняет расчет развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды и формирует файл в формате обмена графической информации, который импортируется программой PM2000. Интерфейс программного обеспечения близок к интерфейсу программы PM2000.

Автоматизированная система построения развертки состоит из пяти файлов:

Piram.lsp – развертка всей поверхности пирамиды в формате lsp для обмена с альтернативными САПР;

Piram_R.dxf – развертка правой части поверхности пирамиды в формате dxf для импорта в САПР «Профиль Мастер» PM2000;

Piram_L.dxf – развертка левой части поверхности пирамиды в формате dxf для импорта в САПР «Профиль Мастер» PM2000;

Piram.wri – файл данных основных параметров поверхности пирамиды в текстовом формате для загрузки в программу построения развертки;

CAM_by.exe – программа САПР развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды.

Должно быть предусмотрено обязательное расположение файлов Piram.lsp, Piram_R.dxf, Piram_L.dxf, Piram.wri в папке C:\CAM_by, расположение программы CAM_by.exe – в любом месте дискового пространства. Программа CAM_by.exe функционирует в следующих операционных системах Windows. В процессе работы программа CAM_by.exe должна получать доступ для записи и чтения данных в файлах Piram.lsp, Piram_R.dxf, Piram_L.dxf, Piram.wri. Программное обеспечение САПР развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды реализовано при помощи компилятора Microsoft Visual C++ Express Edition свободно распространяемого корпорацией Microsoft.

После запуска программы CAM_by.exe появляется окно САПР развертки. Окно программы разделено на две части. Левая часть содержит изображения трех проекций усеченной пирамиды с буквенными обозначениями всех параметров. Правая часть содержит поля для ввода числовых значений параметров усеченной пирамиды, на основании которых строится развертка поверхности. Правая часть окна включает в себя две кнопки: «Загрузить» и «Рассчитать». Нажатие на кнопку «Загрузить» заполняет поля значениями, которые использовались в предыдущем расчете. Окно САПР развертки в исходном состоянии и после нажатия на кнопку «Загрузить» представлено на рисунке 1.

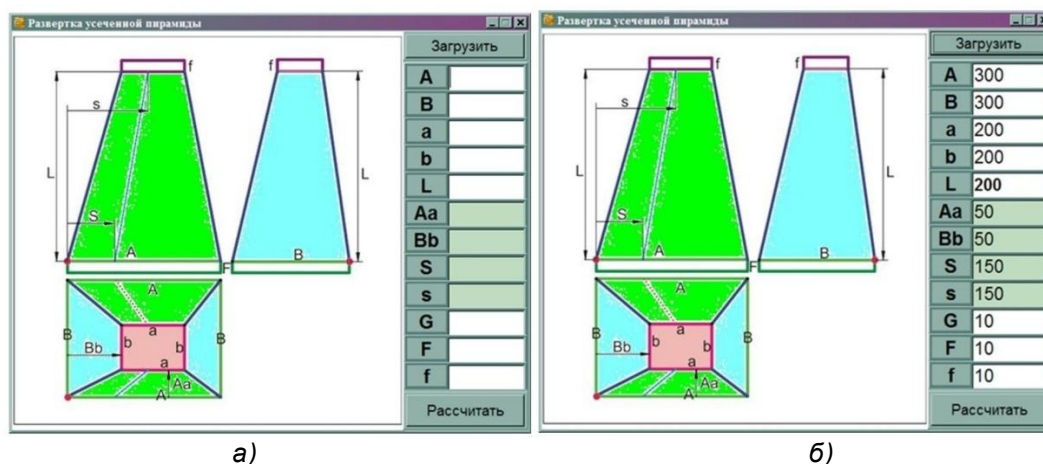


Рисунок 1 – Окно САПР развертки: а) в исходном состоянии, б) после загрузки данных

САПР развертки обеспечивает интерактивный ввод данных с помощью стандартной клавиатуры и манипулятора мышь. Входными данными являются: длина A и ширина B основания, длина a и ширина b верхней поверхности сечения, высота L пирамиды, величины S и s смещения поверхности сечения от основания, припуски G на сборку пирамиды и припуски F и f для присоединения внешних изделий. Вводимые данные соответствуют основным параметрам усеченной пирамиды, на основании которых строится развертка. Всего в программе использованы 12 переменных величин.

При нажатии на кнопку «Рассчитать» выполняется расчет развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды на левую и правую части. Результаты расчета сохраняются в файлы *Piram_R.dxf*, *Piram_L.dxf* соответственно для ее правой и левой частей. Среднее время расчета, включая ввод и редактирование данных составляет 30 секунд. Время передачи данных в программу PM2000 составляет 1 минуту. Язык сообщений и комментарии программы – русский. Размер и цвет шрифта 14 пт, что достаточно для работы в условиях цеха при слабой и неравномерной освещенности. Для надежности работы программного обеспечения предусмотрена технология защиты от неверного ввода значений и обращения к несуществующим данным.

Для передачи данных развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды в программу PM2000 необходимо выбрать функцию импорта данных. В окне импорта перейти в папку *C:\Cam_by* и выбрать файлы *_R.dxf*, *Piram_L.dxf* последовательно. Вид окна импорта представлен на рисунке 2. В результате импорта информация о правой и левой частях развертки передается редактору программы PM2000 для выполнения раскладки деталей на листе для последующего раскроя.

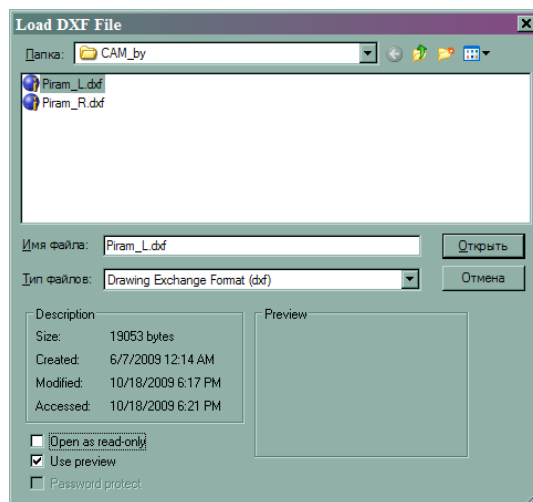


Рисунок 2 – Вид окна импорта

Разработанная автоматизированная система построения развертки усеченной четырехгранной пирамиды интегрирована в действующую на предприятии САПР, расширяет ее возможности, позволяет автоматизировать решение производственных задач без привлечения дополнительного программного обеспечения, повысить производительность; улучшить условия труда и расширить ассортимент выпускаемой продукции. Интегрированная САПР развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды внедрена и используется на Витебском заводе сантехзаготовок.

Список использованных источников

1. Бувич, Т. В. Принципы разработки и функционирования интегрированных систем автоматизированного проектирования / Т. В. Бувич, А. Э. Бувич, Е. А. Шинкарев // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – Т. 2. – С. 8–10. – 350 с.

УДК 677.017.483

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗДВИГАЕМОСТИ НИТЕЙ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Подрядчиков В.А., ст.преп., Железняков А.С., д.т.н., проф.,
Соколовский А.Р., д.т.н., проф.**

*Новосибирский технологический институт (филиал) Российского
государственного университета им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Новосибирск, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрен вопрос автоматизации и цифровизации процесса определения устойчивости текстильных полотен к раздвигаемости нитей.

Ключевые слова: тангенциальное сопротивление, кинематическая схема, игольчатая гребёнка, оптическая система, индуктивный бесконтактный датчик.

На сегодняшний день существует большое количество различных тканей, которое продолжает увеличиваться. Основные причины этого многообразия в расширении ассортимента волокон и нитей, благодаря использованию синтетических волокон, их модификации, а также созданию новых структур тканей. В связи с этим актуален вопрос исследования свойств материалов и разработка технических решений для их определения.

Силы тангенциального сопротивления удерживают нити в тканях и препятствуют их смещению. Если силы тангенциального сопротивления нитей недостаточны, чтобы противостоять механическим усилиям, испытываемым тканью, то нити сдвигаются и осыпаются.

Степень закрепления нитей в ткани оценивается показателями ее раздвигаемости и осыпаемости. Раздвигаемостью ткани называют смещение нитей одной системы относительно нитей другой системы под действием внешних сил [1].

На данный момент известно несколько способов измерения устойчивости различных тканей к раздвигаемости нитей. Согласно ГОСТу 22730-87 применяют прибор РТ-2 (конструкция ВНИИПХВ).

Прибор состоит из барабана, на котором закрепляют один конец пробы; двух губок, сжимающих пробу материала; грузового рычага, на одном плече которого закреплена нижняя губка, а по второму плечу перемещается груз. Движение груза и вращение барабану передаются от электродвигателя. По шкале определяют сжимающие усилия, при котором наблюдается раздвигаемость нитей пробы.

Для определения раздвигаемости нитей может использоваться приспособление к разрывной машине РТ-250 конструкции ЦНИИШПа и ЦНИИшелка.

Приспособление с помощью выступающей части неподвижной пластины жестко закрепляют в нижнем зажиме разрывной машины. Пробу ткани размером 30×180 мм закрепляют одним концом в верхнем зажиме разрывной машины, а другой конец пробы пропускают через зажимы приспособления, пластины которого покрыты резиновыми

накладками для повышения силы трения. При опускании нижнего зажима разрывной машины поперечные нити пробы под действием сил трения между пластинками и тканью смещаются по долевым нитям. По шкале нагрузки разрывной машины определяют усилие, при котором появляется раздвигаемость нитей. Это усилие и является характеристикой устойчивости материала к раздвигаемости.

Также известна работа «Способ определения анизотропии раздвигаемости нитей в швах текстильных материалов» [2]. Способ включает подготовку и разметку образцов, фиксацию зажимом, нагружение, измерение раздвижки и изменений линейных размеров пробы.

Общим недостатком описанных выше методов является субъективность измерений оценки раздвигаемости нитей без возможности определения точности и достоверности на стадии производства текстильных материалов и при проектировании швейных изделий. В виду морального устаревания этих методов, связанного с конструктивными особенностями, данные методы не позволяют решать исследовательские и практические задачи в режиме экспресс-метода. Следовательно, невозможно автоматическое создание электронной базы данных на цифровых носителях информации.

Предлагаемое техническое решение призвано упростить процедуру определения устойчивости материалов к раздвигаемости. Оно позволяет в режиме онлайн следить за ходом исследования и автоматически формировать базу данных на электронных носителях информации.

Для реализации поставленных задач была разработана новая кинематическая схема, представленная на рисунке 1. Технический результат достигается тем, что устройство оценки раздвигаемости нитей текстильных материалов содержит: средства фиксации, предварительного нагружения и основного нагружения исследуемого образца, блоки измерения величины нагружения и перемещения нитей, скоординированные с микропроцессором на базе персонального компьютера.

В качестве средства нагружения система содержит мотор-редуктор, выполненный с возможностью управления величиной нагружения [3].

Комплект технического решения системы оценки раздвигаемости содержит станину 1, мотор-редуктор 2, неподвижный зажим 3, механизм предварительного нагружения 4, каретку 7, установленную на подвижной раме 8. Рама 8 несёт на себе подвижную гребёнку 9 с набором игл 10, распределённых по ширине исследуемого образца материала в соответствии с типом его волокнистой системы, выполненную с возможностью регулирования глубины опускания игл при проколе ими материала и взаимного перемещения относительного друг друга в поперечном направлении.

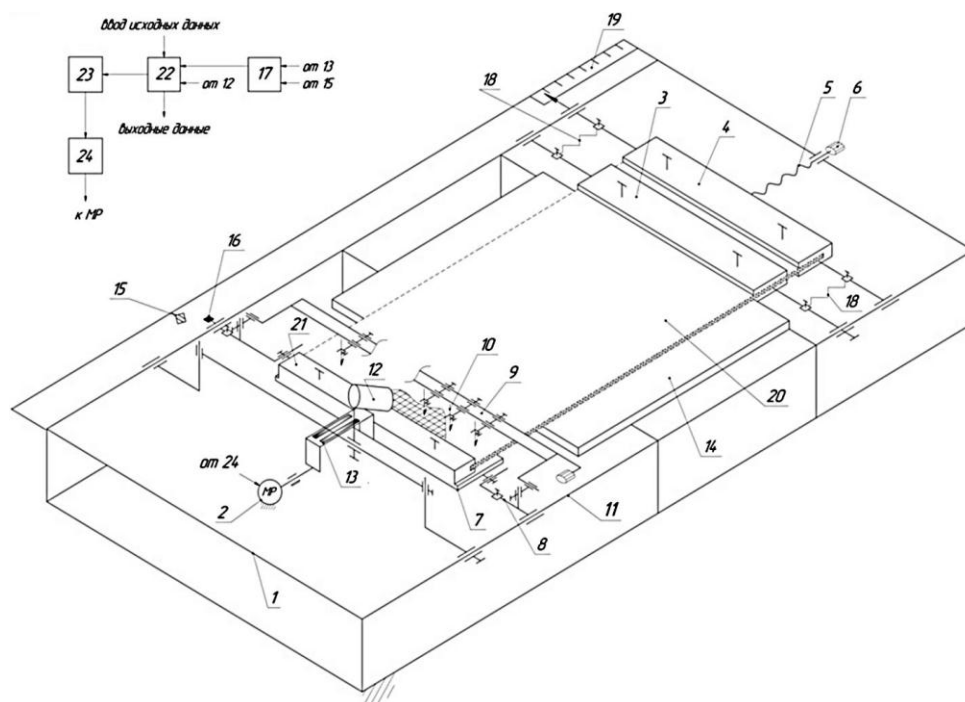


Рисунок 1 – Кинематическая схема устройства

Подвижная каретка 7 с подвижной игольчатой гребёнкой 9 имеет возможность прямолинейного перемещения в направляющих 11 станины 1 параллельно плоскости образца приводимым в движение приводом 2. Столешница 14, установленная на станине 1, выполняет функции опорной площадки образца исследуемого материала 20.

В состав устройства измерительной системы входит также индуктивный бесконтактный датчик 15 и измерительная пластина 16 для фиксации величины перемещения гребёнки 9 с иглами 10 в направлении их нагружения посредством привода 2.

Оптическая система 12 с набором увеличительных линз служит для контроля и регулировки положения игл гребёнки, чтобы избежать повреждения нитей образца во время проведения исследований [4].

Эта система скомутирована с микропроцессором 22, что позволяет оператору в режиме реального времени увидеть в увеличении структуру переплетения материала и откалибровать положение игл 10 на гребёнке 9, не повредив структуру образца.

Иглы 10 выполнены подвижными относительно своего крепления на гребёнке и синхронно перемещаются с кареткой, прокалывая образец до механического контакта с неметаллической подложкой пластинчатого типа, на которой размещен образец.

После соответствующей подготовки согласно ГОСТу 22730-87 исследуемый текстильный образец с волокнистой структурой одним концевым срезом устанавливают в механизме предварительного натяжения 4, а другой концевой срез помещают в условно подвижный зажим 21, кинематически связанный с кареткой 7. Рукояткой 6 через винтовую передачу 5 и упругие элементы 18 придаём образцу предварительное натяжение. Затем фиксируем образец неподвижным зажимом 3 и игольчатой гребёнкой 9.

После ввода исходных данных о виде материала, волокнистом составе и свойствах образца в панель настройки интерфейса, а также после калибрования положения игл и опускании игольчатой гребёнки, проколе иглами материала и частичном внедрении игл в неметаллическую подложку в процессоре формируется и индицируется в интерактивном режиме возможность начала проведения эксперимента.

При подтверждении в интерактивном режиме ввода исходных данных и соответствующей индикации оператором включается мотор-редуктор. Привод через кинематические звенья перемещает каретку с игольчатой гребёнкой и тем самым раздвигает иглами нити образца текстильного материала.

Индуктивный бесконтактный датчик фиксирует перемещение гребёнки с иглами на 2мм и даёт команду в процессор об остановке привода. Информация о приложенном усилии, которое показывает степень сопротивления материала к раздвигаемости нитей, определяется автоматически с помощью тензометрической системы 13, которая представляет из себя балку-скобу с смонтированными на нее тензодатчиками. Сигнал от тензометрической системы через блок АЦП 17 поступает в процессор.

Такая система позволяет упразднить погрешности в измерении параметра раздвигаемости нитей, в виду обеспечения инструментальной объективности получаемой информации о технологических свойствах, а так же даёт возможность создания электронной базы данных.

Список использованных источников

1. Бузов, Б. А. Материаловедение в производстве швейных изделий лёгкой промышленности (швейное производство): учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова; под ред. Б. А. Бузова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 448 с.
2. Пат. №2310846 МПК G012N 33/36., 2008г. Способ определения анизотропии раздвигаемости нитей в швах текстильных материалов / Н. А. Спиридонова, Е. Е. Хохлова, Т. А. Колмогорова. – 2007.
3. Пат. №2519028 МПК G01N 33/36., 2006г. Устройство для оценки раздвигаемости нитей текстильных материалов / Железняков А. С. [и др.]. – 2006.
4. Железняков, А. С. Инновационные методы и технические средства для исследования свойств легкодеформируемых материалов: монография / А. С. Железняков, А. Р. Соколовский, В. А. Веретено. – Новосибирск: НОУ СНИ, 2015. – 138 с.

4.2 Дизайн и мода

УДК 687.016

АНАЛИЗ СЕГМЕНТИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ МОДЫ

Попковская Л.В., доц., Захарчук Н.С., студ.

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

Реферат. Принципы сегментирования устойчивой моды подразумевают этапный процесс исследования: вопросы использования метода апсайклинг и специфика его критериев; переработка отходов промышленного кроя изделий как продукта моды; приобретение практических навыков в учебном процессе для студентов 2-5 курса специализации «Дизайн швейных изделий».

Ключевые слова: устойчивая мода, экология, переработка материалов, мода, проект, одежда, производство и потребитель.

С 2019 года устойчивая мода закрепились в мировой fashion-индустрии как основное понятие. Разнообразие ее сегментов привлекает дизайнеров как больших предприятий легкой промышленности, так и малого бизнеса. Переработка отходов промышленного кроя изделий как продукта моды является основной базой данного исследования.

Первопричина: ориентация на производство новой продукции для отечественного потребителя в связи со снижением финансирования предприятий, поиск забытого старого.

Задача исследования: переработка отходов кроя как одного из сегментов устойчивой моды наряду с использованием мерного лоскута, изобилие одиночных рулонов ткани, невостребованных излишков закупочных материалов с целью сокращения количества залежей производства на складе, включающих искусственный мех и трикотажные полотна, имеющих практическое применение в сфере современного дизайна устойчивой моды.

Вся сложность заключается в универсальности идеи, привлекательности внешнего вида, при соблюдении одного из трендов. Ярким примером является применение клетки в стежке плащевой ткани на утеплителе, в отделке фланелевой тканью с рисунком «крупно-раппортная клетка», используемой в качестве подкладки. Принцип «дуплекс» привлекает внимание к использованию существующих тенденций моды. Натуральность внутреннего слоя усиливает значимость разработки, акцентируя внимание на гигиенических свойствах экологичных материалов. Второй фактор полезности – экономия материальных затрат, не предусматривающих закупку нового сырья, где наблюдается перерождение втор сырьевой продукции, в виде тканей верха подкладки, синтепона, фурнитуры и т.п. Третий фактор – «отходы», как понятие, не ассоциирующиеся с выгодой, но в контексте мировых событий и в связи с эпидемиологической обстановкой, поставки тканей зарубежного производства остаются ограниченными, предприятия легкой промышленности вынуждены находить потенциально-объективные fashion-факторы, помогающие добиться конечного результата – полной реализации готовых изделий нового образца. Четвертый фактор – хозяйственно-экономический. По словам ведущих специалистов, проще выбросить отходы на свалку, чем провести их списание, что явно делать нельзя при решении общих проблем окружающей среды. Именно поэтому швейные предприятия привлекают опытных дизайнеров на условиях коллаборации за счет «медийности» и «популярности» данного специалиста для увеличения прибыли в конкретно-заданных условиях существующего бренда.

Утилизация отходов от производства швейных изделий, является одной из наиболее важных проблем. В данном случае, рассматриваются вопросы практического использования выпадов текстильного тиражирования. Примером является использование остатков склада подготовительного цеха ОАО «Знамя индустриализации» (Республика Беларусь, Витебск), в результате которого решаются вопросы борьбы за экологию; повышается значимость заведомо-приобретенной сырьевой базы, не растроченной вовремя, а сэкономленной на сегодняшний день. В этом случае, чтобы повысить ценность продукта с учетом географии потребительского рынка и требований устойчивой моды, значительно повышается роль креативной команды экспериментального цеха. Необходимо увидеть то, что не было

желаемым ранее и создать то, что раскупится «как горячие пирожки». Хочется отметить, что мерный лоскут имеет определенные размерные признаки, которые затрудняют производство моделей при раскладке лекал в условиях подбора конкретной длины кусков. С учетом нормы раскладки деталей кроя формируется заказ на количество выпускаемых моделей. Изделия для внутреннего рынка имеют свои особенности: отставание от мировых трендов минимум на два года, о чем свидетельствует неподготовленность населения, их суждения: «Я что, пугало? Это надеть?». И желание приобрести, если это увидел на улице или появляется у кого-то из близкого окружения: «Я вчера увидела такое пальтишко...!»; отсутствие определенных соответствующих материалов из-за проблем их снабжения, когда то ниток нет в тон, то фурнитуры как подходящих молний или пуговиц, что явно сводит производственные вопросы к нулю или затормаживает сам процесс, увеличивая при этом временных сроки выпуска изделий и их сбыта; отсутствие этики общения в коллективе, что всегда безумно расстраивает дизайнера, а фразы от рядовых сотрудников предприятия, брошенные невзначай: «Мне совсем не нравятся эти брюки! И я бы их никогда не надела, тем более купила! Зачем Вы их запускаете?!» – просто занимают веру в себя, знания и свой опыт.

В ходе исследования замечено, что конструктивные базы построения современных изделий значительно поменялись, следует уточнить, что так называемые давальческие заказы предоставляют пакет лекал моделей, где имеются нарушения баланса изделия, когда боковой шов смотрит вперед, где расчетные признаки по данным переда модели уменьшены в ее длине и, таким образом, меняется силуэт, появляется вздернутость и профильный угол наклона линии низа. Для отечественного покупателя главный фактор – утилитарный, рабочая функция первостепенна, его полезность в личном гардеробе как выношенной телогрейки, переделанной в жилет народными умельцами. На момент выпуска значимость изделий доминантно возрастает от мощности эмоционально-заряженных частиц, максимально потраченного времени и потенциального мастерства специалистов на воздействия всех ресурсов. Живой интерес к ново созданным изделиям актуализирует процесс моделирования до его совершенства, воплощение креативных замыслов, решения существующих проблем, ликвидация конкретного вида материалов и четко указанного метража. Трудозатраты и творческие показатели морально и значительно велики. Излишки материалов, технический процесс, однородность ткани, показатели лабораторных исследований на устойчивость к ВТО и запуск производства – все это преднамеренно оправдано ценной, без нанесения ущерба. По мнению автора, ценовые показатели должны быть завышены, с целью более длительного использования продукта моды. В эпоху тенденции fast fashion, когда при наличии многообразия предметов дешевой одежды, появления одноразовых вещей, вспомнить хотя-бы защитные маски или полотенца и тапочки в гостиницах, ее «далекая» мода, как мировой тренд, теряет привычку быть лидируемой – она становится только полезной. Ключевую роль играют такие аспекты метода апсайклинг как использование текстильных отходов в том виде, в котором они появляются на предприятии в неопределенный сезон года. Именно этот метод предусматривает появление новых моделей одежды или аксессуаров путем римейка отходов (рис. 1).



Рисунок 1 – Применение текстильных отходов в качестве авторской аппликации

Ремоделирование является наукой и становится знаком аудиторной моды. В подобных условиях проектируемая одежда становится концептуальной, поскольку исследуются культурные и экономические значения одежды ее взаимоотношения со средой и самим человеком, его фигурой и антропометрическими особенностями. Первичным обращением к сегментам устойчивой моды является создание рекламной коллекции ВГТУ, спроектированной в 2010 году студентами второго и пятого курса в рамках дисциплины

«Муляжирование». Используемые ткани были приобретены на складе отходов РУПТП «Оршанский льнокомбинат». Данный подход способствовал проявлению свободы мышления без учета технологических норм и созданию студенческих моделей женской летней одежды на более длительный срок использования. В перспективе необходимо уделить должное внимание модульным моделям для проектирования изделий из моно-материалов или введение комбинаторики материалов и методов переработки отходов как апсайклинг и ремоделирование [1]. Другим примером соответствия современным эко-трендам является разработка коллекции «Ассортиментная» в рамках инновационного проекта. Старт-ап как творческий процесс объединяет идеи 17 авторов, усиливает профориентационный потенциал факультета дизайна. Убедительно транслируется совершенство коллекции на этапах её формирования от 51 эскиза до утверждённых и созданных в материале 61 изделия. Примеры визуализации опыта с развитием многократного использования студенческих разработок в условиях выставочной деятельности на постсоветском пространстве и предусматривает популяризацию эко-дизайна. Коллекция «Ассортиментная» стала началом бренда «VSTU», который каждый сезон впечатляет своими масштабами участников мероприятий «Modern Culture View» в Национальном академическом театре им. Янки Купалы и «IMG Fashion Killa Party» в выставочном центре «БелЭКСПО», известных fashion-критиков, а также потребителей (рис. 2).



Рисунок 2 – Бренд «VSTU» во 2-м сезоне «Modern Culture View» 05.03.2022, г. Минск

Коллекция «Super MIX» – это подборка уникальных, современных и удобных образов для дерзкой молодежи, которая хочет заявить о себе. В коллекции присутствуют изделия, выполненные из льняных тканей белорусского производства и дополненные современными графическими принтами, и изделия в технике тай-дай и апсайклинг [2].

Исследование по данной теме предусматривает её дальнейшее практическое применение.

Список использованных источников

1. Материализация визуальных образов стартап проекта / Л. В. Попковская. В сборнике I Международной научно-практической конференции, посвященной Ф. М. Пармону. – Москва, 2021. – С. 118–123.
2. VSTU & ZUNA by Mikita Zakharchuk | Modern Culture View | Сезон 2 | 05.03.2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vuca.by/modern-culture-view/designers/vstu/>. – Дата доступа : 23.04.2022.

СТИЛИЗАЦИЯ МОТИВОВ НАРОДНОГО КОСТЮМА БЕЛАРУСИ КАК КРИТЕРИЙ УСПЕХА МОЛОДОГО ДИЗАЙНЕРА

Захарчук Н.С., студ., Минин С.Н., доц., Попковская Л.В., доц.

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

Реферат. Студент-дизайнер находит идею в самых обыденных предметах и явлениях, которые могут создать неординарную концепцию. Одним из таких источников вдохновения может послужить и белорусский народный костюм, способы применения мотивов которого могут быть различные. Современного молодого дизайнера привлекают такие характеристики народного костюма, как осознанность, функциональность и, конечно же, внешняя привлекательность. Данная работа является анализом и систематизацией результатов применения мотивов белорусского народного костюма в авторской коллекции.

Ключевые слова: белорусский народный костюм, проектирование одежды, дизайнер, модельер.

Народная одежда жива сегодня в трёх ипостасях: как объект изучения ученых и музейщиков, в качестве сценического костюма фольклорных коллективов и как источник вдохновения для художников и модельеров. Во многих странах сегодня существует прекрасная традиция: надевать национальный костюм не только на какой-либо тематический праздник, но и применять элементы народного костюма для создания современного модного образа. Такую тенденцию можно заметить в странах Западной Европы и Северной Америки, также такой способ дополнения модного образа можно проследить в славянских странах. В народных костюмах есть что-то завораживающее и стабильное. Любому человеку очень важно знать свои истоки, корни, – принадлежность к вековым традициям даёт ему ощущение защищённости и значимости [1].

Народный костюм – традиционный комплекс одежды, который характеризует особенности месторасположения человека. Каждый костюм отличается особенностью кроя, композиционно, пластического и цветового решения, фактуры, декора и орнамента, а также способом его ношения. Народный костюм как объект исследования огромнейшего культурного пласта и деятельности человечества, волновал многих философов, художников,прикладников, да и просто неравнодушных к своим корням людей.

Белорусский народный женский костюм прошёл на протяжении столетий значительную эволюцию. Именно крестьянское население Беларуси сохранило наибольшую часть архаических элементов и предметов костюма, а крестьянский женский костюм длительное время сохранял традиционные черты, придававшие ему особенную важность в плане этнической характеристики национальной материальной культуры. К XIX веку уже прочно сложились характерные особенности белорусского крестьянского женского костюма, теперь считающиеся традиционными. А женский костюм знати, наоборот, ещё более чем мужской костюм высших классов, с течением времени утрачивал выразительные национальные черты, и всегда стремился быть созвучным обще западноевропейским тенденциям.

Предметы одежды крестьянского женского костюма остаются достаточно устойчивыми. В разных регионах Беларуси они незначительно отличаются по покрою. В основе покроя – прямоугольные куски материи разных размеров, сшиваемые вручную. Только в конце XIX – начале XX вв. стали широко использоваться швейные машины, что привело к изменениям украшений женского костюма.

В белорусском костюме использовалось три типа рубах: с прямыми плечевыми вставками, туникообразная, с кокеткой. Сорочки всех типов имели прямой разрез (пазуху) по центру, длина которого достигала 35–40 см.

В старину чаще всего сорочки кроили без швов на плечах, просто перегибая ткань, но к XIX веку такой покрой считался устаревшим и использовался только в обрядовой одежде. Крой стал поликовым, при котором переднее и заднее полотнища соединялись с помощью прямоугольных вставок – поликов, вставок из того же самого материала.

Воротник присутствовал только в праздничной одежде крестьян, его высота была около 2–3 см. Среди мелкой шляхты был распространён отложной воротник. Стоячий воротник

застегивался на пару пуговиц сбоку или спереди, отложной — на запонку (шпонку) или стягивался лентой или полоской цветной ткани.

Переработка вышеперечисленных характеристик представлена на рисунке 1.

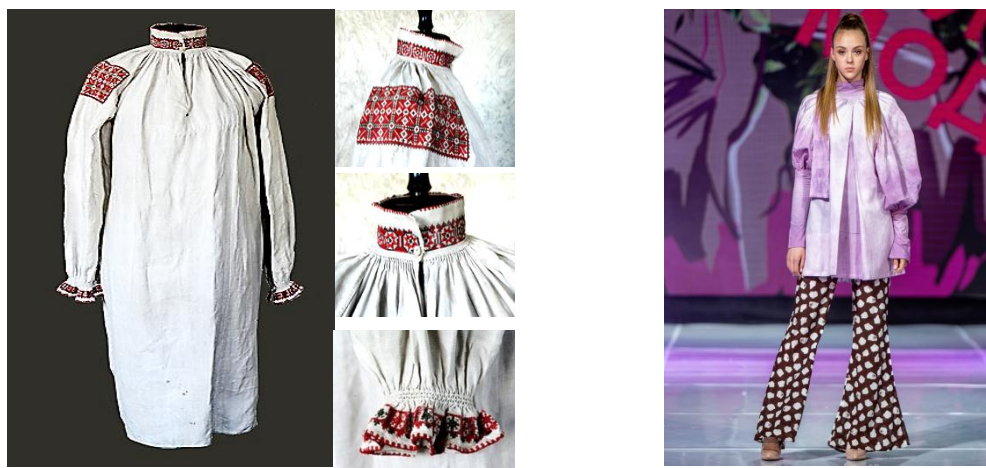


Рисунок 1 – Пример переработки сорочки с прямым, присборенным рукавом

При раскрое юбки из полотна делали два полотнища, а при шитье юбки из сукна использовали от трёх до шести продольных полотнищ, которые сшивались вместе и собирались в складки около пояса. Данная особенность была применена и в собственном творчестве. В образе представлена юбка, состоящая из четырех полотнищ, деталями которых послужили остатки кроя от брюк вида клеш, что подчеркивает и осознанный подход к проектированию коллекции (рис. 2).



Рисунок 2 – Переработка юбки по мотивам белорусского народного костюма

Проектирование одежды – сложный комплексный процесс, требующий не только творческого мышления дизайнера, но и его знания во многих сферах.

Коллекции, созданные на основе белорусского народного костюма, не обязательно имеют этническую или фольклорную направленность. Современный костюм имеет такие характеристики, как объём и многослойность, как и белорусский народный костюм. Внешне, практически ничего не изменилось, однако функциональность и комфортабельность менялись.

Результатом творческой деятельности в направлении применения мотивов народного

костюма является созданию авторской коллекции женской одежды повседневно-нарядного назначения под девизом «SWEET LOOK», состоящей из 7 образов (рис. 3). Изделия выполнены на основе простых геометрических форм с минимальным количеством разрезов и максимальным количеством складок [2].



Рисунок 3 – Коллекция женской одежды «SWEET LOOK» (дизайнер Никита Захарчук)

Коллекция «SWEET LOOK» – лауреат II степени XXX Республиканского фестиваля-конкурса «Мельница моды», гранд-финалист IV Всероссийского фестиваля-конкурса «MODA4.0 – EVOLUTION», финалист VI Международного фестиваля дизайна «Красный проспект». Автор удостоен звания «Лучший в креативности решения образа», обладатель «Серебряной пуговицы» XXVI Международного конкурса «Сибирский кутюрье» [3].

Тенденции моды не ставят дизайнера-модельера XXI века в жёсткие рамки. Современный дизайнер одежды имеет собственный стиль, авторский подчёрк. Переработка мотивов народного костюма – сложный процесс. Перед молодыми дизайнерами стоят задачи создать современный образ, вдохновлённый народным костюмом, но при этом не получить сценический костюм для народного ансамбля. Коллекции по мотивам народного костюма представляют собой уникальный микс культурного наследия и современной мысли дизайнера. Таким образом, применение мотивов белорусского народного костюма имеет не только социальный характер, но и претендует на потребность и актуальность. Это большая площадка для креатива и воплощения самых неожиданных идей дизайнеров любого уровня.

Список использованных источников

1. Народный костюм как источник вдохновения молодых дизайнеров / С. Н. Минин, Н. С. Захарчук // Материалы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Материалы докладов конференции. В 2-х томах. Витебск, 2021. – С. 107–110.
2. Проектирование одежды на конкурсной основе / Л. В. Попковская, Н. С. Захарчук // Материалы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов УО «ВГТУ». – 2021. – С. 72–74
3. Принципы сегментирования устойчивой моды / Н. С. Захарчук, Л. В. Попковская В сборнике II Международной научно-практической конференции «ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ К РАЗВИТИЮ ТЕОРИИ СОВРЕМЕННОЙ МОДЫ «МОДА (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посвященной Ф.М. Пармону. – Москва. – 2022. –С. 217–220.

УДК 687.016:7.067.26

ПОЯВЛЕНИЕ В ИСТОРИИ КОСТЮМА КОМБИНЕЗОНА. ЕГО РАЗВИТИЕ В СОВРЕМЕННОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Минин С.Н., доц., Клапкова Н.Н., студ.

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

Реферат. С развитием индустрии одежды модельеры, копавшись в истории, находили все больше выгодных решений, заходя в те отрасли, куда раньше не бросали свой взор. Так, в результате поисков и экспериментов, среди огнезащитной одежды танкистов,

рабочих костюмов авиаторов, шахтёров и других специалистов в мире появился такой вид одежды, как комбинезон.

Ключевые слова: комбинезон, модель, дизайнер, предмет одежды.

Опираясь на одну из версий, прототипы комбинезонов появились в эпоху Средневековья. Тогда слитную одежду надевали на себя бродячие артисты-трюкачи, королевские шуты и ученые-алхимики. Для Шутов и фокусников цельный костюм был залогом относительного удобства и безопасности исполнения сложных трюков. Для алхимиков же комбинезон выполнял совершенно иную роль, скорее эзотерического характера, нежели практического. Считалось, что «сплошной» костюм помогает в упорядочивании внутренней энергии, что, в свою очередь, способствует лучшему развитию магического потенциала.

Позже в комбинезоны начали наряжать и детей аристократов. Костюмы шились из дорогой атласной или шелковой ткани. По одной из легенд, автором самой первой детской модели была Екатерина II, заказавшая в 1780 году комбинезон для своего внука Александра I. Согласно этой версии мода на детские комбинезоны зародилась именно в России.

Довольно современные на вид комбинезоны представлены на некоторых картинах первой половины 19 века (Джеймс Гудвин Клонни и Уильям Сидней Маунт). Известно, что до начала Гражданской войны в США комбинезоны носились не только свободными рабочими, но и рабами. В середине 19 века по виду комбинезонов иногда можно было определить профессии их обладателей. Фермеры обычно носили синие комбинезоны, маляры – белые, а железнодорожных рабочих можно было увидеть в полосатых комбинезонах.

В следствии бума золотой лихорадки в Америке, удобство и универсальность изделия оценили золотоискатели, работавшие на рудниках. Особенно популярным комбинезон стал после того, как в 1880 году основатель Levi's & Co Ливай Страусс создал костюм из прочной палаточной ткани, а чуть позже – из денима, объединив в один предмет брюки и рубашку. Типичный продукт промышленной революции, комбинезон представляет собой свободную одежду, предназначенную для защиты уличной одежды и тела рабочих от масла, сажи, грязи, искр и других опасностей на рабочем месте.

Повседневная история комбинезона («coveralls»-спецовка) начинается с этой модели, созданной Ливаем Страуссом и Джейкобом У. Дэвисом. Первые изобретённые ими комбинезоны, состояли из подтяжек, прикреплявшихся к джинсовым штанам на пуговицах без верхней части с нагрудником. Но чтобы обрести свою современную форму они претерпели эволюцию.

Levi's & Co стала первопроходцем на рынке комбинезонов из денима, и лишь в XX веке её потеснили некоторые другие марки – в частности, Blue Buckle, B'Gosh, Lee, Carhartt. Именно к этому времени относится появление уже вполне современных комбинезонов. Одну из классических моделей разработала американская фирма Carhartt, определив свою целевую аудиторию – работников железной дороги. Для них она создала особенные комбинации с широкими брюками и карманами, на уже существующем нагруднике.

В конце 19 – начале 20 века появляется следующая модель комбинезона – «boilersuit» (котельный костюм). В отличие от комбинезона («coveralls»), представлял собой изделие более свободного покроя с длинными рукавами, с поясом или резинкой на талии. Имеет переднюю застежку, на пуговицы, молнию или кнопки, от пупка до горла. А также воротник, с лацканами или без, и длинные карманы на внешней стороне бедра. Их эксплуатация, по одной из версий, приписывается железнодорожникам и другим механикам, которые проверяли и очищали паровозные котлы.

С началом Первой мировой войны комбинезоны, еще не стали частью военного костюма. Но в связи с недостатком мужской рабочей силы их стали носить женщины, которые отправились на заводы и фабрики. Где для эффективного выполнения физически тяжелой работы требовалась практичная и удобная одежда.

Пилоты бипланов с открытой кабиной нуждались в защите от ненастной погоды и холода, что вдохновило австралийского лётчика Фредерика Сидни Коттона на изобретение цельного летного костюма «Сидкот» в 1917 году.

В 1919 году Эрнесто Михаэлес – итальянский дизайнер-футурист создаёт свою модель комбинезона под названием «Tuta», которая стала популярна среди итальянских фашистов. Сам Михаэлес назвал дизайн своего комбинезона «самой инновационной и футуристической одеждой, когда-либо созданной в истории итальянской моды».

Художник-конструктивист Александр Родченко в 1921 году разработали аналогичную модель. Их версия называлась «Варст» и была изготовлена с намерениями – установить

комбинезон как униформу для революционного пролетариата. Однако ранняя советская Россия не была готова к такому, и дизайн не прижился вообще.

В 1930-е годы во многих европейских странах вспомнили про опыт 18 века и вернули комбинезоны в детской гардероб. Сначала комбинезоны на лямках были исключительно летней одеждой для детей, но позже стали появляться и закрытые зимние варианты. С конца 30-х годов этот вид одежды навсегда остался в детском гардеробе. Советский Союз же начал производство детских комбинезонов десятилетие позже из болоньи и синтепона.

Возвращаясь к комбинезонам во времена войны, но теперь уже говоря о Второй мировой. Этот цельный костюм окончательно закрепил за собой статус форменной одежды большинства войск. Стали появляться модели как для десантников и танкистов, так и для пехоты, а также особые белые костюмы для боев в зимний сезон. В свою очередь гонка вооружений способствовала изобретению униформы из новейших материалов, таких как латекс, которой стали пользоваться химические войска.

Одно из самых нестандартных воплощений комбинезона известно, как «костюм сирены», предназначенный для эксплуатации на пути в бомбоубежище. Костюм решил проблемы тепла и скорости, возникающие при поиске убежища во время ночных воздушных атак Второй мировой войны. Он был просторным, и его можно было быстро надеть поверх ночной одежды.

Костюм сирены был изобретен Уинстоном Черчиллем как оригинальная одежда для отдыха в 1930-х годах. Он был свободного покроя, с застежкой на молнии или пуговицы, дополнительным ремнем и большими карманами. Они изготавливались из разных тканей, чаще всего из шерсти, хлопка. У некоторых костюмов сзади была отстегивающаяся деталь, которая открывалась, чтобы владелец мог пользоваться туалетом.

После Эрнесто Миаззеса комбинезонами заинтересовались, и другие модельеры и начали вносить вклад в его развитие и популяризацию.

Коко Шанель создательница многих вневременных тенденций в 1920-е года подняла комбинезоны на новый уровень, создав «пижамы для отдыха», которые женщины носили в теплое время года, отдыхая на Французской Ривьере. Этот стиль олицетворял курортную одежду.

Уже в 1930-е годы итальянский дизайнер Эльза Скиапарелли, которую часто называют соперницей Коко Шанель, потрясла парижскую сцену высокой моды своими шелковыми комбинезонами, которые придали маскулинному предмету гардероба более женственный и элегантный вид.

В 1940-е американский дизайнер Вера Максвелл представила модели в спортивном стиле. В итоге они стали достаточно популярны, хотя все еще считались чересчур новаторскими. И пусть комбинезоны служили исключительно практичной одеждой, к 1950-м годам некоторые американские дизайнеры, вроде Бонни Кэшин, стали создавать вечерние варианты комбинезонов.

В 1964 году этот предмет одежды впервые появился на страницах журнала Vogue. На снимке модель позировала в слитном костюме Guy Laroche из джерси и жакете из тюленьей кожи, что стало громким модным заявлением, породившим новый тренд. Помимо этого, толчком к популяризации комбинезонов послужило переосмысление гендерных стереотипов и переход от привычного диоровского стиля New Look к более комфортной одежде. Таким образом, в коллекциях практически каждого бренда можно было найти свою версию этого предмета – от Oscar de la Renta до Courrèges и Saint Laurent.

В это же время на экраны начали выходить фильмы, герои которых были одеты в комбинезоны. Одним из таких фильмов была «Барбарелла», работа 1968 года, ставшая культовой благодаря смелому сюжету и футуристичным костюмам от Paco Rabanne. Чуть позже, в 1975 году, миру была представлена еще одна картина под названием «Красное дерево», в одной из сцен которой актриса появилась в облегающем наряде, создающем образ русалки. Однако тогда главными пропагандистами подобных моделей оказались не модные бренды и кинематограф, а музыканты, стилю которых подражали поклонники по всему миру.

Появление в середине 1970 годов последователей стиля диско потребовало соответствующей экипировки. Комбинезоны превратились в одежду, дающую людям больше возможностей для движения и самовыражения, будучи одновременно яркой и удобной. Дэвид Боуи, Фредди Меркьюри и Элвис Пресли сделали их своими фирменными сценическими нарядами, демонстрирующими мужскую гиперсексуальность. За звездами рок-н-ролла последовали и короли диско – Шер, женская половина группы ABBA и участники

Boney M нередко появляющиеся на сцене в блестящих комбинезонах с эффектом металлик.

К 1980-м комбинезоны стали настолько популярны, что американский дизайнер Джеффри Бин назвал их «вечерним платьем будущего столетия». Позже к обтягивающим моделям в стиле диско добавились более сдержанные повседневные варианты. А в 1990 годы рабочие комбинезоны стали частью хип-хопа и поп-культуры.

Однако вскоре тренд начал идти на спад – и комбинезон вернулся на модную орбиту лишь в начале 2000-х, когда Николя Жескьер, бывший креативный директор Balenciaga, вновь показал комбинезоны на подиуме. Также Весной 2002 года Alexander McQueen презентовал коллекцию в состав которой входили образы с комбинезоном в современной интерпретации.

Сегодня предмет гардероба снова достиг пика популярности. Дизайнеры предлагают варианты на любой вкус – от повседневных моделей в спортивном стиле до ярких образов, вдохновленных эпохой диско. Так, например, в сезоне Autumn-Winter 2022/2023 Valentino представил комбинезон ярко-розового цвета, свободного покроя со спущенными плечами и фигурным вырезом. Или в тот же сезон Autumn-Winter 2022/2023 Isabel Marant показала в своей коллекции кожаный комбинезон модели «coveralls» прототипом которого стали комбинезоны эпохи золотой лихорадки. Комбинезон не обошел и мужскую высокую моду, так на своём показе Spring-Summer 2022 Gucci продемонстрировали комбинезон ярко-жёлтого цвета по своему крою и верхней застёжке напоминавшие гоночный комбинезон Формулы-1. Возвращаясь к сезону Autumn-Winter 2022/2023 Christian Dior представил облегающий комбинезон чёрного цвета полностью обвитый белым шнурком.

Список использованных источников

1. Режим доступа : <https://www.grailed.com/drycleanonly/jumpsuit-boilersuit-history>. – Дата доступа: 17.03.2022.
2. Режим доступа : <https://finedenim.ru/blog/istoriya-dzhinsovykh-kombinezonov.html>. – [Дата доступа: 30.03.2022.
3. Киреева, Е. В. История костюма. От античности до XX века. / Е. В. Киреева. – Москва, 1970.

УДК 687.016

ПЕРЧАТКИ КАК ВАЖНЫЙ АКСЕССУАР В ЖЕНСКОМ КОСТЮМЕ XIX-XX ВЕКА

Минин С.Н., доц., Брсян А.С., студ.

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

Реферат. Эволюция перчаток прошла большой путь от Древнего Египта до нашего времени. За свою многовековую историю они претерпели значительные изменения и освоили множество функций: были частью одежды, элементом этикета, флиртом, способом вызова на дуэль. С момента начала их использования история насчитывает множество интересных случаев и традиций, что придает данному аксессуару определенный символизм.

Ключевые слова: перчатки, аксессуар, элемент одежды, мода.

Перчатки бытовали ещё в Древнем Египте. Они были очень популярны и служили как для защиты рук, так и для подтверждения социального положения их владельца. Самые древние перчатки были обнаружены археологами в 1922 году в гробнице египетского фараона Тутанхамона. Фараоны носили перчатки как символ своего высокого положения, в то время как женщины одевали их для сохранения красоты своих рук.

Затем в Древнем Египте стали есть в перчатках горячие блюда, этот обычай, есть в перчатках, сохранился на многие столетия и дошел вплоть до средних веков.

Со временем перчатки стали все популярнее. В античном мире перчатки служили защитным средством для рук их носили земледельцы, воины и знать. Для охоты – из толстой кожи, для воинов – с железными пластинками, а для еды – из льна.

В древние времена у многих народов рука считалась местом, где собраны колдовские силы. Поэтому многие знатные люди считали обязательным ношение перчаток, чтобы защититься от злых сил.

Со временем перчатки приобрели символическую роль, они выполняли определённую социальную функцию, как знаки различия. В средние века их получали епископы при введении в сан, рыцари при введении в звание. Перчатки, корона и скипетр были обязательной частью церемонии коронации. Таким образом, перчатка становится символом власти.

В XII веке перчатки стали неизменным аксессуаром дамского гардероба. Они символизировали роскошь, власть, своеобразное отличие знати от простолюдинов. Когда спрос на перчатки увеличился, возникли цеха ремесленников-перчаточников, сначала в Италии, затем во Франции чьё ремесло стало весьма почётным, а перчатки – предметом роскоши. Они делались из кожи оленя, барана или теленка в натуральной цветовой гамме.

На протяжении почти двухсот лет, начиная с XVII века, несомненным лидером по изготовлению оригинальных моделей женских перчаток были французы и вплоть до начала XIX века перчатки шили и украшали вручную.

С появлением в дамском гардеробе платьев с короткими рукавами, женские перчатки резко удлинились. Принцип был простым: чем короче рукав, тем длиннее перчатка. Расширилось поле деятельности перчаточников: в дело пошли атлас, кружева, кожа особой выделки, пуговицы, появились вензеля и золоченые вышивки. Стоимость женских перчаток резко повысилась. При этом правила этикета были достаточно жесткими и предельно регламентированными.

В эпоху Возрождения перчатки украшались вышивкой, драгоценностями, мехом. Самыми дорогими были женские кружевные венецианские перчатки тончайшей работы. Они служили не только символом власти, роскоши, но и орудием убийства. Увлечение перчатками походило на манию, у некоторых они насчитывались сотнями – из бараньей, оленьей, лосиной кожи. Искусство перчаточников было на грани возможного: из шкуры козлёнка им удавалось сшить тончайшие перчатки, которые без труда помешались в ореховой скорлупе.

Когда Наполеон вновь ввел моду на перчатки, женщины меняли этот предмет гардероба по три-четыре раза в день. Теперь необходимым дополнением женского туалета стали длинные, выше локтя, перчатки. Вечером барышни носили перчатки без пальцев, а днем – с пальцами. Трудно было заказать хорошие перчатки в XVIII веке, так как кожа покупалась в Испании, крой делали во Франции, а шили и украшали – в Англии.

Тяжелый труд перчаточников облегчил в 1807 году англичанин Джеймс Винтер. Его машина для пошива кожаных изделий быстро справилась со всеми заказами, и дамы смогли наконец менять перчатки в зависимости от погоды, одежды и настроения. Тогда же были запатентованы резиновые растягивающиеся перчатки. Ксавье Жувен в 1834 году изобретает особый раскроенный нож, который позволяет добиться удивительного кроя перчаток. Самым известным производителем перчаток во всем мире стала компания мадам Перрин, основанная в 1860 году.

Очень важны и значимы были перчатки в создании особенного образа каждой дамы в XIX – XX века.

XIX век можно считать золотым веком в истории перчаток. Перчаткам в costume дамы того времени уделяли больше внимания. Состоятельные женщины могли менять перчатки несколько раз в день. Многие перчатки, делались из шелка, хлопка или кожи (козленок ценился очень высоко). Перчатки являлись обязательным элементом выходного костюма для соблюдения приличий. «Советы по этикету», изданные в 1837 году, давали рекомендации относительно перчаток как мужчинам, так и женщинам. В справочниках была информация о том, когда следует носить перчатки, какие перчатки надевать по определенному поводу. Перчатки без пальцев – митенки – были популярны в 1870-е годы; изготавливались чаще всего из чёрного кружева и по длине могли доходить до середины предплечья или до локтей. Митенки подходили для более торжественных случаев, чем обычные перчатки. Перчатки были предпочтительнее днем, а митенки – вечером. Если хозяйка дома принимала гостей в вечернем платье, она должна была быть в кружевных митенках. Браслеты полагалось носить поверх перчаток, а кольца – при митенках. Летом обычно надевали кружевные, тюлевые или филейной работы перчатки и митенки. Они должны были быть идеально чистыми, плотно обтягивать руку и не лосниться. Перчатки быстро пачкались, поэтому в справочнике «Как одеваться подобно леди на 15 фунтов в год»

(1874) городским жительницам была дана рекомендация держать в гардеробе 7 пар лайковых перчаток. Предпочтительные цвета: белые, бежевые и жёлтые. Настоящие перчатки из лайки одеть было очень трудно, поэтому эта операция проводилась только дома. Правила этикета того времени требовали, чтобы в общественных местах человек всегда оставался в перчатках. В 1850-е годы в моду вошли цветные перчатки, хотя их порою считали вульгарными. В 1854 году рекламировались такие цвета, как гранатовый, смородиновый, оливковый, рубиновый, каштановый, кофейный.

В XX веке революция изменила отношение к перчаткам. Они стали символом буржуазии одевать их стали только для защиты рук.

XX век все расставил на свои места. Самыми модными женскими перчатками стали козлиные, мужскими - свиные, а для спортивных перчаток брали кожу собак. Украшения для перчаток особой популярностью пользоваться перестали, но привередливым покупательницам шли на уступки и предлагали образцы с вышивкой, перьями и поддельными бриллиантами.

Модным считалось носить длинные, достигающие до локтей серебристо-серые «датские» перчатки с глубокими зубцами. Молодые женщины и девушки предпочитали носить очень длинные желтые «шведские» перчатки, которые, начиная от запястий, с промежутками в 5 см представляли десять-пятнадцать рядов пропущенной узкой бархатной ленты, завязанной бантами. Перчатки носили не только на улицах или к бальному платью, в это время появляется мода носить перчатки даже за обеденным столом. Поверх перчаток надевали кольца. Чёрные перчатки предписывалось носить к траурному костюму, желтые – к охотничьим, белые надевали на бал.

Пришла мода на ажурные чулки, «в комплекте» с ними стали носить нитяные перчатки с вытканым узором. Модельеры украшали перчатки, чтобы намного дороже продать богатым заказчикам. Так кожаным перчаткам пришивали манжеты с кружевом, вышивкой и плиссировкой. Расписывали манжеты от руки, даже инкрустировали их, украшая лебяжьим пухом. К прежним кожаным и вязаным добавляются трикотажные перчатки.

В дни триумфа повседневной одежды и джинсов, перчаточная индустрия столкнулась с глубоким кризисом. Но, несмотря ни на что, начиная с 1980-х, началось возрождение «настоящих» перчаток, и они вернулись на витрины модных магазинов, как важнейший аксессуар индустрии моды.

После Первой мировой войны многие женщины стали работать, и сумочки с перчатками стали не только украшением, но и предметами практическими. Тем не менее, эти аксессуары не утратили своего очарования, и продолжают радовать своим многообразием и неповторимостью.

В начале XX века и вплоть до 30-х годов женские перчатки были обязательным аксессуаром настоящей леди, наряду с чулками и шляпкой. А вот вторая половина века стала «роковой». В 1968 году перчатки были признаны символом лицемерия и позерства. Спустя двадцатилетие они вновь вернулись в моду, чтобы защитить женские руки от холода и одновременно стать модным аксессуаром

Сейчас фактически ни одна коллекция haute couture или pret-a-porter не обходится без такого важного аксессуара, как перчатки. Многие модельеры и дизайнеры нередко отводят перчаткам ключевую роль в показе – ведь этот аксессуар позволяет грамотно и выгодно подчеркнуть уникальность созданного ими образа.

Список использованных источников

1. Режим доступа : <https://www.geriwalton.com/glove-etiquette/>. – Дата доступа : 25.03.2022.
2. Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Викторианская_мода. – Дата доступа : 17.04.2022.
3. Режим доступа : http://www.gloves.com.ua/about_glove_en.php. – Дата доступа : 20.04.2022.

РАЗНООБРАЗИЕ ГОЛОВНЫХ УБОРОВ В XXI ВЕКЕ

Минин С.Н., доц., Кулак М.Ю., студ.

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

Реферат. В известной пословице говорится «встречают по одежке, провожают по уму». Само выражение появилось довольно-таки давно, а смысл его в настоящее время актуален как никогда: испокон веков люди стремились преподнести себя в обществе наилучшим образом, первоочередно, естественно, за счет своего внешнего вида.

На протяжении времени аксессуары являлись неотъемлемой частью как женского, так и мужского туалета. Основное назначение данных предметов гардероба – дополнить общий образ, придать ему некую законченность. И, собственно, головные уборы являлись и являются одним из самых популярных аксессуаров современности.

Ключевые слова: головной убор, актуальность, материал, фасон.

XXI век может похвастаться огромным разнообразием головных уборов, выполненных в огромном множестве материалов. В настоящее время не существует четкого разделения головных уборов только на женские и только на мужские, как это было в предыдущих столетиях. В XXI веке мода столкнулась с таким понятием как «унисекс», которое, собственно, и предполагает отсутствие чётких границ в понятиях «мужское» и «женское». Поэтому в данном докладе я откажусь от разделения данного аксессуара строго на женский и строго на мужской.

1. Фуражка

Фуражки, которые еще называют бретонскими кепками, картузами и newboys, – это одни из наиболее популярных головных уборов последних лет. Этот головной убор имеет прямые отсылки к военной униформе. Собственно говоря, фуражка – это и есть, форменный головной убор с козырьком, родственник кепке. Фуражку раньше носили фуражиры, военные снабженцы, по должности занятые заготовкой кормов для армейских лошадей. Они носили особые головные уборы, которые первоначально называли «фуражной шапкой». Но, как мы можем заметить, данный головной убор нашёл отклик не только среди военной униформы. На сегодняшний день, фуражка, как предмет повседневного и не только гардероба, изготавливается из различных материалов: от довольно плотных и теплых, таких как мех, шерсть, кожа, до материалов, позволяющих носить этот головной убор не только в холодное время года. Фасоны фуражки также разнообразны.

2. Бейсболка

Бейсболка – это спортивный головной убор, кепка особого фасона с большим козырьком и высокой тульей. Первоначально её носили бейсболисты, которые до этого выступали в соломенных шляпах-канотье и жокейских кепках. В 1954 году компания «New Era» представила американским бейсболистам для защиты от солнца кепку с козырьком. Бейсболки стали очень популярны в Соединённых Штатах Америки в 1970-х – 1980-х годах, заядлые болельщики и просто любители спорта скупали их с удовольствием. Со временем бейсболки вышли за рамки спортивной принадлежности.

Если ранее бейсболки носили исключительно со спортивной одеждой, то теперь это довольно универсальный головной убор, который в настоящее время выполняет скорее эстетическую, нежели свою первоначальную – защитную функцию.

3. Панама

Говоря о головных уборах современности, стоит упомянуть панаму, или bucket hat. Ранее, панамой называли лёгкую шляпу с упругими полями из особого сорта соломы – токилья. Однако существуют и другие дефиниции данного слова:

– головной убор из плотной ткани с узкими полями. В английском языке этот головной убор называют Bucket Hat (шляпа-ведро);

– головной убор из ткани к военной форме в некоторых армиях мира.

Панама – это национальный головной убор Эквадора. Своё имя головной убор получил благодаря тому, что приобрёл свою известность в Европе и США во время строительства Панамского канала.

В настоящее время панамы являются довольно популярным головным убором. Он может

служить не только как аксессуар, который носит общеэстетическую функцию, но и защищать от неблагоприятных воздействий окружающей среды, чем сейчас, может похвастаться далеко не каждый головной убор.

Материал выполнения довольно разнообразен в зависимости от непосредственного назначения. Если мы говорим о периоде осень-зима, то тут особой популярностью пользуются панамы, выполненные из более плотных материалов: меха, габардина, шерсти, канвы, кожи, твида. В теплое время года распространены хлопковые и льняные варианты, панамы из денима, а также модели, выполненные в технике кроше.

4. Шляпа

Шляпа – это головной убор, состоящий из тульи (части, покрывающей голову) и полей (выступающая за края тульи полоса материала для защиты лица, плеч, шеи от солнца, ветра и атмосферных осадков).

Данный головной убор известен испокон веков. В своём развитии он претерпевал множество различных изменений, однако общая форма и основные детали остались неизменными. Первоначально шляпа считалась исключительно предметом мужского гардероба, и служила как средство защиты от непогоды. Со временем контингент обладателей данного головного убора расширился – шляпы стали изготавливаться и для женщин (шляпки). Назначение головного убора также изменилось, теперь он стал носить в основном эстетический характер.

Фетровые, тканевые, соломенные шляпы, модели с низкими полями или «федоры» – в настоящее время шляпы занимают одну из лидирующих позиций среди огромного разнообразия существующих головных уборов.

Шляпы и панамы очень близки не только в своей конструкции, но и в назначении. Шляпа может быть не только предметом восхищения, но и носить утилитарную функцию.

5. Платок

История ношения платка берет свое начало в глубокой древности и уходит корнями в различные исторические эпохи и культуры. Платок является атрибутом практически всех религий и частью моды и стиля современности. Традиция ношения такого головного убора, как платок, очень растянута географически. Платок, возможно, был первым в своём роде головным убором, который нашел своё признание одновременно во многих цивилизациях мира.

Разумен вопрос: а почему эта традиция, возникшая тысячелетия назад, существует по сей день? Логично будет предположить, что причиной тому погода – где-то платок защищал голову от зноя, где-то от холода, а в пустынных и степных краях еще и от пыли и песка. Но также, мы знаем, что наши предки были умны, и помимо практической стороны ношения платков, был еще и более глубокий смысл.

Так, например, в Египте, и в Ассирии платок указывал на положение владельца в обществе. Головной убор фараонов назывался нем. Он подчеркивал власть и богоподобие фараона. В Европе же традиция покрывать женщине голову считалась символом благопристойности и символизировала зрелость. Поэтому незамужние женщины не ходили с непокрытой головой, ведь это подчеркивало их статус. Каждая цивилизация оставила в истории развития платка свой собственный след: например, мы несомненно отличим павловопосадкий платок от индийского сари.

В настоящее время платок не теряет своей актуальности. А некоторые модели, вернувшись в моду в своём практически первозданном виде, обрели новое дыхание. Как например павловопосадкие и оренбургские платки. На сегодняшний день, данный головной убор выполняют из очень многих материалов, даже из водонепроницаемых, что делает его очень эргономичным для использования.

6. Балаклава

Балаклава – головной убор, закрывающий голову, лоб и лицо, оставляя небольшую прорезь для глаз, рта или для овала лица. История балаклавы связана с суровыми погодными условиями, в которых оказались британские войска в период Крымской войны. Во время осады Севастополя холодной зимой 1854 года войска задержались в маленьком порту Балаклава, расположенном в 15 километрах от города. Состояние дороги, которая связывала Балаклаву с осажденным городом, делало невозможным транспортировку продовольствия и припасов. Вскоре солдаты начали голодать и страдать от обморожения. В статьях газеты The Times подробно описывалась неспособность британского комиссариата обеспечить войска зимней одеждой. Возникший общественный резонанс заставил комиссариат разослать защитную одежду в виде вязаного капюшона, который закрывал

верхнюю часть головы, а также уши и шею. Эти капюшоны впоследствии стали называться балаклавами в честь главной опорной базы англичан.

После окончания войны балаклавы нашли свое применение и в мирной жизни. Одними из первых преимущества головного убора обнаружили горнолыжники и сноубордисты. Отсюда другое распространенное название балаклавы – лыжная маска. Такой подшлемник не только защищает спортсменов от холода и ветра, но и отводит влагу от тела.

Сегодня балаклава – один из самых популярных головных уборов. Свою популярность он обрел не так давно, буквально в 2019-2021 годах. На самом деле, еще несколько лет назад было бы тяжело представить, что такой аксессуар, как балаклава, станет частью показов высокой моды. Головной убор, скорее, ассоциировался с зимними видами спорта и преступностью.

В настоящее время, балаклавы выполняются чаще всего из шерсти или из синтетического материала, если мы говорим конкретно об аксессуаре, а не о подшлемнике, или лыжной маске. Симпатию этот головной убор снискал за счёт своего необычного внешнего вида и, естественно, благодаря своим теплозащитным свойствам – он может одновременно защищать как голову, так и шею, а в некоторых случаях и верхнюю часть плеч.

Подводя итоги, можно говорить о том, насколько разнообразно и многогранно понятие «головной убор» в настоящее время. Сейчас мир не ограничивается двумя – тремя видами головных уборов, которые находятся в обиходе. Каждый может найти себе что-то своё – то, что соответствует его вкусам и требованиям.

Мода меняется, вместе с ней и меняются все её составляющие, и порой даже трудно представить, что станет популярно через даже 2-3 года, не говоря уже о таком сроке, как 5 и 10 лет.

Некоторые головные уборы вернулись к нам через века, а некоторые стали революционными – теми, которые, как когда-то казалось, просто никак не могли не только обрести популярность, но и носиться в обыденной жизни в принципе.

В данной научно-исследовательской работе изучено 6 наиболее популярных головных уборов современности.

Список использованных источников

1. Самые модные головные уборы осень-зима 2021/2022 // VOGUE.UA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vogue.ua/article/fashion/aksessuary/samyie-modnyie-golovnye-ubory-osen-zima-2021-2022.html>. Дата доступа: – 24.03.2022.
2. Балаклава – история самого противоречивого головного убора // МЦ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcmag.ru/balaklava-istoriya-golovnogo-ubora/>. – Дата доступа: 27.03.2022.
3. Мировая история женского платка // DOM PUHA. Изделия ручной работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dom-puha.ru/blog/mirovaia-istoria-zhenskogo-platka>. – Дата доступа: 26.03.2022.

УДК 687.016

ВОЗВРАЩЕНИЕ КОРСЕТА

Минин С.Н., доц., Путро А.С., студ.

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

Реферат. Корсет – самый неоднозначный из существующих предметов одежды. Начиная с эпохи Возрождения и вплоть до XX века, он оставался обязательной деталью модного женского платья, хотя многие воспринимали его как «орудие пытки» и видели в нем причину болезней. Но в данный момент это модный аксессуар женского гардероба.

Ключевые слова: корсет, проектирование одежды, дизайнер, модельер.

Корсет был важной частью женской одежды на протяжении нескольких столетий. Его использовали для трансформации силуэта и коррекции форм тела.

Слово «корсет» происходит от старофранцузского *cors* или латинского *corpus* – тело.

Не существует единого мнения о том, где именно, в какой стране и при каком дворе, появился корсет. Основных гипотез две: местом изобретения корсета считаются Испания и Франция. Согласно одной из версий инициатором использования корсета была Екатерина Медичи – она сделала корсет элементом придворной моды во Франции около 1550 года. Согласно другой – корсет появился при Испанском королевском дворе, по инициативе Жуаны Португальской и со временем стал символом церемониального величия.

Тип корсета постепенно менялся параллельно с изменениями идеала женской фигуры и вида одежды. То он был больше, чем женский купальный костюм, то делается узким – не больше широкого пояса; то он подчеркивал или приподнимал грудь, то уменьшал и делал ее плоской; то подчеркивал бока, то наоборот, скрывал их, делая мальчишескими. Иногда корсет сужал талию, а иногда оставлял ее свободной или даже полностью нарушал линию талии.

Наиболее часто корсет использовался для создания желаемого силуэта. Он подчёркивает стройность фигуры, уменьшая талию и визуально увеличивая плечи, поддерживает грудь, делая её более упругой на вид, создаёт нужную осанку.

Обычно корсет охватывал торс, начинаясь или на уровне подмышек, или непосредственно под грудью и заканчиваясь над бёдрами. На некоторых корсетах крепились подвязки для чулок. Нередко корсет поддерживал пышное платье, распределяя по всему телу вес кринолина или турнюра.

Новые способы ношения в 21 веке. Какие ассоциации обычно возникают при упоминании корсетов? В основном – об оставшихся в прошлых веках традициях или по крайней мере богато декорированных вечерних платьях. Еще 10 лет назад, когда мастера лишь начинала работать в сфере, существовал запрос на исторический корсет для реконструкторов. Корсеты были популярны среди представителей готической субкультуры и стали распространенным элементом свадебного платья.

На сегодняшний день трансформировалась манера носить корсет. Он является неким декоративным элементом ансамбля.

Дизайнеры уже пару сезонов подряд заявляют о жизнеспособности этой идеи. Появились вариации на тему корсета в коллекциях ведущих дизайнеров, таких как Жан-Поль Готье, Хуссейн Чалаян, Кристиан Лакруа, Вивьен Вествуд.

Предлагают сразу несколько вариантов: поверх летящих блузок и свободных хлопковых рубашек – миниатюрная атласная модель без чашек в шоколадном и оливковом оттенках. Под брюки с завышенной талией – алые и кремовые бра-топы с корсетными элементами и съёмными рукавами.

Удивительно то, что корсет можно надеть с чем угодно, это вопрос фантазии. Со свободными рубашками, объемными майками, джинсами, жакетами, да даже со спортивными штанами корсет смотрится отлично. Главное – не бояться экспериментировать.

Самые смелые модницы уже скорее выбирают для себя полноценные модели: белоснежные, с вышивкой – под объемные жакеты, полупрозрачные – как верхний слой.

Девушки примеряют корсеты с джинсами и жакетами, сочетают этот чрезвычайно женственный аксессуар с агрессивной обувью. Это новое осмысление, очень в духе времени: история про сильную, но все-таки женщину.

Об эпохе возрождения корсетов говорит и Катрин Сударкина, создательница бренда HEDERA. Корсеты с завышенной спинкой и вышитыми жемчужными бусинами цветами, модель с отрезной чашкой из натурального шелка, даже корсет-боди – все это можно примерить на себя.

Выбор ткани для пошива корсета. Первое, что нужно сделать, если вы собрались сшить корсет самостоятельно, это определиться с его назначением. Есть следующие виды:

1. Корсет-имитация, мягкий и тонкий, предназначенный для повседневного ношения.
2. Бельевой корсет, носится под одеждой для коррекции фигуры и поддержания осанки.
3. Верхний корсет – корсет, который носится как самостоятельный предмет одежды и может серьёзно корректировать фигуру.
4. Выходной корсет, отделанный вышивкой, бисером и кружевом.

Для корсета-имитации лучше использовать плотные ткани из натуральных волокон со стрейчем, это обеспечит максимальное удобство при носке. При построении следует учитывать степень растяжения ткани и соответственно заужать выкройку. Также у корсета-имитации, как и у любого другого корсета, центр переда необходимо укреплять стальными костями, или застёжкой-бюском, чтобы предотвратить деформацию корсета.

Эталоном ткани для бельевого корсета является перовой тик, использующийся для

изготовления перовых наволочек. Это плотная тонкая ткань, практически не тянущаяся по косой, при попытке раздвинуть нити ткани переплетение остаётся целым. Можно использовать шерсть, лён или хлопок, но при оценке физических свойств ткани следует ориентироваться на тик.

Верхний корсет будет хорошо выглядеть из шёлкового атласа, полиэстерового атласа, шерсти, хлопка. В общем-то из любой ткани, кроме бархата, обязательно без стрейча и желательного не тянущейся по косой. Для подкладки используется тик или аналогичные ткани.

С выходным корсетом дело обстоит интереснее. Шьётся он по тому же принципу, что и верхний, но поверх лицевой ткани может быть выложено или нашито кружево, бисерное полотно, либо сделана ручная вышивка.

Мода циклична и легко проследить, как женщины уже носили корсеты и долгое время пытались отказаться от них. Корсет – своего рода наркотик: он меняет фигуру, делает талию значительно тоньше. Но если раньше отказ от корсета был необходим, поскольку не все изделия были безопасны для здоровья, то сейчас технологии производства поменялись, изменились и материалы.

Современный корсет на 100 % безопасен. Вам не нужна свита горничных, чтобы затянуть его: вы с легкостью сделаете это сами. Мастера адаптируют корсеты под наш мир, изменяя формы и материалы.

Меня очень радует, что в новой реальности корсету отводится другое место. Это уже не погоня за сантиметрами в талии. Это модный аксессуар, красивая вещь, элемент роскоши.

Список использованных источников

1. Режим доступа : https://www.dp.ru/a/2020/03/19/Korset_na_den. – Дата доступа : 14.04.2022.
2. Режим доступа : <https://www.google.com/amp/s/www.fashion-woman.com/am>. – Дата доступа : 14.04.2022.

УДК 728.03

СТИЛЬ-ГИБРИД ДЖАПАНДИ КАК БАЛАНС МЕЖДУ КОМФОРТОМ И СПОКОЙСТВИЕМ

Молочко М.А., студ., Минин С.Н., доц., Новикова А.М., асс.

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

Реферат. Джапанди – модный в последнее время гибрид скандинавского стиля и японского минимализма, нордической практичности и азиатских традиций. Он зародился совсем недавно, в конце 2019 года, но уже успел завоевать сердца европейцев, которым хотелось разбавить холодную сдержанность скандинавского стиля философией дзен и элементами японского декора и сделать его более теплым и гостеприимным. Джапанди – это идеальный баланс между комфортом и спокойствием.

Ключевые слова: стиль, интерьер, дизайнер, пространственное проектирование, гибрид.

Интересный гибрид джапанди помогает создавать сбалансированные интерьеры – уютные, удобные, способствующие очищению разума. Он подходит для всех, кто любит минимализм, но в то же время не готово отказаться от теплой атмосферы в своем доме. Современные дизайнеры самым удачным образом объединяют дизайнерские находки Северной Европы и традиции Страны восходящего солнца [1].

От сканди-интерьеров он взял практичность и любовь к натуральным материалам, а от японских – тягу к сдержанности. Дизайн джапанди помогает создать более теплую и впечатляющую атмосферу по сравнению с чистым скандинавским стилем. Появившись на стыке разных по характеру культур, он стал решением многих требований, предъявляемых к современному оформлению интерьеров [2].

Стиль джапанди в интерьере вобрал в себя лучшее от японской и скандинавской эстетик. В нем есть все необходимое, чтобы стать долгосрочным трендом – комфорт, спокойствие и простота, которые дарят отдых от излишне насыщенной событиями современной жизни.

Такой дизайн хорошо выглядит и в городской квартире, и в просторном частном доме. Отказ от всего лишнего и использование природных материалов отвечают двум глобальным ценностям – осознанному потреблению и экологичности (рис. 1).



Рисунок 1 – Стиль джапанди в интерьере

Особенности стиля:

Натуральные материалы. Дерево в отделке доминирует, его стоит использовать как можно больше. Темную древесину, распространенную на Востоке, можно сочетать со светлыми породами, популярными в Северной Европе. Также применяются камень, ротанг, бамбук, лен и хлопок.

Природные оттенки. Японцы предпочитают цвета земли, песка и глины, а скандинавы – размытые пастельные тона. И те, и другие любят мягкий белый, иногда используют темные краски для небольшого контраста. Слишком ярких деталей и орнаментов стоит избегать.

Лаконичная мебель. Лучше выбирать предметы обстановки с простой геометрией, без гнутых ножек или резных спинок. Стоит отдать предпочтение закрытым системам хранения с механизмом push-открывания – без ручек и лишнего декора. Можно использовать низкие столы и кровати, популярные в Японии.

Минималистичный декор. Сделать интерьер уютным и оригинальным помогут крупные живые растения и абстрактная живопись. В остальном роль украшений берут на себя функциональные вещи – такие, как плед, керамика, шкатулки. Аксессуары могут быть слегка несовершенными, будто сделанными вручную.

Неяркий текстиль. В джапанди нет места показной роскоши, поэтому шторы используют из небеленого льна или однотонного хлопка. Постельное белье, подушки и пледы подбираются по такому же принципу – без принтов, чтобы на первый план выходила уютная шероховатость натуральной ткани.

Простые формы. В джапанди приемлема только природная геометрия – овальная ваза, квадратный журнальный столик, прямоугольный кухонный остров. Так вместо кровати с вычурным изголовьем уместна будет бесхитростная кровать-подиум.

Скрытые наличники у межкомнатных дверей, ящики без ручек с системой push-открывания и отсутствие плинтусов и молдингов тоже помогут очистить интерьер от всего лишнего.

Обилие света. Учитывая, что основная палитра в интерьерах джапанди нейтральная, для них обычно характерно обилие дневного света. И окно играет в таких спальнях ключевую роль: его следует держать максимально открытым и не завешивать толстыми, тяжелым шторами, выбирая легкие, полупрозрачные занавески или жалюзи (желательно деревянные) в японском стиле.

Важный нюанс оформления интерьера в стиле джапанди – создание контрастов. Светлые стены + темный пол, темные стены + светлая мебель, светлый фон + черные акценты [3].

Примеры применения стиля:

Гостиная в Канаде. В этом канадском доме можно проследить влияние стиля дзен в простых линиях и черно-белой абстрактной картине на стене. Простая деревянная мебель и ретрокомод пришли уже из сканди. Дополнительные черные аксессуары и домашние

растения сглаживают переход между двумя стилями и добавляют интерьеру динамики (рис. 2).



Рисунок 2 – Гостиная в стиле джапанди

Рабочий кабинет в Индии. Стиль джапанди отлично подходит для оформления рабочего пространства, как в этом примере. Лаконичная деревянная мебель не перегружает маленькую комнату, а ровные плавные линии помогают сосредоточиться на работе. Синий оттенок шкафа добавляет цвета в интерьер и делает его более живым и интересным. А ковер и красивая композиция на открытых полках добавляют скандинавскую эстетику и уют (рис. 3).



Рисунок 3 – Рабочий кабинет в стиле джапанди

Джапанди, безусловно, является одним из самых интересных трендов последних лет. Благодаря своим многочисленным проявлениям он удачно вписывается в актуальную обстановку. Вероятно, успех джапанди обусловлен тем, что стиль взял лучшее от двух культур – консервативной японской и расслабленной скандинавской. Можно предположить, что его ясная философия будет востребована еще в течение долгого времени. Для тех, кто ценит лаконичность, любит, когда «все на своих местах», и нуждается в полноценном отдыхе, джапанди окажется настоящим спасением и источником новых сил.

Список использованных источников

1. Интерьер в стиле джапанди: когда встречаются Восток и Скандинавия [Электронный источник]. – Режим доступа: <https://www.ib-gallery.ru/blog/ideas-for-interior-design/411-japandi-style-interior-when-the-east-and-scandinavia-meet/>. – Дата доступа: 20.04.2022.
2. Стиль джапанди: что это и как оформить в нем собственную квартиру [Электронный

источник]. – Режим доступа: <https://www.ivd.ru/dizajn-i-dekor/stili-interiera/stil-dzhapandi-cto-eto-i-kak-oformit-v-nem-sobstvennuyu-kvartiru-35871>. – Дата доступа: 20.04.2022.

3. Стиль джапанди в интерьере – минималистичный союз Востока и Запада [Электронный источник]. – Режим доступа: <https://veryimportantlot.com/ru/news/blog/stil-dzhapandi-v-interere--cto-gde-kogda>. – дата доступа: 20.04.2022.

УДК 687.01

SMART HOUSE (УМНЫЙ ДОМ)

Новикова А. М., асс., Навицкая А. В., студ.

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

Реферат. Исследование на тему проектирования системы «умный дом». Изучение основных функций, возможностей и строительства домов с системой домашней автоматизации, а также способов управления «умным домом».

Ключевые слова: умный дом, проектирование, система, домашняя автоматизация, технология.

Домашняя автоматизация или умный дом – это система домашних устройств, способных выполнять действия и решать определённые повседневные задачи без участия человека.

Первым шагом на пути к домашней автоматизации стало собственно изобретение первых бытовых приборов, которые использовали электричество для выполнения простых задач по приготовлению пищи и уборки: пылесос, тостер, домашний холодильник, посудомоечная машина, стиральная машина, микроволновая печь, электрическая кофеварка и т. д.

В середине двадцатого века появились первые, единичные попытки домашней автоматизации в современном понимании. Наиболее известными были «Дом с кнопками» американского инженера Эмиля Матиаса, где расположенные по всему дому кнопки автоматизировали выполнение основных бытовых задач, и компьютер Echo IV, изобретённый в 1966 американским инженером Джеймсом Сазерлендом, который мог регулировать работу домашней климатической техники, включать и выключать некоторые приборы и распечатывать списки покупок.

В 1975 году шотландская Pico Electronics разработала первый специализированный стандарт управления домашними устройствами: X10. Для передачи сигналов использовались обычная электрическая сеть. Новая система позволяла включать и выключать приборы и менять яркость света, а также получать данные о текущем состоянии приборов. Для управления X10 были разработаны специальные пульты и компьютерный интерфейс.

В 1980-х основным рынком в Европе, немецкие компании во главе с Siemens в итоге решили использовать единый стандарт, который назвали Европейской инсталляционной шиной (EIB). Голландская Philips, немецкая Daimler Benz, французская Thomson Consumer Electronics, British Telecom и ряд других создали Европейскую ассоциацию домашних систем (EHSA) и третий европейский стандарт – EHS.

В 1984 году американская Ассоциация жилищно-строительных компаний изобрела для домов с использованием автоматизации термин «умный дом» (smart house), а в 1999 году студия Disney выпустила фильм Smart House, представивший идею умного дома широкой публике.

В 1988 году Nippon Homes Corporation и ещё 15 японских компаний различного профиля объединились для строительства умного дома будущего. Общее руководство, разработку дизайна и архитектуры осуществлял к тому времени уже известный в Японии Кен Сакамура. Проект получил название TRON Intelligent House и был реализован к июлю 1989 года.

В 1999 году компании, производившие устройства на трех европейских стандартах, договорились об объединении и создании единого протокола KNX, который был представлен в 2002 году и стал открытым.

Переворот в технологиях домашней автоматизации произошел в 2010, толчком к нему послужило появление iPhone и других смартфонов. В том же году Dropcam представила видеонаблюдения с современным дизайном, онлайн-доступом к видео со смартфона и

возможностью хранить записи в облаке. В 2011 году компания Nest представила программируемый термостат, призванный решить главную проблему предыдущих: они были слишком сложными. В отличие от них, термостат Nest был самообучаемым, а кроме того, давал возможность управления со смартфона.

В 2012 году на рынке была представлена смарт-система домашнего освещения на основе ламп с регулируемым спектром и яркостью свечения под маркой Philips HUE. В каждую лампу этой системы встроен свой микроконтроллер, который оснащен радиоинтерфейсом ZigBee.

С 2014 года развивалось устройство под названием «умная колонка» -небольшое устройство со встроенным умным помощником с голосовым управлением, позволяющая получать ответы на бытовые вопросы и управлять домашними устройствами. Основными представителями являются Amazon Echo с встроенным умным помощником Alexa, Google Home с Google Assistant (2016). Apple в 2017 году выпустила умную колонку Apple HomePod на базе голосового помощника Siri. Китайская Xiaomi представила свой вариант умной колонки Xiaomi Mi AI Speaker в 2017 году. В России в 2018 году компания Яндекс выпустила на рынок свою Яндекс. Станцию с похожим функционалом и голосовым помощником Алиса.

В настоящее время технологии шагнули далеко вперед. Управление домом и всеми элементами обширной системы происходит с помощью интернета. Для этого используются смартфоны и планшеты, на которые устанавливается специальное приложение.

Технология умного дома создана, чтобы обеспечить автоматическую и согласованную работу всех систем жизнеобеспечения и безопасности. Она распознает изменения в окружающей среде и помещении, реагируя на них соответствующим образом как по указанию пользователя, так и самостоятельно.

Основной особенностью такой технологии является объединение отдельных подсистем и устройств в единый комплекс, управляемый при помощи автоматики.

Современные апартаменты, квартиры, коттеджи, загородные дома представляют собой сложный инженерный комплекс. Интеллектуальный дом способен взять на себя заботы по управлению энергоснабжением, отопительными системами, водопроводом, вентиляцией и кондиционированием.

Умный дом изначально не должен проектироваться как автономная система. Необходимо заранее предусмотреть способы её взаимодействия с системами более высокого уровня, например, системами управления зданием, системами экстренной помощи, а также системами учета ресурсов и доставки контента.

Именно поэтому проектирование системы умного дома имеет такое же важное значение, как проектирование самого здания, в котором она будет установлена.

Уже на начальном этапе проектирования должны работать вместе архитектор и инженер-проектировщик.

Первым этапом в этой работе является создание эскизного проекта. В нём должны быть описаны все задачи, которые будет выполнять система. Эта информация нужна для предварительного подбора оборудования, особенности которого, в свою очередь, могут повлиять на характеристики всей системы.

Составными частями системы является датчики, предоставляющие информацию о состоянии объектов физического мира, исполнительные устройства, обеспечивающие воздействие на состояние объектов реального мира согласно командам.

Туда также входят сети сбора данных и передачи команд, осуществляющие прием данных с датчиков и выдачу команд на исполнительные устройства, и сеть хранения данных, хранящая, к примеру, состояние датчиков и исполнительных устройств.

Еще к составным частям системы управления умным домом стоит отнести клиентское приложение и интеллектуальное ядро – программную систему, отвечающую за работу интеллектуальных устройств.

Одной из немаловажных проблем является обеспечение связности датчиков и исполнительных устройств с ядром системы управления. Система связи должна обеспечивать надежную идентификацию активных устройств, обладать достаточной пропускной способностью, а также поддерживать легкую интеграцию новых устройств.

Организовать подобную сеть можно тремя способами: использовать беспроводные технологии, проложить специальные провода или воспользоваться силовыми кабелями. Беспроводные системы бывают двух видов: с фиксированной топологией и меш-сети. Первый вариант – это классическая сеть, которая проектируется и развертывается вручную.

Второй вариант является более перспективным и представляет собой

самонастраивающуюся одноранговую сеть на базе протоколов Z-Wave, ZigBee, Bluetooth и др. Что касается проводных систем, то они строятся на основе последовательных протоколов, типа 1-wire. Их очевидным недостатком является необходимость прокладки специальных кабелей.

Второй этап – техническое задание на проектирование.

Третий этап – это разработка детального проекта, включающего в себя всю документацию: комплект строительных чертежей, спецификацию оборудования, календарный план выполнения работ и т. п. Здесь работают установщики, настройщики, архитектор, дизайнер и другие специалисты, что позволяет оперативно учитывать пожелания хозяев.

Итогом работы над проектом оказывается полный комплект документов по установленной системе, удовлетворяющей потребности хозяев и учитывающей специфику конкретного дома или квартиры. Клиент получает на руки подробную спецификацию оборудования и функциональные схемы, а также чертежи, кабельный журнал, схемы электрических и приборных шкафов и т. д.

Итоги исследования: «умный дом» – одно из передовых в современном мире достижений в технике. Главной целью таковой автоматизации дома является комфорт, поскольку запомнить и осуществить кучу небольших и не совсем домашних дел - от температуры и поддержания влажности до полива зимнего сада и кормления рыбок - на это требуется не только время, но и постоянное внимание хозяев, не говоря уже о необходимой безопасности. Большим преимуществом домашней автоматизации также можно считать учет и контроль количества потребляемых городских ресурсов, таких как газ, электроэнергия, вода, а также значительную экономию при использовании ресурсов. Также очень важно грамотно подойти к проектированию данной системы, так как это позволяет полностью насладиться достоинствами, которыми обладает умный дом, и обустроить жилище своей мечты.

УДК 687.01

НОВЕЙШИЕ ТЕНДЕНЦИИ МЕБЕЛИ В ЖИЛОМ ИНТЕРЬЕРЕ

Новикова А. М., асс., Юргилевич Г. И., студ.

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

Реферат. *Классификация мебели по эпохам, стилям и по материалам. Влияние материала и методов обработки на формообразование мебели. Оценка функциональной целесообразности мебели. Общие принципы размещения мебели в интерьере. Основные способы расстановки мебели.*

Ключевые слова: дизайн, мебель, материалы, история.

Мебель создана для интерьера. Мебель без помещения просто красивая, но бесполезная вещь, а помещение без мебели – пустое и неуютное пространство. Специалистам хорошо известно, что выбор мебели связан с психоэмоциональными переживаниями: дизайнер пытается понять, какие воспоминания, впечатления связаны у человека с процессом выбора, на что он опирается в своих пристрастиях. Многим безразлично, из какого дерева сделан стол или бюро – из бука, красного дерева, березы, но зато важны стиль, резьба, детали, которые что-то ему напоминают, вызывают приятные ассоциации. Проследив историю мебели на протяжении почти всей цивилизации человечества, нетрудно заметить, что у большинства современных изделий имеется немало прототипов и аналогов из далекого прошлого.

Отличительной особенностью настоящего времени является то, что практически все население пользуется мебелью фабричного производства. Современные условия позволяют выпускать мебель на любой вкус, от исторических стилей до постмодерна, а производители стараются удовлетворять самые изощренные вкусы покупателей. Поэтому современная мебель отличается большим разнообразием дизайнерских направлений, которые захватывают в свой круг и многие исторические стили, вернее их стилизации или компиляции. Схожесть технологии и применяемых материалов в разных странах, широкий

торговый обмен мебелью обуславливают и некоторую ее стилевую близость. Правда, с сохранением национальных традиций и культурных особенностей разных стран, проявляемых в искусстве бытовых вещей, в том числе и мебели. В связи с изложенным рассмотрение бытовой мебели целесообразно вести не по странам, а по направлениям ее дизайна, двигаясь от простейших по форме к более сложным. Многие авторы статей рекламных журналов легко подходят к названиям стилей: сфотографировали новый индивидуальный интерьер квартиры – ему подбирают «новый» стиль. С таким подходом нельзя согласиться. Калейдоскоп современных форм мебели не позволяет дать им единое стилевое название, но разнообразие форм – это не разнообразие стилей. Более правильным будет считать их направлениями дизайна современной мебели.

Направлений дизайна современной мебели больше, чем описано ниже. Некоторые из них или кратковременны, как мимолетная мода, или неконкретны, поэтому на них останавливаться не стоит. В определении дизайнерских направлений мебели нет четких границ – где заканчивается одно и начинается другое. Например, одно и то же изделие мебели можно в равной степени отнести к демократичному или авангардному направлению, к художественному или элитному и т. п. На крупных международных выставках выделяют целые залы для мебели современного модерна. Это мебель, которую можно отнести и к минимализму, и к авангарду, и к демократичному дизайну. Заметим, что термин «модерн» в значении этого слова (новейший, современный) применим вообще к любой новой мебели, то есть он переходящий: по мере появления новой мебели он автоматически переходит к ней. С другой стороны, «модерн» – это и исторический стиль на стыке XIX-XX веков.

Современная квартирная и офисная мебель должна позволять любому организму, настроив индивидуально различные элементы, обеспечить максимально комфортные условия для выполнения множества функций. Помимо того, мебель как таковая играет важнейшую роль в планировке комнаты. Например, квартира-студия в течение дня несколько раз меняет свое назначение. Это спальня, гостиная, кабинет, столовая, место проведения вечеринки и снова спальня. И для того, чтобы одно помещение могло выполнять все эти роли, необходима мебель, которая «легким движением руки» преобразуется, обретая новые смысл и назначение. Любители просторных комнат легко добьются своего, если расставят мебельные единицы строго вдоль стен. Таким образом, заполненные края помещения визуально дадут увеличение пространства.

Расстановка же предметов мебели иным способом предоставит возможность зрительно уменьшить размер комнаты. Если первый способ предполагает плавную мебельную линию, словно очерчивающую периметр помещения, то второй подразумевает яркость вызывающей композиции, обязательное присутствие «акцента» на каком-либо элементе интерьера. Это может быть диванная группа, размещенная в центре комнаты, хрупкие этажерки, стеллажи, ширмы, благодаря которым осуществляется зонирование помещения, что очень важно при такой планировке квартиры, когда совмещены некоторые зоны – прихожая-гостиная, столовая-гостиная и так далее.

Вершиной мастерства здесь станет «правильный» дом: тот, в котором стулья с легкостью отодвигаются от обеденного стола, а разговор можно поддерживать, не крича через всю гостиную. Для достижения такого эффекта непревзойденной комфортности существует несколько простых правил, и все они связаны с характером, качеством мебели и ее расположением. Объемлющее чувство стиля, объединяющее всю комнату, также в первую очередь зависит от порой эклектичных мебельных объектов, хорошо работающих вместе. Например, подбор мебели по размеру и весу, использование одного цвета (или семейства цветов) в сочетании с различными – блестящими, матовыми или зернистыми – текстурами, единство или, наоборот, разнообразие форм позволяют даже из небольшого необжитого пространства создать интерьер, в котором хочется жить.

Классификация мебели по эпохам и стилям

Мебель в Средние века

Как такового понятия «мебель» не существовало в принципе. Грубо обтесанные стволы деревьев, стоящие на ветвях исполняли функции скамьи, что, очевидно, впоследствии послужило прототипом трехногого стула. Мебель романского стиля создавалась, в основном, для церквей: шкафы, сундуки, скамьи, пюпитры и другие изделия. Предметы как домашнего обихода так и дворцовая мебель раннего средневековья были просты и отвечали своему назначению. Сундук использовали не только как шкаф для хранения вещей, посуды и домашней утвари, но, и как кровать, и как место для сидения, и в качестве чемодана для длительных путешествий. Вся романская мебель стояла у стены вплотную, и

только позднее изделия стали расставлять несколько свободнее. Мебель романского стиля многое заимствовала у византийской культуры, хотя все лучшее, что было создано в эту эпоху было робкой попыткой воссоздать дух античности. Готика появилась в период развития западноевропейского феодализма (XI-XIII в.в. н. э.), когда рост и развитие больших феодальных городов стало мощной политической и социальной силой, меняя облик всей средневековой Европы. Готическая мебель становится более разнообразной по назначению, что свидетельствовало о большом внимании, уделяемому развитию быта, но пока неизменным атрибутом любого жилища, как обычных простолюдинов, так и знати остается сундук, который использовался также в качестве мебели для сидения, теперь он начинает отделяться с применением различных рамок и филенок. Были изобретены новые типы мебели, такие как шкаф для посуды – буфет, кренц или дрессуар.

Мебель эпохи Возрождения. Период зрелого ренессансного стиля в мебели выпадает на вторую половину XV-XVI веков. Мебель начинает играть большую роль, в отличие от средневековья, предметы мебелировки в XV веке еще не особо многочисленны: сундук для хранения одежды и ценностей, ларцы, различного рода табуреты и кресла, столы, кровати – вся эта мебель отличалась архитектурной легкостью конструкции и декора. Типично итальянская мебель – так называемая кассапанка – ларь-скамья со спинкой и подлокотниками. Главным предметом мебельной обстановки флорентийский дворцов и домов богатых граждан остается сундук – свадебный ларь – длинный прямоугольный ящик с тяжелым профилем цоколя. Крышка с внутренней стороны покрыта живописью. Над росписью свадебных сундуков работали великие мастера той эпохи. С изобретением станка для изготовления тонких листов древесины (фанеры) широко распространяются техники фанерования, украшение мебели, а особенно крышек столов и сундуков, фасадов шкафов и спинок кресел, консолей, способом интарсии: сначала двухцветной (черное и белое дерево), а затем и полихромной.

XVII-XVIII вв. На смену стилю Возрождения в конце XVI века пришел новый стиль – барокко, который господствовал в Европе до середины XVIII века. Стилю барокко в мебели свойственны контрастность, стремление к величию и пышности. Особенно роскошны интерьеры и мебель. В интерьерах широко используют лепку, скульптуру, роспись, мрамор, позолоту. Внутреннее пространство помещений зрительно увеличивают за счет введения живописных плафонов. Такой же пышностью и разнообразием форм отличается мебель: консоли (пристенные столы), скамьи, столы, кресла и бюро. Основные способы отделки мебели – фанерование и техника деревянного набора. Мебель для сидения становится более удобной: появляются стулья и кресла с мягкими сиденьями, удобные подлокотники и спинки. Стиль прикладного искусства первой четверти XVIII в. является переходным этапом к искусству стиля рококо. Во Франции его называют стилем регентства, что очень условно, так как изменение стиля намечается уже около 1700 г., а Филипп Орлеанский становится регентом при малолетнем короле Людовике XV лишь в 1715 г.

Мебельное искусство Китая веками оказывало сильнейшее магическое влияние на прикладное искусство Европы. Изделия китайского стиля в XVIII веке имели широкую популярность среди европейцев. Путешественники и богатые коллекционеры ввозили в Европу дорогостоящий китайский фарфор и экзотические мебельные изделия.

Японская мебель XVIII-XIX веков оказала сильное влияние на формы мебельного стиля модерн и экспериментального мебельного течения формализм. Легкие лаковые шкафчики со своеобразной декоративной конструкцией японского стиля нашли свое отображение в мебели Европы конца XIX века. Переняли европейцы японские ширмы, современные раздвижные дверки и межкомнатные перегородки.

XX в. Начало прошлого столетия ознаменовалось бурным развитием стилевых направлений не только в изобразительном искусстве, но и в дизайне. Особенно долговечным оказался функционализм, плавно переросший в интернациональный стиль, распространившийся широко и повсеместно на весь предметный мир – мебель, одежду, книжную графику, сценографию и пр.

Эстетика и красота современной мебели заключается в ее удобстве и функциональном совершенстве, единстве формы, конструкции, материала и технологии, простоте и лаконичности формы, гармоничном сочетании с интерьером, рациональном использовании материалов, правильном цветовом решении. Форма любого изделия так или иначе взаимодействует с пространством, поэтому в отношении любой формы можно говорить о двух компонентах структуры – объеме и пространстве.

Для создания эстетически полноценного изделия необходимо учитывать характер

взаимодействия пространства с объемом, так как конструктор организует в форму не только материал, но и пространство, которое входит с ним в контакт. Это условие особенно важно соблюдать при проектировании мебели, которая представляет собой сложные отношения объема и пространства. Форма изделия должна являться не случайным сочетанием объемов или щитов, а развиваться по определенным закономерностям. Чем сложнее изделие, тем большее значение для достижения гармонии приобретает последовательное развитие принципа, который положен в основу его строения.

УДК 7.038.531

РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ПЕРФОРМАНСА

Толобова Е. О., соиск., Морозов И. В., д-р культурологии, проф.

*Белорусский государственный университет культуры и искусств,
г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрен вопрос соотношения презентации арте-акта – факта реальности, живого события и различных способов его репрезентации (фото-, видеоматериалов, описания) – постфактума свершившегося. Делается вывод о репрезентации как о самодостаточном способе существования концептуального перформанса.

Ключевые слова: перформанс, документация перформанса, репрезентация, современное искусство.

Перформанс (одно из проявлений искусства действия) – необъектная форма современного искусства с концентрацией внимания на смыслонесущем арте-акте или процессе, наделенным статусом произведения искусства. Художники середины XX века (П. Мандзони, И. Кляйн, Й. Бойс, Дж. Кейдж и др.), наследуя ориентиры – эксцентричные диверсии в публичное пространство – художников футуристов, дадаистов начала XX века (Ф. Маринетти, Р. Хюльзенбека, А. Крученых, Д. Бурлюка и др.), используя в качестве основного инструментария собственное тело, явили новую эфемерную, бесплотную, но сущность. «Художественный акт без произведения, без цели последующей продажи и музеефикации и есть цель» художников нового типа [1, с. 34]. Между тем в настоящий момент материалы, имеющие отношение к искусству действия, входят в архивные коллекции множества крупных музеев – мест, которые итальянские футуристы некогда саркастически называли кладбищами: «Музеи и кладбища! Их не отличить друг от друга – мрачные скопища никому не известных и неразличимых трупов» [2, с. 161]. Музей современного искусства (MoMA) и Музей американского искусства Уитни в Нью-Йорке, Тейт Модерн в Лондоне, Центр Помпиду в Париже предлагают зрителям в качестве экспонатов рисунки дадаистов и футуристов, «антропометрии» Ива Кляйна, «Идеальную улыбку» Джеймса Ли Байерса и большое количество фото-, видеоматериалов, репрезентирующих «действия» былых сопротивленцев.

Целью статьи является вопрос соотношения презентации арте-акта – факта реальности, живого события и различных способов его репрезентации (фото-, видеоматериалов, описания) – постфактума свершившегося.

Современный художник Тино Сегал – победитель Венецианской биеннале 2013 года, известный «сконструированными ситуациями» – художественной стратегией, расположенной между иммерсионным спектаклем и перформансом, демонстрирует крайнюю позицию антиинституционального характера. «Ситуации», основанные на игровой модели взаимодействия со зрителем по заданным правилам, по настоянию Сегала, не подлежат никакому способу документирования и существуют только в воспоминаниях участников и свидетелей. Что, однако, не мешает быть ему полноправной частью арт-рынка: успешным продавцом своих бесплотных творений, являя тем самым эволюционный парадокс искусства действия – практики, выступающей с программными заявлениями против произведения искусства как предмета купли-продажи.

«Видишь эту нотную запись? Черненькие знаки тут – это ноты. Все белое вокруг – это сама музыка!», – так, прибегая к метафоре, исследователи указывают на невозможность полноценного описания и записи события перформанса [3]. Е. Бобринская обозначает

«безусловный приоритет значимости самого течения действия над его дискретикой и знаковой фиксацией» посредством фотодокументации, свойствами которой являются неполнота, случайность или просто бессмысленность самого существа действия – тех психологических и глубоко личных переживаний, которые обретаются зрителем при непосредственном участии в акции [4]. Подобную «закрытость стороннего прочтения», «нечитаемость акции извне», неинтерпретируемость исследователь считает методологически оправданной.

С одной стороны, перформанс – специфический опыт свободы в обращении к заведомо хрупким, недолговечным формам искусства, не претендующим на многократное обращение. Перформанс исторически возник как оппозиция арт-рынку в виде нематериальной сущности, которую нельзя ни купить, ни продать, и в этой связи отказ от документации, в числе прочих, был способом сохранения институциональной независимости. С другой стороны, для будущей истории, сделанные фото, видео, описания самих участников являются единственным документальным подтверждением свершившихся событий. Кроме того, вряд ли возможно в век развивающихся технологий записи, обработки, передачи, хранения изображения и звука остаться незафиксированным медиумом. «Перформанс невозможно сохранить, записать или задокументировать, более того, он не способен в какой-либо иной форме участвовать в процессе тиражирования изображений. В той степени, в которой перформанс пытается включиться в экономику воспроизводства, он предаёт и уменьшает обещание собственной онтологии», – настаивает американская исследовательница П. Фелан [цит. по: 5, с. 7-8].

В медиализации перформанса В. Рыбаков узревает амбивалентность: с одной стороны, документация «отнимает возможность соотнесения с самим произведением, обладающим в этой связи, как указывал В. Беньямин, уникальностью, или «аурой», со второй, доступность произведений в виртуальном пространстве выполняет просветительскую функцию [6, с. 160.]. Однако, еще в 1960-е существовал другой взгляд на документацию перформанса, утверждавший примат реального события, но признававший за документацией прагматичную роль архивирования для дальнейшей истории. Майкл Кирби – хроникер Аллана Капроу, считавший «важнейшим условием успешной документации перформанса – как фотографической, так и словесной – <...> установку на объективное описание события, безоценочное и не интерпретирующее» [5, с. 8].

Важен для нашего исследования вывод Р. Краусс о том, «что фотография, начиная с 1960-х годов, перестает быть фотографией в качестве отдельного жанра искусства и становится медиумом “искусства вообще”», свидетельствующий о несостоятельности противопоставления презентации арте-акта в качестве реального события и его репрезентации в качестве документа [5, с. 10]. Потому соотношение арте-акта как реальности и арте-акта как документации следует рассматривать как два самостоятельных типа репрезентации, динамично влияющих друг на друга. Документация как материальный слепок произошедшего события может выступать в качестве самостоятельной формы репрезентации в искусстве и собирает все компоненты перформанса (время, место, действия художника) в единую целостность.

Сближение художественного и научного в перформансах Стерлака, перформансы Таус Махачевой, задуманные автором для видеофиксации, виртуальный перформанс Марины Абрамович в Art Basel в Гонконге в 2019 – утвердительная позиция самих художников в пользу документации арте-актов как самодостаточного способа презентации и репрезентации искусства действия. Кроме того, репрезентация перформанса может осуществляться ментально, на основании вербального описания, когда зритель дистанцирован от события и контактирует с арте-актом опосредованно. В подтверждение приведем примеры концептуальных перформансов современного белорусского художника Семёна Мотоланца.

«Ради экономии», галерея «Борей», Санкт-Петербург, 2012

В ходе перформанса, сделанного специально для видеокамеры, перформер забрался во одну штанину собственных штанов и сидел на полу галереи. «Объяснения или трактовка», – комментирует сам художник, – «здесь не требуются. За исключением феномена странной парадоксальной экономии, которая приводит к некоторой парализации действий» [7]. Цикл реперформансов «Художник в собственном соку», Санкт-Петербург, Хельсинки, Москва, 2016, 2017, 2018, 2021. Автор на протяжении шести дней находился в наполненной водой бочке, вступая в диалог с посетителями галереи буквально наплаву. «Тема спасения и поддержки жизненных сил в условиях изоляции, именно внутренней изоляции, связана с

утратой надежд на интеграцию с глобальным искусством. Бочка как способ консервации, со своей микроатмосферой это выстраивание конструкций ощущения от новых параметров существования государства. Художник по-своему ощущает тот момент, когда его география сужается за счет политических движений страны, где он работает. И если есть элитное обособление – башня из слоновой кости, то вынужденной формой совсем неэлитной изоляции – является бочка, с находящимся там художником в собственном соку» [8].

«Версия происходящего», галерея «Борей», Санкт-Петербург, 2019

Художник, презентуя себя висющим на стене, объявляет себя же частью галерейного пространства – «Я есмь», экспонатом, «носителем своего искусства. Единственным и универсальным» [9, с. 299]. Считываемые, запечатлеваемые в режиме «стоп-кадр» действия Мотолянца соответствуют высказыванию, бытующему в кругу художников московского концептуализма: «о хорошем произведении можно рассказать по телефону», когда невербальное переводится в вербальное и воспринимается заново на основе возникшего образа. Воображаемо – это визуальные хокку, ироничные миниатюры, соединенные в цельный статичный знаковый объект. Фрагмент интервью Семена Мотолянца позволяет раскрыть его художественный метод: «Допустим, вы никогда не видели живую перформанс Бойса, но одного снимка, одного четкого и ёмкого высказывания, выраженного фотографией, будет достаточно для того, чтобы вы испытали ощущение присутствия при том действии много лет назад. И вот эта мысль о том, что случившийся перформанс должен быть представлен одним снимком, подталкивает к определённым действиям. Знание и понимание того, как мой перформанс будет выглядеть в конце, влияет на то, как я выстраиваю его структуру» [10].

Приведенные примеры, в которых реальные события реконструируются ментально, свидетельствуют о репрезентации как о самодостаточном способе существования концептуального перформанса, поэтому непосредственное присутствие при живом событии не имеет приоритета по сравнению с переживаниями перформанса через документацию.

Список использованных источников

1. Савчук, В. В. Режим актуальности / В. В. Савчук. – Санкт-Петербург : СПбГУ, 2001. – 280 с.
2. Андреев, Л. Г. Называть вещи своими именами. Программные выступления мастеров западно-европейской литературы XX века / Л. Г. Андреев. – Москва : Прогресс, 1986. – 640 с.
3. Рыжакова, С. И. Performance studies: концепция и исследовательские подходы / С. И. Рыжакова, И. Е. Сироткина // Обсерватория культуры. – 2016. – № 13. – С. 726–735.
4. Бобринская, Е. А. Восстановленный интервал / Е. А. Бобринская // Искусство. – 1989. – № 10. – С. 21–25.
5. Исраилова, М. Б. Проблема документации в российском перформансе (1970–2010-е) : дис... магистра искусства и гуманитарных наук : 50.04.03 Искусства и гуманитарные науки / М. Б. Исраилова. – СПб., 2016. – 67 л.
6. Рыбаков, В. В. Перформанс как способ проблематизации присутствия / В. В. Рыбаков // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 11. – С. 159–163.
7. Семен Мотолянец [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://motolyanets.ru/raboty/performans/radi-jekonomii-2012/>. – Дата доступа: 20.03.2022.
8. Семен Мотолянец [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://motolyanets.ru/raboty/performans/hudozhnik-v-sobstvennom-soku-2/>. – Дата доступа: 20.03.2022.
9. Турчин, В. С. Образ двадцатого... В прошлом и настоящем / В. С. Турчин. – Москва : Прогресс-традиция, 2003. – 644 с.
10. Чего ждать от художника, который сидит в бочке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://artterritory.com/ru/vizualnoe_iskusstvo/intervju/22529-cego_zdat_ot_hudoznika_kotoryi_sidit_v_bocke/. – Дата доступа: 20.03.2022.

СУВЕНИРНЫЕ ЖАККАРДОВЫЕ ДВУХСТОРОННИЕ ТКАНИ ПОЛОЙ СТРУКТУРЫ

Казарновская Г.В., к.т.н., проф., Пархимович Ю.Н., асс.

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

Реферат. Работа посвящена проектированию двухсторонней жаккардовой ткани полого строения на шестичелночном SLXP 540/1 S 550 фирмы Mageba, оснащенном жаккардовой машиной с программным управлением LX 1602 фирмы Staubli. На внешней и внутренней сторонах текстильного изделия созданы различные рисунки по мотивам слущких поясов, что позволяет отнести ткань к брендовой сувенирной продукции Республики Беларусь.

Ключевые слова: жаккард, сувенир, полая структура, двухсторонние ткани.

На предприятии «Слущкие пояса» организовано производство копий исторических поясов слущкого типа на уникальном шестичелночном ткацком станке SLXP 540/1 S 550 фирмы Mageba, оснащенном жаккардовой машиной с программным управлением LX 1602 фирмы Staubli [1]. Оборудование позволяет производить многоцветные текстильные изделия со сложным орнаментальным оформлением, при этом однако имеет существенное ограничение – ширина заправки станка всего 50 см. Вырабатываемый ассортимент текстильной сувенирной продукции, включает такие изделия как декоративные панно, текстильные закладки, чехлы для телефонов, в рисунках которых используются композиционные схемы, орнаменты, близкие к художественному оформлению поясов XVIII века. Эти изделия повторяют исторические аналоги и своей структурой: все сувениры – это уточные гобелены [2].

Кроме описанного выше ассортимента на предприятии создана коллекция текстильных аксессуаров, шарфов, в которой орнамент классических поясов переосмыслен и переработан в авторский. В данной серии изделий в образовании рисунка участвуют два утка, что позволило снизить себестоимость продукции по сравнению с копиями поясов, в которых используются все шесть утков. В коллекцию входят как двухуточные гобелены, так и полые ткани и ткани двойной ширины. По характеру рисунка, образованного на внешних сторонах, все ткани являются двулицевыми, то есть характеризуются присутствием на внешних сторонах одного и того же жаккардового рисунка и по цвету одна сторона – негативное изображение другой стороны [3].

Целью данной работы является создание ткани полой структуры с различными жаккардовыми рисунками по мотивам слущких поясов на ее внешних сторонах. Это делает изделие более универсальным в применении, как в костюме, так и в интерьере.

Важно отметить, что для разрабатываемого ассортимента сувенирной продукции полого строения в полотнах тканей предложено применить полутораслойное переплетение с дополнительным утком, что позволяет на внешних сторонах ткани создавать утками как одни и те же жаккардовые рисунки, так и различные, при этом сохраняется существующая заправка ткацкого станка, предназначенная для производства копий слущких поясов.

Проектирование ткани полой структуры учитывает участие двух систем основных нитей – прижимной и настилочной, отличающихся друг от друга линейной плотностью. Основы навиваются на отдельные ткацкие навои, которые установлены по вертикали друг над другом: на первом и втором навоях – настилочная основа; на третьем и четвертом – прижимная. Всего в заправке 1130 нитей, по 565 каждого вида, соотношение между ними 1:1, в зуб берда №160 пробираются по две нити: одна настилочная и одна прижимная. При выработке ткани возможны два варианта использования основ в верхнем и нижнем полотнах: первый вариант – в верхнем полотне располагается прижимная основа, в нижнем – настилочная; второй вариант – в каждом из полотен одна нить настилочная, одна – прижимная. Применение в каждом из полотен нитей основы различной линейной плотности не оказывает влияния на эстетическое восприятие изделия. При проектировании двухсторонней ткани следует учитывать, что на двух сторонах одного и того же полотна в рисунках необходимо использовать переплетения либо одни и те же, либо различные, но с одинаковым числом уточных и основных перекрытий. Это предотвращает перекосы рисунков

и стягивание полотен. Для каждой из сторон ткани созданы эскизы орнаментов по мотивам слущких поясов (рис. 1).



Рисунок 1 – Фрагменты рисунков для каждой из сторон ткани

Оба орнамента представляют собой авторскую интерпретацию растительных мотивов, часто используемых в композиционной структуре исторических поясов, усложненную за счет плотности декоративных элементов небольшого масштаба и тонкости линий. Рисунки симметричны, статичны и имеют плотный орнаментальный застил. Разработан технический рисунок для перевода всех деталей орнамента в цифровой формат, где попиксельно создавался точный эскиз для последующего нанесения переплетений на каждый из элементов узора. Размер подготовительного файла – 565x4009 пксл.

Технический рисунок для двухсторонней ткани включает в себя два различных орнамента, которые пересекаются друг с другом, в нем использовано 4 условных цвета, соответствующие совмещению различных участков обоих рисунков: фон-фон, контур-контур, контур-фон, фон-контур (рис. 2). Каждое из модельных переплетений выполнено в цвете сокращенного патрона, для участков которого оно предназначено при создании развернутого патрона. На поверхности ткани в каждом полотне на обеих его сторонах присутствует два цветовых эффекта.



Рисунок 2 – Технический рисунок двухсторонней жаккардовой ткани полой структуры

Для всех цветовых эффектов сокращенного патрона разработаны модельные переплетения на базе четырехнитного сатина и полотняного переплетения, используемых в фоне и в контуре рисунков, соответственно (рис. 3 а, б, в, г), для каждого из них построен разрез вдоль утка (рис. 3 д, е, ж, з).

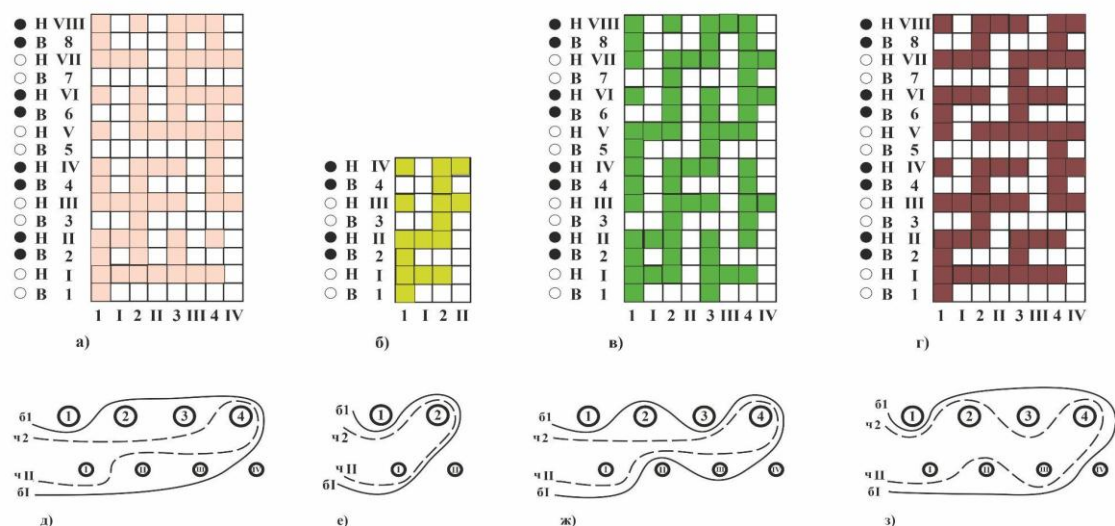


Рисунок 3 – Переплетения для двухсторонней жаккардовой ткани полой структуры: переплетение фон-фон (а) и разрез вдоль утка (д); переплетение контур-контур (б) и разрез вдоль утка (е); переплетение контур-фон (в) и разрез вдоль утка (ж); переплетение фон-контур (г) и разрез вдоль утка (з).
Арабские цифры – прижимная основа, утки верхнего полотна; римские цифры – настилочная основа, утки нижнего полотна; В – верхнее полотно; Н – нижнее полотно

Переплетения соответствуют заправке ткацкого станка, когда нити прижимной основы формируют верхнее полотно ткани, настилочная основа – нижнее. Анализ условий изготовления тканей показал, что основа верхнего и нижнего полотен, находясь в неодинаковых условиях, не ухудшает технологический процесс ткачества, так как прижимная и настилочная основы находятся на разных навоях. Поэтому разделение основ по полотнам является рациональным. Программирование работы станка выполнено в приложении DesignScoreVictor фирмы EAT (Германия). Таким образом, существующая заправка ткацкого станка, предназначенная для производства копий случких поясов, может быть использована для наработки нового ассортимента сувенирных изделий.

Список использованных источников

1. Казарновская, Г. В. Реконструкция случких поясов на современном оборудовании: монография / Г. В. Казарновская, Н. А. Абрамович. – Витебск : УО «ВГТУ», 2017. – 164 с.
2. Казарновская, Г. В. Проектирование штучных изделий по мотивам случких поясов / Г. В. Казарновская, Н. А. Абрамович // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2017. – № 1(32). – С. 61-69.
3. Казарновская, Г. В. Коллекция шелковых шейных аксессуаров по мотивам случких поясов / Г. В. Казарновская, Ю. Н. Пархимович, Н. А. Абрамович // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – СПбГУПТД дизайна – 2019. – № 3(45). – С. 100–103.

УДК 677.074.154

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЖАККАРДОВЫХ РЕПСОВЫХ ТКАНЕЙ

Милеева Е.С., асп., Казарновская Г.В., к.т.н., проф.

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

Реферат. В статье рассмотрена технология получения жаккардовых репсовых тканей

по геометрическим мотивам узора из льносодержащей пряжи линейной плотности 50 текс и 110 текс. Разработаны заправочные параметры данных тканей для выработки их на ткацких станках фирмы Picanol с жаккардовой машиной Bonas, установленных на РУПТП «Оршанский льнокомбинат».

Ключевые слова: технология, репсовые переплетения, жаккардовые ткани, структура, двухнавойная заправка.

Репсовые жаккардовые ткани относятся к тканям сложного строения. В строении ткани могут принимать участие две системы нитей основы: коренная и прижимная; и от двух до трех системы нитей утка: коренной, прижимной и настилочный. Соотношение между нитями основы 2:1, соотношение нитей утка 1:1, либо 1:1:1. Часто в качестве коренной основы, которая является узоромобразующей, используют два вида нитей, отличающихся друг от друга по цвету. Репсовыми переплетениями вырабатываются в основном ткани мебельно-декоративного назначения. Так как репсовые переплетения создают в ткани эффектный рисунок в виде настилов коренных основ по рубчиковому фону, образованному прижимной основой, в работе предложено использовать эти переплетения в ассортименте костюмных тканей.

Целью работы является расширение ассортимента конкурентоспособных костюмных тканей с использованием льносодержащей пряжи, отвечающих современным требованиям дизайна в области текстиля.

Объектом исследования является разработка технологии изготовления костюмных тканей с репсовой структурой на ткацких станках фирмы Picanol с жаккардовой машиной Bonas.

Технология получения тканей разрабатывалась для двухнавойного ткацкого станка фирмы Picanol с жаккардовой машиной Bonas. На РУПТП «Оршанский льнокомбинат» количество нитей основы в заправке составляет 2560, по 1280 нитей на каждом навое, что недостаточно для формирования репсовой структуры. Для достижения соотношения между основами 2:1 на верхний ткацкий навой навивалось 2560 нитей и в каждую лицу аркатных шнуров пробиралось по две нити, то есть один крючок жаккардовой машины управлял работой двух нитей коренной основы. Это позволило избежать перепрограммирования жаккардовой машины. Для создания цветного узора в ткани использовались геометрические мотивы: вертикальная полоса с комбинацией полос различной ширины; клетка с разномасштабными элементами. Мотивы узора полосы и клетки представлен на рисунках 1, 2.

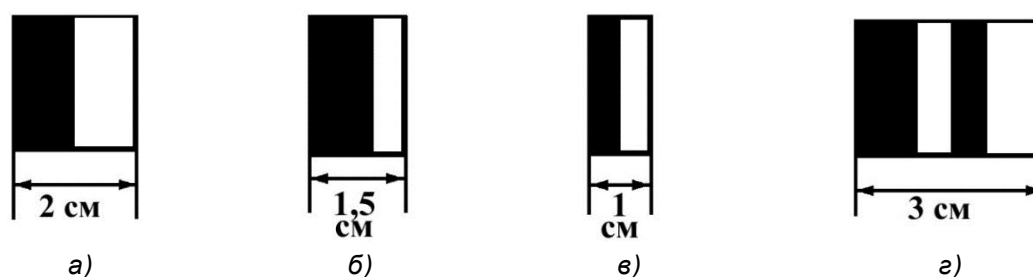


Рисунок 1 – Мотивы узора продольной полосы

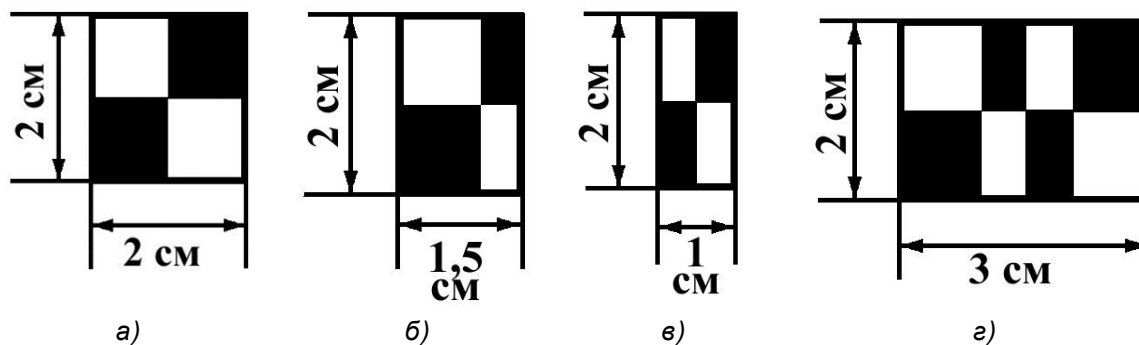


Рисунок 2 – Мотивы узора клетки

Для двух цветовых эффектов узора разработаны модельные переплетения (рисунок 3): белому цветовому эффекту соответствует рубчик (а); черному – настилы (б). Закрепление настилов черной основы осуществлялось по переплетению атлас 8/3 (в).

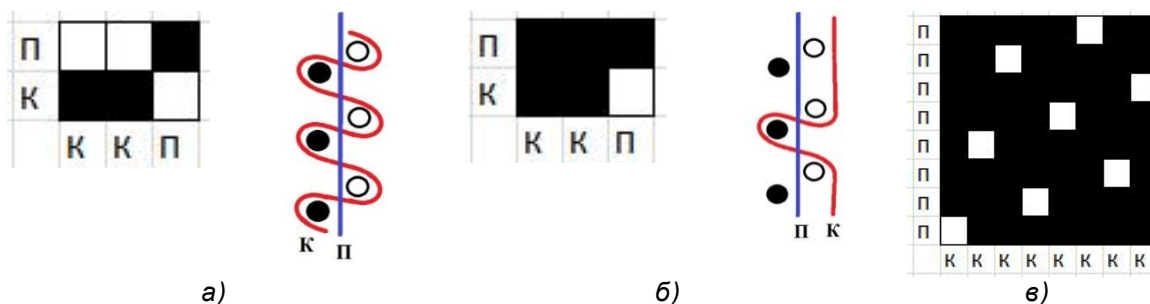


Рисунок 3 – Модельное переплетение и продольный разрез для фона ткани (а), для рисунка (б), закрепляющее переплетение (в)

В основах ткани используется котонизированная пряжа линейной плотностью 50 текс белого (прижимная) и черного (коренная) цвета; в утках – котонизированная пряжа линейной плотностью 110 текс(коренной) и 50 текс (прижимной) белого и черного цвета, соответственно.

Наработка опытных образцов костюмных тканей не вызвала технологических осложнений: обрывность основных нитей не наблюдалась, поскольку уработка основ, находящихся на разных навоях, выровнена в пределах каждого из них. Образцы ткани представлены на рисунке 4 и 5.

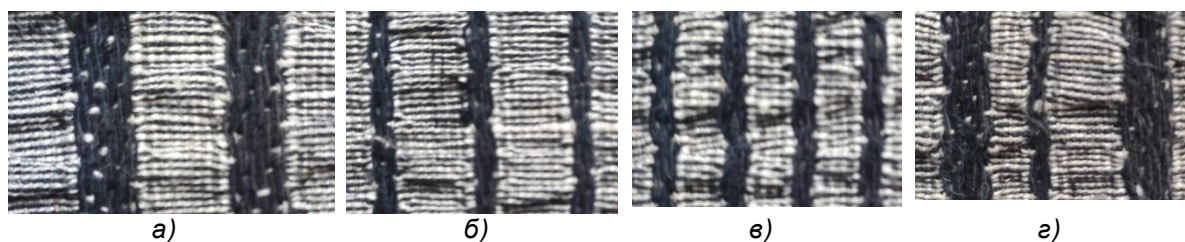


Рисунок 4 – Внешний вид ткани по мотиву узора продольной полосы

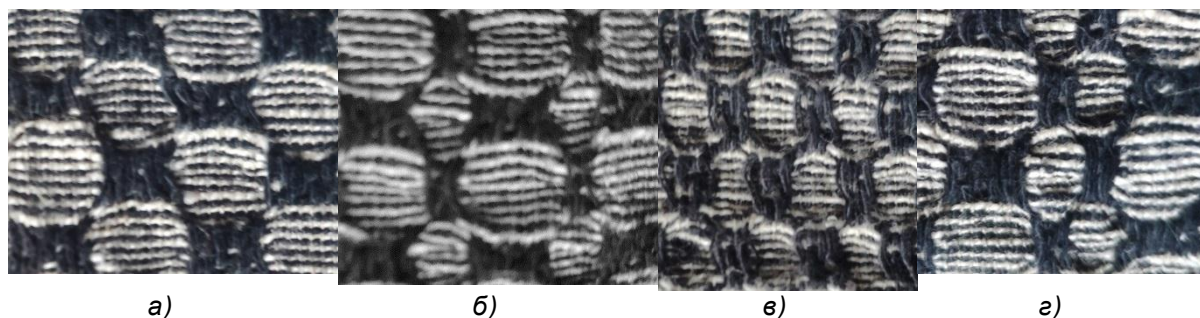


Рисунок 5 – Внешний вид ткани по мотиву узора разномасштабной клетки

Анализ внешнего вида разработанных костюмных тканей на базе репсовых переплетений показал полное соответствие современному направлению в их художественном оформлении. Особое место в этом плане занимают фактуры тканей. По своей фактуре спроектированные ткани близки к одежному трикотажу, геометрический рисунок четко читается, имеет сглаженные контуры за счет различных усадки котонизированной пряжи и линейной плотности уточных нитей [2-3]. Усилению рельефности рисунка способствуют переплетения: рубчик и настилы коренной основы.

Заправочные параметры костюмных ремизных тканей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Заправочные параметры ткани типа «Пике»

Наименование показателей		Единицы измерения	Значение
Ширина суровой ткани		см	159,3
Плотность суровой ткани	основа	нит./10 см	243
	уток	нит./10 см	241
Номер берда		зуб/10 см	78
Число нитей в зуб берда	фон	нит.	3
	кромка	нит.	3
Ширина заправки по берду		см	167,3
Количество нитей в суровой ткани	фон	нит.	3840
	кромка	нит.	72/4/24
	Всего	нит.	3940

Ткани получили положительный отзыв на РУПТП «Оршанский льнокомбинат», в мае планируется наработка опытной партии, после чего они будут апробированы в пошиве одежды мужского и женского костюмного ассортимента.

Список использованных источников

1. Мартынова, А. А., Слостина, Г. Л., Власова, Н. А., Строение и проектирование тканей. / А. А. Мартынова, Г. Л. Слостина, Н. А. Власова. – М. – РИО МГТА – 1999 – 434 с.
2. Казарновская, Г. В. Проектирование жаккардовых тканей сложных структур: учебное пособие. / Г. В. Казарновская. – Витебск.: УО «ВГТУ». – 2021. – 80 с.
3. Казарновская, Г. В., Милеева, Е. С. Усадка котонинсодержащей пряжи. / Г. В. Казарновская, Е. С. Милеева. // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, 2020, Том II, С. 70– 72.
4. Казарновская, Г. В., Милеева, Е. С. Костюмные ремизные ткани в продольную полосу / Г. В. Казарновская, Е. С. Милеева. // Сборник международного научного форума «Наука и инновации – современные концепции. – 2021. – Том I. – С. 119–129.
5. Дзембак, Н. М. Конструирование жаккардовых тканей: учебное пособие. Н. М. Дзембак. – Санкт-Петербург: СПГХПА им. А. Л. Штиглица, 2008. – 104 с.

УДК 677.026.71

ВИТЕБСКИЙ МИНИТЕКСТИЛЬ В ПРОЕКТЕ «ВНУТРИ И СНАРУЖИ»

Лисовская Н.С., доц., Шелег А.О., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены особенности работ витебских художников-текстильщиков, представленных в проекте мини текстиля «Внутри и снаружи» в рамках 5 триеннале декоративного искусства ДЭКАРТ. Приведены примеры использования разных техник и материалов в творчестве витебских художников-текстильщиков.

Ключевые слова: минитекстиль, техники, материалы, художники-текстильщики, экспериментальный текстиль.

С 23 марта по 23 апреля 2022 года в Могилеве в музее Белиницкого – Бирюли в рамках 5 триеннале декоративного искусства ДЭКАРТ проходила выставка мини текстиля «Внутри и снаружи». Это республиканский проект, в экспозиции были представлены работы 30 художников, среди них 10 участников – преподаватели, выпускники кафедры дизайна и моды УО «Витебский государственный технологический университет»: Кириллова Ирина, Лисовская Наталья, Оксина Светлана, Маклецова Татьяна, Крукович Елена, Козик Татьяна, Конькова Наталья, Хайрулина Алена, Храмова Нина и студентка Василевская Ирина. Мини текстиль сейчас очень популярен: в разных странах проводится много выставок, в которых принимали участие и витебские художники – текстильщики: в Беларуси (Витебск, Могилев, Минск), России (Москва, Санкт – Петербург, Екатеринбург), Литве (Вильнюс, Друскининкай) [1]. Если раньше художники использовали мини текстиль как эксперимент и подготовку к

большому произведению, то в настоящее время это самостоятельное направление в декоративно–прикладном искусстве. В экспозиции представлены работы, выполненные в период с 2019 по 2022 гг. , в разных техниках с использованием разных материалов. Единственное ограничение, это размер до 30 сантиметров, поэтому мы можем видеть как микротекстиль 10–15 сантиметров, так и заданный размер. Хочется отметить разнообразие материалов как традиционных: шерсть, лен, хлопок, вискоза, так и не характерных для текстиля: синтетика, металлическая сетка, проволока, эпоксидная смола, леска, полимерная глина, поталь, бумажный жгут, бисер, сизаль, дерево, пластик, солома, стекло, янтарь и др. Художники работают как в плоскости (Хайрулина А. «Лилии» полушерсть, бисер, ручное ткачество, 30X22 см), используя гладкое полотняное переплетение, так и с рельефами за счет «сумахи», ворсовых и махровых техник (Василевская И. «Вечерний город» 2019 г., синтетика, шерсть, х/б, ручное ткачество, 20X20 см), применяют смешанные техники: ручное ткачество и валяние (Лисовская Н. «Колыбельная», 2022 г., шерсть, лен, сизаль, пластик, ручное ткачество, валяние), ткачество и вязание (Маклецова Т. «Радунца», 2019 г., шерсть, полиэфир, ручное ткачество, вязание, 30X30 см, «Троица», 2019 г., шерсть, полиэфир, ручное ткачество, вязание, 28X28 см) и выходят в объем, то используя отдельные объемные элементы на плоскости (Оксинь С. «Певца», 2022 г., шерсть смешанная техника, 30X30 см, «Много лет назад. Подружки на отдыхе у берега голубого моря», 2022 г., шерсть, смешанная техника, 30X20 см), то выполняя арт–объекты (рис. 1 – Крукович Е. «Между небом и водой»), Козик Т. «Когда сошел снег». Круговое лучевое ткачество разнообразит ткацкие приемы (Лисовская Н. «Солнце. Земля. Дом», 2019 г., шерсть, лен, сизаль, ручное ткачество, 10X10X10 см., Конькова Н. триптих «Капля в море» 2019 г., янтарь, вискоза, сизаль, ручное ткачество, 10X10 см, «Слезы моря. Круги на воде», лен, янтарь, круговое ткачество, 21X21 см.). Форматы работ также разные: круг (Кириллова И. диптих «Крылья» 2021 г., бумажный жгут, ручное ткачество, диаметр 18 см), прямоугольник (Храмцова Н. диптих «Дерева, небеса, поля» диптих, 2019 г., полушерсть, синтетика, хлопок, ручное ткачество, 12X10 см, квадрат (рис. 2 – Маклецова Т. «Наружу» 2021 г., бумага, авторская техника, 30X30 см, Храмцова Н. «Пробуждение» серия, 2022 г, шерсть, сизаль, вискоза, бисер, авторская техника, 15X15 см), в объектах – куб (Крукович Е. арт – объект «Между небом и водой», 2020 г., эпоксидная смола, металлическая сетка, проволока, авторская техника, 18X18X18, Лисовская Н. «Лесной дом», 2019 г., шерсть, дерево, сизаль, пластик, металл, валяние, 10X10X10 см).

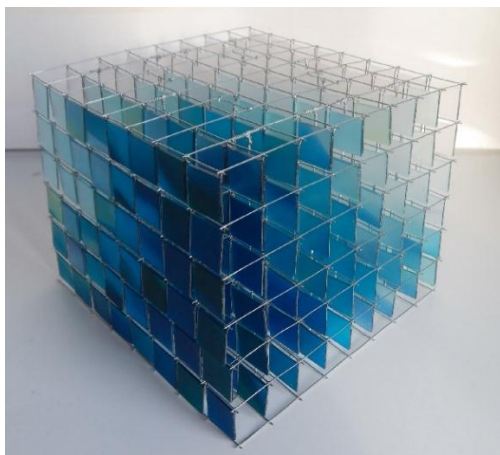


Рисунок 1 – Крукович Е. «Между небом и водой»

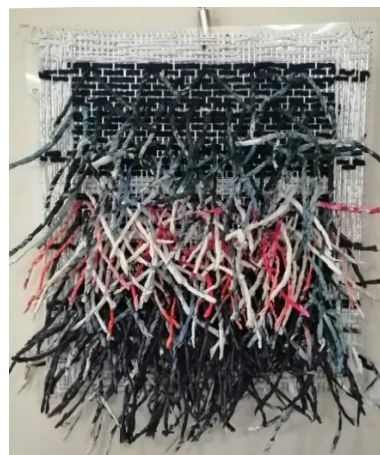


Рисунок 2 – Маклецова Т. «Наружу»

Если раньше большинство камерных работ оформлялось в рамки, то сейчас на выставках можно увидеть свободный формат или расположение отдельных элементов за пределами основной композиции (рис. 3 – Лисовская Наталья «Тайна леса» 2020 г., шерсть, синтетика, сизаль, стекло, ручное ткачество, 40X25 см., рис. 4 – Василевская И. «Вечерний город»).



Рисунок 3 – Лисовская Н. «Тайна леса»



Рисунок 4 – Василевская И. «Вечерний город»

Использование нетрадиционных материалов позволяют художникам – текстильщикам находить неожиданные решения. Особенно хочется отметить работу Крукович Елены «Золото дня», 2022 г., проволока, шнур, леска, атлас, полимерная глина, поталь, авторская техника, 23X30 см (рис. 5). Удачно найден контраст между блестящими деталями и матовой ворсовой поверхностью из лески с постепенным переходом от белого к коричневому. Также интересное фактурное решение предлагает в своей композиции «Наружу» Маклецова Т., используя бумагу на сетке, а Кириллова И. в диптихе «Крылья» совмещает бумажный шпагат и природный материал. Просветы в мини текстиле Коньковой Н. «Каменные джунгли» 2020 г., металл, леска, сетка, солома, лен, сизаль, 20X29 см (рис. 6), Козик Т. «Когда сошел снег» позволяют дополнительно обогатить поверхность гобеленов.



Рисунок 5 – Крукович Е. «Золото дня»



Рисунок 6 – Конькова Наталья «Каменные джунгли»

Художники по-разному увидели тему «Внутри и снаружи», предложенную куратором Редникиной Ольгой Александровной: город, природа, славянские праздники, дом и т. д. Задача художников-текстильщиков – гармонично совмещать разные техники, приёмы, подчёркивая лучшие качества материалов, создавая креативные, интересные композиции.

Результаты проведенных исследований будут использованы студентами специализации «Дизайн текстильных изделий» в работе кружка «Экспериментальный текстиль», факультативе «Авторский текстиль» и по курсу «Работа в материале».

1. «Мінітэкстыль у Віцебску» / Н. С. Лисовская. // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов в 2 томах. – Том 2. – Витебск. – 2020. – С. 80–82.

УДК 659.137.11

PRODUCT PLACEMENT В КИНЕМАТОГРАФЕ (НА ПРИМЕРЕ СЕРИАЛА «ЭЙФОРИЯ»)

Суворова Д.В., студ., Пархимович Ю.Н., асс.

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

Реферат. Работа посвящена скрытой рекламе в индустрии кино. Термин *product placement* как никогда актуален в современной визуальной культуре, бренды используют все возможные каналы коммуникации с потенциальным покупателем, а способы завуалировать стремление к повышению спроса на свой продукт становятся все более изощренными. Индустрия кино и сериалов – самая востребованная площадка для скрытой рекламы. Сериал «Эйфория» яркий пример внедрения рекламы товаров фэшн-индустрии в кинопродукт, а образы главных героев склоняют зрителей к подражанию и покупке используемых в кадре аксессуаров, одежды, косметических продуктов.

Ключевые слова: product placement, скрытая реклама, кинематограф, сериал, образ.

Реклама – это любая оплаченная не персонализированная форма коммуникации, осуществляемой идентифицированным спонсором и использующей средства массовой информации с целью продвижения идей, товаров или услуг, такое определение предлагает маркетолог Джон Бернет.

По способу передачи информации зрителю рекламу в кино можно разделить на прямую (чистую) и косвенную (скрытую). Главной целью использования прямой рекламы является побуждение потенциального клиента к совершению покупки через демонстрацию преимуществ демонстрируемого товара. Косвенная реклама действует менее прямолинейно и показывает продукт завуалированно, без четкого призыва к приобретению. Именно данный вид продвижения товаров чаще всего применяется в современном кино.

Для обозначения косвенной рекламы часто используется термин *product placement* (PP), что в дословном переводе с английского означает «размещение продукции». Такой подход предполагает демонстрацию товара на телевидении, в кино или сериале с целью формирования ценности и привлекательности какого-либо товара в сознании зрителя.

Product placement зародился в киностудиях США в начале XX века как технология управления поведением потребителя. Причиной появления PP стали финансовые трудности, с которыми киностудии сталкивались при первых попытках создания кинофильмов. Запуская в производство фильм, его создатели искали пути преодоления проблем, связанных с крохотными бюджетами на производство кино. Одним из таких путей стало налаживание коммуникативных связей с производителями различных товаров: мебели, одежды, продуктов питания, электроники, автомобилей и т.д. Продюсеры просили у производителей различные товары в качестве реквизита для съемок, что поначалу неохотно воспринималось владельцами брендов. Но со временем, опыт внедрения рекламы в кинематограф показал, что демонстрация товаров в кадре положительно отражается на продажах продвигаемых товаров [1].

Product placement принято делить на три типа: вербальный, визуальный и динамический. Вербальный вид скрытой рекламы подразумевает устное упоминание бренда персонажем фильма или закадровым голосом. Он ориентирован на восприятие бренда или идеи посредством слуха. Визуальная реклама осуществляется через демонстрацию зрителю товара, услуги или логотипа и их восприятие через зрительные образы.

Последним типом PP в кино является динамическая реклама. Этот тип PP можно назвать «кинестетический *product placement*», используя этот устоявшийся в психологической литературе термин. Кинестетический (двигательно-эмоциональный) канал восприятия информации предполагает восприятие посредством физических ощущений. Этот тип *product*

placement считается наиболее эффективным и поэтому предпочтительным у заказчиков, потому что включает в себя визуальный и вербальный элементы, обыгрывая присутствие продукта в кадре: актер что-то ест, пьет, пробует, курит, на чем-то едет, что-то берет, включает, куда-то заходит и т.п. Это длинный, почти бесконечный список товаров и услуг – автомобили, самолеты, бытовая, аудио- и видеотехника, еда и напитки, рестораны и салоны красоты, ювелирные изделия, кредитные карточки, косметика, парфюм, одежда, спортивное снаряжение, имидж какой-либо страны или курорта, политическая идея, государственная символика и т.п. Поскольку product Placement реализуется исключительно через продукты массовой культуры, данная технология всегда ориентирована на широкую целевую аудиторию. Именно по этой причине большинство товаров, рекламируемых с помощью product placement, являются товарами потребительского назначения [1]. Сегодня сериалы являются одной из самых широко обсуждаемых тем в социальных медиа, и размещение в них скрытой рекламы дает заказчику возможность повлиять на еще большую аудиторию. По данным Twitter, сериал «Эйфория» стал самым популярным шоу десятилетия в США по количеству упоминаний в социальной сети, и он является ярким примером влияния скрытой рекламы на сознание потребителя. Можно отметить, что в произведении много внимания уделено образам ключевых персонажей: их макияжу, одежде и аксессуарам. У каждого героя есть свой уникальный стиль, который отражает его характер и состояние. Для каждого героя можно составить список брендов одежды и аксессуаров, в которых он чаще всего появляется на экране. Этим активно занимаются фанаты сериала, обсуждая одежду любимых персонажей. В социальной сети Tik Tok можно найти множество видео, где содержится информация о том, где можно приобрести понравившуюся вещь. Не менее важная роль в сериале уделена макияжу. В своих социальных сетях визажисты активно делятся информацией о том, какие косметические продукты они используют для создания ярких и запоминающихся образов.

Самые крупные изменения за весь сериал претерпел стиль героини Кэт Хернандез. Через эволюцию ее имиджа мы можем отследить смену ее характера и взглядов на жизнь (рис. 1). В начале шоу героиня одевается в разноцветные футболки и брюки или юбки с завышенной талией, носит очки с прозрачными оправками. Художник по костюмам Хайди Бивенс использует шаблонный образ «синего чулка», но в актуальной интерпретации. В третьей серии зрителям показан ключевой момент трансформации внутреннего мира и внешности Кэт. В процессе исследования себя, своей сексуальности и реакции общества на свой визуальный образ, девушка обращается к эстетике панка и элементам агрессивной сексуальности: чокеры, корсеты, клетчатые юбки, колготы в сетку, портупеи. Макияж героини становится кричащим, визажисты используют яркие тени и красную помаду. Ее стиль становится бунтарским. Кэт одевается нарочито вычурно, чтобы привлечь к себе внимание и показать, что она не та, кем кажется на первый взгляд. Эта смена стиля демонстрирует ее желание сломать представление окружающих о ней и стать более уверенной в себе. В кадре Кэт из первого сезона отдает предпочтение брендам: Zana Bayne, Alice Mccall, Manokhi, Vex Clothing, Monki, Topshop, Hot Topic.

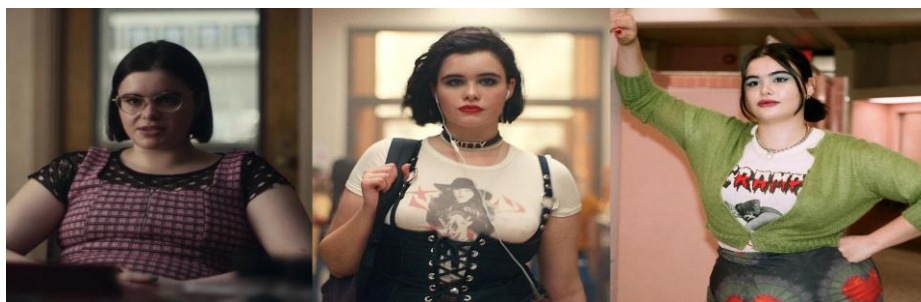


Рисунок 1 – Эволюция образа героини Кэт Хернандез в исполнении актрисы Барби Феррейры

Во втором сезоне стиль героини снова подвергается изменениям. По словам актрисы Барби Феррейры, ее героиня Кэт тайне от всех переживает «несколько экзистенциальных кризисов». На этом непросто психологическом фоне стиль Кэт сильно меняется. «Во втором сезоне мы не хотели продолжать тему «доминатрикс». Хотелось уйти в сторону чего-то более естественного. Среди референсов было много фотографий Дрю Бэрримор и других

звезд 90-х», – рассказывает Анджелина Витто (ассистентка художницы по костюмам) [2]. Ее самый любимый образ Кэт во втором сезоне – салатный кардиган Guizio и юбка Omighty. Также во втором сезоне на героине можно заметить такие бренды, как Balenciaga, Kim Shui и Cramps.

Таким образом сериал «Эйфория» эффективно рекламирует бренды одежды и косметики, применяя исключительно динамический способ РР, не называя товар вслух и не демонстрируя его логотип. При этом формирует визуальные образы героев, которые вызывают желание у зрителя копировать их, проявлять интерес к использованным в кадре комплектам одежды и аксессуаров, макияжу и прическам.

Эффект скрытой рекламы в кино может оказаться длительным и масштабным, поскольку многие фильмы выходят в международный прокат, возможны многократные повторы и переиздания на видео. Преимущества product placement в сравнении с другими видами рекламы и причина роста именно этой рекламы на рынке обусловлена несколькими факторами. Во-первых, низкий уровень доверия потребителей к прямой рекламе и информационная усталость. Во-вторых, относительная дешевизна. В-третьих, срок жизни РР посланий неограничен, иногда он может длиться десятилетиями. От этого увеличивается тираж этих посланий. Оплачивая product placement, компания-заказчик получает не только прописанную в контракте сцену с единовременным показом в фильме (сериале, телевизионной программе и т.д.), но и возможность повторных трансляций в телеэфире или на стриминговых платформах, когда продукт, многократно тиражируясь, возвращает заказчику РР инвестиции.

Продвигающим товар через технологию product placement создателям фильмов, передач или других форм художественных произведений удается задействовать весь спектр психологических приемов воздействия рекламы на зрительскую аудиторию – таких, как механизм идентификации с персонажем, стереотипность восприятия, подражание и др. [1]. Человеку свойственно перенимать черты людей, которые его привлекают. Стремление зрителя подражать любимым героям приносит заказчику рекламы хорошую прибыль. Важную роль в психологии РР играет также человеческий страх неизвестности и желание придерживаться знакомых образов. Покупатель более склонен к выбору торговой марки, название и логотип которой ему уже знакомы, даже если у него не было опыта взаимодействия с данным товаром в прошлом.

Список использованных источников

1. Березкина, О. П. Product Placement. Технологии скрытой рекламы / О. П. Березкина. – Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 208 с.
2. Садовникова, П. Интервью с художницами по костюмам сериала «Эйфория» / П. Садовникова // Интернет-журнал «The Blueprint» [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://theblueprint.ru/fashion/trends/razbiraem-kostumy-v-ejforii-s-hudoznicami-po-kostumam-ejforii>. – Дата доступа: 16.04.2022.

УДК 745/749

СРЕДНЕВЕКОВЫЕ РИСУНКИ. РОЛЬ БЕСТИАРИЕВ И РЕЛИГИИ

Наговицына Т.В., доц., Кацук А.В., студ.

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

Реферат. Исследование посвящено роли бестиариев и религии в средневековых рисунках. Рассмотрены несколько причин, которые сформировали это явление, оказавших огромное влияние на живопись, литературу и мифологию средневековья. Проведен анализ изображения различных животных в средневековых рисунках. Рассмотрены причины, которые сформировали явление бестиариев и религии для мемов в контенте пабликов в интернет.

Ключевые слова: средневековые, средневековые изображения, бестиарий, средневековые рисунки.

Средневековые изображения. Почему некоторые из них выглядят так странно?

Рассмотрим несколько причин, которые сформировали это занятное явление, подарившие сотни мемов для контентов и пабликов в интернет.

Предположим, что в средневековье художники не умели писать картины, не способны были в 10-14 веках реалистично отображать действительность. Тут мы сразу сталкиваемся с противоречием. Мы знаем множество замечательных художников средневековья, например, Ларенсетти и Джотто. Они умели изображать мир и легко могли написать портрет короля или библейский сюжет. Их работы, конечно, не фотореализм, но и не лишены натуральности.

Дело вовсе не в умении, причина кроется в другом. Пожалуй, наиболее очевидное решение парадокса странных животных, это то, что художники эпохи никогда их не видели. Это сейчас есть Youtube, канал Discovery, а в любом городе можно найти зоопарки и цирки, в которых, к счастью, уже прекращают использовать животных. Можно никогда не быть в Амурской области, но тигра мы точно видели на картинках, видео или в зоопарке. А вот средневековым художникам, которые за свою короткую жизнь могли ни разу не выехать за пределы города, приходилось довольствоваться лишь описаниями. И на вопрос- где же они их брали описания? ответ- бестиарии.

Бестиарии – это уникальное литературное явления, по сути – смесь околонучной работы с художественно-фантастически обрaмленным опусом о мире. С латыни бестиарий переводится как «сборник статей о животных». Это первая иллюстративная энциклопедия зверей. А ещё, бестиарий – это своеобразная средневековая массовая литература среди интеллектуальной элиты (потому что читать в те времена вообще мало кто мог). Средневековые бестиарии дают понять, как наши предки представляли окружающий мир. В них не было оригинальных исследований. Часто в них излагались факты, которые являлись общепринятыми и достоверными за долго до средних веков.

Например, в древности считалось, что медведица рождает бесформенные глыбы, а потом вылизывает их, превращая в медвежат. Удав – огромная змея, живущая в Италии. Для питания ей нужен скот. Она не проглатывает коров, а обвивает их кольцами и доит, причем иногда отнимает так много молока, что жертвы умирают. Хорек – грязное животное, зачинающееся подобно гадюке (через голову во рту) и рождающееся из ушей матери: справа выходит самец, слева – самка. Пчелы – мельчайшие из птиц. Развиваются из червей, живущих в падали (особенно – в телах крупного рогатого скота). Рысь – пятнистый волк, моча которого затвердевает в драгоценный камень наподобие карбункула. Рысь засыпает ее песком, чтобы человек не мог найти сокровище. Сова – грязная птица, которая гадит в своих собственных гнездах и летает задом наперед. Мышь – самозарождается в земле, из гумуса, отсюда и ее имя (mus).

Левкрота – помесь львицы и гиены, имеющая лошадиную голову и широкий рот от уха до уха. Вместо отдельных зубов у левкроты на каждой челюсти растет цельная кость. Мандрагора – целебный корень, похожий по форме на человека и растущий на востоке, рядом с раем. Верещит, когда его вытаскивают из земли. Каждый, кто услышит этот крик, умирает или сходит с ума. Поэтому мандрагору выкапывают следующим образом – привязывают к ней голодную собаку и манят ее издали куском мяса. Слонам, чтобы забеременеть, необходимо отведать этого корня.

Волк – если волк первым увидит человека, то человек потеряет голос. Если человек увидит волка раньше, то волк никогда не нападет. Чтобы отпугнуть волка, нужно снять с себя одежду и бить камнем об камень (рис.1, 2).



Рисунок 1 – Улитка



Рисунок 2 – Бегемот

Конечно, точности в таком источнике мало, но других в те времена не было. Так что, если заказчик бестиария просит изобразить слона, а художник его нигде и никогда не видел, он просто читает текст и рисует. Представление о том, как выглядит то или иное животное менялось от бестиария к бестиарию, от художника к художнику и, в итоге, нечто земное превращалось в какую-нибудь фантастическую тварь. Традиционный бестиарий содержал в себе вступление про библейскую историю Адама, дающего имена животным и список самих животных с их изображениями и характеристиками. Причем, на ряду с котом или лошадью, рядом легко могло находиться описание Дракона Василиска или например, Левкрота. И это не помесь льва с кротом, это такая средневековая лошадь с гигантским ртом способная подражать человеческой речи. Бестиарии оказали огромное влияние на живопись, литературу и мифологию средневековья. Люди жили в мире, где есть говорящие лошади, огненные драконы, забавные улитки.

Предположим, что тигра или улитку средневековый художник и правда мог ни разу за жизнь так и не встретить. А вот коты и собаки. Они-то всегда сопровождают человека. Почему их изображения такие странные? Ответ – религия и суеверия. Средневековые люди по способу мышления очень отличались от наших с вами современников. Средневековый человек всегда искал связь между видимым и скрытым, между реальным и потусторонним, поэтому все животные наделялись символическими свойствами и характеристиками. Это отражалось в изображении. Слоны слыли верными и мудрыми, львы великодушным, благородными, бесстрашными. Если автор текста писал, что заяц олицетворяет похоть, художник просто рисовал ему гениталии огромного размера. Если филин олицетворял Грех лени, потому что днем спит и не показывается, то художник рисовал тело совы, а вместо клюва изображал человеческое лицо. Некоторым животным предавалась демоническая сущность, и они уже были не просто пушистыми мордочками, бегающими по городу, а представителями темных сил. Поэтому даже кот не был обычным котом. Коты в средневековье хоть и похожи на своих современников тех лет, но на картинах играют на музыкальных инструментах, носят одежду и выражают различный спектр эмоций, поэтому они иногда и выглядят на картинах достаточно странно. Еще кошек часто ассоциировали с феминностью, а к женщинам в ту пору относились не на много лучше, чем к животным. Разумеется, поэтому их также наделяли демоническими чертами. Получается, рисуя котика, художник изображал скорее дьяволенка, чем милого домашнего пушистика, отсюда и специфический образ. В ветхом и новом завете собак чаще всего ассоциируют с греховностью, а следовательно, и изображать их надо было соответственно представлениям (рис. 3, 4).



Рисунок 3 – Кот



Рисунок 4 – Собака

Нечто подобное, мы можем заметить и в средневековой традиции изображения младенцев. Младенец чаще всего выглядит как лысеющий сорокалетний отец. На изображение младенцев очень влияла религия. Церковь была основным источником заказов для картин. Очень важной концепцией средневековья являлась идея гомункулярного Христа. Его представляли, как полностью сформировавшегося мужчину, при рождении имевшего идеальное тело, чьи черты не меняются с ходом времени. Так на картинах появлялись

младенцы, у которых могли быть бороды или облысение по мужскому типу (рис. 5).



Рисунок 5 – Младенец

Уже с приходом эпохи возрождения, художники все же стали стремиться к идеализированным формам человеческого тела. Образ младенца в живописи приобрел черты безгреховности, чистоты, писать стали не только библейских персонажей. Люди захотели видеть красивых детей, красивых животных, приносить в бытовые сюжеты новую эстетику. Таким образом источник странных детей и животных для мемов как-то внезапно иссяк.

УДК 7.067

АНАЛИЗ ИСКУССТВА ВЕРСТКИ И ОСОБЕННОСТЕЙ ШРИФТОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ ГРАФИЧЕСКОЙ ЯПОНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Прасмыцкая М.В., студ.

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

Реферат. Аналитическое исследование посвящено искусству верстки и особенностям шрифтовых композиций графической японской литературы, процессу перевода и тайпсета манги. Исследовано, как строится шрифтовая композиция в визуально-текстовом способе коммуникации и осуществляется адаптация идеографического письма к буквенно-звуковому, проанализированы правила верстки в текстовом облаке (бабле).

Ключевые слова: манга, тайпсет, оптический баланс, верстка, шрифт, выключка, шрифтовая композиция.

Графическая японская литература или манга является частью современной массовой коммуникации и характеризуется использованием визуально-текстового способа коммуникации, опирающегося на визуализацию информации и снижению роли текста. Под визуализацией, в данном случае, понимается широкое использование для передачи информации и решения определенных коммуникационных задач визуальных средств – рисунков, фотографий и видеороликов. Манга занимает важное место в японской современной культуре, что позволяет рассматривать ее и как особый вид медиаконтента, интегрирующего лексические и визуальные компоненты, являющийся неотъемлемой частью национальной системы коммуникаций.

Объектом исследования является влияние визуального баланса и оптических факторов на верстку текста при разработке графических продуктов, предметом исследования – манга, часто называемая «японскими комиксами». Цель исследования – выявить влияние оптических факторов на верстку при визуально-текстовом способе коммуникации.

Манга, использующая для передачи информации сочетание графических изображений и текста, является представителем уникального типа контента, который обладает большой

популярностью и широкой распространенностью как в Японии, так и за ее пределами. Учитывая графические и содержательные особенности, манга занимает определенную нишу в графическо-текстовой коммуникации, а также среди подобных ей медиа.

С развитием и широким распространением японских, китайских и корейских комиксов появилась потребность в переводе данной литературы на русский язык, в следствие чего возникли команды, которые переводят, ретушируют и вставляют текст в мангу.

Процесс создания хорошего перевода – это кропотливая работа, которая состоит из нескольких фаз. Над переводом и адаптацией манги, как правило, работает от 3-х до 6-ти человек. Процесс работы организован следующим образом: первоначально японский, корейский или китайский вариант комикса переводится на русский язык в обычном текстовом формате. Впоследствии, иностранным цифровым комиксом занимается клинер. Это человек, задача которого состоит в том, чтобы очищать страницы манги от артефактов – нежелательных побочных эффектов, которые возникают при обработке изображения. Кроме того, клинер убирает иностранные звуки, которые обозначают действия, и восстанавливает фон за ними. В заключение, убирает текст из баблов – облако с диалогом персонажей, его мыслями, где преимущественно размещается текст. Основная сложность работы клинера состоит в том, что необходимо восстановить изображение, которое было за текстом. Это бывает проблематично, так как некоторые японские символы могут занимать одну треть всей страницы (рис. 1).



Рисунок 1 – Работа клинера: а) обработанное изображение; б) оригинальное изображение

После страницы комикса передаются тайперу. Тайпсетинг (typesetting) или леттеринг (lettering) – это искусство упорядочения текста, рисования букв и установки различных шрифтов на странице, в которых особое значение уделяют гарнитурам. Тайпер вставляет текст перевода в облака диалогов, предварительно подготовленных клинером, а также оформляет звуки. Так как написание восточных символов от западных кардинально отличаются, тайперам приходится адаптировать перевод под стандарты русскоговорящего общества. Исходя из этого, появились определенные правила верстки японских комиксов.

Японские иероглифы читаются сверху вниз, а в латинице и кириллице текст располагают горизонтально. Следовательно, в некоторых случаях, если фон позволяет, тайперы расширяют диалоговое облако по вертикали. Это делается для того, чтобы можно было разместить весь текст в бабле, ведь один иероглиф может содержать в себе целое предложение. Особенностью так же является то, что японцы читают текстовые блоки справа налево. Остановимся подробно на расположении текста непосредственно в самом диалоговом облаке. Авторы манги в большинстве случаев рисуют разнообразные баблы, то есть помимо обычных округлых есть облака неправильной формы, например, обрезанные, размещенные справа или слева, треугольные и прочие. Если мы говорим о стандартном круглом бабле, то текст будет располагаться по середине. Есть такое понятие, как геометрический центр масс, именно он и будет центром облака. Однако стоит отметить, что человеческому глазу свойственно видеть композиционный центр выше, чем он на самом деле. Таким образом, при расположении в облаке текста, необходимо его вставлять немного выше физического центра, выстраивая визуальный баланс. Также одним из основных правил является то, как komponуется текст в самом бабле. Текстовая область должна по форме напоминать облако, в которое вписана. Если бабл вытянут, так же нужно и вытягивать область с текстом.

Чтобы готовое облако выглядело как в оригинале и оставалось читабельным, нужно найти золотую середину между количеством переносов и общей формой столбца с текстом, относительно облака. На рисунке 2 а представлено два варианта компоновки текста. С

эстетической точки зрения, вариант справа выглядит грамотнее. На рисунке 2 б представлено одно из самых ярко выраженных нарушений композиции – положение текста по подобию «елочки».



Рисунок 2 – Лучшая форма через дефис: а) использование переносов; б) рваный край при отсутствии переносов

К разбивке текста на фразы стоит подходить серьезно. С одной стороны, это способ упростить чтение, с другой – расставить акценты. Таким образом, перенос слов на следующую строку нужно делать по смыслу, чтобы на каждой строке было цельное высказывание. Также стоит придерживаться правила: «один бабл – одна фраза».

Следует обращать внимание на размер шрифта в целом и его размер по отношению к облаку. В данном случае, используются стандарты верстки книжных изданий. Размер шрифта должен быть читабельным, не менее 12 кеглей. В дополнение к этому, высота шрифта должна равняться расстоянию между тестом и рамкой, как это показано на рисунке 3.



Рисунок 3 – Соотношение кегля и полей облака

Фундаментальным правилом в тайпе считается правило компенсации знаков препинания. Есть два термина, которые подходят под понятие компенсации знаков препинания, – это «висячая пунктуация» и «оптическое выравнивание». «Висячая пунктуация» – это когда за линию набора выносятся кавычки, скобки, буллиты, так как знаки препинания имеют меньший вес, нежели буквы. Однако с точки зрения профессиональной верстки, правильнее использовать понятие «оптического выравнивания». Оно гласит, что знаки препинания имеют меньший вес, чем буквы, тем не менее, если выносить определенные массивные знаки пунктуации полностью за линию, то это будет наоборот привлекать внимание и служить акциденцией. Поэтому знаки препинания выносятся за линию частично. В тайпе вопрос компенсации имеет исключительный характер. Различие состоит в том, что весь текст в манге располагается по центру. Поэтому для визуального баланса и расположения текста по середине все знаки компенсируются. Стоит упомянуть, что пунктуация в русском и японском языках тоже отличаются. Переводить нужно не только слова, но и обращать внимание на знаки. Это список допустимых знаков в русском языке [.] [,] [:] [;] [!] [?] [...] [!..] [?..] [?!]. Следует всегда ставить знаки препинания в конце текстового облака, даже если их нет в японском бабле. Это делает его более профессиональным при адаптации на другой язык.

Таким образом, верстка манги – полноценное искусство, в котором нужно учиться не только оформлять сложносочиненные японские истории, но и управлять восприятием читателя, расставляя акценты и программируя его эстетическое видение типографики.

Список использованных источников

1. Берндт, Ж. Вписывание комиксов-манга в историю искусства современной Японии. Ж. Берндт. / пер. с англ. Ю. Магера // Манга в Японии и России. Вып. 2. – М., Екатеринбург: Фабрика комиксов, 2018. С. 11 Магера 25.
2. Магера, Ю. А. История появления первых японских комиксов на русском языке. / Ю. А. Магера. // Японские исследования. Магера. – 2018. – № 4. – С. 6–23.
3. Хаяши Х. Манга: Японская техника рисования. / Х. Хаяши – М.: Астрель, 2012. – 142 с.
4. Текст в комиксах, манге / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mangalectory.ru/lessons/ml473/>. – Дата доступа: 11.04.2022.
5. Сканлейт – как это работает / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mangalectory.ru/lessons/ml473/>. – Дата доступа: 11.04.2022.

УДК 7.038

ЭЛЬ ЛИСИЦКИЙ. КОНСТРУКТОР КНИГИ

Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Нехаева П.Ю., студ.

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

Реферат. Исследование посвящено деятельности в области типографики знаковой фигуры русского авангарда, первого российского графического дизайнера Лазаря Лисицкого. Проанализирована концепция конструирования Лисицким книги Маяковского «Для голоса», являющейся одним из первых шагов на пути к новым интермедийным поэтическим стратегиям, которые ярко проявятся уже во второй половине XX века, открывая новые возможности совмещения технологии и текста, слова и материальных форм его репрезентации.

Ключевые слова: конструктивизм, новое искусство, полиграфия, верстка, акциденция, типографика.

Объектом исследований является развитие новых концепций в области симбиоза верстки и поэтики, использующих ресурсы материального формата представления текста и вполне конкретной коммуникативной технологии (книгопечатания). Предметом исследования послужила конструкция книги «Для голоса» – один из лучших образцов русского конструктивизма в книгоиздании.

Книгами Лисицкий занимался всю жизнь – с 1917 по 1940 годы. Мысли об активной роли набора и верстки, о необходимости использовать изобразительные возможности шрифта для воздействия на читателя Л.М. Лисицкий высказывал еще в 1919 году. «Я считаю, – писал он 12 сентября 1919 года Казимиру Малевичу, – что мысли, которые мы пьем из книги глазами, мы должны влить через все формы, глазами воспринимаемые. Буквы, знаки препинания, вносящие порядок в мысли, должны быть учтены, но кроме этого, бег строк сходится у каких-то сконденсированных мыслей, их и для глаза нужно сконденсировать».

Будучи в первую очередь архитектором, Лисицкий рассматривал книгу подобно зданию, где каждый разворот подобен комнате. Лисицкий стремился вовлечь зрителя настолько, чтобы он не пропустил ни одной страницы. Эль Лисицкий при верстке книги «Для голоса» Владимира Маяковского определил себя как конструктора книги. Лисицкий смонтировал иллюстрации из элементов наборной кассы, печать осуществлена черной и красной краской; вырубка-регистр с наборными символами к каждому стихотворению придала книге объем и своеобразную «интерактивность». Подобно архитектурному творению, книга именно «сконструирована», как и было указано на авантитуле. Данное издание является примером оригинальных конструктивистских и композиционных решений Лисицкого и идеально сочетается с ритмикой поэзии Маяковского.

Сборник из тринадцати стихотворений «Для голоса» – знаменитая книга-регистр, сконструированная Лисицким и вышедшая в Берлине под маркой «ГИЗа» в январе 1923

года, в типографии Лютце и Фогта. Это самая известная книга русского конструктивизма и одна из самых известных книг классического авангарда. За нее Лисицкий был удостоен приглашения в международное Гутенберговское общество. Это, безусловно, работа мастера: средствами набора и верстки решена не только утилитарная задача оформления конкретной книги, но и продемонстрированы новые типографические возможности воздействия на читателя.

Принцип книги-регистра был продуман Лисицким чуть ранее, на сделанной им обложке для книги Р. Иванова-Разумника «Маяковский: "Мистерия" или "Буфф"» (Берлин, 1922), обыгрывающей вертикаль алфавита в телефонной книге. Эта целиком построенная на шрифте обложка несет в себе очевидную отсылку к черному квадрату Малевича. В последующее десятилетие Лисицкий использовал принцип регистра в качестве конструктивного и дизайнерского приема еще неоднократно – при оформлении книжных и журнальных обложек, каталогов, путеводителей. Этот пиктографический указатель стал одним из прообразов для современных компьютерных интерфейсов.



Рисунок – 1 Обложка и развороты книги «Для голоса»

Так был создан прецедент нового книжного организма, принципы которого Лисицкий сформулировал в том же 1923 году в декларации «Топография типографики» (впервые опубликована в журнале Merz Курта Швиттерса). Книга была торжеством типографики – искусства оформления произведений печати средствами набора и верстки. Сам этот термин, столь популярный сейчас, обязан своим рождением Лисицкому. В декларации были сформулированы восемь принципов нового искусства:

- слова, напечатанные на листе, воспринимаются глазами, а не на слух;
- с помощью обычных слов представляются понятия, а с помощью букв понятия могут быть выражены;
- экономия восприятия – оптика вместо фонетики;
- оформление книжного организма с помощью наборного материала по законам типографской механики должно соответствовать силам сжатия и растяжения текста;
- оформление книжного организма с помощью клише реализует новую оптику. Супернатуралистическая реальность совершенствует зрение;
- непрерывная последовательность страниц – биоскопическая книга;

– новая книга требует новых писателей. Чернильница и гусиные перья мертвы;
– напечатанный лист побеждает пространство и время. Напечатанный лист и бесконечность книги сами должны быть преодолены.

Концепция Эль Лисицкого как типографа основана на том, что текст как система не существует в чистом, идеальном виде, а реализуется в конкретных коммуникативных ситуациях.

Книга Владимира Маяковского «Для голоса» в оформлении Эль Лисицкого рассматривается сегодня в первую очередь как произведение визуального искусства, эксперимент в области дизайна. Несмотря на то, что книга составлена из стихов, написанных в разное время (с 1913 по 1922 год) и организованных в подборку, ее трудно считать только «сборником стихов». В критической литературе такое определение встречается редко или соседствует с альтернативными дефинициями. В то же время исследователи сходятся в том, что представление текста оформителем-дизайнером создает особый формат знакомства с произведением и влияет на его рецепцию.

Последовательность стихотворений в книге выстраивает и сюжет публичного выступления. При этом потенциальное представление может быть осуществлено в воображении читателя. Задуманный Лисицким формат представления стихов — «книга-партитура» — служит средой, в рамках которой текст реализует перформативный посыл в отсутствие как чтеца, так и публичного чтения. Медиаматериальный формат книги функционально интегрирован в само поэтическое высказывание — об этом свидетельствуют комментарии о книге самого Лисицкого и его жены, Софьи Кюпперс. И художник-оформитель, и его супруга сравнивают книгу в первую очередь с архитектурным сооружением. Лисицкий называет ее «зданием», «помещением», Кюпперс — «архитектурным комплексом», в котором материальные конструкции визуально-графического оформления являются несущими подпорками высказываний.

Как дизайнер и практик-оформитель, Лисицкий проявлял внимание к коммуникативному потенциалу материального формата книги. Книга основана на составлении слов из унифицированных оттисков. «Новая книга» отказывается от принципа передачи смысла посредством линейных цепочек знаков. Техники, используемые в традиционной гутенберговой книге и полагающиеся на комбинации тридцати трех букв, для Лисицкого являются средством создания «пассивного, слитого воедино, неартикулированного текстового образа». Печатная технология и предлагаемые ею техники комбинирования не способствуют мгновенному усвоению информации, а создают «шум», однообразную последовательность, через которую читатель должен пробираться, чтобы создать «мысленный образ». Так становится возможным новый способ передачи смысла — книгу действительно можно превратить в площадку для виртуального «представления».

Список использованных источников

1. Духан, И., Лисицкий, Э. / И. Духан, Э. Лисицкий. — М.: Арт-Родник, 2010.
2. Лаврентьев, Б. З. История дизайна, учебное пособие / Б. З. Лаврентьев. — Москва: Гардарики, 2007.
3. Лисицкий, Э. Фильм жизни. Часть 2. 1919-1922. Мирозидение и мирореальность. / Э. Лисицкий, А. С. Канцедикас, З. Н. Яргина. — 2004.
4. Россомахин, А. Маяковский и Родченко: «Про это» / А. Россомахин. —Проектор. —2012.
5. Немировский, Е. Лисицкий Э. : типограф, художник, архитектор, 2006.
6. Россомахин, А. Магические квадраты русского авангарда: Случай Маяковского 2012.
7. Арсеньев П. Жест и инструмент: к антропологии литературной техники // Транслит. 2018. —№ 2 (21). — С. 54–64.
8. Маяковский, В. В. Для голоса. Конструктор книги Эль Лисицкий. Берлин, 1923 / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.raruss.ru/soviet-constructivism/814-for-voice.html>. — Дата доступа: 16.04.2022.
9. Художник книги Эль Лисицкий / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ik-ptz.ru/dictations-on-the-russian-language-class-3/el-lisickii-plakaty-hudozhnik-knigi-el-lisickii-prouny-i-suprematizm-v.html>. — Дата доступа: 16.04.2022.

ОСОБЕННОСТИ ПАТТЕРНОВ СКАНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ВЕБ-ДИЗАЙНЕ

Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Юргель Р.Н., студ.

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

Реферат. Исследование данной работы рассматривает некоторые психологические особенности восприятия информации как эффективный инструмент для дизайнера, способный сделать творческий процесс более продуктивным, а результаты более ориентированными на пользователя. В статье рассматриваются моменты эффективного использования текста в веб- и мобильных пользовательских интерфейсах: принципы визуальной иерархии для оптимальной организации контента.

Ключевые слова: визуальная иерархия, контент, верстка, акциденция, типографика.

Цель представленной работы – аналитическое исследование визуальной иерархии на базе паттернов сканирования информации для организации контента в интерфейсах, понятных для пользователей. Паттерны сканирования базируются на психологических особенностях восприятия информации. Визуальная иерархия основана на теории гештальтпсихологии, и ее основная цель – представить контент на носителе, будь то страница книги или плакат, веб-страница или экран мобильного устройства, таким образом, чтобы пользователи могли понять уровень важности каждого элемента. В аспекте создания контента для веб-страниц и экранов мобильных приложений важно учитывать два аспекта: паттерны сканирования страниц и визуальную иерархию.

Понимая важность визуального исполнения и удобочитаемости текста в цифровых продуктах и его влияние на пользовательский опыт, многочисленные эксперты по юзабилити всесторонне изучают этот вопрос и собирают статистику, предоставляющую ценные данные для дизайнеров. Множество исследований показали, что перед чтением веб-страницы пользователи просматривают ее, чтобы понять, заинтересована ли она в них. Согласно различным исследованиям существует несколько популярных шаблонов сканирования веб-страниц, среди которых наиболее распространенные шаблоны «F» и «Z».

F-шаблон является наиболее распространенным шаблоном сканирования глаз, особенно для веб-страниц с большим объемом контента. Пользователь сначала сканирует горизонтальную линию в верхней части экрана, затем немного перемещается вниз по странице и читает поперек горизонтальной линии, которая обычно занимает более короткую область. И последнее – это вертикальная линия вниз в левой части копии, где они ищут ключевые слова в начальных предложениях абзацев. Обычно это происходит на страницах с большим количеством текста, таких как блоги, новостные платформы, тематические передовицы и т.д.

В наших странах так же, как в Европе и США люди читают слева направо, сверху вниз и так же это восприятие работает при работе с сайтом и с контентом. Пользователь не разглядывает страницу и не изучает каждую ее деталь до мелочей, он сканирует ее. Было изучено как взгляд пользователя движется по странице и это очень напоминает букву F.

При F-образном сканировании шаблон характеризуется множеством фиксаций, сосредоточенных в верхней и левой части страницы. Пользователи сначала читают горизонтальным движением, обычно через верхнюю часть области содержимого. Этот начальный элемент образует верхнюю панель F. Затем пользователи немного перемещаются вниз по странице, а затем читают поперек во втором горизонтальном движении, которое обычно охватывает меньшую область, чем предыдущее движение. Этот дополнительный элемент образует нижнюю планку буквы F. Наконец, пользователи сканируют левую часть содержимого вертикальным движением. Иногда это медленное и систематическое сканирование, которое отображается сплошной полосой на тепловой карте, отслеживающей зрение. В других случаях пользователи перемещаются быстрее, создавая более точечную тепловую карту. Этот последний элемент образует основу буквы F (рис. 1).

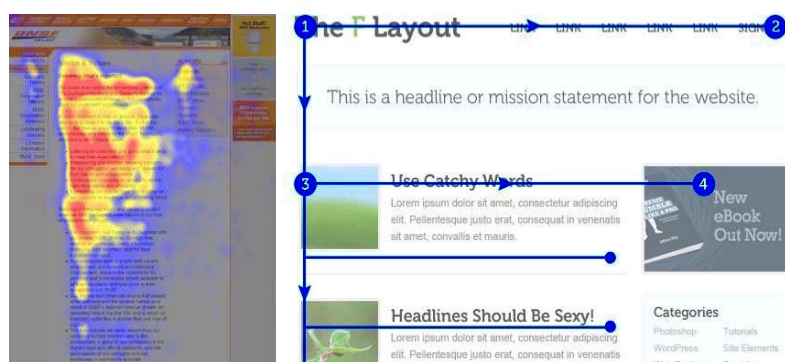


Рисунок 1 – F-паттерн сканирования информации

Самый важный контент на этой странице бросается в глаза в первые секунды. При контенте с большим количеством текста следует размещать информацию, имеющую ключевое значение или представляющую основной интерес, в наиболее просматриваемых местах, используя короткие привлекательные заголовки и жирные заголовки для привлечения внимания пользователей. F-паттерн просто повторяет естественную траекторию движения нашего взгляда – и разработчик может оптимизировать под нее свой лейаут.

Применяя в дизайне этот паттерн, стоит помнить о пользователях-«сканерах», не читающих, а просматривающих контент. Размещать контент, который может их заинтересовать следует на линиях F-паттерна:

- начало нового абзаца с ключевых слов, которые привлекут внимание «сканеров»;
- в первую очередь внимание принадлежит доминирующим элементам (элементы или области с большим визуальным весом. Увеличьте визуальный вес важных вещей: если это текст, то используйте типографику – акциденция ключевых слов, а если это кнопка – окрасьте ее в яркий цвет;
- один абзац – одна идея. Использование буллитов;
- расположение важного контента слева или справа — там, где пользователь начинает и заканчивает сканирование. В этих точках взгляд пользователя на мгновение останавливается – а значит, он уделит важной информации чуть больше внимания.

Основной недостаток F-лейаута в том, что он располагает к монотонности. Для устранения однообразия целесообразно разбавить область сканирования каким-нибудь акцидентным элементом. Эта техника «разрушения ожиданий» в лейауте нужна, если дизайнер работает с большими блоками текста и боится, что пользователь заскучает после пары первых разделов.

Z-шаблон применяется к страницам, которые не так сильно сосредоточены на текстовой информации. Пользователь просматривает верхнюю часть страницы, начиная с верхнего левого угла, в поисках важной информации, а затем спускается к противоположному углу по диагонали, заканчивая горизонтальной линией внизу страницы, снова слева направо (рис. 2).

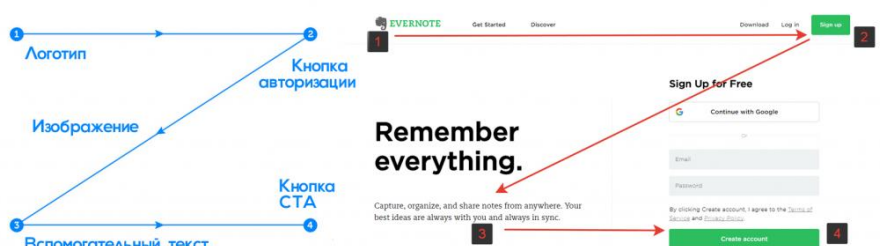


Рисунок 2 – Z-паттерн сканирования информации

Это типичная модель сканирования целевых страниц или веб-сайтов, не загруженных текстом и не требующих прокрутки страницы вниз, что означает, что все основные данные видны в области предварительной прокрутки. В этом случае дизайнеры размещают основную информацию в местах, требующих наибольшего внимания, таких как верхние углы, а другие точки, требующие внимания, помещают вдоль верхней и нижней линий.

Следует обращать внимание на практические приемы при создании потока контента при Z-паттерне:

- точка №1. Начальная точка пути пользователя. Это лучшее место для логотипа;
- точка №2. Размещаются элементы, на которые надо обратить основное внимание;
- центральная часть страницы. Размещается интересный контент, который, в то же время, будет направлять взгляд пользователя дальше по Z-паттерну – к нижней горизонтали. К примеру, можно разместить между верхней и нижней горизонталью крупное изображение – оно будет визуальным отделять верх от низа, при этом направляя взгляд пользователя;
- точка №3. Нужна для отправления пользователя на точку №4, где располагается главный призыв к действию. В точке №3 можно размещать преимущества продукта или другую полезную информацию.
- точка №4. Финишная черта. Все элементы, расположенные на горизонтали между точками 3 и 4, должны направлять взгляд в правый угол. Точка №4 – это идеальное место для главного призыва к действию.

Визуальная иерархия с использованием паттернов сканирования информации – это система, которая организует копируемый контент наилучшим образом для восприятия пользователями, прежде всего, с помощью модификаций и сочетания типов и шрифтов. Он направлен на создание контраста между наиболее значимыми и заметными элементами контента, которые следует заметить в первую очередь, и обычной текстовой информацией. Контраст создается путем регулирования шрифтов, размеров и цветов, а также их размещения и выравнивания. Визуальная иерархия представлена общими типами размещаемого контента, используемыми в дизайне пользовательского интерфейса.

Список использованных источников

1. Басисини, Н. М., Хломов, К. Д. Особенности траектории движения глаз при чтении в зависимости от типа носителя текста и скорости чтения // Сборник материалов Международной научной конференции. / Отв. редактор Е. С. Горбунова. 2020. С. 81–84.
2. Tips on Applying Copy Content in User Interfaces/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.tubikstudio.com/tips-on-applying-copy-content-in-user-interfaces/>. – Дата доступа: 09.04.2022.
3. F-Shaped Pattern For Reading Web Content (original study) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nngroup.com/articles/f-shaped-pattern-reading-web-content-discovered/>. – Дата доступа: 11.04.2022.
4. Gestalt Theory for Efficient UX: Principle of Similarity / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.tubikstudio.com/gestalt-theory-for-efficient-ux-principle-of-similarity/>. – Дата доступа: 14.04.2022.
5. Паттерны в проектировании пользовательского опыта / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/585198/>. – Дата доступа: 14.04.2022.
6. Психология и дизайн. Принципы, помогающие понять пользователей/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://design4users.com/ru/psychology-principles-for-designers/>. – Дата доступа: 14.04.2022.
7. Проектирование экранов сайта по диаграмме Гутенберга/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://askusers.ru/blog/pravila/diagramma-gutenberga/>. – Дата доступа: 14.04.2022.

УДК 77

12 ПРИНЦИПОВ АНИМАЦИИ

Онуфриенко С.Г., ст. преп., Баханькова Е.С., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрена технология создания классических анимационных фильмов. А также произведен анализ основных правил анимации разработанных аниматорами студии Disney Олли Джонстоном и Фрэнком Томасом.

Ключевые слова: анимация, мультфильм, 12 правил анимации, тайминг, спейсинг.

Анимация – это искусственное представление движения на телевидении, в кино или компьютерной графике. Она создается путем отображения последовательно снятых рисунков или кадров, такой формат обеспечивает целостное визуальное восприятие образов. Само слово имеет французское происхождение. В переводе с этого языка оно значит «оживление» или «одушевление». В отличие от видеофильмов, в которых используется непрерывное движение, анимационный формат – это большое количество независимых кадров или рисунков. У самого понятия есть более простой синоним – мультипликация. Именно так называют анимацию в большинстве стран бывшего Советского союза.

Анимированием можно назвать иллюзии. Ведь в результате действий разных профессионалов создается впечатление, что статичные предметы начинают двигаться. Специалисты добиваются такого эффекта, показывая один за другим множество независимых рисунков. Именно это и отличает анимацию от видео, где действительно снимают непрерывное движение.

В 1930-х годах аниматоры студии Disney Олли Джонстон и Фрэнк Томас придумали и сформировали 12 принципов анимации, которые затем подробно описали в книге «Иллюзия жизни: анимация Диснея». Это издание священно для всех мультипликаторов, ведь если бы не эти принципы, мультфильмы, в частности движения героев, могли бы быть совсем иными.

Данные принципы основаны на многолетнем опыте работы художников-мультипликаторов студии Уолта Диснея, которые, начиная с 1930 года, разрабатывали методы для получения более выразительной анимации.

Основной идеей принципов является создание иллюзии соблюдения основных законов физики, однако они рассматривают и более абстрактные вопросы, такие как эмоциональность и привлекательность персонажей.

Данные правила нужны для создания выразительной анимации, а общая их идея сводится к сохранению иллюзии соблюдения законов физики.

Первый и самый важный принцип анимации – сжатие и растяжение. Цель этого принципа – придание объектам ощущения гибкости и веса. Мультяшка, которая сжимается или растягивается в преувеличенной степени, порождает эффект комичности. Но при этом остается реалистичной, так как при изменении формы не меняется объем. Если фигура растягивается по вертикали, то сокращается по горизонтали, и наоборот. Согласно этому принципу, объекты анимации можно сжать или растянуть для передачи скорости, импульса, веса и массы объекта.

Второй базовый принцип анимации – подготовка или упреждение. Оно используется для подготовки зрителя к действию и придания ему большей реалистичности.

Например, такой прием используется чтобы показать, что персонаж готовится подпрыгнуть. В этом случае подготовка будет заключаться в том, что персонаж присядет, соберется с силами и начнет выпрямляться, пока не окажется в воздухе, что и будет прыжком.

Важно, что без подготовки к любому действию все последующие шаги персонажа будут выглядеть нереалистично и неправдоподобно. Художник не может пропустить этот момент, поскольку зритель просто не поймет, что хочет сделать персонаж в следующие секунды, и смотреть такой ролик будет просто неинтересно. Подготовка к действию – это обязательный прием для удержания внимания.

Третий базовый принцип анимации – сценичность. Цель этого принципа состоит в том, чтобы как можно более точно раскрыть творческий замысел автора. В любой анимации важно направить взгляд зрителя на какой-то момент или важный нюанс, движение персонажа или происходящее событие. Инсценировка как-бы привлекает внимание к самому важному. Отметим, что в этом принципе необходимо чередовать крупные планы с дальним фоном. Крупным планом обычно показана мимика персонажа, а на заднем фоне происходят динамичные или статичные события мультимедийного ролика.

Четвертый базовый принцип анимации – компоновки и фазованные движения. Это два разных подхода к процессу рисования движения. Фазованные движения – это прямой подход. Художник начинает рисовать с начала сцены, по ходу придумывая, как дальше действует герой, рисунок за рисунком. А компоновка – это прорисовывание ключевых кадров, а только потом – заполнение рисунками пробелов между ними.

Пятый базовый принцип анимации – захлест действия и сквозное движение. Эти техники

помогают сохранить реалистичность движения, создавая иллюзию того, что герои подчиняются законам физики. «Сквозное движение» – это когда персонаж остановился, но некоторые части его тела еще в движении, еще «не успокоились». «Захлест действия» показывает, что части тела движутся с различной скоростью.

Шестой базовый принцип анимации – смягчение начала и завершения движения. Принцип состоит в том, что все движения выполняются медленно в начале, затем они ускоряются и в конце, действия снова замедляются. Это делается для того, чтобы максимально увеличить естественность ролика и приблизить нарисованный персонаж к реальному.

Седьмой базовый принцип анимации – дуги. Для действия характерно движение по дуге – так мы двигаем руками из-за суставов, так по дуге движется брошенный предмет. Исключение – механические движения, которые обычно следуют по прямой.

Восьмой базовый принцип анимации – дополнительное действие или деталь. Для придания сцене жизненности к обычным действиям добавляют второстепенные. Это может быть покачивание головой, насвистывание, мимика и т. д. Главное, чтобы эти действия не отвлекали внимание от основного и были замечены.

Девятый базовый принцип анимации – тайминг/расчет времени. Очень важно для аниматора правильно рассчитать время. Это влияет на число рисунков или кадров для каждого действия, скорость их подачи на пленку. Чем правильнее будет расчет – тем более реалистично будет выглядеть сцена. Ведь это может сильно помочь показать зрителю настроение, эмоцию или реакцию персонажа.

Меняя частоту кадров, аниматор может рассказать целых 10 историй. Если между основными кадрами много поз и они расположены близко друг к другу, то движения будут осуществляться очень медленно, а если мало кадров и они расположены на большом расстоянии друг от друга – движения будут очень быстрыми.

Стандартная частота кадров для кино равна 24. Анимация также рисуется в один, два или три кадра.

Важно отметить, что чем чаще будут меняться кадры, тем в более тщательной прорисовке они будут нуждаться.

Десятым базовым принципом анимации является гиперболизация. Полная реалистичность в анимации – статична и скучна, поэтому художники часто используют преувеличение. Его уровень зависит от стиля и задачи сцены, главное – не переборщить и сохранить баланс между несколькими преувеличениями в сцене во избежание путаницы и потери смысла. В классической диснеевской мультипликации принято оставаться верным действительности, однако преподносить ее в более дикой, экстремальной форме.

Другие формы преувеличения – это сверхъестественные или сюрреалистические изменения в физических особенностях персонажа или самом сюжете.

Принцип гиперболизации уместен всегда, поскольку он делает каждый ролик более интересным, насыщенным и завершенным. Оптимальную степень гиперболизации определить сложно. Поэтому сперва необходимо гиперболизировать задумку по максимуму, а затем адаптировать под ролик.

Одиннадцатый базовый принцип анимации – профессиональный рисунок. Все довольно просто. Художник должен быть профессионалом и понимать вес и форму персонажа в трехмерном пространстве. Это требует знание анатомии, баланса, света, тени и т. д. Из-за компьютерных технологий художники занимаются расчетами все реже, за них это делают программы. Поэтому наблюдение за живой натурой становится актуальнее, чтобы персонажи не были однообразны.

Также стоит остерегаться от создания «близнецов» – персонажей с зеркальными левой и правой стороной, абсолютно симметричных. Такие фигуры выглядят безжизненно, такого не существует в природе. Рисовать по этому принципу нужно так, чтобы подать рисунок в рамках трехмерного пространства. Передавая массу, объем и равновесие персонажа. Если нарисовать фигуру со всех сторон, то процесс анимации будет значительно упрощен.

Для этого принципа важно, что во время того, как вы делаете наброски персонажа, лучше всего использовать стандартные геометрические фигуры, такие как сферы, кубы и цилиндры, а не квадраты и прямоугольники. И еще, внимательно следить за тем, чтобы нарисованный персонаж не получился плоским.

Двенадцатым базовым принципом анимации является привлекательность. То, что у актеров выражается в харизме, в анимации нужно нарисовать. Привлекательность – важная черта героя, причем не обязательно положительного. Главное – цельность,

правдоподобность и интересность персонажа.

Один из приемов рисовки, чтобы персонаж нравился зрителю – создание более симметричного и нарочито детского лица. А в случае со злодеем интерес вызывают позы, жесты и мимика. Принцип состоит в том, что нарисованный герой обязательно должен быть интересным и необычным, что значит – вызывать эмоции у зрителя, цеплять и иметь изюминку. Красота персонажа – это не обязательно харизматичность. Эта черта может выражаться в любой детали, быть заключенной в одном персонаже или же во всех героях ролика. Важно: добиться харизматичности персонажа можно, разнообразив форму объекта, пропорции, а также, подчеркнув характерную деталь. Она обязательно должна быть необычной и выбиваться из общей картины характера персонажа.

Список использованных источников

1. «Другое» кино в современной художественной культуре /. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [//works.doklad.ru/view/tWqIWxccPsc/all](http://works.doklad.ru/view/tWqIWxccPsc/all). – Дата доступа: 20.03.2021.
2. Артхаус – что это такое? Определение, значение, перевод /. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [//chto-eto-takoe.ru/arthouse#:text=%D0%90%D1%80%D1%82%D1%85](http://chto-eto-takoe.ru/arthouse#:text=%D0%90%D1%80%D1%82%D1%85). – Дата доступа: 20.03.2021.
3. Артхаус [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [//wreferat.baza.ru/%D0%90%D1%80%D1%82](http://wreferat.baza.ru/%D0%90%D1%80%D1%82). – Дата доступа: 20.03.2021.

УДК 659.113.4

ВЛИЯНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА СОЗНАНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Дубнева О.А., студ., Онуфриенко С.Г., ст. пр.

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

Реферат. В статье рассмотрены вопросы развития информационных технологий, которые позволяют создавать у людей иллюзию наблюдения и даже ощущения некоторого искусственного мира, создаваемого при помощи средств информатики и кибернетики. Виртуальная реальность. А также произведено исследование как положительного, так и отрицательного воздействия «виртуальной реальности» на психическое состояние человека.

Ключевые слова: виртуальная реальность, virtual reality, эскапизма, vr.

Термином «виртуальная реальность» сегодня обозначают новое направление развития информационных технологий, которые позволяют создавать у людей иллюзию наблюдения и даже ощущения некоторого искусственного мира, создаваемого при помощи средств информатики и кибернетики.

Другими словами, виртуальная реальность – это искусственно создаваемый человеком мир, в который он сам может проникать тем или иным способом и как бы существовать в этом мире определенное время, испытывая при этом комплекс тех ощущений, которые знакомы ему по реальному миру или же переживаются впервые.

Технические системы, которые обеспечивают формирование виртуальной реальности в сознании человека, называются системами виртуальной реальности. Сегодня такие системы обязательно включают в себя достаточно мощные компьютеры, а в ряде случаев и другие сенсорные и кибернетические устройства (системы создания стереоизображений, ручные манипуляторы, специальные динамические кресла платформы, шлемы-дисплеи, специально оборудованные кабины и камеры и т. п.).

Системы виртуальной реальности находят в последние годы все более широкое применение в следующих четырех основных направлениях человеческой деятельности:

- для обучения, тестирования и тренировки персонала, которому в дальнейшем предстоит действовать в непривычных условиях, сложной обстановке, искусственной или опасной среде (космонавты, пилоты самолетов, водолазы и т. п.);
- создание новых активных форм игровой деятельности и развлечений, в которые иногда может быть включено большое количество (до нескольких десятков тысяч) участников;
- создание «виртуальных объектов» и «виртуальных процессов» и их изучение с целью

познания закономерностей реального мира;

- изучение глубинных механизмов психической деятельности самого человека.

Считается, что термин «виртуальная реальность» был предложен в 1984 году американским ученым Джароном Леньером (Jaron Lanier), который создал в Калифорнии научно-исследовательскую фирму VPL Research Corporation, ставшую разрабатывать системы виртуальной реальности. Основными техническими компонентами таких систем в большинстве случаев являются:

- компьютерные средства построения объемных зрительных сцен и звукового стереосинтеза;

- специальный нашиваемый дисплей-видеофон или же специальные очки, создающие стереоскопический эффект;

- ручной манипулятор в виде надеваемой на руку оператора «перчатки данных»;

- специальный костюм, надеваемый оператором, «экзоскелет».

Основным способом реализации технологий виртуальной реальности является использование интерактивной компьютерной графики, в реальном масштабе времени. При этом, как правило, создаются трехмерные зрительные сцены, которые в сочетании со специальными технологическими приемами отображения информации создают у человека ощущение «погружения» в виртуальное пространство и возможности самому манипулировать объектами, наблюдаемыми в этом пространстве.

Достигаются эти эффекты путем комплексного воздействия на психику человека через зрительные и слуховые каналы, вестибулярный аппарат и тактильное восприятие. Так, например, пользователь системы виртуальной реальности может поворачивать голову с надетым на нее шлемом и в результате этого изменять точку обозрения пространственных сцен и виртуальных объектов, а перемещаясь по комнате, он как бы двигается внутри виртуального пространства.

До сих пор досконально не изучено влияние на психику виртуальной реальности, но некоторые факты уже известны. Виртуальный мир вызывает зависимость, некоторые люди забывают обо всем, даже о сне, ради новых ощущений.

При частом погружении в виртуальный мир человек может слишком вжиться в роль своего героя, что сказывается на его поведении в реальной жизни. Также человек может начать терять ощущение времени, и стать асоциальным. Несмотря на данные последствия, не стоит полагать, что здоровье человека от виртуальной реальности может только пострадать.

Психологи работают над тем, чтобы с помощью VR лечить психические расстройства. С ее помощью можно вызывать у людей с посттравматическим стрессовым расстройством негативные эмоции, а соответственно уменьшать их влияние на психику больного. Также психологи утверждают, что virtual reality может стать спасением для людей с инвалидностью и ограничением в общении. В играх есть возможность общаться с другими игроками, а также найти свое предназначение. Люди с ограниченными возможностями могут погрузиться в этот виртуальный мир, и забыть обо всех ограничениях и проблемах.

В последнее время появляется множество материалов, рекламирующих процесс взаимодействия пользователя с виртуальной реальностью, будь то «автономная VR в смартфоне» (по типу 3DOF шлемов Oculus Go в комплекте с контроллером 3DOF) или VR ПК (разработки платформы SteamVR/OpenVR со шлемом «Vive Pro/Cosmos» и очками «Valve Index», или разработка Майкрософта – «Windows Mixed Reality», совместимое со SteamVR, или шлемы и очки для тренажеров и бизнес-тренингов.

Несмотря на всю безграничную любовь к технологиям виртуальной и дополненной реальности, стоит подробно рассмотреть вопрос, о том настолько ли она безопасна для здоровья пользователя.

Начнем с самого «безобидного», философского вреда от виртуальной реальности – эскапизма.

Эскапизмом называют уход (бегство) от трудностей, скуки жизни в вымышленный мир. Практически всех геймеров и любителей виртуального мира можно отнести к эскапистам.

Стоит отметить, что эскапизм не считается болезнью. Эскапистами были такие знаменитые люди, как писатель Лев Толстой, музыкант Сид Баррет. Автор книг о жителях средиземья, Джон Рональд Руэл Толкин, считал эскапизм необходимой составляющей творческого развития личности. Его утверждение подтверждается тем, что масса завсегдатаев виртуальной реальности пишет книги. В связи с этим появился новый, отдельный жанр – «ЛитРПГ».

Существуют 2 вида эскапизма:

- добровольный;
- вынужденный.

Существенное различие между добровольным эскапизмом и вынужденным состоит в том, что при добровольном эскапизме человек сам выбирает образ жизни отшельника, отказываясь от «мирской суеты». В качестве примера можно провести параллель с теорией психоаналитика Карен Хорни об отшельничестве, как невротической реакции на жизнь.

При вынужденном эскапизме геймера засасывает в виртуальную реальность против его воли. Параллель: пьянство, курение, наркомания. Пользователь не осознает вымышленность окружающего мира. В момент возвращения из VR, смириться с реальностью не позволяют возникшие на фоне её злоупотребления заболевания, такие как деперсонализация и дезадаптация.

Происходит потеря собственной личности и ориентации в реальном мире, пропадают бытовые навыки. Привыкнув с легкостью «забивать гвозди» в игре, человек не может забить настоящий гвоздь. Идет подмена реакций на события, обесценивание социальных установок. Виртуальная реальность доводит до невротических заболеваний и полного ухода в VR, что приводит к психическим заболеваниям.

Согласно цитаты философа современности, француза Ж. Бодрийера (он не дожил до появления VR платформ, но предсказывал их изобретение): «кофе без кофеина может нравиться больше, чем настоящий кофе, при этом им не являясь».

Многие политики испытывают тревогу по поводу обесценивания чужой жизни для геймеров. По их мнению, привыкнув легко убивать в игре, пользователь с лёгкостью может стать убийцей и в реальном мире. В связи с этим, по их мнению, все игры, содержащие сцены жестокости, необходимо запретить.

Стоит отметить, что данное мнение имеет право на существование. Ведь постоянные размышления о какой-нибудь идее в большинстве случаев приводят к её воплощению в реальности (классический пример – Раскольников, много думавший о ценности человеческой жизни). Изучив биографии знаменитых убийц, творивших злодеяния до появления VR, можно обнаружить, что большинство из них жило в вымышленном (ирреальном или «гипер-реальном») мире. Все это может подтолкнуть к мысли, что с геймерами может происходить тоже самое.

Однако статистика опровергает теорию о том, что, привыкнув убивать в игре, человек будет столь же легко идти на преступления в реальности. Среди пользователей VR процент насилия ниже, чем в других категориях граждан.

Философская аксиома гласит, человек осознает своё «я» через мнение социума. В виртуальном мире игрок теряется. Его мнение о себе формируется по отзывам других игроков, которые в свою очередь основываются на выполнении им выдуманных заданий.

Список использованных источников

1. Петрозаводский государственный университет [Электронный ресурс] / Влияние средств виртуальной реальности на формирование личности. – Режим доступа: <https://i1121.petrso.ru/journal/article>. – Дата доступа: 24.03.2022 г.
2. РБК [Электронный ресурс] / Изоляция или социализация: как VR повлияет на человеческое общение. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5e85faed9a79470690f0ea02>. – Дата доступа: 23.03.2022 г.
3. BESPPOVODNIK.RU [Электронный ресурс] / Плюсы и минусы виртуальной реальности: чего больше – меда или дегтя. – Режим доступа: <https://besprovodnik.ru/plyusy-i-minusy-virtualnoj-realnosti/>. – Дата доступа: 23.03.2022 г.
4. JOURNAL [Электронный ресурс] / Влияние виртуальной реальности на человека – Режим доступа: <https://vr-j.ru/stati-i-obzory/vliyanie-virtualnoj-realnosti-na-cheloveka/> – Дата доступа: 24.03.2022 г.
5. SINGULARITY LAB [Электронный ресурс] / Виртуальная реальность. – Режим доступа: <https://singularity.kz/services/virtual-reality?yclid=10374125919464849407>. – Дата доступа: 15.09.2021 г.
6. VirtRe [Электронный ресурс] / Вред виртуальной реальности для здоровья и психики. – Режим доступа: <https://virtre.ru/articles/virtual-reality/vred-virtualnoj-realnosti-dlya-zdorovya-i-psixiki.html>. – Дата доступа: 24.03.2022 г.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АНИМАЦИИ В МОБИЛЬНЫХ И WEB-ИНТЕРФЕЙСАХ

Нестерович Н.Д., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрены вопросы зарождения и развития моушн-дизайна в UX/UI как отдельного вида в сфере дизайна и компьютерной графики, их места и роли в разработке массовых интерфейсов, анимации на сайтах, мобильных приложениях. А также произведено исследование особенностей UX/UI-дизайна, анимации, технологических приемов и методов создания сайтов и мобильных приложений.

Ключевые слова: моушн-дизайн, UX/UI, визуальный контент, компьютерная графика, web-интерфейсы.

В мире существует два основных состояния для любого объекта: состояние покоя и состояние движения. Эволюционно сложилось, что на движущиеся объекты человек обращает намного больше внимания, чем на статичные этой особенностью восприятия пользуются современные дизайнеры, для того, чтобы направлять внимание человека на нужные им самим вещи, подчёркивать достоинства своих продуктов и скрывать их недостатки. Для всего этого в дизайне широко применяется анимация.

Анимация в интерфейсах начала применяться отнюдь не сразу с их появления, причиной тому были технические ограничения сложности реализации анимации на вычислительных машинах со слабыми мощностями. Так же важно отметить, что первые компьютерные анимации были в большей степени научными изысканиями, которые не получили массового распространения и остались за закрытыми дверями исследовательских лабораторий.

В строгом смысле эта анимация являлась исключительно специфической математической операцией по решению математических уравнений, которые в итоге выводились на экран компьютера и создавали своей совокупностью иллюзию движения кошки. Утилитарной функции у такой анимации не было, но схожие методы построения виртуальных изображений продолжили использоваться и в дальнейшем, положив собой основу современной компьютерной графики.

Через некоторое время произошли изменения, когда компьютеры стали выходить на массовый гражданский рынок, создавая новые требования к реализации электронных интерфейсов. Одним из первых примеров использования анимации в массовых интерфейсах были компьютеры «the Lisa», выпущенные на рынок компанией Apple, их цель и особенность была в том, что они были заточены под людей не имевших специфического опыта работы с компьютерами. Благодаря этому их интерфейсы были предельно упрощены и имели в себе большое количество микровзаимодействий, которые подсказывали пользователю что конкретно он сделал и к чему это привело.

Примером таких взаимодействий можно считать шлейф, которые оставляли за собой нажатые иконки. Этот шлейф шел от иконки к окну которое она открывала, упрощая работу с приложением и показывая пользователю что конкретно он делает на экране и какие его действия стали причиной той или иной реакции со стороны программы.

В дальнейшем технологии анимации в пользовательском интерфейсе только развивались и усложнялись, создавая все более глубокие и качественные анимации.

Дизайн в любом своём проявлении это крайне сильно развитая, междисциплинарная сфера деятельности она включает в себя как элементы социальных наук, вроде социологии и психологии, так и строго инженерные и технические знания, вместе с тем, храня в себе большой пласт художественного наследия. UX/UI дизайн в этом плане является ещё более протяженным, так как включает в себя большие пласты из разных сфер дизайна, практики из графического, промышленного, предметного дизайна в нём сочетаются с методами математического анализа, социальных исследований и понимания психологии пользователя. В современном мире дизайн интерфейсов оказывается плотно спаян с моушн-дизайном, отдельной сферы дизайна, которая занимается созданием анимированной графики.

Моушн-дизайн и анимация в UX/UI применяется не только в самих приложениях, но и в

широком спектре продуктов связанных с созданием и презентацией интерфейса:

1. Иконки – упрощенные изображение объектов или действий. Анимируются для добавления в изображение большей информации, а также чтобы подогреть интерес пользователя.

2. Прелоадеры – экраны загрузки приложений или сайтов. Анимируются для того чтобы упростить ожидание пользователя, убрать ощущение зависание программы и чувство слишком долгой загрузки, тем самым повысив конверсию продукта.

3. Микровзаимодействия – это небольшие операции, которые пользователь совершает интуитивно. Анимируются для того чтобы создать более плавный опыт взаимодействия с интерфейсом и упрощения понимания действий со стороны пользователя

4. Видео бэкграунды – фоновые изображения на сайтах, реже в приложениях. Анимируются для того чтобы привлечь внимание пользователя и дать ему большее количество информации в рамках одного элемента дизайна (статичная картинка может дать только одну единицу информации, в то время как даже небольшое видео позволяет дать пользователю намного большее понимание продукта, например статичное изображение человека в наушниках не всегда будет считано как показ наушников, в то время как видеоролик с большим количеством людей, которые носят такие же наушники однозначно будет воспринят как показ продукта)

5. Прототипы – черновая реализация продукта. Анимировается для того чтобы дать заказчику или потребителю возможность провзаимодействовать с продуктом, а также проверить качество продукта.

6. Кейсы – это презентация проекта, выполненного дизайнером, как правило, для личного портфолио. Анимации в кейсах используются для упрощения восприятия, увеличение количества заложенной информации и привлечения внимания со стороны зрителя.

7. Презентации – это презентация проекта для заказчиков. Анимация в презентациях используется с той же целью, что и в кейсах для портфолио.

В строгом смысле, любой продукт, который производится UX/UI-дизайнером может находиться в двух состояниях, это либо уже реализованное и рабочее приложение, либо прототип. О прототипах дальше и пойдет речь.

Все прототипы, выполненные в рамках UX/UI-дизайна разделяются на 4 большие группы, по определяющему признаку:

1. Статичные прототипы.
2. Анимации прототипов.
3. Кликабельные прототипы.
4. Прототипы в коде.

Каждый из этих типов прототипов имеет свои плюсы и минусы, а также свой набор программ, в котором их можно создавать.

Статичные прототипы – это стандартные плоские изображения интерфейсов выполненные в формате jpg, png или файле программы в которой выполнялся прототип .psd, .ai .indd, такие прототипы были распространены в 2010-х годах, когда культура работы в веб дизайне была на невысоком уровне развития, и дизайнеры не обращали внимание на качество проработки своих прототипов и их удобства в реализации, попутно с этим в тот период времени было слабо развита техническая составляющая производства сайтов, что частично понижало требования к прототипам.

Анимированные прототипы – это прототипы сайтов выполненные в анимированном формате, вроде gif mp4. Такие прототипы до сих пор в ходу, но они имеют ряд очевидных недостатков, связанных с тем, что они направлены на то чтобы быстро и презентабельно показать прототип в виде небольшого видео.

Кликабельные прототипы – это прототипы выполненные в программах, которые поддерживают функцию прототипирования и позволяют создать базовую интерактивную версию продукта.

Прототипы в коде – это уже реализованные сайты, на которые можно зайти и протестировать в браузере, в значительной степени это уже готовые сайты, которые уже полностью функциональны, но могут дорабатываться в дальнейшем. Большинство прототипов делаются либо с помощью графических редакторов кода (программ, которые визуально выглядят как стандартные графические редакторы, но поддерживают экспорт в виде кода), либо с помощью реального прототипа приложения, выполненного программистом.

Для понимания какие именно анимации используются в UX/UI-дизайне стоит ввести

типологию, в которую сможет попасть большинство стандартных анимаций на сайтах и в мобильных приложениях, а также определить эффективность и контекст использования тех или иных анимаций.

Типы анимаций в UX/UI-дизайне:

1. Анимации для контроля внимания пользователя.
2. Анимации для продвижения пользователя.
3. Анимации для красоты.
4. Анимации для упрощения работы с сайтом.
5. Анимации продающие сайт.
6. Анимации переходов.
7. Всё и сразу.

Исходя из собранной в процессе изучения темы информации, можно сказать то, что в современном UI/UX дизайне огромное значение занимает создание анимации, тем не менее, она не является обязательной для каждого проекта, скорее выполняя роль полезного дополнения, расширяющего удобство и визуальную часть итогового продукта.

Так же стоит отметить иные требования к анимации в веб среде и мобильных приложениях, по сравнению со стандартными аннотациями в мультфильмах или рекламных роликах. Анимации в UI/UX дизайне существенно короче, служат исключительно утилитарным целям и полностью отказываются от большой изобразительности, выполняя свою маленькую функцию, такие ограничения создают два одновременных достоинства и беды для анимации электронных интерфейсов. Это в первую очередь шаблонность и стандартность решений, которые используются в анимациях мобильных интерфейсов, это сильно упрощает процесс разработки, в сравнении с классической или 3д анимацией, где есть место субъективизму и различным мнениям, что растягивает процесс производства. В UI/UX анимации создаются проще и быстрее, по уже заданным шаблонам и правилам. Обратная сторона этого, то что почти всегда создание чего-то уникального это излишество и огромный риск провала для продукта, который вы разрабатываете, за исключением анимаций в продуктах, созданных для того чтобы быть нестандартными и почти не использоваться реальными пользователями.

Список использованных источников

1. Что такое UX/UI дизайн на самом деле? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/321312/>. – Дата доступа: 02.04.2022.
2. History of computer animation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computer_animation. – Дата доступа: 02.04.2022.
3. Что такое Моушн Дизайн? Для чего он нужен бизнесу? Как его создать? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vc.ru/u/885533-nik-peretiatko/274054-chto-takoe-moushn-dizayn-dlya-chego-on-nuzhen-biznesu-kak-ego-sozdat>. – Дата доступа: 07.04.2022.

УДК 7.067.3

ЛИЦО ПЕРЕМЕН – ОТРАЖЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ИЛЛЮСТРИРОВАННЫХ ОБЛОЖКАХ МОДНЫХ ИЗДАНИЙ

Бурова М.Д., маг., Григораш А.В., к.и., доц.

*Московский педагогический государственный университет,
г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассматривается влияние социальных изменений на оформление модных изданий: особое внимание уделено иллюстрированным обложкам как символу повышенного внимания к происходящей ситуации.

Ключевые слова: модный журнал, гляцевый журнал, глянец, обложка, модное издание, гляцевое издание, иллюстрация, модная иллюстрация, иллюстрированная обложка, социальные изменения.

В представлении многих людей модные и гляцевые журналы – это развлекательные женские издания, которые имеют отдаленное отношение к повседневной жизни. Своей

задачей они ставят бесконечное потребление актуальных вещей, а времяпровождение с этим продуктом массовой культуры сводится к пустому листанию иллюстрированных страниц и создает иллюзию вечного праздника жизни [1, 248]. Такие выводы небезосновательны, однако слишком категоричны. Журналы о моде, как и все прочие средства массовой информации, транслируют читателям о социальных, политических изменениях и обстоятельствах, но глянец это делает под особой призмой: образно, интеллигентно, миролюбиво. Мнение о том, что мода представляет собой самостоятельное и независимое явление, задающее тон светской жизни, во многом неверное. Это эфемерное явление податливо «изгибается» под давлением изменений в различных сферах жизни, принимая новые адаптированные формы. Трудные военные, революционные и социально нестабильные времена избавляли женщин от неудобной затейливой одежды; вводили в моду элементы военного гардероба, самые бюджетные ткани и новые аксессуары; пересматривали и меняли роли в обществе. Все это отражалось в самом долгоиграющем на сегодняшний день источнике информации о моде – в гляцевом журнале. А точнее, на его «лице».

Обложки модных изданий традиционно украшают кадры фотосессий или фэшн-иллюстрация. В это понятие или синонимичное «модная графика» привычно вкладывают следующий смысл: это искусство отражения тенденций конкретного времени и места в форме художественного изображения. Рисованные обложки были самой распространенной разновидностью до 50-х годов XX века в Европе и США и до 70-х в СССР. Позже фотография сменила иллюстрацию, журналы «засияли» улыбками моделей. Только в 2010-х началась новая волна использования модной графики на обложках глянца. Однако выдающиеся и порой злободневные события отражались в сюжетах, в которых главную роль играла не мода, а другие образы и социальные послы. На примере иллюстрированных обложек изданий разных лет рассмотрим, как журналы «общались» со своими читателями во времена перемен.

По некоторым обложкам можно буквально проследить историю – увидеть, как издания пытались поддержать людей во время Первой мировой войны и уверить, что они остаются с читателем, даже несмотря на перебои. В это непростое время редакция Vogue разместила в одном из выпусков следующее послание: «Если возникнут трудности с получением журнала в кратчайшие сроки, не вините ни книготорговца, ни газетные киоски, ни Vogue. Ответственность лежит на кайзере и его юнкерском окружении» [2]. На обложке британского номера 1918 года появилась сестра милосердия, которая своим великодушным взглядом с тревогой смотрит в сторону военных действий – она стала олицетворением отважных девушек, неустанно работавших в полевых госпиталях (рис. 1). Этот образ кажется священным – развивающаяся белая косынка и красный крест на груди, напоминающий религиозный, создают ощущение пришествия самоотверженного ангела, который готов защитить, вылечить и помочь победить. Красота этой девушки неоспорима, однако заключена она не только в добрых поступках. Стоит проследить, на какие внешние особенности обращает внимание художник Портер Вудрафф: как на контрасте играет бледный тон кожи, юношеский румянец и алые губы; как темная волнистая прядь обрамляет лицо; как изящные дуги бровей подчеркивают яркие большие глаза. Конечно, этот образ на фоне английского флага не имеет отношения к моде: но по некоторым деталям можно сделать вывод о том, какой видели привлекательность молодой женщины в конце 1910-х годов.

Первая мировая война во многом стимулировала революционные настроения в Российской Империи: внутренняя нестабильность, переросшая в Гражданскую войну и полную смену политического курса нового государства, привела к волне эмиграции, особенно в кругу творческой интеллигенции. В числе покинувших страну был Сергей Юрьевич Судейкин – участник объединения «Мир искусства», выдающийся театральный художник и творец, не переставший воспевать традицию народного лубка и эстетику дореволюционных балаганных спектаклей [3, 172], даже обосновавшись в США. Русская культура, экзотическая и самобытная, привлекала западную публику еще в царские времена: на это во многом повлияли Дягилевские «Русские сезоны» и сотрудничество импресарио с такими художниками, как Александр Бенуа, Лев Бакст, Наталья Гончарова и Михаил Ларионов. В число этих творцов вошел и Судейкин, чей талант Сергей Дягилев высоко ценил и осуждал художника за его отъезд в «страну бескультурия», «страну без истории» [4, 205]. Однако именно здесь произойдет симбиоз русского искусства и американской массовой культуры – на обложке модного издания Vanity Fair в декабрьском номере 1922 года

появится один из вариантов картины «Русская сказка» (рис. 1). Гламурный журнал, который ранее украшали образы модных светских дам и шуточные зарисовки с ними, вдруг раскрыл занавес праздничной потешной постановки с веселыми сельскими девушками и громогласными гармонистами. Появление такого сюжета на обложке модного издания недвусмысленно демонстрирует степень влияния русской культуры на весь мир в период эмиграции из бывшей Российской Империи. Стоит упомянуть и женские журналы, издававшиеся в Советском Союзе. Несмотря на стереотип о том, что в СССР не было моды, были издания, которые на своих страницах демонстрировали прекрасные образцы одежды, соответствующие государственной идеологии и модным веяниям западных стран. Среди таких журналов были «Модели Сезона», «Журнал Мод», «Костюм и пальто». Тяжелое время Великой Отечественной войны не остановило работу над новыми выпусками, несмотря на невозможность стабильно работать, использовать цветные изображения и качественную бумагу для печати. Но осталось главное – творческий подход и стремление вселить веру в людей. Так на обложке журнала «Костюм и пальто» 1942 года появляется традиционный для военного времени образ медсестры, но здесь он несет совершенно другой посыл: крепкая и бесстрашная героиня всегда готова помочь в беде (рис. 1). Однако следует обратить внимание на интересную деталь – тень девушки, как если бы она была одета соответствующе мирному времени. Обложка заставляет задуматься, чем жертвовали женщины и многомиллионная страна в сложные военные времена. И здесь модный костюм – это не образ праздного времяпровождения, это олицетворение мирной и счастливой жизни, которая ждет СССР после победы.

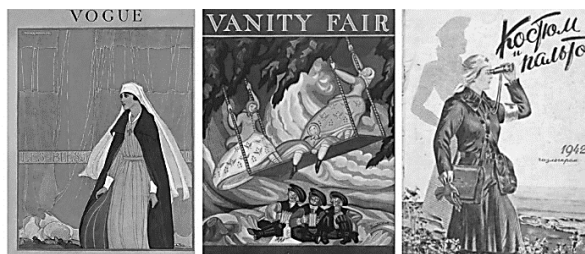


Рисунок 1 – Британский Vogue (май 1918), Vanity Fair (декабрь 1922), Костюм и пальто (1942)

Ярким метафоричным образом встретил завершение Второй мировой войны американский Vogue за июнь 1945 года – иллюстрацию исполнил известный фэшн-иллюстратор Карл Оскар Август Эрикссон, известный под именем Эрик, ранее нарисовавший десятки обложек для модных журналов. Будто на официальном письме, поверх иллюстрации написано послание американскому народу: «Ваши сыновья, мужья и братья, которые сегодня стоят на фронтах, сражаются не только за победу в войне. Они борются за новый мир свободы и благоденствия». На белом фоне появляется карабин со штыком, однако этот милитаристский и жесткий символ неожиданно зацвел и распустился яркими бутонами – в этом можно проследить важную мысль, что жизнь все равно победит, какой бы страшной ни была смерть (рис. 2). Долгое время мир не испытывал глубоких потрясений, и с 2010-х годов стали вновь появляться редкие рисованные обложки, приуроченные к юбилеям модных изданий – в них отражалось желание общества вернуться к чему-то рукотворному и неидеальному, отстраниться от компьютерных технологий и снова посмотреть на мир образно. 2020 год заставил мир «притормозить» и переосмыслить ход жизни – пандемия коронавируса, локдауны и экономические потрясения стали невиданной ранее проблемой. Вслед за редакцией итальянского Vogue, другие модные журналы по всему миру приняли решение издать арт-выпуски с иллюстрированными обложками и разворотами – как ответ на невозможность проведения фотосессий и желание помочь современным художникам. Тема поддержки прослеживалась и в серии из 26 журналов Vogue Hope (Надежда) – один из них был издан в России в сентябре 2020 года. Автором обложки стал Эрик Булатов – отечественный художник и классик соц-арта, а главными героями – мирное, озаренное солнечными лучами голубое небо и бескомпромиссное, устремленное вдаль и одновременно витающее в облаках слово «Надежда» – абсолютный образ этого времени (рис. 2). Реакцией на непростой период в жизни Казахстана стала обложка январского номера Harper's Bazaar Kazakhstan 2022 года. Будто в традициях модных журналов начала XX века, эта иллюстрация отсылает к винтажному стилю ар-деко и образно демонстрирует

переживания, которые испытала страна. Автором обложки стала известная на родине художница Индира Элиф Бадамбаева: в своей декоративной работе с философским посылом она представила образ Сакской воительницы, которая пытается усмирить беспокойного зверя в рассеивающейся тьме (рис. 2). Она не хочет борьбы и кровопролитий, и поэтому оставляет свои стрелы за спиной, призывает к миру и мечте, держа в руках золотую звезду.



Рисунок 2 – Vogue US (июнь 1945), Vogue Россия (сентябрь 2020), Harper's Bazaar Kazakhstan (№1 (177) 2022)

Перемены любого характера – социального, политического и экономического – напрямую влияют на то, как живет общество и меняются приоритеты каждого человека. Все это отражается и на внешнем облике, формируя новые нормы потребления, правила этикета и даже моды. Глянцевые издания, несмотря на торжество цифровой эпохи, остаются проверенным временем ресурсом о fashion-сфере и стиле жизни. О насущных проблемах невозможно и нечестно молчать, поэтому важно, чтобы модные издания не избегали значимых социальных вопросов, прикрываясь розовыми очками безмятежной праздности, а интеллектуально, через символы и знаки говорили о том, что чувствуют, и прямо в душу читателю доносили те долгожданные позитивные послы, которые сделают день светлее.

Список использованных источников

1. Слепцова, А. Глянцевый журнал как жанр современной массовой культуры / А. Слепцова, О. В. Ромахи // Аналитика культурологии. – 2008. – № 12. – С. 247–250.
2. WW1 In Vogue [Electronic resource] // Vogue Britain. Mode of access: https://www.vogue.co.uk/gallery/vogue-world-war-one-centenary?intcid=inline_amp. – Date of access: 25.03.2022.
3. Галеева, Т. А. Расколота идентичность: русские художники эмигранты Б. Григорьев, С. Судейкин и И. Домбровский / Дж. Грэм в США в 1920-1930-е гг. / Т. А. Галеева // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. – 2017. – № 27. – С. 168–181.
4. Галеева, Т. А. Сценография Сергея Судейкина на американской сцене в 1920-е годы: русские балеты Игоря Стравинского в Метрополитен Опере / Т. А. Галеева // Архитектон: известия вузов. Изобразительное искусство. – 2017. – № 60. – С. 204–217.

УДК 659.13 : 7.045

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗОВ ИЗ РАБОТ ХУДОЖНИКОВ-ИЛЛЮСТРАТОРОВ МОДНЫХ ЖУРНАЛОВ В ДИЗАЙНЕ СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА

Грама В.В., магистрант, Макарова Т.Л., д-р искусствоведения, проф.

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

Реферат. В статье рассмотрены работы художников-иллюстраторов модных журналов и особенности коллекций костюмов: сходство и различие модных образов. Приведены примеры работ художников и современных дизайнеров в стилях: модерн, ар-деко, сюрреализм. Сделаны выводы о большей свободе интерпретации модного образа

девушки сегодня дизайнерами, чем ранее художниками-иллюстраторами, в сторону уверенности и независимости.

Ключевые слова: модные журналы, модный образ, образ в дизайне костюма, обложка журнала, коллекция, модная иллюстрация, художник, стиль, модель коллекции.







Актуальность темы: на сегодняшний день модная иллюстрация является самым удобным и универсальным воплощением идей дизайнеров и стилистов. Интерес к модным рисункам моделей костюмов, вытесненным в прошлом фотографией, начинает возрождаться. Создаются курсы, посвященные модной иллюстрации, блоги, издаются книги с поэтапным обучением этому мастерству. Все чаще именитые бренды и журналы мод отдают предпочтение именно иллюстрациям для рекламы коллекций. Иллюстрация не только транслирует модные образы и самые свежие тенденции, но и может выступать как реклама. Основная задача иллюстратора – это не копировать уже придуманный образ, а создать в едином стиле новый образ. Более того, иллюстрация и костюм тесно связаны между собой. Модные иллюстрации часто служат источниками вдохновения для будущих коллекций, а художники-иллюстраторы, в свою очередь, используют костюм как источник идей к своим будущим работам.

Цель работы: исследование образов из работ художников-иллюстраторов модных журналов XX-XXI века и их взаимосвязи с дизайном костюма. Методы исследования: художественно-конструкторский анализ, сравнительно-исторический анализ, контент-анализ, синтез, системный подход. Модная иллюстрация – это особая система кодирования информации, и она играет огромную роль в индустрии моды. Еще в прошлом десятилетии модная иллюстрация была началом работы дизайнера над коллекцией и называлась не иначе, как эскиз. Кристиан Диор говорил в мемуарах «От идеи к платью»: «Чтобы эскиз увлек и моего мастера, он должен быть выразительным, он должен подсказывать движение, он должен жить» [1].

В статье Безруковой Е. А. говорится, что самой общепринятой функцией модной иллюстрации является эскизное графическое изображение образа модного костюма, фиксирующее общий замысел модельера. Таким образом, модная иллюстрация – это современное название профессиональных эскизов (выполненных самим художником-модельером), характеризующее один из первых этапов создания образа новой коллекции. Однако современное понимание модной иллюстрации не исчерпывается только эскизами образа модного костюма. Чтобы выявить сущность понятия модной иллюстрации, – необходимо рассмотреть особенности этапов креативного акта художника-модельера, а также его восприятие в современной визуальной культуре [2]. О. Н. Лагода в своей статье подчеркивает, что «иллюстрации используются для передачи эмоционального состояния костюма как произведения искусства... Иллюстрации объясняют и декорируют текстовые смыслы каталогов, журналов» [3]. Процесс работы над коллекцией модного костюма от замысла до его воплощения – достаточно трудоемкий. В книге «Дизайн костюма» авторы отмечают, что «художественный эскиз представляет собой материализацию живой мысли художника», фиксирует замысел модельера и намечает технологическое его воплощение.

Сейчас модная иллюстрация несколько отличается от дизайнерского эскиза. Существует очень много стилевых направлений, техник, материалов для иллюстрации модного образа не только в костюме, но и в театральном искусстве, а также для продвижения современных брендов [4, 5, 6]. Иллюстрация может быть выполнена в материале, в смешанной технике или на электронных носителях. Если раньше модная иллюстрация была результатом моды, которую задавали дизайнеры, то сейчас этот процесс работает в две стороны. Художники могут вдохновляться современными коллекциями и на основе этого создавать нужный образ в иллюстрации – и, наоборот, дизайнер может использовать в своих моделях как источник вдохновения уже готовые работы иллюстраторов или передавать настроение, заложенное в них. По составленной авторами таблице 1 проведен сравнительный анализ между иллюстрацией и дизайном костюма разных коллекций: рассмотрено их сходство и взаимосвязь.

Таблица 1 – Сравнительный анализ модной иллюстрации и модели коллекции дизайнера (примеры иллюстраций и моделей коллекций из исследования)

№ пп.	Стиль	Иллюстрация, автор	Изображение модели костюма
1	Модерн	 <p>Альфонс Муха, «Времена года» [7]</p>	 <p>Monique Lhuillier. Весна – лето, 2020 [8]</p>
2	Ар деко	 <p>Эскиз Эрте [9]</p>	 <p>Джон Гальяно для Dior, весна – лето 1998 [10]</p>
3	Сюрреализм	 <p>Эскиз Daniel Roseberry, 2021 [11]</p>	 <p>Schiaparelli Couture, весна – лето 2021 [12]</p>

По результатам анализа образов из таблицы 1 видно, что модная иллюстрация разных лет и современные образы в дизайне костюма перекликаются. Но несмотря на это, иллюстрации и похожие на них образы имеют некоторые различия между собой. Например, Monique Lhuillier вдохновлялся именно модерном, может быть, и работами Альфонса Мухи, потому что иллюстрации очень похожи по настроению и некой энергии, которой веет и от девушек на иллюстрации, и от реальной модели. Платье первой девушки из иллюстрации очень похоже по цвету и силуэту на платье дизайнера. Подобны даже их позы. Но образ справа несколько лаконичнее и минималистичнее. А образ девушек слева более властный, даже царственный.

Современные интерпретации выглядят более смело и раскрепощенно, образы моделей стали динамичнее, увереннее, даже в закрытом платье в пол девушка выглядит более уверенно и изысканно, чем девушка с обнаженными плечами, но смущенным взглядом. Прекрасны все образы. И в смущенности, грациозности и загадочности девушек Грюо есть красота, и современные девушки тоже выглядят достойно. Все зависит исключительно от временного периода и устоев общества: какой идеал красоты ближе зрителю.

Список использованных источников

1. Аипова, М. К. Модная иллюстрация [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. К. Аипова, Л. А. Джикия – СПб.: СПбГУПТД, 2019. – 79 с. – Режим доступа:

- http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019275, по паролю.
- Безрукова, Е. А. Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. 2017. – № 39. – С. 94–99.
 - Лагода, О. Н. Fashion-иллюстрация как специфический канал коммуникации // Moral and Aesthetic Development Vector of Modern Culture / Economic and Legal Management Procedures of Overcoming the Social Crisis: сб. ст. – Лондон: Междунар. акад. наук и высш. образования, 2012. – 216 с.
 - Макарова, Т. Л., Гильденштерн, С. Ф. Знаки в современной модной иллюстрации // Научный журнал «Костюмология». – 2019. – № 1. – Режим доступа : <https://kostumologiya.ru/PDF/>.
 - Чжэн Сян, Макарова, Т. Л. Применение грима персонажа Пекинской оперы в современном рекламном дизайне. // Научно-аналитический журнал по вопросам искусствоведения «Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА» / Московская государственная художественно-промышленная академия имени С.Г. Строганова. – МГХПА, 2021. – № 2. – Часть 2 – 414 с.
 - Седых, В. С., Макарова, Т. Л. Классификация гармоничных гедонистических образов в рекламных кампаниях современных брендов // Научный журнал «Костюмология». – 2019. – № 1. – Режим доступа : <https://kostumologiya.ru/PDF/13IVKL119.pdf>.
 - L'OFFICIEL/2019 Как чешский художник Альфонс Муха повлиял на современную моду [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://officiel-online.com/lmoda/trendy/alphonse-mucha-art-nouveau-in-fashion/>.
 - [Электронный ресурс]: Режим доступа : <https://www.litfund.ru/auction/326/57/>.
 - ERTE [Электронный ресурс]: Режим доступа : <https://www.erte.ru/>.
 - Динара. Коллекция Джона Гальяно для Christian Dior, Весна-Лето 1998 [Электронный ресурс]: Режим доступа : <https://bellezza-storia.livejournal.com/63302.html>.
 - Daniel Roseberry, 2021 Instagram @danielroseberry.
 - Schiaparelli Couture, весна – лето 2021 – Режим доступа : https://www.vogue.ru/collection/spring_summer2022/couture/paris/schiaparelli/.

УДК 687

О ВОСТРЕБОВАННОСТИ СТИЛЯ «ВЕСТЕРН» В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Ерастова С.О., студ., Гусева М.А., к.т.н., доц.

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

Реферат. *Мода всегда отражает культурный уровень общества. В статье представлен анализ востребованности одежды в стиле «вестерн» в гардеробе современной молодежи.*

Ключевые слова: этнический стиль, бахрома, отделка кожей.

Современная мода как катализатор межкультурных контактов [1] подвержена влиянию глобализации. Интернет-коммуникации способствуют практически мгновенному распространению среди миллионов потребителей как любых новых дизайнерских идей, так и исторического наследия, переведенного в цифровую форму [2]. В первой половине 21 века аналитики развития моды констатировали, что в условиях нарастающей глобализации стремительно исчезает одежда национального стиля. Тиражирование готовой одежды, расширение рынков ее сбыта разрушительно сказываются на модной иерархии [1]. Развитие моды Fast Fashion направлено на унификацию образа [3] на основе евро-американского эстетического стандарта [4].

Анализ современных модных луков портала VOGUE Russia [5] в период с 2001-2021 гг. показал, что дизайнерские коллекции молодежной одежды представлены в следующих стилевых решениях: повседневный, романтический, спортивный и этнический (рис. 1).

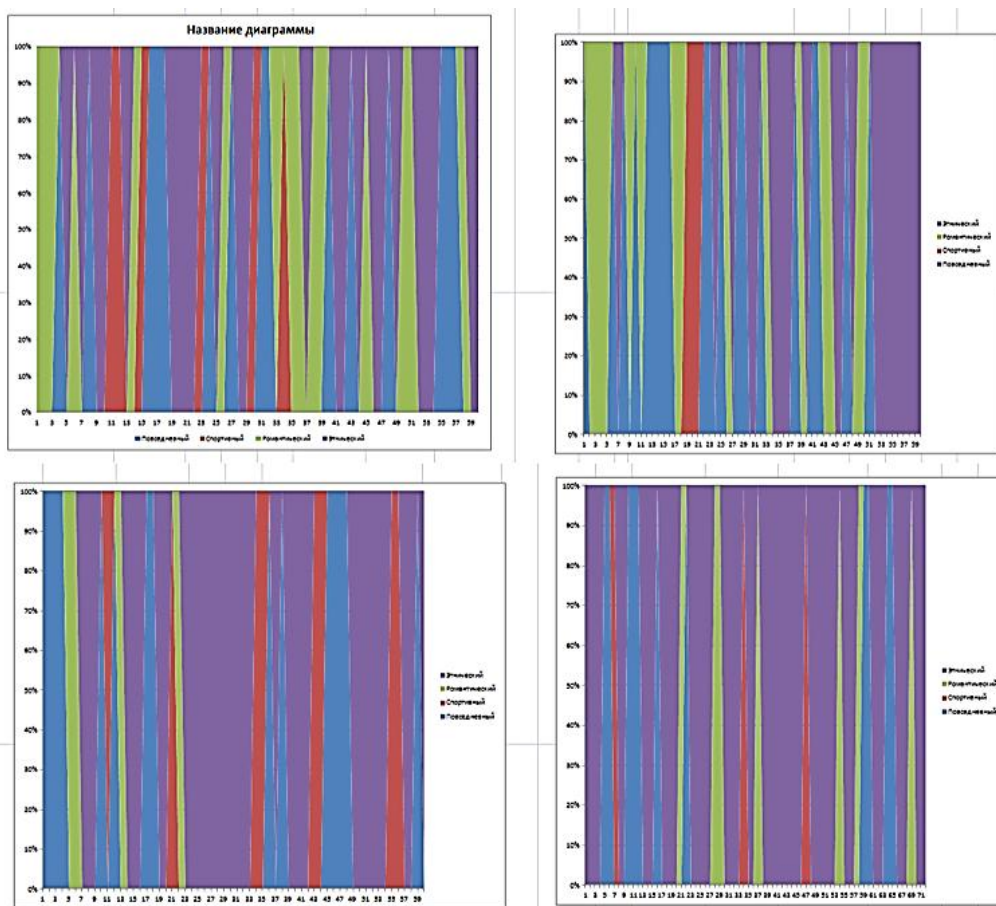


Рисунок 1 – Диаграммы встречаемости стилей (синий – повседневный, зеленый – романтический, красный – спортивный, фиолетовый – этнический)

Как можно заметить, этнический стиль является весьма популярным у дизайнеров в каждое из рассмотренных пятилетий. Как стиль в одежде, «вестерн» является ветвью этнического стиля, так как демонстрирует культуру и традиции американских поселенцев. Кроме того, необходимо отметить, что встречаемость моделей в стиле вестерн составляла одну треть от общего количества моделей одежды этнического стиля, что свидетельствует о его популярности у дизайнеров одежды в рассмотренный период.

Почему же традиции разных народов являются настолько востребованной темой у деятелей искусства? Одной из тенденций наступающего 2022 года, по версии журнала VOGUE Russia, является мультикультурализм [5]. Мультикультурализм – это требование параллельного существования различных культур в условиях их взаимного проникновения и развития, уважения и обогащения. В моде это выражается посредством использования элементов, характерных для той или иной культуры. В качестве примера можно привести использование традиционных орнаментов или вышивок в коллекциях одежды [6]. Нельзя не отметить образовательный момент такого подхода: через интерес к моде человек узнает о культуре других народов и проникается уважением к чужим традициям. Кроме того, такой подход работает на экологически безопасное потребление, так как использование натуральных материалов и красителей в одежде снижает количество вредных отходов швейных предприятий. Одежда в этническом стиле популярна и в своей простоте: традиционно человеку не нужны были сложные конструкции, но со всеми орнаментами и узорами, которыми одежда украшалась, нельзя назвать такие костюмы скучными.

Вестерн – англ. western, буквально переводится как «западный». В общем смысле вестерн – это культурное явление, которое охватывает разные области человеческой деятельности: это и кинематографический жанр, и стиль в одежде, и направление в литературе и живописи, а также вид конного спорта. Вестерн развился из образа жителей американских штатов XIX-XX веков: ковбоев, шерифов, разбойников и коренных жителей

американского континента. В искусстве сюжет вестерна крутится вокруг «одинокого героя», например, того же ковбоя, и его коня. Путь героя вестерна, как культурного явления, проходит через темы освоения территории, конфликта коренного населения и европейских переселенцев, долга, чести, справедливости. Время действия – строительство железных дорог, появление телеграфа, иными словами, резкий переход к новым технологиям, добавляет в сюжет особый драматизм. Человек в вестерне выбирает между привычным традиционным укладом и новым меняющимся миром. Узнаваемыми атрибутами стиля являются такие предметы как ковбойская шляпа, сапоги со шпорами, шейный платок и, конечно, оружие, например, кобура с пистолетом. Интерес к вестерну распространился по всему миру. Об этом свидетельствуют возникшие кинематографические жанры: «кимчи-вестерн» – корейская адаптация классического сюжета, часто использующая штампы для достижения комического эффекта, «спагетти-вестерн», по названию которого можно понять, что действие происходит в Италии, «истерн» – ярким примером которого является «Человек с бульвара Капуцинов», снятый в СССР в 1987 году. Фильмы, до массового распространения интернета, являлись одним из главных инструментов массовой культуры, разнообразие жанров кино, возникшее на основе классических американских фильмов про ковбоев, свидетельствует о популярности стиля в целом.

Вестерн нашел отражение в разных сферах человеческой деятельности. В современном понимании, стиль вестерн – это стиль ковбоев и покорителей дикого запада. В том числе, это и стиль наездника – освоение американского континента в описываемый период происходило на лошадях и с их помощью. Отсюда такие характерные элементы стиля как традиционные ковбойская шляпа с загнутыми полями, ковбойские сапоги с узнаваемым скошенным каблуком, шпоры и чапы – это специальная одежда в виде чехлов для ног на поясе, которая защищает от грязи. Чапы американские ковбои позаимствовали у индейцев. Как и бахромой. Бахромой в настоящее время украшаются любые предметы одежды от блуз до пальто. Бахрома популярна уже не одно десятилетие, образы с ней смотрятся стильно и актуально. Традиционно на одежде ковбоя бахрома идет по шву рукава и кокетке спинки, что создает эффект крыльев при разведенных в стороны руках. Характерные для стиля узоры – это как растительные мотивы в виде переплетений листьев и стеблей растений, так и орнаменты племен коренных американцев.

Стиль вестерн, пожалуй, самый интегрированный в повседневную жизнь человека и его гардероб. Во многом потому, что образ в стиле вестерн можно составить из обычных джинсов и рубашки. В данном случае большую роль играют именно аксессуары: шляпы и сапоги, а также шейные платки, ременные пряжки с изображениями, массивные украшения, вдохновленные культурой коренных народов. Образ «одинокого искателя», ищущего свой путь в быстро меняющемся мире, как никогда актуален в наши дни.



Рисунок 2 – Модели молодежной одежды в стиле «вестерн» (автор Ерастова С.О.)

Как и двести лет назад актуальна проблема культурного взаимодействия. Стиль вестерн переплетает в себе традиции коренных народов и уклад жизни современных американцев, подразумевает использование натуральных материалов, что делает его соответствующим современным трендам на культурное разнообразие и экологичность. В период локдауна человек мог почувствовать себя отрезанным от остального мира, был вынужден поменять ритм жизни, получил возможность задуматься о своем предназначении, что перекликается с образом американского поселенца, осваивающего новые территории и горизонты. Бешеный ритм города или тихий пригород, традиционный уклад жизни или постоянно растущие запросы, экологичный подход или культура потребления – человек задает себе эти вопросы и делает выбор в пользу одного или другого, задумываясь или не задумываясь, что правильно.

Список использованных источников

1. Кара-Мурза, Г. С. Мода и глобализация. / Г. С. Кара-Мурза. // Социально-гуманитарные знания. – 2016. – № 1. – С. 358–365.
2. Сурикова, М. В. Цифровые технологии как инструмент сохранения нематериального наследия. / М. В. Сурикова // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы: сб. материалов XXIV Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2021», 12–14 октября 2021 года. – Иваново: ИВГПУ. – 2021. – С. 73–75.
3. Гусева, М. А. / Цифровизация дефектов одежды для оптимизации аутсорсингового изготовления «fast fashion» коллекций. / М. А. Гусева [и др.]. // Дизайн и технологии. – 2019. – № 75 (117). – С. 43–48.
4. Васильева, Ж. В. Влияние процессов глобализации на Fashion-индустрию // Культурологический журнал. – 2013. – № 2(12) – С. 1–12.
5. Режим доступа : <https://www.vogue.ru/>. – Дата доступа 12.10.2021.
6. Гусева, М. А., Городнова, М. В. Традиции славянской вышивки в декорировании современной одежды // Вестник ЧГИКИ. «Этническая культура в современном мире»: материалы V Всероссийской научно-практической конференции – Чебоксары: Плакат, 2018. – Ч.1 – С.37–41.

УДК 687

АНАЛИЗ ПОПУЛЯРНЫХ СТИЛЕВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В ЖЕНСКОЙ МОДЕ ПЕРИОДА 2001-2021 ГОДОВ

Шалагинова Я.Э., студ., Гусева М.А., к.т.н., доц.

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

Реферат. Стиль одежды – это совокупность признаков, формирующих индивидуальный образ. Анализ стилевых тенденций за двадцатилетний период позволяет прогнозировать развитие моды, влияние различных факторов на востребованность модной одежды.

Ключевые слова: признаки стиля, декор, стиль grunge.

Выбор стиля в одежде часто обоснован характером и профессией потребителей, их социальным статусом, увлечениями, принадлежностью к субкультуре [1] и прочими факторами, по которым у окружающих складывается общее мнение о человеке. На выбор стилевых предпочтений оказывает влияние возраст, социальное и материальное положение, национальность и менталитет [2], образ жизни и работы, музыкальные предпочтения, религиозные убеждения, телосложение и многое другое.

Для определения закономерностей в стилевых предпочтениях в одежде на основе подборки интернет-ресурса VOGUE [3] проведен анализ развития моды за период 2001-2021 гг. Установлено, что среди молодежи наиболее популярна одежда в стиле гранж (grunge) (рис. 1).

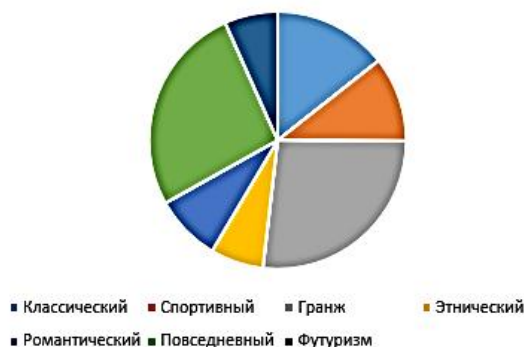


Рисунок 1 – Диаграмма встречаемости модных стилей в одежде за период 2001-2021

Стиль гранж в одежде (от англ. «grunge», означает неопрятный, отталкивающий) – это модное направление, которое на момент создания несло идеологию протеста против принятых в обществе норм внешнего вида. В одежде-grunge используется множество элементов, позволяющих молодежи выглядеть, в целом, повседневно, но в то же время дерзко и круто. Гранж визуализируется в имитации порванных или «вытянутых» вещей, специально состаренной одежде, мятых футболках и свитерах. Однако, такая одежда изготавливается из качественных материалов, подвергшихся искусственному состариванию [4].

Анализ развития моды показал, что в 2001 году на пике моды были изделия с низко расположенной линией талии. Женщины предпочитали одежду мужского стиля и стилизованные аксессуары, вещи в стиле гранж сдержанных тонов, среди которой встречаются элементы из искусственной кожи в сочетании с полупрозрачными тканями. Гранж периода 2002 года выходит на новый уровень – появляются полностью кожаные платья, декорированные кожаными рюшами. Встречаются цветные колготки и полностью белые луки, а также такой интересный предмет гардероба, как кейп. В 2003 году входят в моду мини-юбки на заниженной талии, кожаные и металлик изделия в стиле гранж и футуризм. Встречаются костюмы с фото-принтами, кислотные кожаные лосины и базовые по форме черные кожаные костюмы. Стилевые тенденции 2004 года разнообразны луками спортивного стиля, в изделиях гранж встречаются береты и принты «гусиная лапка», а также миксование разных принтов одного цвета [5]. В 2005 году на подиуме встречается крайне много изделий с цветочным принтом. Есть много одежды в бельевом стиле, а также все еще держатся в трендах корсетные элементы для верхней части торса. Все еще есть много светлых комплектов, остаются актуальными бахрома, атлас и гранж. Анализ стилевых тенденций 2006 года показал, что европейские дизайнеры вдохновлены культурой и ремеслами разных народов и времен. На подиумах господствуют мотивы вестерн, платья в японском стиле, комплекты с морскими мотивами. Появляется очень много крутого grunge с джинсой и множеством декоративных элементов, можно увидеть дерзкие костюмы в клетку и нестандартные изделия в стиле grunge, такие как, полностью камуфляжное махровое платье в бальном стиле. Встречается обилие металлик-элементов: как часть лука, так и полностью металлик комплекты. В 2007 г. все еще господствует стиль гранж и металлик. Появляется конструктивизм с сечениями, а также градиентные переходы от однотонных материалов до принта, который может быть самым неожиданным, например, леопардовым. В луках 2008 г. начинают появляться шейные платки, которые стали супер-трендом. Много анималистических принтов (леопард), бахромы, атласа и кожи. В коллекциях 2009 г. все еще можно наблюдать атлас, гранж и цветные колготки, встречается принт «гусиная лапка». Вместо блестящего металлика появляется ткань с пайетками. Сохраняются платки, появляются асимметричные вырезы, часто встречаются кожаные перчатки.

С 2010 г. встречается одежда, стилизованная под религиозные мотивы. При этом продолжается эра гранжа, появляется декорирование заклепками, в том числе на полупрозрачных тканях. В grunge 2011 г. появляются интересные пластиковые элементы вроде глянцевого пояса, надеваемого поверх кожаной куртки. В 2012 г. религиозные мотивы находят свое продолжение в виде принтов с богатыми золотыми крестами. Спортивный шик получает развитие в виде комбинезонов, в моду постепенно входят велосипедки, кроссовки носят с одеждой всех стилей. С 2013 г. принт клетка начинает встречаться не только в изделиях стиля гранж, но и в одежде для офиса. Много декора бахромой, снова появляются береты и длинные бусы в несколько рядов разной длины. Особенностью grunge 2014 года стало обилие клепок на изделиях гротескных красивых объемов. Шейные платки становятся тонкими, в виде одной узкой полосы. Появляется много логотипов. В 2015 году постоянно встречается принтованная джинса и камуфляж. На подиуме все еще много атласа, появляется много воланов, не сдает позиций бархат. С 2016 г. можно встретить различный декор в виде страз, в комбинезонах популярна застежка из двух молний, идущих от горловины до низа штанины, как на детских комбинезонах. Все еще встречаются перчатки и кожаные, латексные брюки. Характерной чертой моды 2017 года стали изделия оверсайз с объемными подплечниками. В джинсовых вещах появляется использование полотен разных оттенков, можно встретить новое прочтение в популярном ассортименте - например, на брюках из материала металлик видна дерзкая черная матовая вставка, а джинсы, стилизованы как пояс и чулки. Начинают встречаться различные «гламурные» декоративные элементы в повседневной одежде, например, на трикотажном костюме спортивного стиля можно встретить нашивки из жемчужных бусин и кристаллов. На подиуме появляются

балаклавы и жемчужные бусы в несколько рядов поверх водолазки. С 2018 г. использование атласа становится более креативным: можно встретить вечернее атласное платье поверх трикотажной водолазки в ярко выраженном спортивном стиле. Еще больше нестандартных идей как на подиуме, так и в повседневной жизни, например, можно увидеть пояс, состоящий из ключей и бирок к ним; в повседневную одежду добавляются грубые застежки-фиксаторы, как на ремнях безопасности. В коллекциях 2019 г. много кожаных вещей, что создает образы в стиле гранж; возвращаются цветные колготки, появляются нестандартные членения [6] для колор блока, например, горизонтальные вставки по линии талии в пиджаках. В 2020 г. конструкции пиджаков становятся более разнообразными и яркими, в моду входит цвет хаки, появляется второе дыхание у тонких стеганых курток, зачастую простых, напоминающих деревенские ретро мотивы. Все чаще появляются просто прямые либо собранные у низа на резинку брюки с накладными объемными карманами. С 2021 г. публике представляют новое прочтение джинсовых комбинезонов: это и футуризм с помощью воротника-стойки, и микс объемов, и более деловое прочтение за счет использования очень тонкой джинсы с драпировками. В колористическом оформлении тканей для верхней одежды преобладают как сдержанные цвета, так и принты-клетки; актуальны шитье, парча, кожа, глянец и сочетания в одном изделии разнофактурных материалов. Косынки и платки носят, преимущественно завязав вокруг головы в несколько раз в русском стиле. Осенью 2021 становятся модными очень длинные, практически до пола, брюки с разрезами по бокам.

Выявленные закономерности развития моды использованы при разработке коллекции молодежной одежды в стиле grunge (рис. 2). Базовыми элементами стали типичные для гранжа «рваные» вещи, кепки и цепи [7]. В разработанной коллекции использованы различные элементы стиля гранж, рассмотрена ассоциирующаяся с grunge клетчатая юбка со складчатой поверхностью [8]. Широко применено сочетание мужского и женского стилей: это и различные классического покроя костюмы в необычных цветовых решениях, включая тонкую полоску, как отсылку к галстучной ткани. Галстуки используются как самостоятельный элемент одежды благодаря встраиванию в конструкцию плечевых и поясных изделий. Цветовое решение коллекции передает дерзость и смелость, присущие этому стилю grunge.



Рисунок 2 – Модели молодежной одежды в стиле «grunge» (автор Шалагинова Я.Э.)

Список использованных источников

1. Козлова, Т. В., Ильичева, Е. В. Стиль в костюме XX века: учебное пособие для ВУЗов. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина. 2003. – 160 с.
2. Кара-Мурза, Г. С. Мода и глобализация // Социально-гуманитарные знания, 2016. № 1. – С. 358-365.
3. Режим доступа : VOGUE. URL: <https://www.vogue.ru/>. Дата доступа: 12.10.2021.
4. Алибекова, М. И., Белгородский, В. С., Андреева, Е. Г. Архитектоника формы в композиции костюма. Монография. // Москва, РГУ им. А. Н. Косыгина. 2020. – 221 с.
5. Бутко, Т. В., Гусева, М. А., Андреева, Е. Г. Композиционно-конструктивный анализ моделей одежды промышленных и дизайнерских коллекций: Учебное пособие. – М.: РГУ им. А. Н. Косыгина, 2018 – 92 с.
6. Бутко, Т. В., Гусева, М. А., Андреева, Е. Г. Креативное проектирование швейных изделий. Творческая практика – Москва, РГУ им. А.Н. Косыгина. 2018. – 114 с.
7. Шалагинова, Я. Э. Обзор модных тенденций в ассортименте одежды стиля гранж / Всероссийская научно-практическая конференция «ДИСК-2021»: сборник материалов Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2021. – С. 267–269.

8. Гетманцева, В. В. Параметрическое проектирование складчатых поверхностей в одежде. / В. В. Гетманцева [и др.]. // Свидетельство о регистрации базы данных № 2019621730 RUS 09.10.2019. – Бюл. №10. – Заявка 2019621637 от 27.09.2019.

УДК 688.39

РОКЕРСКИЙ СТИЛЬ КАК СРЕДСТВО САМОВЫРАЖЕНИЯ

Коваль Е.А., асп., Костылева В.В., д.т.н., проф., Конарева Ю.С., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрен рокерский стиль байкера, на основе интервью дизайнера Дэвида Пирбум выявлено, как преобразуется внутренний мир человека в его внешний стиль, а также определены тенденции развития в творческом направлении в мотокультуре.

Ключевые слова: субкультура, байкер, рокерский стиль, интервью, мотокультура, дизайнер.

Байкерскую субкультуру в современном мире отличает не только наличие мотоцикла, но и их внешний уникальный стиль, который напрямую зависит от его класса. Например: спортивный стиль соответствует спортбайкам и внедорожным мотоциклам, гаучо и гранж (рокерский) – это класс чоппера, кастома, круизера, городской стиль предпочитают обладатели классических байков, а рабочий разработан специально для служб защиты населения [1,2]. Однако самым запоминающимся и ассоциирующимся с байкером является стиль гранж, иначе рокерский (рис. 1).



Рисунок 1 – Рокерский стиль байкера

Рокерский стиль зародился в конце 1950-х в начале 1960-х годов в Великобритании. Основа костюма базируется в единстве с мотоциклом и на изделиях, чаще в черной цветовой гамме, выполненных из кожи, и включающих в себя: куртку («косуха»), брюки, жилетку, перчатки, балаклавы и специальные из прочной кожи ботинки с защитными вставками. Наибольшее внимание привлекает изобилие тематических аксессуаров в виде черепов, нашивок с различной символикой, цепей, шипов и прочей выполненной из металла фурнитуры [3].

В этой связи возникает интерес проинтервьюировать представителя данного субкультурного направления.

David Peereboom (рис. 2 а) является дизайнером украшений в рокерской тематике (рис. 2 б) и проживает за границей, а именно в Гонконге, по этой причине диалог проходил в письменной форме.



а)



б)

Рисунок 2 – Дэвид Пирбум, дизайнер изделий в рокерской тематике

Цель интервью заключается в понимании внутреннего мира людей, увлекающихся рокерским направлением, познать который можно, благодаря творческому взгляду Дэвида.

В ходе беседы Дэвид говорит об идеологии дизайна, как о философии в рокерском направлении, основанной на объективном отказе от моды и является самостоятельной эстетической формой. На веру в то, что «стиль» таит в себе особую способность создавать эмоциональное социальное воздействие, а также функционировать как связь, нарушающая стандарты на коллективном и на индивидуальном уровне.

По его словам, настоящий стиль – это уверенность, которую замечают люди, а личный стиль – это возможность убрать с себя посредственность, по-настоящему быть независимым. В пример приводит японскую художницу Яёи Кусаму, то, как ее противоположный рокерскому внутренний мир воплощается во внешний эксцентричный образ (рис. 3) [4], при этом суть остается одна, в котором воплощение происходит, когда вы позволяете внутреннему себе выйти наружу.



Рисунок 3 – Образ Японской художницы Яёи Кусамы

Поэтому одной из главных задач Дэвида Пирбума является создание изделий в рокерском стиле для подсознания, пробуждающего уникальный образ.

Таким образом, хочется отметить, что рокерская атрибутика, которая находит себя в едином целостном образе байкера и его мотоцикла – это не только часть некой символики, а жизненная философия, средство самовыражения и свободы, которая имеет тенденции развития в мотокультуре в различных творческих идеях и их воплощениях.

Список использованных источников

1. How Biker Fashion Evolved Through Ages [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.bikerringshop.com/blogs/fashion/how-biker-fashion-evolved-through-ages>.
2. Коваль, Е. А., Конарева, Ю. С. О субкультуре любителей мототехники. В сборнике: Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы. // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Москва, – 2021. – С. 198–201.
3. Особенности рокерского стиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vplate.ru/stili-odejdy/rokerskij/>.
4. Образ Яёи Кусама [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/images/search?from=tabbar&text=%D0%AF%D1%91%D0%B8%20%D0%9A%D1%83%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%B0>.
5. Коваль, Е. А., Конарева, Ю. С., Костылева, В. В. Исторический обзор и тенденции развития современной мототехники в инклюзивном контексте. Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы / Е. А. Коваль, Ю. С. Конарева, В. В. Костылева // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (23 – 25 марта 2022 г.). Часть 1. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022. – 244 с. – С. 121–126.

УДК 685.34

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА ИЗДЕЛИЙ НА ПРИМЕРЕ МИРОВЫХ БРЕНДОВ СПОРТИВНОЙ ОБУВИ

Костылева В.В., д.т.н. проф., Синева О.В., к.т.н. доц., Август В.В., маг.

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

Реферат. В статье представлена система теоретических исследований и анализа данных на примере брендов спортивной обуви. Получаемые данные – это готовые рекомендации для специалистов легкой промышленности. Они позволяют определить актуальные для производства направления. Изучение такого рода информации способствует повышению уровня знаний студентов и их мотивации. Сегодня мода – это не высокое искусство, а инструмент повышения продаж. С одной стороны, тренд отражает креатив подиумов, с другой – трансформирует новые идеи в коммерческий ассортимент масс-маркета. Любой тренд зависит от предпочтений покупателя. Нужно понимать позицию компании на рынке, знать целевую аудиторию и уметь адаптировать тренды к задачам бизнеса. Система теоретических исследований и анализа данных разрабатывается для информационно-цифровой образовательной среды РГУ им. А. Н. Косыгина.

Ключевые слова: спортивный бренд, теоретические исследования, сбор информации, опрос, наблюдение.

Общая технология теоретического исследования сбора информации включает в себя: анализ источников; сбор ключевой информации по трендам: тексты, фото; систематизация информации; рассмотрение трендов в ключе возможности быть принятыми целевой аудиторией. Выбор предпочтительных трендов – актуальных и наименее рискованных для покупателей бренда/магазина: например, для клиентов-консерваторов – устоявшиеся проверенные тренды, которые можно увидеть в коллекциях прямых конкурентов или лидеров соответствующего сегмента, а для клиентов-fashionista – идеи прямо с показов – новые тренды, только появившиеся на подиумах или в светских хрониках на лидерах мнений – селебрити и fashion-блогерах. В конструктивистской модели обучения навыки, на развитие которых направлено образование в интересах устойчивого развития формируются с использованием цифровых средств в преподавании [2]. Источники и технология сбора информации – это теоретические основы на опосредованном, мысленном изучении и исследуемых процессах или явлениях, при этом практическое взаимодействие с непосредственно исследуемыми объектами отсутствует. Теоретические исследования предполагают обобщение результатов, нахождение общих закономерностей путем

обработки эмпирических данных с использованием современных цифровых технологий В рамках теоретических исследований осуществляется синтез нового научного знания, выдвигаются и формулируются общие для данной предметной области законы, позволяющие объяснить ранее открытые факты и эмпирические закономерности, а также прогнозировать ожидаемые опытные факты. Чтобы применить к опыту фундаментальные законы развитой теории, из них нужно получить следствия, сопоставимые с результатами опыта. В научно-исследовательской работе предполагается сбор и систематизация данных о спортивной обуви известных брендов, по группам, и оценке технологий. Для того чтобы отобрать группу спортивных брендов, технологии которых будут изучены в ходе работы, нужно провести исследование, в данном случае это наблюдение и опрос. Наблюдение – общенаучный метод, широко используемый в естествознании. Его применение в социологии ограничено, потому что далеко не все социальные явления поддаются непосредственному визуальному и слуховому восприятию. Но когда исследователь имеет дело с объектами, за которыми можно наблюдать, т.е. воспринимать с помощью зрения и слуха, он может использовать этот метод. Наблюдение имеет ряд преимуществ в сравнении с другими социологическими методами. Главные из них – непосредственная связь исследователя с объектом его изучения, отсутствие опосредованных звеньев, оперативность получения информации [3]. В ходе наблюдения выявлены наиболее часто встречающиеся бренды спортивной обуви: Adidas, Nike, Reebok, Puma, New Balance, Under armour, Asics, Fila, Columbia, Vans, Solomon, Supreme, Converse, Helly Hansen.

Метод наблюдения несовершенен в числе его достоинств для нас привлекательно следующее:

1. Наблюдение, в отличие от других методов сбора информации, позволяет фиксировать события и элементы человеческого поведения в момент их совершения. Полученная информация является актуальной.

2. В процессе наблюдения осуществляется прямой контакт между исследователем и исследуемым объектом, что дает возможность получать и оперативную информацию.

3. Исследователь в определенной степени не зависит от объекта исследования, т.е. может собирать факты независимо не только от умения, но и желания общаться с наблюдаемыми. При сборе информации не нужно общаться с наблюдаемыми.

Недостатки метода наблюдения можно свести к двум группам — объективным (независимым от наблюдателя) и субъективным (связанным с личностными, профессиональными особенностями наблюдателя и установками наблюдателя и наблюдаемых лиц).

Объективные недостатки метода:

1. Метод наблюдения редко можно использовать при наблюдении больших совокупностей.

2. Локальность наблюдаемых явлений и процессов и связанная с этим меньшая возможность широкого обобщения полученных результатов исследования, чем в других исследованиях.

3. Высокая трудоемкость.

Субъективные недостатки метода:

1. Незнание всех моделей популярных брендов предполагает неточное наблюдение: обувь без опознавательных признаков таких как, например, логотип или фирменный дизайн, может быть незамеченной, что повлияет на конечные результаты.

2. Наличие у наблюдателя определенного ожидания в отношении поведения наблюдаемого часто ведет к формулированию конкретной точки зрения на происходящее. Это может вызвать определенное смещение акцентов в картине наблюдения. В итоге наблюдатель может сфокусироваться на конкретных брендах.

3. При оценке тех или иных действий возможна ошибка усреднения. Чтобы избежать этого, рекомендуется использовать точные результаты наблюдения.

4. Влияние настроения наблюдателя во время проведения наблюдения. Настроение может отрицательно влиять как на характер восприятия событий, так и на оценку результатов наблюдения, особенно если у исследователя нет никакого желания наблюдать объект изучения.

Недостатки наблюдения как метода сбора информации в значительной мере преодолеваются за счет хорошо продуманной программы наблюдения, основательной подготовки исследователей к предстоящему сбору информации, эффективного контроля организаторов за ходом работ.

После проведения наблюдения выявленные бренды необходимо повторно отфильтровать для создания более узкого перечня. В данном случае для достижения нужного результата используется опрос.

Опрос (анкетный, почтовый, прессовый, социологическое интервью). Метод опроса признан сегодня многими учеными в качестве универсального способа получения социальной информации, а результаты исследований с его использованием – убедительными и информативными (в содержательном плане), выразительными и доказательными. Однако, несмотря на все достоинства опроса, полученной информации не всегда достаточно для решения проблемы. [1]

Опрос как метод исследования обладает рядом достоинств:

- относительно невысокая стоимость при высокой информативности и достоверности полученных данных (создание в сети Интернет формы опроса не предполагает каких-либо затрат; возможность проведения массовых исследований по унифицированной технологии);
- исследования в различных городах и регионах страны проводятся по идентичной технологии, обеспечивающей сопоставимость результатов для дальнейшего анализа (одинаковые формулировки вопросов и структура анкеты, аналогичное соотношение квот, опрашиваемых по полу, возрасту и материальному положению и т.д.);
- возможность применения сложных математических методов для анализа полученных данных
- эмпирический материал удобен для статистической обработки и обобщения;
- возможность использования визуальных материалов.

Кроме того, для анализа полученных данных могут быть применены сложные математические методы, такие как кластерный анализ (используется для классификации объектов исследования по множеству признаков и выявления нестандартных групп потребителей, клиентов, сотрудников и т.д.), регрессионный анализ (используется, в частности, для выявления скрытых взаимосвязей между переменными и построения прогнозов развития ситуации на рынке) и т.д.

Традиционный опрос (в формате face to face), в отличие от телефонного опроса, позволяет использовать демонстрационные материалы: изображения продуктов и упаковок, логотипов, скриншоты (снимки экрана) рекламы и т.д. Это, как правило, повышает интерес респондента к опросу, помогает ему точнее понять вопрос и сформулировать ответ. Возможность использования визуальных материалов в ходе опроса особенно актуальна при тестировании рекламной концепции, упаковки продукта, либо оценки узнаваемости бренда.

Однако метод опроса имеет ряд ограничений, связанный с:

- областью его применения;

Метод опроса позволяет получать информацию по широкому спектру вопросов, однако, возможности его применения в практике маркетинговых исследований ограничены. Прежде всего, опрос не позволяет выявить скрытые мотивы поведения покупателей (клиентов, сотрудников и т.д.), не подходит для получения «глубинной» информации от респондентов (для этого рекомендуется использовать качественные методы).

- продолжительностью опроса, количеством и формулировкой вопросов в анкете.

Длительный опрос, большое количество вопросов в анкете повышают утомляемость респондента, что сказывается на качестве и информативности получаемых данных и увеличивает число отказов. Вопросы анкеты, предложенной респонденту, должны быть сформулированы понятно и четко, не допускать двусмысленной трактовки. Вопросы, сложные для восприятия опрашиваемых, могут привести к искажению результатов опроса.

В данном случае опрос проводился не только для выявления наиболее популярных среди покупателей брендов, но и ключевых показателей спортивной обуви, благодаря которым покупатель останавливает свой выбор на том или ином бренде. Исходя из результатов наблюдения список брендов включал: Nike, Adidas, Reebok, Puma, New Balance, Under armour, Asics. В качестве показателей конструкций выбраны следующие: стиль (классика, спортивный стиль, спорт), комфорт, дизайн, качество, цена и др.

Контент-анализ документов – заключительный этап сбора информации о брендах спортивной обуви. Контент-анализ документов – метод сбора количественных данных, содержащихся в документах, об изучаемом явлении или процессе. Значительная часть информации, необходимая исследователю в его работе, содержится в документальных источниках. Полное представление об их содержании во многих случаях позволяет получить информацию, достаточную для решения возникшей проблемы или углубить ее анализ. Развитие технологий облачных вычислений благоприятно влияет на рынок интернет вещей,

открывая для предприятий новые возможности и функции. IoT позволяет производителям собирать, структурировать и анализировать информацию и на ее основе предлагать востребованный дизайн изделий, оправдывая ожидания потребителей [3-6].

Для закрепления полученных данных проводится сбор информации, характеризующей лояльность покупателей бренда и прибыли компании. Первое нужно для понимания, верно ли был отобран бренд в качестве объекта исследования, действительно ли покупатели проявляют к нему больший интерес, по сравнению с другими. Получить данную информацию можно из анализа количества подписчиков в Instagram – приложения для обмена фотографиями и видеозаписями с элементами социальной сети, позволяющего снимать фотографии и видео, а также распространять их через свой сервис и ряд других социальных сетей. К декабрю 2010 года у Instagram был один миллион зарегистрированных пользователей. 15 декабря 2016 года в Instagram каждый месяц заходили 600 млн пользователей. 31 января 2019 года глава Facebook Марк Цукерберг поделился информацией о том, что публикации в разделе Instagram Stories просматривают 500 млн пользователей в день. Популярность бренда можно также отследить по статистике скачивания официальных приложений на платформах Play Market и App store. Google Play Store – магазин приложений, а также игр, книг, музыки и фильмов от компании Google, позволяющий сторонним компаниям предлагать владельцам устройств с операционной системой Android устанавливать и приобретать различные приложения. App Store – магазин приложений, раздел онлайн-магазина iTunes Store, содержит различные приложения для мобильных телефонов iPhone, плееров iPod Touch и планшетов iPad, а также для персональных компьютеров и позволяет их купить или скачать бесплатно.

Таким образом, предлагаемые инструменты исследования ассортимента спортивной обуви мировых брендов позволяют оценить конкурентоспособность компаний, выявить наиболее интересные модели обуви и технологии их изготовления. Такой подход представляется приемлемым и для брендов других ассортиментных групп обуви, что позволит повысить качество и конкурентоспособность широкого спектра изделий обувного производства в целом. Система теоретических исследований и анализа данных определяет общую идеологию работ подобного рода и предполагает построение совокупности Больших данных – Big data, эффективно обрабатываемых средствами информационно-коммуникационных технологий.

Список использованных источников

1. Для чего нужна система анализа трендов и как правильно ее выстроить в вашей обувной рознице?. Режим доступа : https://www.shoesreport.ru/articles/prodazhi/dlya_chego_nuzhna_Sistema_analiza_trendov_i_kak_pravilno_ee_vystroit_v_vashey_obuvnoy_roznitse/
2. Режим доступа : <https://vo.hse.ru/2020--2/373406274.html>.
3. Режим доступа : <https://nlb.by/content/bibliotekaryam/nauchnye-issledovaniya-metodika-provedeniya/podgotovitelnyy-etap/metod-sbora-informatsii/>
4. Гусева, М. А. Кастомизированная коррекция типового виртуального манекена оболочкой переменной толщины / М. А. Гусева [и др.]. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2019. – № 2. – С. 113–123.
5. Петросова, И. А., Шанцева, О. А., Андреева, Е. Г. Оценка соответствия готовой одежды фигуре потребителя в трехмерной среде // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017 – № 5. – С. 139–142.
6. Гусева, М. А. Цифровизация в инклюзивной антропометрии. / М. А. Гусева [и др.]. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2020. – № 6 (390). – С. 154–161.
7. Bekk, N. V., Kostyleva, V. V., Lapina, T. S. Customizing of the techniques used for designing of the orthopedic footwear. // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2020. – Т. 76. – С. 803–807.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ «РУССКИХ САПОГ»

Крылова В.И., маг., Синева О.В., к.т.н. доц., Конарева Ю.С., к.т.н. доц.

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

Реферат. Целью статьи является анализ истории создания и развития сапог на молнии. Историческим периодом для опоры и анализа является 60–70-е годы развития моды в СССР и создание Верой Араловой сапог на молнии для недели русской моды в Париже. Для осуществления качественного заимствования какого-то элемента из прошлого требуется проанализировать возникновение интересующей формы, потребность общества в ней, требования, предъявляемые к вещи, и ее реализацию в условиях существующего технологического прогресса. Особое внимание можно уделить общим тенденциям в моде и культурным особенностям конкретного времени. И, путем сопоставления с нынешними технологическими возможностями, спросом и модными тенденциями, можно будет создать качественный и актуальный товар.

Ключевые слова: история сапог, мода, СССР, советский, сапоги на молнии, показы, Вера Аралова, коллекция.

Свой путь «русские сапоги» на территории СССР начали с предмета армейского обихода. Упор делался на дешевый и технологичный материал, конструкция была незамысловатой – никаких лишних строчек, минимум трат на материалы при условии сохранения максимальной функциональности. В мирное время, между изменившимися мир войнами, граждане использовали те же предметы туалета, что и в военное время. В СССР социокультурные «коды», отвечавшие за соответствие одежды месту и поведению человека, не были столь размыты, как на Западе или в современной России. Обычно все знали, куда и как нужно «правильно» одеваться, – от нянечек в детском саду до сотрудников ЦК КПСС. Причины лежали не столько в нормировании повседневности сверху и не в стадной психологии граждан или в привычке ходить строем, как пишут некоторые публицисты. Если говорить об этом всерьез, то можно обратить внимание на несколько факторов. Во-первых, система воспитания хорошего вкуса, культуры одежды и поведения в той или иной форме в СССР действительно существовала. Во-вторых, секрет заключался в менее выраженной социальной стратификации советского общества, а также в патриархальных традициях, быстро разрушавшихся к концу советской эпохи, но все еще остававшихся влиятельными [1].

Некоторое оттаивание произошло в середине 50-х, с приходом к власти Хрущева. Начинается время реформ, налаживания контактов с капиталистическими странами. В отрасли легкой промышленности происходит обновление, новые идеи проникают в советскую индустрию, пусть и с некоторым опозданием. Происходит культурный обмен идеями на зарубежных выставках, где советские делегации представляют свои модели. Первое время они не пользовались спросом у зарубежных коллег, однако советские мастера и мастерицы быстро «нагоняли» более подкованных в вопросах моды коллег. Знаковым событием стал показ модного дома Диор в 1959 году в Москве. Но в контексте темы данной работы, несомненно, главным событием можно считать договоренность насчет ответного визита в Париж с «советской модой». Большим событием, всколыхнувшим модные устои в СССР, был показ модного дома Диор в Москве. Это был первый «съезд моды» из капиталистической страны. Он состоялся 12–16 июня 1959 года в доме культуры «Крылья Советов», на приемах у высокопоставленных личностей, даже на улицах Москвы. По итогу Франция и СССР договорились о проведении в Париже недели «русской моды», в качестве ответного визита. Разработку «выездных нарядов» поручили Всесоюзному дому моделей на Кузнецком мосту, ведущей художницей которого тогда была Вера Ипполитовна Аралова. Мода обычного народа была скромной и практичной, одним словом – рабочей. Именно таким стилем восхищался Хрущев и считал, что серыми сдержанными костюмами, туфлями-лодочками можно покорить сердца французов. Вера Аралова, как человек, более приближенный к моде, понимала, что такими костюмами не завоевать расположение fashion-группы. Обратившись к традиционным костюмам народов СССР, она нашла вдохновение в мехах и создала коллекцию, полную меховых пальто, шапок, накидок, Павлово-Посадских

платков. Но с таким «верхом» совершенно не сочетались обыкновенные туфли-лодочки. Не являясь исконно-русской обувью, такая, казалось бы, незначительная часть гардероба очень резко выделялась. Поэтому Вера Ипполитовна решилась на рискованный шаг – обуть манекенщиц в сапоги [2]. В то время это было немыслимым ходом – на подиуме все делалось чтобы «вытянуть» силуэт, придать ему элегантности, женственности, подчеркнуть ноги, сделать походку более легкой. Сапоги в их нынешнем виде не соответствовали ни одному принципу отбора обуви на подиум, к тому же их было достаточно тяжело надевать и снимать. Такую проблему Аралова решила по-гениальному просто – вставив сбоку в сапоги молнию, которая ранее изредка использовалась в ботинках, но была спереди и выглядела неэлегантно. Экспериментальная модель была изготовлена в мастерских Большого театра, когда остальная коллекция была уже почти готова. Кто знал, что изготовленные в самый последний момент сапожки «взорвут» модную индустрию. Узкое голенище, вшитая по всей длине застежка-молния, аккуратный каблук с причудливой аппликацией. Красные сапожки демонстрировались в комплекте с шубкой, по разным данным беличьей или каракулевой и шалью. Так коллекция и поехала в Париж. Как и ожидалось, рабочая одежда совершенно не заинтересовала французов. А выход манекенщиц, окутанных мехом – впечатлил и оглушил. По дошедшим до нашего времени слухам, французские делегации, одна за другой подходили к Вере Ипполитовне и интересовались возможностью купить подиумные образцы, о том, оформлен ли патент на это гениальное изделие. Но Аралова, смущенная столь пристальным вниманием к своему творению, лишь пожимала плечами – после Парижа эта модель даже не рассматривалась как имеющая право на жизнь для массового производства. Сделанная в спешке, по какому-то наитию, в единственном экземпляре – их судьба была будто predetermined с самого начала, и она была «складской». Руководство делегации не восприняло всерьез дамские сапожки [4].

Поэтому, когда «русская неделя» подошла к концу, делегация собрала все привезенные комплекты в чемоданы и в полном составе увезла их на родину, в СССР. О сапогах забыли, модель осела в мастерской или на складе, но доподлинно неизвестно, где, так что по сей день их считают утерянными. А спустя всего полгода крупные европейские фабрики выпустили подобные демисезонные сапоги на рынок, которые сразу снискали популярность у граждан. Неформально за ними закрепилось название «русских», но об авторстве Араловой уже никто не вспоминал. Руководство советской делегации зря не восприняло всерьез дамские сапожки, да и отсутствие практики оформления патентов на новые изобретения сыграло свою роль. Эта модель так впечатлила европейцев, что в 1969 году французская певица Франсуаза Арди выпустила песню «Красные русские сапоги». Эта композиция не осталась без внимания общественности. В ее тексте наблюдается романтизация образа девушки, важным атрибутом которого является красный русский сапог. В том же году, в Париже, именитый американский фотограф Билл Рэй сделал несколько снимков советской манекенщицы Тамары Владимирцевой для журнала «Life», где ее образ дополняют высокие красные сапоги. В СССР мода на такие сапожки пришла спустя десятилетие, а на отечественных фабриках первые сапоги шились по зарубежным лекалам, по слухам, австрийским. Так, будучи изначально первооткрывателем, Советский союз остался в догоняющей позиции из-за недостаточной компетенции руководства делегации и всепроникающего идеологического навязывания «рабочей моды», которую так любил Хрущев. Главными особенностями моды СССР того времени было ее отставание от общих модных тенденций и возведение в культ отдельных вещей. Информация о тенденциях, знаковых фигурах доходила обрывками, с некоторыми искажениями, в процессе передачи обрастая новыми трактовками. И, зачастую, с сильным отставанием, иногда тогда, когда за рубежом эти вещи уже вышли из луча всеобщего внимания. Так как большую часть времени моду «диктовали» идеология и руководители страны, у людей сложилось неверное понимание моды за рубежом. Они не рассматривали тренды как совокупность вещей, наоборот, выделяли одну и «заимствовали» из общей картины.

Сразу за «оттепелью» наступила «эпоха застоя», десятилетие, полное реформ и больших кампаний сменилось началом упадка в области экономики, распространившимся после на почти все сферы общественной жизни. В 1965 году была проведена Косыгинская реформа, но уже в начале 70-х годов она была свернута, рост экономики замедлился, и страна стала отставать от европейских держав. Мода отражает состояние общества в тот или иной период времени, работая маркером настроений граждан. 70-е годы стали периодом поклонения западной продукции, идеям и стилю жизни. Вещи, привезенные из-за границы, стали маркером успешности, счастья, причастности к далекой и желанной жизни за

рубежом. За фирменными вещами порой велась охота, в лексикон вошло слово «фирма́», понятия «самоострок» и «самопал». К 70-м годам до СССР наконец-то дошла мода из Европы на сапоги. Самыми популярными были три вида – сапоги-чулки, сапоги-дутики и сапоги на манке. В СССР их начали носить в 70-х, с опозданием на 10 лет от «заграницы». Сапоги из соседских социалистических стран стали изредка появляться на полках, но без особого выбора. В страну завозились модели, не блещущие разнообразием – несколько конструкций черного, коричневого цветов. Хотя в тех же странах для внутреннего рынка было невероятное изобилие конструкций и всевозможных ярких цветов исполнения.

В СССР такие модели считались вызывающими и их не импортировали. Спрос на них был выше, чем предложение и, вскоре, на отечественных фабриках стали производить первые сапоги-чулки. Производившиеся внутри страны сапоги были видоизменены – каблук уменьшен до среднего, голенище – до колена, по сравнению с их аналогами в Европе. На отечественных фабриках их изготавливали в основном из фловерлака – искусственной лаковой кожи. Ив Сен Лоран выпустил похожую модель еще в 1963 году. Но в отличие от зарубежной, красивой советская обувь не была, зато отличалась доступностью. Зарубежные модели продавались только в магазинах «Березка» и у челночников. Заграничное название таких сапог – «go-go boots» также не прижилось в СССР, вместо него были «сапоги-чулки», более понятные большинству советских граждан. И в памяти советских женщин по большей части остались сапоги советского производства, из жатой лаковой кожи. Магазины Европы в 70-х захватила обувь на платформе. И этот тренд достаточно быстро прижился в СССР. В основном это были туфли на платформе и сабо на танкетке – по-настоящему культовая вещь. Другим популярным видом популярных сапог были сапоги на манке. Их подошва, «в крупинку» была словно манная крупа, наклеенная на низ обуви. «Манка» – это натуральный материал, невулканизированный грубый каучук. Впервые для обуви она была использована в 30-х годах в Англии для военной обуви и называлась «сере sole» или «жатой подошвой». По рассказам, такая подошва легко загрязнялась и с большим трудом отмывалась. Особый отпечаток оставило то, что в моде была светлая «манка». Учитывая плохие дороги, частые дожди и образующуюся грязь в осенне-весенний сезон, их было тяжело носить. Некоторые предусмотрительные граждане брали их с собой в пластиковом пакете, по грязи передвигаясь в резиновых сапогах. А как приходили на работу, переобувались в модную чистую пару обуви [5]. Но тем не менее, в условиях всеобщего дефицита она пользовалась успехом у советских жителей.

Выводы по работе: проведен анализ модных тенденций 60–70-х годов СССР, выделена точка, с которой начался новый виток развития сапог в повседневности обычных людей. В рамках исторической справки рассмотрено влияние Веры Араловой на обувь, ее творение для недели «русской моды» в Париже в 1959 году.

Список использованных источников

1. Журавлев, С. Мода по-советски: роскошь в стране дефицита / С. Журавлев, Ю. Гронов. – М.: Издательство «ИстЛит», 2019. – 9 с.
2. Бушуева, С. С. Теория цикличного развития моды / С. С. Бушуева // Техно-технологические проблемы сервиса. – 2012. – №3. – С. 62–67.
3. Цензура литературного творчества и печати в СССР (1929–1941 гг.) / И. А. Гращенков // Научная работа. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/tsenzura-literaturnogo-tvorchestva-i-pechat-v-sssr-1929-1941-gg> – Дата одоступа : 20.12.2020.
4. Кто придумал сапоги на молнии: российский театральный художник Вера Аралова: сайт. – 2019. – Режим доступа : <https://art-textil.ru/sovety/kto-pridumal-sapogi-na-molnii-rossijskij-teatralnyj-hudozhnik-vera-aralova.html>. – Дата одоступа : 13.04.2021.
5. История советской моды. Часть пятая – 1960-е. – Режим доступа : <https://www.casual-info.ru/moda/wardrobe/168/49290/> – Дата одоступа : 15.04.2021.

СИМВОЛИКА НАРОДНОГО КОСТЮМА ТАДЖИКИСТАНА В КОЛЛЕКЦИИ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ

Абдулхаева Ф.Р., маг., Макарова Т.Л., д-р искусствоведения, проф.

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

Реферат. В статье рассмотрен национальный костюм Таджикистана, в т.ч. символика костюма каждого региона. Проанализированы работы таджикских дизайнеров: коллекции в этническом стиле.

Ключевые слова: национальный костюм, символы костюма, символика костюма, дизайнеры.

Актуален образ европейского костюма с добавлением этнокультурных регионов в костюме. Таджики сохраняют больше традиционных элементов одежды [1, 2]. К примеру, у женщин – платья-рубахи и двухслойные шаровары свободного кроя. Рубахи расширены к низу и украшены вышивками. Головной убор состоял из трех элементов: чалмы, шапочки «токи», и платка «румол» – эти элементы могут использоваться отдельно [1]. Символы традиционного костюма актуальны в дизайне современного костюма [3, 4], но именно то, как символы таджикского национального костюма используются в дизайне современного костюма, глубоко не изучалось.

Цель работы: проанализировать традиционный костюм таджикских регионов. Методы исследования: художественно-конструкторский анализ, сравнительно-исторический анализ, системный подход, эмпирические методы, наблюдение, сравнение, эксперимент; для обработки данных: методы теории вероятностей и математической статистики. Национальный костюм, в котором используется традиционная символика каждого народа Таджикистана, а также ее цитирование в дизайне современного костюма, представлены в таблице 1. В результате анализа традиционного костюма по теме исследования были сделаны следующие выводы:

- Традиционный костюм Таджикистана по-прежнему актуален среди молодежи, а также не только внутри страны, но и за рубежом.
- Данные модельеры Таджикистана начали изменять форму и образ костюма, но придерживаются традиционных символов.
- Стало заметно немалое количество аксессуаров: традиционных и нетрадиционных.
- Цветовая палитра костюма и символов в костюме каждого народа отличается.

По результатам анализа образов из таблицы 1 представлен национальный костюм четырех областей Таджикистана, с изображением символа (орнамента) каждого народа:

1. Изображение традиционного и современного костюма Таджикистана, Хатлонской области. Особенность костюма Хатлонской области в том, что женщины вышивают ручную узоры цветков (хлопок, тюльпан, гранат и т. д.) [2].

2. Изображение традиционного и современного костюма Таджикистана, Горно-Бадахшанской автономной области. Особенности костюма Памира в цветовой гамме (красный, белый), а также тамбурной вышивки орнаментов в виде геометрических фигур.

3. Изображение традиционного и современного костюма Таджикистана, Дарвазской области. Костюм выделяется от других областей по цветовой гамме (зеленый), а также его отличает растительный орнамент в виде геометрических фигур.

4. Изображение традиционного и современного костюма Таджикистана, Согдийская область. Отличается от других регионов страны тем, что на ткани изображен орнамент в виде «шона» – дословный перевод «расчёска», «тумор» – дословный перевод «амулет, оберег».

Таблица 1 – Символика народного костюма Таджикистана в дизайне современного костюма

Традиционный символ Таджикистана	Изображение современной модели костюма	Название коллекции, дизайнер, сезон, год
		Традиционный костюм Таджикистана, Хатлонской области [5]; Коллекция Х. Сатторова «Весенний рассвет», год выпуска 2018-2019, на костюме вышиты символы Хатлонской области [6]
		Таджикский традиционный костюм область Памира (1969 г.) [7] Коллекция Нафисы Имрановой, на «Неделе моды в Париже», 2019 г. Символика костюма горного Памира в современном виде [8]
		Традиционный костюм Таджикистана, горного хребта Дарваза [9] Коллекция Хуршеда Сатторова, работа выполнена 2020г. Орнамент Дарвазского народа [10]
		Традиционный костюм Таджикистана, Согдийская область [11] Современный костюм таджикского народа в фестивале «Навруз» - новый день (2017 г.) [12]

По материалу статьи сделаны следующие выводы. Мода проникает во все уголки нашей жизни, но таджики придерживаются своих канонов, чтят свои традиции. Художники и дизайнеры способны преобразовать символику традиционных образов в современные образы дизайна костюма. Из традиционных символов всех четырех областей чаще всего в современном костюме цитируются: цветы (тюльпан, гранат, хлопок), геометрические символы (треугольники, квадраты, круги в виде цветов) [3, 4]. Традиционные цвета таджикского костюма, которые актуальны: красный, белый, зеленый, желтый, реже синий и фиолетовый.

Важное значение имеют национальные символы не только Таджикистана, но и разных народов для развития индустрии моды, рекламы, а также в продвижении и развитии образования [13-15].

В статье было рассмотрено четыре области (Хатлонская область, Горно-Бадахшанская

автономная область, Дарваз, Согдийская область): костюм таджикского народа говорит о том, что важны процветание, плодородие, свежесть; символизирует солнечный, дружелюбный народ.

Список использованных источников

1. История таджикского костюма / Г. М. Майтдинова: Акад. наук Респ. Таджикистан, Ин-т истории, археологии и этнографии им. А. Дошина, Рос.-таджик. (славян.) ун-т Средневековый и традиционный костюм, 2004 г. – Режим доступа : <https://search.rsl.ru/ru/record/01002581896>.
2. Гафуров, Б. Г. Таджики. Древнейшая, древняя и средневековая история. Кн. 1. Душанбе, 1989 г. – Режим доступа : <https://www.academia.edu/40335970/>.
3. Макарова, Т. Л. Лист растения как актуальный символ в современном дизайне / Т. Л. Макарова // Текстильная промышленность. – 2012 г. – Режим доступа : https://www.tlmakarova.com/index.php?option=com_content&task=view&id=473&Itemid=35.
4. Макарова, Т. Л. Символы в дизайне и рекламе современного костюма – М.: РИО МГУДТ, 2016 г. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29925655>.
5. Традиционный костюм Таджикистана [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.tjk.rus4all.ruhttps://www.pinterest.ru/pin/190980840428267928/>.
6. Khurshed Sattorov on Instagram: “SK_Collection Designer [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.pinterest.ru/pin/320318592243005072/>.
7. Национальная одежда народов Таджикистана (Памир) [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://pamir04.ru/natsionalnaya-odezhda-narodov-tadzhikistana-pamir/>.
8. Таджикский дизайнер Нафиса Имранова о жизненных принципах и создании бренда ZHIWJ [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://weproject.media/articles/detail/tadzhikskiy-dizayner-nafisa-imranova-o-zhiznennykh-printsipakh-i-sozdanii-brenda-zhiwj/>
9. Таджикский народный костюм [Электронный ресурс] – http://www.hallenna.narod.ru/istoria_k-tadzhiki.html
10. Национальная одежда регионов Таджикистана [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.pinterest.ru/pin/795589090402267906/>
11. Таджики – народ средней Азии [Электронный ресурс] -<https://megabook.ru/media/>
12. Стиль таджикской одежды для женщин [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://life.ansor.info/tajik-style/>
13. Макарова, Т. Л. Символика и образы орнаментов Армении в дизайне современного костюма / Т. Л. Макарова, М. А. Адамян. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 192 с.
14. Макарова, Т. Л., Макаров, С. Л. Медиа-технологии в реализации образовательных программ магистратуры социально-гуманитарного профиля. – Москва-Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 169 с.
15. Макарова, Т. Л., Макаров, С. Л. Информационные технологии в создании образа PR-мероприятий в индустрии моды. – Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. – Вестник МГХПА. – 2019. – № 1–2. – С. 314–321.

УДК 687.01

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ КОЛЛЕКЦИИ ПАЛЬТО ИЗ ЭКО-МЕХА

Пищинская О.В., к.т.н., доц., Сорока В.С., маг.

Новосибирский технологический институт (филиал) Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Новосибирск, Российская Федерация

Реферат. Проанализированы этапы проектирования коллекции верхней одежды для конкретного бренда, приведены результаты анализа трендов на предстоящий сезон, использованы эвристические методы формообразования.

Ключевые слова: процесс проектирования концепции коллекции, дизайн одежды.

Современный мир со всеми его техническими и информационными открытиями, экспериментами в области биологии и медицины, террористическими актами и пандемией, изменениями в области культуры общества, политики, экономики и искусства, невозможен без внедрения перечисленных факторов в дизайн одежды. В настоящее время происходит переосмысление всего исторического и художественного опыта, накопленного человечеством в различных областях деятельности, в том числе, и в искусстве создания и использования костюма [1].

Для поддержания высоких рейтинговых позиций на внутреннем и мировом рынках, любому производству необходимо регулярно обновлять модельный ряд производимого ассортимента одежды. Осуществление данной задачи производится при соответствии разрабатываемых моделей современным трендам и тенденциям моды, а также с учетом потребительского спроса. Промышленные коллекции должны отличаться простотой исполнения, высокой коммерческой выгодностью и востребованностью среди социума. Учитывая перечисленные критерии, изделиям также необходимо соответствовать высоким показателям эстетики, качества и удобства в эксплуатации.

Крупный сибирский бренд Via La Vie создает комфортную, тактильно приятную одежду, обладающую высокими показателями качества и эстетических свойств, позволяя женщинам подчеркнуть свою статусность и креативность [2]. Для разработки новой коллекции верхней одежды необходимо изучить целевую аудиторию. Изучение потенциальных клиентов велось следующим образом – было выбрано несколько конкретных людей и разработаны анкеты для каждого, используя их аккаунты в социальных сетях, чаты на открытых форумах и другие каналы. Для уточнения данных использовались системы аналитики «Яндекс.Метрика» и Google Analytics. По результатам получился усредненный портрет целевой аудитории компании VEA. На основе полученных итогов проведен процесс проектирования концепции коллекции, выбрана основная цветовая гамма изделий и силуэтный ряд.

Главными гипертенденциями на сегодняшний день, по мнению тренд-бюро WGSN, являются: экоприрода, новые технологии, реконструированное наследие. Чтобы получилась востребованная и конкурентноспособная коллекция, проектирование, в основном, опиралось на гипертенденции экоприрода и новые технологии. В данное модное течение входит множество тенденций. Одной из них на осенне-зимний сезон 2023 года является тенденция «фантазмагория». «Фантазмагория» отражает основные изменения в мире, оставившие неизгладимый отпечаток в сознании людей. Страх, как скрытый, так и явный, становится новой нормой в мире, охваченном вирусными вспышками, насилием, экономической незащищенностью и геополитической неопределенностью. В дизайне одежды тенденция «фантазмагория» отражается в изменении насыщенности цветовой палитры. Становятся популярными сложные, глубокие оттенки, мерцающие и блестящие. Открывается занавес для сказочных тем, потусторонних миров и глубоких эмоционально-психологических размышлений. Проводя самостоятельный анализ последних показов на осенне-зимний сезон 2022-2023 года, был выявлен еще ряд особо значимых трендов. В коллекциях популярных дизайнеров весьма часто встречалась верхняя одежда и аксессуары из эко-меха. Данный тренд является одним из самых популярных на сегодняшний день в тенденции эко-мода. Анализ модных силуэтных форм привел к выводу о том, что в данное время размылось понятие «актуальный силуэт». На подиумах встречались абсолютно любые силуэты: от удлиненного oversize до облегающего мини, от объемного рукава до полного его отсутствия, от воротника стойки до глубокого выреза.

Для создания дизайн-проекта женской коллекции верхней одежды на осенне-зимний сезон следует придерживаться следующих этапов реализации: анализ моделей аналогов; что нового можно привнести, от каких стереотипов следует отказаться; выбор ассортимента; определение необходимых материалов и их свойств; выбор цветовой гаммы; определение формы, силуэта, пропорций образов; подбор аксессуаров.

Метод декомпозиции помог выявить основные этапы проектирования и упростить подход, разбив сложную объемную цель на небольшие и легкие составляющие.

Эвристические методы формообразования также были применены в проектировании коллекции. Использовались методы: ассоциации, аналогии, неологии, эмпатии, антропотехники.

Эвристика (от греч. *heurisko* – отыскиваю, открываю) – это наука, изучающая продуктивное творческое мышление. Большой вклад в развитие эвристических методов

внесли американские и российские ученые. Плодотворным может быть изучение и практическое внедрение наряду с традиционными эмпирическими приемами нетрадиционных методов, так называемых технологических приемов творчества [3].

Творческий процесс – чрезвычайно многообразное и сложное явление. Развитие творческого воображения, нахождение нетривиальных путей решения творческих задач проектирования, преодоление психологической инерции – вот возможности эвристических методов. Глубина и полнота представления об объекте проектирования определяются спецификой мышления дизайнера, наряду с его прошлым опытом обусловлены способностями к образному моделированию объекта на основе понятий и суждений, вырабатываемых формальным аппаратом мышления. На всестороннее совершенствование этих качеств направлены эмпирические и эвристические методы, управляющие поиском композиционного решения. Использование самых разнообразных эвристических методов позволяет разбудить в будущем дизайнере инициативу, раскрыть его индивидуальные творческие способности, развить логику мышления в профессиональном направлении. Появляется возможность регулировать и интенсифицировать процесс творческого поиска [3].

Одним из эвристических методов является метод ассоциаций. Развитие ассоциативного мышления отражается в интерпретации предметных, абстрактных и психологических ассоциаций в графические поиски решений объекта. Из окружающей нас действительности любой объект может послужить источником для ассоциации: фрагмент, мотив, явление, объект в целом. Природные проявления, общественные события, эмоциональные состояния так же могут послужить основой для данного метода.

В проектируемой коллекции метод ассоциации проявляется в некоторых изделиях с использованием интарсии меха, которая отдаленно напоминает явление природы – северное сияние. Полосы меха разного цвета и фактуры, соединенные последовательно между собой, позволяют добиться данного эффекта.

Разработка эскизного проекта выполнялась с учетом всех необходимых этапов: мудборд, колорборд, фабрикборд, схемы силуэтного решения, основные эскизы коллекции, художественные эскизы. При работе над мудбордом были подобраны изображения, наиболее точно отражающие настроение коллекции, ее восприятие дизайнером. Использование подобных «досок настроения» благотворно сказывается на формировании и передаче общей идеи коллекции и целостности разрабатываемых образов. Источником вдохновения послужило природное явление – северное сияние. Переливы разных цветов, характерные для данного явления природы, являются подходящей идеей для использования выбранных материалов при создании коллекции. Северное сияние зачастую описывалось в легендах и мифах тех народов, где возникало, это является поддержкой сказочных тем, составляющих гипертенденцию «фантазмагория». Сформированное портфолио отражает ключевую идею, передает целостность художественных образов, в которых прослеживается единая направленность стиля и замысла.

Использование метода антропотехники в формообразовании одежды позволяет создавать изделия, учитывающие все физические возможности человека. Соответствие формам человеческого тела способствует созданию удобной и комфортной одежды. В проектируемой коллекции учитываются все особенности фигуры человека. Проймы рукавов, движения не стеснены. Застежки находятся на удобных и доступных местах. Ширина горловин не затрудняет дыхание. Прибавки на свободу облегания достаточные, движения не стесняются. Карманы располагаются на удобной высоте и комфортны по своему размеру. Длина рукавов стандартная, что не мешает активно функционировать (рис. 1).

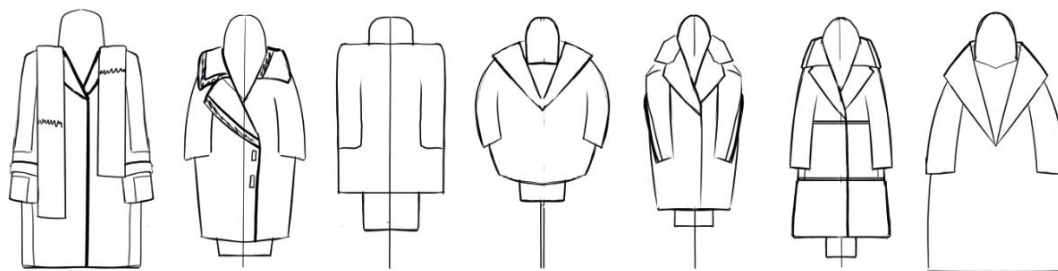


Рисунок 1 – Схема силуэтов коллекции

Применив рассмотренные методы формообразования, получилось добиться желаемого результата. Образы сложились продуманными, многоплановыми, актуальными, удобными в носке. Комплексный подход стал наиболее удачным вариантом для проектирования коллекции пальто из эко-меха.

Список использованных источников

1. Спирина, А. В. Влияние пандемии на потребительский спрос в выборе одежды / А. В. Спирина, В. С. Сорока // Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления: сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума; III Международного Косыгинского Форума. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2021. – С.321-325.
2. Via La Vie: Интернет-магазин: Режим доступа : – <http://thevillage.ru/city/news/381247-psychology>.
3. Ермилова, В. В. Композиция костюма : учеб. пособие для академического бакалавриата / В. В. Ермилова, Д. Ю. Ермилова, Н. Б. Ляхов, С. А. Поов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 449 с.

УДК 658.512.2:628.477

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ОСОЗНАННОЙ МОДЫ СРЕДИ РОССИЙСКИХ ДИЗАЙНЕРОВ

Рогозин И.А., студ., Конарева Ю.С., к.т.н., доц. Синева О.В., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрено продвижение осознанной моды среди российских дизайнеров. Проведен анализ ассортимента этичных брендов на российском рынке. Приведены примеры коллекций рюкзаков и сумок с использованием технологий трейд-ин.

Ключевые слова: осознанная мода, трейд-ин, resyycling, upsyycling, российские производители, этичные бренды, рюкзаки, сумки.

Распространение осознанной моды среди российских дизайнеров является довольно молодым этичным направлением в модной индустрии. Уже сейчас можно наблюдать медленные, но значимые изменения в поведении ряда производителей и настроениях массового потребителя: сюда входит тренд на upsyycling и resyycling коллекции. Чтобы придать старым ненужным вещам «вторую жизнь» в индустрии моды, как правило, используют два вида переработки: resyycling – это производство изделий из переработанных материалов, upsyycling – увеличение ценности вещи путем ее обновления или создания принципиально нового продукта на основе старого [1, 2].

Предметом проработки в работе являются коллекции этичных брендов, которые выпускают рюкзаки и сумки с использованием переработанных материалов на российском рынке. Для проведения анализа были изучены обзоры в профильных журналах и СМИ. В результате исследований выявлено 11 этичных брендов, которые используют апсайкл переработку, но только 2 из них ещё применяют переработанные материалы.

Апсайкл бренды осуществляют переделку старых вещей в полезные и красивые:

Vanements – upcycle-проект, создающий аксессуары из отработанных рекламных баннеров, которые не перерабатываются в России (рис. 1 а).

StratoPacks – шьют сумки из настоящего авиационного снаряжения и обмундирования (рис. 2 б).



а



б

Рисунок 1 – Примеры upcycle работ российских брендов: Banements (а), StratoPacks (б)

Wollenberg – создают рюкзаки и сумки из использованных тентов от грузовиков.

Алеша Беляков – шьёт рюкзаки и сумки из автомобильных ремней, рекламных баннеров, грузовых тентов и рабочих жилетов.

Polyagus – создают сумки и рюкзаки из использованных автомобильных и велосипедных камер, рекламных баннеров и ремней безопасности.

Мастерская #Кофесумки – Анна Кислицина шьёт сумки из использованных кофейных мешков.

Jeans Revision – шьют сумки и аксессуары из старых джинсов. Крепкий деним с минимальным содержанием эластана.

LASKA security service – имеет upcycle ателье-лабораторию, которая создаёт экспериментальную одежду и аксессуары из вещей и материалов второго цикла использования.

myFLAFFICO – российская марка базовых сумок. В производстве не используются материалы животного происхождения и все сумки выполнены из устойчивой к перепадам температур эко-кожи. Товары соответствуют стандартам экологической безопасности.

Ресайкл бренды для производства используют повторно переработанные отходы:

DOMASHKA – шьёт рюкзаки и сумки для путешествий и на каждый день из музейных баннеров и использует фурнитуру из переработанного пластика.

99recycle – ресайкл-апсайкл мастерская из Санкт-Петербурга. Создаёт шопперы, поясные сумки, рюкзаки из ПВХ – отходов от производств батутов и лодок, баннерных и прочих (рис. 2).



Рисунок 2 – Рюкзаки из переработанных материалов бренда 99recycle

Следует отметить, что ассортимент рюкзаков ресайкл брендов сильно ограничен в разнообразии: 1 модель в 5 расцветках у «99recycle» и 1 модель в 6 дизайнах у «DOMASHKA». Учитывая, что в свободном доступе было найдено лишь 2 российских бренда, использующих в своих рюкзаках переработанные материалы, можно предположить, что других подобных брендов не имеется, либо они обладают слишком малой локальной аудиторией. Это может быть связано с дорогим и сложным процессом переработки и использованием в нём очищенных от посторонних включений полимерных отходов, поскольку в основе ресайклинга лежит сортировка мусора – механизм, которой в нашей стране, к сожалению, неотлажен на должном уровне.

Тем не менее, в России начинают применять различные эко-технологии, вкладывать средства в исследования утилизации и переработки отходов, использовать бывшие в употреблении материалы, поддерживать эко-стартапы, поощрять программы трейд-ин. Крупные и малые бренды реализуют проекты по минимизации ущерба для экологии, переходят на этичные материалы и позиционируют осознанную моду.

Список использованных источников

1. Краснова, А. В. Экологические тренды в производстве обуви на основе осознанного дизайна // Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы / А. В. Краснова [и др.]. // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (24 – 26 марта 2021 г.). Часть 2. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2021. – 215 с.
2. Рогозин, И. А. О развитии тенденций осознанного потребления изделий лёгкой промышленности. «Современные инновационные технологии в легкой промышленности: проблемы и решения» / И. А. Рогозин [и др.]. // Материалы Международной научно-практической конференции (19-20 ноября 2021 год). Часть 1. – Бухара: Бухарский инженернотехнологический институт, 2021. – 187 с., стр. 45–49.
3. Ярцева, С. Молодые российские марки: 9 российских марок, которые делают классные вещи из вторсырья // Make your style – 2019 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.make-your-style.ru/2019/05/08/upcycled-fashion/>.

УДК 74.01

МЕТОДИКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА ВИЗУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВ FASHION-БРЕНДОВ В СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА

Филенко С.С., асп.

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

Реферат. В статье представлена авторская методика проведения анализа визуального контента модных брендов в социальных медиа. Выделены категории и единицы анализа визуальной составляющей образов модных брендов в социальных медиа.

Ключевые слова: социальные медиа, визуальный образ, модный бренд, визуальный контент.

Проникновение интернет-коммуникации во все сферы человеческой деятельности является высоким. Несколько десятилетий назад в контексте распространения информации о мире моды на первый план выходили каналы традиционных СМИ: активно издавались и пользовались популярностью модные журналы, были востребованы телевизионные передачи, посвященные миру моды [4; 6]. В настоящий момент доминирующую позицию в плане освещения событий в мире моды занимает интернет-коммуникация, в частности – социальные медиа. В социальных сетях представлены модные бренды как мирового уровня, так и молодые фэшн-компании, только выходящие на рынок.

Открытие и ведение официальных аккаунтов модных брендов в социальных сетях способствует повышению узнаваемости бренда, формированию лояльного отношения к бренду со стороны представителей целевых групп, активизирует процессы продвижения бренда. Визуальный контент, на основе которого конструируется образ модного бренда, является основным при подготовке материалов для размещения в социальных медиа.

Проблематика конструирования визуального образа является актуальной со времен Античности. В трудах мыслителей Античности представлены идеи о сущности образа [3]. Августин Аврелий и Фома Аквинский продолжили разработку концепции образа в период Средневековья [1]. В эпоху Ренессанса Д. Бруно, М. Фичино внесли вклад в развитие теории образа [2]. В современности создание образа является предметом изучения представителей разных наук – культурологов, психологов, философов, искусствоведов, маркетологов, семиологов.

Разработка методики, которая позволит выявить особенности генерации и размещения визуального контента в официальных аккаунтах модных брендов в социальной сети Instagram, являлась целью настоящей работы.

В рамках разработки методики автор придерживается позиции мультидисциплинарного подхода: во-первых, с позиции искусствоведения делается акцент на выделении отдельных элементов, с помощью которых конструируется визуальный образ; во-вторых, с позиции психологии изучаются особенности восприятия визуального образа; в-третьих, с позиции маркетинга анализируется специфика размещения визуального контента модных брендов в социальных сетях.

В настоящей статье приведем описание методики и примера ее применения с целью выявления особенностей создания и размещения визуального контента в профилях модных брендов в социальной сети Instagram.

Автором была разработана методика проведения анализа с использованием категорий и единиц анализа визуального контента. Визуальным контентом выступали фотографии и иные изображения, размещаемые модными брендами в аккаунтах социальных сетей. Эмпирическим путем были определены объекты анализа, далее выделены категории анализа для каждого объекта, а также разработаны единицы анализа.

Объектами анализа выступали особенности изображений. Категориями анализа выступали визуальные единицы, выраженность которых необходимо фиксировать для получения данных об особенностях визуального контента и визуальных образов, конструируемых брендами в социальных сетях. Единицами анализа выступали устойчиво повторяющиеся визуальные элементы. Всего было выделено десять объектов для проведения анализа визуального контента.

Во-первых, общее оформление аккаунта модного бренда в социальной сети. Категорией анализа являлись визуальные особенности размещения материалов в профиле аккаунта бренда. Единицами анализа выступали посты, размещенные с учетом следующих приемов: шахматный порядок фотоконтента, размещение фотоконтента по одной линии, размещение фотоконтента по диагонали, наличие рамок, использование принципа коллажа при размещении изображений в ленте социальной сети.

Во-вторых, изображения в аккаунте. Тип визуального контента являлся категорией анализа. Единицами анализа являлись фотографии с подиумов; фотографии в естественной среде; фотографии одежды, обуви без модели; студийные фотографии; видеоролики; рекламные постеры; изображения в форме скетчей.

В-третьих, цветовая гамма изображений. Категорией анализа являлось единообразие цвета или нескольких цветов. Были выделены следующие единицы анализа: изображения черно-белой цветовой гаммы; изображения с наличием ярких цветов; изображения с наличием пастельных цветов; изображения холодной цветовой гаммы; изображения теплой цветовой гаммы; изображения с одним основным цветом.

В-четвертых, наличие элементов в изображениях. Единообразие или повторяемость элемента выступали категорией анализа. В качестве единиц анализа использовались: логотипы брендов; элементы, не связанные с брендом; элементы, связанные с брендом.

В-пятых, наличие текста внутри изображений (текст, наложенный на фотографии или видео). Единообразие текста являлось категорией анализа. Хэштеги, заголовки, название рубрик, указание цены, наличие расширенного текста выступали единицами анализа.

В-шестых, процесс фотосъемки. Ракурс съемки выступал категорией анализа. Единицами анализа являлись изображения, выполненные с ракурсом на уровне человека; с нижним ракурсом; с верхним ракурсом; с ракурсом на уровне земли; с ракурсом сверху.

В-седьмых, композиционное решение. Были выделены три категории анализа: наличие линий в композиции; геометрические решения в композиции; вид композиционного равновесия. Горизонтальные, вертикальные, диагональные, кривые, S-образные, ломаные линии выступали единицами анализа для категории наличия линий в композиции. Квадрат, прямоугольник, треугольник, круг являлись единицами анализа для категории

геометрических решений в композиции. Зеркальная симметрия, круговая симметрия, кристаллографическая симметрия, асимметрия – единицы анализа для категории композиционного равновесия.

В-восьмых, обработка фотографий. Были выделены две основные категории анализа: наличие фильтров, ретуши изображений; наличие спецэффектов. Для первой категории анализа (наличие фильтров, ретуши) единицами анализа выступали изображения с одинаковыми или похожими фильтрами, изображения с ретушью, необработанные фотографии. Для второй категории анализа (наличие спецэффектов в изображениях) единицами анализа являлись виртуальные туманности, блики, брызги, эффект размытости, эффект 3D.

В-девярых, направленность визуального контента. Акцентуация визуального контента являлась категорией анализа. Одежда, обувь, аксессуары, селебрити, атмосфера, креатив в изображениях выступали единицами анализа.

В-десятих, приемы визуального воздействия или восприятия. Контрастивные приемы и приемы визуального психологического воздействия являлись категориями анализа. Контраст цвета, контраст статики и динамики, смысловой контраст являлись единицами анализа для категории контрастивных приемов. Для анализа приемов визуального психологического воздействия выделены следующие единицы анализа: изображения с использованием приема «фигура-фон»; изображения, построенные на основе закона близости; изображения, построенные на основе закона подобия; изображения, построенные на основе закона целостности; изображения, построенные на основе закона непрерывности; изображения с эффектами оптических иллюзий.

Разработанная методика была использована для проведения анализа визуального контента и особенностей построения визуальных образов 45 российских и 100 зарубежных аккаунтов модных брендов в социальной сети Instagram.

Хаотичное и эклектичное размещение визуального контента в социальных сетях модных брендов приводит к коммуникативным барьерам, к деформации образов модных брендов [5]. Становится актуальным и востребованным изучение способов и приемов конструирования образов модных брендов посредством визуальной составляющей в аккаунтах социальных сетей.

Разработанная методика позволяет выявить особенности генерации и размещения визуального контента в аккаунтах модных брендов в социальной сети Instagram, что делает возможным провести оценку корректности создания визуального контента и при необходимости выбрать другой способ и форму генерации и размещения визуального контента в социальных сетях, который, в свою очередь, влияет на отношение аудитории к продукции бренда.

Разработанные категории и единицы анализа визуального контента, представленные в методике, являются систематизированными, отражают основные аспекты конструирования и восприятия визуального образа.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ, грант № 20-312-90013 «Разработка теории и методологии дизайна fashion-фотографии для продвижения отечественных брендов одежды и аксессуаров в социальных медиа (на основе исследования зарубежного опыта).

Список использованных источников

1. Анашкина, Н. А. Рекламный образ. / Н. А. Анашкина. – М.: Юнити-Дана, 2013. – 175 с.
2. Арнхейм, Р. Искусство и визуальное восприятие. – М.: Архитектура-С, 2012. – 392 с.
3. Берестовская, Д. С. Аристотель о специфике и нравственных проблемах искусства / Д. С. Берестовская // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Философия. Политология. Культурология. – Том 2 (68). – 2016. – №2. – с. 3-9.
4. Норсоян, Л. Суперпозиция индустрии моды России. / Л. Норсоян. – М.: ЛитРес, 2021. – 240 с.
5. Филенко, Ц. С., Тимохович, А. Н. Художественный образ vs образ в рекламной фотографии: особенности конструирования и восприятия / Ц. С. Филенко, А. Н. Тимохович // Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации. Социальный инженер – 2017. Сборник материалов Всероссийской конференции молодых исследователей. – М.: ФГБОУВО «Московский государственный университет дизайна и технологии», 2017. – С. 186–190.
6. Solomon, M. R., Mrad, M. Fashion & Luxury Marketing. / M. R. Solomon, M. Mrad. – New York: SAGE Publications Ltd, 2022. – 784 p.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СНИКЕР-ФОТОГРАФИИ

Филенко Ц.С., маг., Дергилева Е.Н., к.иск., доц.

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

Реферат. В статье представлен анализ основных этапов развития сникер-фотографии, рассмотрены особенности съемки кроссовок на каждом этапе.

Ключевые слова: сникер-фотография, съемка, фотография, стрит-арт.

Всего за несколько лет сникер-фотография смогла сформироваться в качестве отдельного направления в рамках предметной съемки. Сникер-фотография (от англ. sneaker – кроссовки) в настоящий момент является активно развивающимся направлением в фотографии. Это направление является достаточно новым в предметной съемке кроссовок, используется как для съемок кроссовок глобальных брендов, так и для кроссовок брендов локального уровня [5]. В мировом сообществе появляется большое количество цифровых медиа, а также медиа в традиционном формате, которые размещают статьи о современной моде и новых технологиях в мире моды, что активизирует потребность в качественном фотоконтенте. Фотографии, четко отображающие дизайн, материалы и концепцию бренда кроссовок, переходят в новое направление фэшн-фотографии – сникер-фото [2].

В настоящей статье остановимся на анализе основных этапов развития сникер-фотографии. Первое подобие кроссовок появилось еще в конце XVIII века, когда стала использоваться обувь с подошвой из каучука. Через столетие история спортивной обуви дважды шагнула вперед: англичанин Джозеф Фостер изобрел первую шипованную обувь, а «Американская резиновая компания» создала первые кеды с резиновой подошвой и тканевым верхом [1].

Когда в 1917 году кеды поступили в продажу, покупатели прозвали их «сникерами» от слова «sneak» («красться»), так как человек шел в них настолько тихо, что мог подкрасться незаметно. Но настоящую революцию в истории кроссовок произвел Адольф Дасслер и его семья. После Первой мировой войны для Германии настали тяжелые времена. Тогда немецкая семья Дасслеров решила организовать свое дело – пошив обуви. Одна из крупнейших мировых компаний спортивной обуви начала свою историю с производства тапочек и обуви для инвалидов, вернувшихся с войны. Первую обувь они делали из списанного военного обмундирования и автомобильных покрышек, становившихся отличной подошвой. Позже семья выкупила целую фабрику: к концу 20-х годов в день производилось около 100 пар обуви. На Летних Олимпийских играх 1928 года в Амстердаме немецкие спортсмены впервые выступили в обуви компании «Дасслер». А еще через несколько лет на Играх в Берлине американский бегун Джесси Оуэнс, выступающий в обуви компании, устанавливает целых пять мировых рекордов. Успех компании подрывает война: убежденные нацисты, братья Дасслеры идут на фронт, а компания конфискована новой властью. Однако, уже через несколько лет Адольф Дасслер возвращается на фабрику для пошива тренировочной обуви для немецких солдат. После войны брат не может простить Адольфу, что тот продолжал производство, когда он был в плену; компания «Дасслер» прекращает существование и делится на два конкурентных концерна: Рудольфу достается будущая Puma, а Адольфу – Adidas. С этого и началась история развития новой обуви – кроссовок [4]. Фотосъемки кроссовок появились намного позже, когда весь мир заполнили рекламные баннеры и вывески с использованием фотографии. Уже в 1920-е годы рекламные агентства начали активно использовать фотографию взамен графики. Чуть позже получили свое широкое распространение и признание такие мировые бренды, как Nike, Adidas, Puma и другие. Покупку такой обуви смогли позволить себе уже не только спортсмены, но и обычные работающие люди.

Сникер-фотография как отдельное направление в фэшн-фотографии и предметной фотосъемки начала активно развиваться в начале 2010-х годов. Тогда в России стали появляться маленькие магазинчики, которые на более выгодных условиях предлагали покупателям кроссовки Nike, Adidas, Puma, Jordan's. В то же время начал выпускаться первый в России журнал о невероятно разнообразном мире кроссовок и кед. Журнал имел название «К.Е.Д.». Создатель журнала – Дмитрий Егоров – увлекался американской

культурой, модой, музыкой, спортом. Первый номер журнала «К.Е.Д.» был выпущен в 2008 году. В журнале рассказывалось о новинках в области спортивной обуви, о технологиях и истории создания тех или иных моделей кроссовок. Статьи дополнялись красочными и модными фотографиями сникеров. Чуть раньше, в 2002 году, в Австралии начал выпускаться журнал «Sneaker Freaker», который также рассказывал о новинках в сфере сникер-индустрии. Журнал оказал настолько большое влияние на мировую индустрию, что с 2006 года журнал начал выпускать коллаборации со всемирно известными брендами: в 2006 году журнал выпустил коллаборацию с брендом Lacoste, в 2007 году – с брендом Nike, в 2008 году – с брендом Puma и т.д. [3]. С 2010 года в России начали появляться коллекционеры кроссовок, а также фотографы, специализирующиеся на сникер-фотографии. Сникер-индустрия начала активно развиваться.

Проведем анализ развития сникер-фотографии за последние годы (с 2008 года по настоящее время).

В 2008 году вышел первый выпуск журнала «К.Е.Д.». На обложке журнала размещена фотография кроссовок, новинка того времени. Журналу в то время не придали особого значения, но чуть позже, в 2010-м году, с развитием стрит-культуры в России, журнал начал набирать обороты и пользоваться спросом. Стрит-культурой стали интересоваться новые люди, фотографы-любители и фотографы-профессионалы начали фотографировать кроссовки и размещать фотографии в своих социальных сетях и мессенджерах. Так в 2011 году появились известные в наше время сникер-фотографы под никнеймом «Сникершот». Их творчество в то время выглядело стильным, модным и новым. Съемки проводились в стандартных для уличной культуры условиях – на улице, в специализированных магазинах. Фотоснимки показывали принадлежность к субкультуре, подобранный фон помогал «обозначить» назначение кроссовок. Например, кроссовки для бега показывались в прыжке. Кроссовки для ежедневной носки с ярким цветным дизайном изображались на фоне баллончиков с краской, тем самым формируя ассоциации о том, что люди, носящие такие кроссовки, являются творческими личностями, увлекаются современными субкультурами и стрит-живописью.

В 2010-е годы сникер-фотографы не проводили съемки в фотостудиях. Они тщательно подбирали фон и вспомогательные аксессуары, чтобы людям было легче воспринимать информацию о кроссовках без их описания.

К 2013 году сникер-индустрия активно развивается и становится более востребованной. Появляются коллекционеры, которые и по настоящий день скупают редкие, ограниченные в производстве модели кроссовок.

В уличной моде в то время шло активное развитие граффити, к чему и прибегли сникер-фотографы. Так, на обложке журнала «К.Е.Д.» выпусков 2012 и 2013 годов, представлены новые модели кроссовок в стиле арт-фотографии, с использованием техники коллажа.

На рынок выходят новые модели кроссовок для ежедневной носки. Любителям стрит-арта они приглянулись своим удобством, легкостью, оригинальностью. Таким образом, люди, которые хотели влиться в данную субкультуру, могли приблизиться к ней, купив ту или иную модель кроссовок.

В 2014 году австралийский журнал «Sneaker Freaker», к тому времени ставший всемирно известным журналом с публикациями на многих языках мира, публикует десятый выпуск. На обложке данного выпуска также присутствует коллажная техника с отсылками на стрит-арт.

Таким образом, под влиянием развивающейся культуры стрит-арта, главной тенденцией 2012-2015 годов стала коллажная техника с упоминанием граффити. На готовый рисованный фон помещалась фотография сникеров.

Последние шесть лет в сникер-фотографии появилось множество новых креативных идей. На смену ярким многоцветным граффити пришла тенденция минимализма, поддержки цветов. Минимализм в сникер-фотографию вливался постепенно, начиная с поддержки цветом. Поддержка цветом представляет собой повторяющийся оттенок на снимках, например: модель кроссовок ярко-салатового цвета, поэтому на фоне обязательно должно быть что-либо ярко-салатовое, например, трава. Фотографы искали цветовую поддержку в уличных условиях, использовали в качестве фона скамейки, машины или лестницы.

Постепенно сникер-фотографы начали перемещаться в фотостудии, где им было намного легче реализовывать идеи и приемы игры с цветом. Следует отметить, что студийные снимки получались более качественными благодаря использованию профессионального светового оборудования в студиях. Данную технику часто использует фотограф под псевдонимом Sneakershot. Он снимает синие кроссовки на синем фоне, красные кроссовки –

на красном фоне, белые кроссовки – на белом фоне.

Таким образом, от приема поддержки цветом фотографии переходят к использованию нового приема единого цвета кадра. В снимках могли присутствовать детали других цветов, но общее настроение кадра создавалось благодаря единой цветовой гамме. Если вторичные цвета и встречались, то их заполняемость в кадре была менее 10 %. В фотосъемках кроссовок ближе к 2019–2021 годам наблюдается присутствие геометрии в кадрах. Ровные линии, чистота цвета и минимальное количество оттенков приближают съемки к стилю «минимализм». Фотографии аккаунта журнала «Sneaker Freaker» в социальных медиа подтверждают наличие данной тенденции: в своих студийных и уличных съемках фотографии ищут чистые цвета, используют минимальное количество деталей и геометрические формы.

Проанализировав историю развития сникер-фотографии, было выявлено три основных этапа. Так как данное направление в фотографии является достаточно молодым и развивающимся, границы этих этапов довольно условные, но характерные для других видов искусства. В начале появления сникер-фотографии основной тенденцией в конструировании кадра являлось показать назначение товара. Затем оформление фотографий было модернизировано: стрит арт служил фоном для съемок, так как это направление уличного искусства достигло своего пика.

Основной тенденцией наших дней в фотосъемке кроссовок является минимализм, использование однотонного или двухцветного фона, геометрических фигур. По современной сникер-фотографии мы не всегда можем судить о сезоне, гендере, для которого предназначена та или иная модель обуви. Главным критерием является лаконичность и минимальное количество отвлекающих деталей в кадре.

Список использованных источников

1. Кокс, К. История обуви в деталях: с античных времен до наших дней / К. Кокс. – М.: Эксмо, 2013. – 256 с.
2. Коттон, Ш. Фотография как современное искусство / Ш. Коттон. – М.: Ад Маргинем Пресс, 2020. – 288 с.
3. Кузнецова, М. С., Тимохович, А. Н. Анализ коммуникационной активности бренда New Balance в Instagram / М. С. Кузнецова, А. Н. Тимохович // «Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации (Социальный инженер-2020)»: сборник материалов Всероссийской конференции молодых исследователей с международным участием. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2020. – С.186–189.
4. Смит, Б. Адидаас против Пумы. Как ссора двух братьев положила начало культовым брендам. / Б. Смит. – М.: Бомбора, 2021. – 304 с.
5. Филенко, С. С. Исторические аспекты развития fashion-фотографии // Материалы Международного научного форума обучающихся «Молодежь в науке и творчестве»: сборник научных статей. / С. С. Филенко. – Гжель: ФГБОУ ВО «Гжельский государственный университет», 2020. – С.173–174.

УДК 7.05

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ОБРАЗОВ КУЛЬТУРЫ ТАДЖИКИСТАНА В ДИЗАЙНЕ СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА

Хамидова С.А., маг., Макарова Т. Л., д-р искусствоведения, проф.

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

Реферат. В статье рассмотрены коллекции таджикских дизайнеров одежды с использованием традиционных символов, представлена разработанная классификация орнамента «Чакан» по регионам, символам и цветам.

Ключевые слова: чакан, образ культуры, образ костюма, модный образ, мода, Таджикистан, национальный.

Этностиль представляет собой направление в моде, воспроизводящее особенности

национальных костюмов различных народов в современном женском гардеробе и объединяющее в себе типичные черты их одежды, обуви, головных уборов и украшений в виде вышивок на ткани, характерных рисунков и расцветок, а также различных декоративных элементов [1].

Цель работы (в статье опубликована часть исследования): рассмотреть коллекции таджикских дизайнеров костюма по орнаментам, символике и регионам. Методы исследования: художественно-конструкторский анализ, сравнительно-исторический анализ, системный подход, эмпирические методы, наблюдение, сравнение, эксперимент; для обработки данных: методы теории вероятностей и математической статистики.

Ансамбль народной одежды таджиков складывался в ходе многовековой истории. Бесконечные нашествия и завоевания региона в течении длительного времени, связи с другими народами способствовали появлению разнообразных кроев и фасонов в народной одежде, а также новых компонентов в комплексе костюма. Каждый исторический период оставлял тот или иной след в облике костюма. Завоевание арабами Средней Азии, сблизившее таджиков со странами арабского мира и их самобытной культурой, способствовало этому. Именно в это время входит в употребление женская головная накидка. В эпоху монгольского нашествия распространяется войлочная шапка [3].

В Таджикистане в каждом из районов есть свой национальный костюм. По крою он везде примерно одинаков, но отличается цветом, вышивкой, наличием украшений. Мужская и женская национальная одежда таджиков очень похожа по крою – туникообразная, свободная, хорошо скрывает фигуру. Большинство таджиков – приверженцы ислама и излишнее облежание в одежде не приветствуют. Таджикскую национальную одежду отличает яркость. Костюм таджиков отражает степень благосостояния. Чем роскошнее наряд, чем больше в нём дорогих декоративных деталей, тем богаче его владелец [3]. Одним из ярких исторических орнаментов Таджикистана является «Чакан». История чакана уходит в тысячелетия. Вышивку раньше, в основном, использовали в горных районах Таджикистана. Сегодня орнамент охватил все регионы республики. На Памире, на востоке страны, его вышивают на белой материи. На севере применяют сочетание двух цветов, например, жёлтая ткань и чёрный узор. На западе Таджикистана фон для рисунка выбирают зелёный. А вот на юге (в Хатлонской области) предпочтение отдают красной основе и ярким нитям [2]. Именно юг, а точнее город Куляб, считают родиной чакана. Наверное, поэтому здесь он такой красочный, напоминает раннюю весну и жаркое лето.

По результатам анализа образов из таблицы 1 предложена классификация орнамента «Чакан» по следующим цветам:

1. Чакан на красном полотне. С древности чакан выполнялся обязательно на красном полотне – это цвет солнца, а вышивка состояла из семи цветов. Ведь они, как и символика, несут смысловую нагрузку – пожелания и оберег. Рисунок похож на распустившийся цветок.

2. Чакан на синей основе. Синий (голубой) цвет олицетворяет долгую жизнь, знаки вечности и воды.

3. Чакан на желтой основе. Желтый цвет как символ света.

4. Чакан на зеленой основе. Зеленый цвет означает процветание, плодородие и свежесть.

5. Наряд невесты ГБАО. На белом полотне вышивается красной нитью растительный орнамент, напоминающий геометрические фигуры. Сочетание красного и белого в ГБАО символизирует скромность, яркую жизнь и счастье.

По материалу статьи сделан следующий вывод: использование традиционного сочетания цветов в современном костюме (например, в коллекции) вынуждает автора современного костюма соблюдать определённые правила: учитывать смысл цветов и символов. Семантику символов и цветов дизайнеру важно знать и для разработки костюма для разных проектов, например, для фильмов, а также для разработки театрального костюма, для разработки модной иллюстрации [10, 11, 12]. А в современных коллекциях таджикских дизайнеров особенно важны именно традиционные смыслы орнаментов Таджикистана. Например: «В орнаменте всегда должен присутствовать белый цвет, это как говорят орзухой нек, то есть надежда на светлое, доброе и счастливое. Красный – знак огня, защита от злого». Несмотря на то, что в современном обществе мировые тренды проникают в культуру, многие важные и светлые древние традиции и обычаи разных народов мира остаются неизменными как основа жизни современного поколения. Именно базовые ценности, записанные светлыми образами и символами в красивых орнаментах разных народов мира: любовь, дружба, семья, здоровье и гармоничное развитие в мире, в гармонии с природой, – единые у всех народов и способствуют созданию единого, дружного и счастливого мирового сообщества.

Таблица 1 – Примеры коллекций с использованием вышивки «Чакан»

№ пп.	Изображение модели костюма	Название коллекции, дизайнер, сезон, год
1		<p>Хуршед Сатторов @SK_collection2020 Весна 2020 г. Чакан на красной основе (классика) [4]</p>
2		<p>Хуршед Сатторов @SK_collection2020 Весна 2020 г. Чакан на синей основе [5]</p>
3		<p>Хуршед Сатторов @SK_collection2020 Весна 2020 г. Чакан на желтой основе [6]</p>
4		<p>Хуршед Сатторов @SK_collection2020 Весна 2020 г. Чакан на зеленой основе [7]</p>
5		<p>Хуршед Сатторов @SK_collection2020 Весна 2020 г. Наряды невест ГБАО [9]</p>

Список использованных источников

1. LifeLine – канал с лайфхаками и подборками образов – Режим доступа : <https://zen.yandex.ru/media/lifeline/etnicheskii-stil-v-odejde-cto-eto-tako-5e736e25f2eeaa232df99a24>.
2. Абдуназарова, З. корреспондент в Мир24. – Режим доступа : <https://mir24.tv/articles/16344021/tadzhikskaya-gordost-kak-nacionalnyi-ornament-pokoril-mirovuyu-obshchestvennost>.
3. Ершов, Н. Н. Собрание этнографических коллекций Института истории им. А. Дониша АН Таджикской ССР. – Режим доступа : http://www.hallenna.narod.ru/istoria_k-tadzhiki.html
4. Чакан [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.pinterest.ru/centralasia1998/%D1%87%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BD/>
5. Чакан [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.pinterest.ru/centralasia1998/%D1%87%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BD/>.
6. Человек – бренд. Кутюрье Хуршед Сатторов 20 лет создает шедевры [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://limu.tj/main/people/kutyure_khurshed_sattorov/
7. Чакан [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.pinterest.ru/centralasia1998/%D1%87%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BD/>
8. Национальная одежда в Таджикистане [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://almode.ru/moda/26040-nacionalnaja-odezhda-v-tadzhikistane-68-foto.html>.
9. Хуршед Сатторов представил свою новую коллекцию на «Silk&Spices» в Бухаре [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://asiaplustj.info/ru/news/life/fashion/20180528/hurshed-sattorov-predstavil-svoyu-novuyu-kollektsiyu-na-silkspices-v-buhare>.
10. Лакизенко, Е. Д., Макарова, Т. Л. Анализ использования символа «птица» в дизайне костюма из коллекций 2009–2019 гг. / Е. Д. Лакизенко, Т. Л. Макарова. – Вестник славянских культур. – Т. 57. – 2020. – С. 282–292.
11. Макарова, Т. Л., Гильденштерн, С. Ф. Образ, знак, символ в современной модной иллюстрации: монография. / Т. Л. Макарова, С. Ф. Гильденштерн – Москва; РИО РГУ им. А. Н. Косыгина, 2021. – 163 с.
12. Парфенова, М. А., Макарова, Т. Л. Символика цвета в дизайне костюма персонажей фильмов / М. А. Парфенова, Т. Л. Макарова // Научный журнал «Костюмология». – 2019. – № 2. – Режим доступа : <https://kostumologiya.ru/PDF/13IVKL219.pdf>.

УДК 659.113

КРЕАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РЕКЛАМЫ ДЛЯ БРЕНДА PERSIL

Шкуропацкая В.А., студ., Тимохович А.Н., к.п.н., доц.

Государственный университет управления, г. Москва, Российская Федерация

Реферат. В статье представлены результаты креативного планирования для бренда Persil, выявлены потребительские инсайты, рассмотрены основные этапы планирования.

Ключевые слова: потребители, инсайт, креативная стратегия, прием, визуализация.

Persil – немецкий бренд крупного концерна Henkel, который продается практически во всех странах и пользуется широкой популярностью у потребителей. История бренда начинается более ста лет назад, в 1907 году. На тот момент бренд выпускал первое в мире синтетическое моющее средство. Главным конкурентным преимуществом Persil была его инновационная технология высвобождения активного кислорода во время стирки, что позволяло добиваться безупречного результата даже без больших физических усилий. Бренд задал высокий темп развития, постоянно совершенствуя технологии стирки, при этом сохраняя преемственность традиций и инноваций. Например, Persil первым выпустил (1986 год) стиральное средство без фосфатов, доказывая, что устойчивое развитие является важной частью наследия бренда. После этого Persil внес немало инноваций в рынок моющих средств, заставив конкурентов лишь следовать за ним.

На данный момент бренд совершенствует свои продукты, совмещая удобство стирки и ее качество. Хорошая репутация и компетенция в вопросах стирки способствовали признанию и

награждению бренда многими организациями, в том числе и институтом качества Stiftung Warentest в Германии.

С 2012 года бренд выпускает капсулы для стирки белья, которые позволяют оптимизировать процесс стирки. Ariel и Tide на российском рынке капсул для стирки являются прямыми конкурентами Persil.

При планировании и реализации рекламных кампаний необходимо учитывать особенности целевых групп, в частности, специфику восприятия рекламных сообщений аудиторией, которая оказать влияние на совершение аудиторией целевого действия [3].

Для разработки рекламной кампании бренда был проведен анализ целевой аудитории с использованием опросной методики, а также реализована серия глубинных интервью с представителями ядра целевой аудитории (с замужними женщинами в возрасте от 27 до 40 лет, имеющими детей).

В ходе анализа целевой аудитории, а также проведения глубинных интервью были выявлены следующие потребительские инсайты.

Во-первых, потребители покупают средства для стирки, ориентируясь на свои привычки, при этом не стремятся пробовать новые средства (гели и капсулы). Актуальность данного инсайта подтверждается процентным соотношением количества потребителей, покупающих различные товарные категории (порошки, капсулы и гели), которые были выявлены в ходе социологического опроса потребителей.

Во-вторых, потребители готовы платить большую цену за лучшее качество. Актуальность данного инсайта подтверждается тем, что несмотря на высокую стоимость, потребители позитивно оценивают бренд Persil и говорят о его высоком качестве.

В-третьих, потребители не осведомлены о конкурентных преимуществах капсул. Актуальность данного инсайта подтверждается данными интервью с постоянными потребителями Persil.

Анализируя первый инсайт, можно сказать, что данная особенность является характерной для многих товарных категорий, поскольку консервативность в целом отличает российских потребителей от представителей других стран, особенно это касается более взрослых покупателей. Их поведенческую особенность в этом случае можно описать следующим образом: то, что завоевало доверие однажды, будет использовано постоянно.

Второй инсайт характеризуется тем, что несмотря на то, что российские женщины привыкли экономить и выбирать более дешевый товар среди аналогов, они готовы платить большую цену за лучшее качество, поскольку в противном случае, покупая менее качественный товар, приходится переплачивать. В связи с этим, Persil уже давно завоевал среди своих потребителей репутацию бренда высокого качества, и его высокая стоимость является оправданной.

Третий инсайт находится в основе всей рекламной кампании. Потребители не осведомлены о преимуществах капсул для стирки и используют традиционные средства для стирки. Именно поэтому в рекламе данного товара необходимо убедить представителей целевой аудитории в том, что данный способ стирки имеет ряд преимуществ.

При выборе стратегии коммуникативного воздействия будем опираться на типологию стратегий Пити Барри, поскольку она содержит большое количество разновидностей стратегий и может быть адаптирована к любому продукту и под любые цели.

Из всех видов стратегий по типологии Пити Барри в разрабатываемой рекламной кампании будет применена «Забота/сочувствие». Ее суть заключается в том, чтобы продемонстрировать потребителю, что бренд заботится о своем клиенте [1]. Стратегия основывается на чувствах, вызывая положительные ассоциации у пользователя товара и информируя о свойствах и преимуществах продукта.

В рамках реализации данной стратегии свойства и преимущества рекламируемого товара будут преподноситься таким образом, чтобы показать заботу бренда о потребителе.

Для рекламной кампании средств для стирки, которые используют для очищения одежды от пятен, придания одежде свежести и сохранения насыщенности цвета, использование стратегии «Забота/сочувствие» ярко демонстрирует то, что с капсулами Persil потребитель будет заботиться также о своей одежде, как бренд заботится о потребителе, создавая качественный и эффективный продукт.

Кроме этого, преимущество данной стратегии заключается в том, что в случае капсул для стирки она может быть реализована по-разному: демонстрация очищения вещи от пятен, придание ей яркости или ощущения свежести после стирки, показывая все преимущества через заботу о потребителе.

При формулировке идеи рекламного сообщения применим основные приемы идеации [2]. Прием персонифицированного предложения предполагает использование образа домохозяйки, занятой множеством домашних дел, в том числе и стиркой; главный message: Persil Duo Caps – незаменимый помощник в рутинных делах.

С помощью приема аналогии можно провести сравнение концентрированных веществ с волнами моря; основной message: Persil Duo Caps – почувствуй свежесть морской волны.

Прием два в одном характеризуется демонстрацией нескольких товаров или их преимуществ в одном сообщении; разработанное сообщение: Persil Duo Caps способствует блестящему очищению пятен, приданию свежести белью и сохранению его цвета.

Прием трюизма основывается на применении простых очевидных истин в рекламных текстах, слоганах и изображениях; основной message: Устали от пятен после стирки в машинке? С Persil Duo Caps забудьте об этой проблеме!

Прием олицетворения позволяет перенести черты человека на товар и наделить товар человеческими качествами. Разработанное сообщение на основе данного приема: Persil Duo Caps заботится о бережной стирке белья, как люди заботятся друг о друге.

Реклама на злобу дня как прием идеации апеллирует к различным текущим событиям; основной разработанный message: Без старых пятен в Новый год! Persil Duo Caps.

Продукт-герой в качестве приема идеации заключается в представлении на первом плане рекламы самого рекламируемого товара. Разработанное рекламное сообщение с использованием данного приема: Два компонента Persil Duo Caps на страже чистоты вашего белья!

Для более яркой и полной передачи основного смысла рекламного сообщения наиболее подходящим является прием олицетворения. Выбор обосновывается тем, что разработанное сообщение «Persil Duo Caps заботится о бережной стирке белья, как люди заботятся друг о друге», благодаря соотнесению с ключевыми потребностями целевой аудитории, обязательно найдет отклик у представителей целевых групп.

Этап визуализации креативных решений является важным с позиции построения образа, который будет использоваться в макете рекламы [4]. В рамках этапа визуализации были разработаны скетчи на основе использования разных приемов визуализации. Прием визуального повтора был реализован в макете рекламы с изображением нескольких предметов чистого белья, развешанного на веревке для сушки. Прием визуальной гиперболы был реализован в гипертрофированном изображении капсулы для стирки белья (капсула необычно большого размера). Изображение, разделенное на две части, в одной из которых предмет одежды показан блеклым и тусклым, в другой части изображения предмет одежды является ярким, – построено с использованием приема «до и после». В приеме визуальной метафоры капсула для стирки изображается в виде живого существа, которое заботится о чистоте белья. При реализации приема визуальной демонстрации в изображении фиксируется процесс работы капсулы, то есть пузырьки, которые способствуют очищению от пятен. Для создания итогового макета рекламного продукта был выбран образ, полученный с использованием визуального приема метафоры, в изображении используется слоган «Persil Duo Caps. Двойная забота о чистоте» (рис. 1).



Рисунок 1 – Разработанный макет рекламы

Итоговый макет затрагивает чувства целевой аудитории, является понятным и лаконичным, что способствует не только формированию внимания к рекламному сообщению, но и мотивирует женщин к принятию решения о покупке товара.

При разработке рекламных идей и образов необходимо учитывать особенности

восприятия целевой аудиторией рекламных сообщений, а также следовать этапам креативного планирования рекламы.

Список использованных источников

1. Барри, П. Книга рекламных концепций. / П. Барри. – СПб.: Дитон, 2013. – 296 с.
2. Тимохович, А. Н. Креативное планирование рекламы. / А. Н. Тимохович. – М.: ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», 2018. – 110 с.
3. Филенко, А. С. Влияние рекламы на счастье потребителя / А. С. Филенко. // Материалы Международного научного форума обучающихся «Молодежь в науке и творчестве»: сборник научных статей. – Гжель: ФГБОУ ВО «Гжельский государственный университет», 2020. – С.391–392.
4. Филенко, Ц. С., Щербакова, А. В. Визуальные образы в рекламной фотографии изделий легкой промышленности / Ц. С. Филенко, А. В. Щербакова. // Всероссийская научно-практическая конференция «ДИСК-2017». Всероссийский форум молодых исследователей «Дизайн и искусство – стратегия проектной культуры XXI века». – М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2017. – С. 202–204.

УДК 659

ДИЗАЙН-КОНЦЕПТ НАРУЖНОЙ РЕКЛАМЫ ДЛЯ ГОРОДА ВИТЕБСКА

Попова А.В., доц., Стасюк Д.А., студ.

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

Реферат. Рассмотрены вопросы проектирования наружной рекламы для города Витебска. Предложен дизайн-концепт основных носителей наружной рекламы, которые привлекут внимание жителей и туристов города.

Ключевые слова: наружная реклама, билборд, сити-формат, Витебск, бренд города.

Актуальность темы обуславливается тем, что в данный момент индустрия рекламы стремительно развивается, а наружная реклама – достаточно популярное средство рекламирования. Данный вид рекламы, грамотно выполненный и установленный в правильном месте, сыграет огромную роль в успешности продвижения. Так как наружная реклама ориентирована на массовость, то с её помощью большое количество людей могут узнать о рекламируемом товаре или услуге той или иной организации.

Цель проекта – изучить теоретические основы создания, оформления, размещения наружной рекламы, а также проанализировать тенденции развития наружной рекламы и спроектировать дизайн-концепт наружной рекламы для города Витебска.

Начиная с середины 1990-х, в городах стал наблюдаться рост наружной рекламы. Вывески и рекламные конструкции стали неизменными атрибутами центральных и периферийных улиц. На сегодняшний день, благодаря наружной рекламе, можно наблюдать формирование уникального, индивидуального лица любого города.

Сегодня она стала неотъемлемой частью урбанистического дизайна, много говорящей о состоянии отечественной и мировой экономики, о нашем сознании, о нашей культуре. Каждый раз, выходя из дома, человек сталкиваемся лицом к лицу с рекламой на сити-форматах, билбордах, вывесках. Все это оказывает влияние на человека, а он, в свою очередь, оказывает влияние на рекламу. Вообще наружная реклама – один из самых наиболее гибких и удобных способов рекламы, а кроме того – одна из удобнейших возможностей установить контакт с потребителем и донести до него конкретную информацию о товаре и его марке.

Наружная реклама, являясь особым направлением в сфере рекламных услуг. К наружной рекламе относятся:

- щитовая и световая реклама;
- растяжки;
- реклама на бортах транспортных средств и в салонах общественного транспорта;
- витрины магазинов.

Проектирование наружной рекламы – ключевой момент в синтезе наружной рекламы и

городского пространства. Такой подход к появлению информационных элементов, во-первых, увеличивает процент ее соответствия участку городского ландшафта, где она появляется, во-вторых, уменьшает круг задействованных некомпетентных лиц, в-третьих, рассматривает совокупность информационных элементов как систему, развивающуюся во времени и пространстве.

Особенности проектирования наружной рекламы:

- наружная реклама во всем своем едином комплексе графики, конструкции и окружения – это полноценный композиционный элемент городского пространства;
- наружная реклама, способна к работе с городскими объектами;
- изначальный учет носителей наружной рекламы в проектировании городского пространства – залог успеха взаимодействия, а не сосуществования;
- расширение круга участников проектирования наружной рекламы – это создание междисциплинарного подхода, учитывающего многочисленные аспекты проектного риска.

Особенности проектирования наружной рекламы в городском пространстве при выборе точки обзора играют ключевую роль. Если для архитектуры камерность, нюанс, недосказанность – это одни из важных принципов формирования определенных пространств, востребованных человеком, то для наружной рекламы наоборот. Информационные элементы должны быть на виду, должны восприниматься целевой аудиторией как работающий канал передачи информации. В этом отношении есть глубокое различие между наружной рекламой, объемно-планировочными элементами и архитектурно-планировочными.

В рамках проекта стояла задача разработать дизайн-концепты носителей наружной рекламы для города Витебска.

Главными составляющими в проектировании дизайн-концепции стали:

- разработка слогана для города Витебска;
- разработка стилеобразующих графических элементов;
- выбор шрифта;
- разработка цветового решения;
- проектирование носителей наружной рекламы.

В проекте спроектированы билборд, сити-формат и Стрит Твин баннер. Был определен слоган, который отражает дружелюбие города – «Наш. Твой. Мой!».

Наиболее распространенными медианосителями наружной рекламы в городе являются рекламные билборды и сити-форматы. Рекламный билборд представляет собой щит большого размера с металлическим каркасом и стойкой, размещаемый на оживленных трассах и дорогах, крышах, торцах и фасадах зданий. Более эффективно билборды реализуют себя при использовании большого изображения со слоганом либо контактными данными. Основным преимуществом билбордов является доступность и наглядность рекламы. Благодаря внушительным размерам и яркому дизайну участники дорожного движения имеют возможность запомнить необходимую информацию на ходу, не создав при этом помех другим водителям.

Были изучены и проанализированы инфраструктура города Витебска, его атмосфера, погода, цвета, исходя из этого, был сделан вывод, что он является очень красивым городом со своими традициями, но из-за своих погодных условий, а также из-за недостатка культурного формирования города, он является очень серым городом. Следовательно, эту проблему необходимо устранить визуальной частью – красивой картинкой. Чтобы показать Витебск с наилучшей стороны, в билбордах используются фотографии достопримечательностей, которые идентифицируют город, а также для передачи настроения и эмоционального посыла, в билбордах присутствуют яркие цветовые плашки – красный, желтый, зеленый, синий, для того чтобы «раскрасить город яркими красками».

Сити-форматы (от англ. city-format) – это отдельно стоящие конструкции наружной рекламы, павильоны ожидания транспорта. Сити-формат выделяется тем, что его можно разместить на узких пешеходных улицах, где нельзя поставить крупную конструкцию наружной рекламы. Дизайн сити-формата выполнен в единой концепции с билбордами (рис. 1).

Стрит Твин – это система крепления вертикальных баннеров к вертикальной опоре. Данное решение позволяет демонстрировать 2 баннера целевой аудитории на оживленных автомагистралях и тротуарах. Дизайн данного рекламного носителя выполнен в единой концепции с проектом (рис. 2).

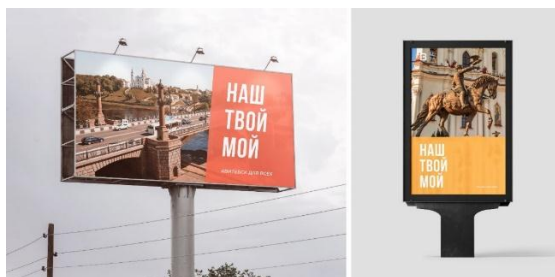


Рисунок 1 – Билборд и сити-формат для города Витебска



Рисунок 2 – Стрит Twin для города Витебска

Разработанный проект по созданию дизайн-концепта наружной рекламы для города Витебска получился ярким, запоминающимся, современным, что создаст привлекательный имидж города. Данный проект поможет городу Витебск выделиться, стать более атмосферным и интересным для жителей и туристов.

Список использованных источников

1. Абрамович, Н. А. Дизайн-концепт наружной рекламной установки / Н. А. Абрамович, Д. С. Данилюк // Научный журнал «Материалы и технологии», №1 (3) / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – 109 с. – С. 83–89.
2. Барановская, А. Д. Дизайн визуальной навигации / А. Д. Барановская, И. Л. Кириллова // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2021. – № 1. – С. 751–753.
3. Кириллова, И. Л. Динамика кривых линий в композиции / И. Л. Кириллова // Тезисы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Витебск, 2020. – С. 195–196.
4. Скидан, А. А., Попова, А. В. Система визуальной навигации как инструмент ориентирования в пространстве на примере кафедры дизайна и моды Витебского государственного технологического университета / А. А. Скидан, А. В. Попова // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). – 2021. – № 1. – С. 778–780.

УДК 659

КОМИКСЫ КАК ВИД ИСКУССТВА

Попова А.В., доц., Якухин Д.Э., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены вопросы актуальности понятия комикса как нового

вида искусства и уникальной формы повествования. В ходе анализа раскрывается идея комикса как отдельного вида искусства, затрагивается история его появления, жанровые особенности и внутреннее устройство.

Ключевые слова: комиксы, история, обложка, «рассказ в картинках», изображение, супергерой.

Актуальность темы определяется тем, что комикс как феномен массовой культуры знаком почти каждому, пусть даже поверхностно. Комикс – достаточно развитая индустрия, в основном ассоциируется с Америкой и супергероями, Европой и графическими романами, Японией и мангой. И основная цель работы – изучить как он стала частью культуры, какой путь проделал и для чего был придуман.

Слово «комикс» образовалось в результате слияния двух английских слов: comic (комический, смешной) и strip (полоса, картинка). Как вид искусства комиксы зародились ещё в древнеегипетской и месопотамской культурах. Тогда были распространены сцены на мифологические и исторические темы, сопровождающиеся пояснительным текстом, написанным иероглифами или клинописью. Особенно часто такая форма искусства применялась в виде фресок и барельефов в храмах и дворцовых комплексах. Живопись в древнеегипетских гробницах, рисунки доколумбовой Мексики, французский гобелен из Байё, русское лубочное искусство – всё это можно назвать предтечей современного комикса. От страны к стране, от эпохи к эпохе менялись способы чтения и изобразительные средства комикса. Но некоторые аспекты оставались неизменными – комикс всегда был историей в картинках. Тогда комикс был летописью. Рисунки и текст не были эмоционально окрашены, художник стремился отразить сам факт события, а не своё отношение к нему.

Дальнейшее развитие «рассказов в картинках» получили в XVI–XVII веках, когда рисованными иллюстрациями и гравюрами украшались тексты на библейскую тематику и описывающие жития святых.

В первой половине XIX века были опубликованы произведения двух авторов, считающиеся родоначальниками современных комиксов. Первый – английский карикатурист Томас Роулэндсон – отец газетного комикса, так как именно в газетах публиковались его истории о докторе Синтаксисе. Второй – художник швейцарец Родольф Тёпфер. Нарисованные им «Приключения мистера Обадаи Олджа» были переведены на различные языки и распространились по миру.

Следующий качественный скачок связывают с появлением цветной печати. Считается, что первый цветной комикс был опубликован в самом конце XIX века Джозефом Пулитцером. В этот период комиксы стали приобретать знакомые всем очертания, и приняла ту форму, которую сейчас принято называть современным комиксом. В это время появились такие издательства, как National Allied Publications и Timely Publications, которые позже будут переименованы в DC Comics и Marvel Comics соответственно.

В июне 1938 года в США, на страницах первого номера Action Comics впервые появляется значимый герой, наделённый сверхспособностями – Супермен (англ. Superman). Образ этого супергероя был создан Джерри Сигелом и Джозефом Шустером.

В 1939 году появляется ещё один супергерой Бэтмен (англ. Batman). Он быстро стал популярным, будучи более реалистичным и близким читателю персонажем. Не обладая сверхспособностями, не являясь полубогом или жителем другой планеты представлял собой архетипичный образ мстителя вроде Робин Гуда или Зорро.

В 1940 году начинается резкий рост популярности графических рассказов, главными героями становятся персонажи с архетипом «Супергерой» – Супермен, Бэтмен, Капитан Марвел, Чудо-женщина и др.

Позже издатели поняли, что на фоне роста популярности комиксов, можно начать экспериментировать и издательства создают персонажей, не являющихся супергероями. Появились комиксы о Микки Маусе, Дональд Дак и Тарзане.

С 1980 года по наше время считается эра Американских комиксов. Комиксы стали коллекционировать, появились так называемые «комиксные аукционы». В течение этого времени очень много персонажей комиксов были переосмыслены, создатели комиксов получили известность в широких кругах и индустрии в целом, комиксы от независимых издательств получили мощнейшую поддержку, а более крупные издательства поставили так называемую индустрию комиксов на конвейер. Этот период характеризуется ещё большей реалистичностью в комиксах, появлением антигероев и мрачностью сюжетов. Были созданы такие антигерои, как Росوماха, Каратель и более мрачная версия Сорвиголовы Фрэнка Миллера, все они сильно отличались от предыдущих супергероев комиксов.

Комиксы – это форма повествования, в основе которой лежит мощная идея с безграничным потенциалом. Это своего рода управление вовлеченностью читателя в «невидимое искусство», увлекательный мир символов и языка.

Жанровые виды комиксов:

- стрип (Comic strip) – небольшой комикс, занимающей не больше одной страницы;
- графический роман (Graphic novel) – цельное, законченное произведение, которое выпускается одной книгой;
- веб-комикс (Webcomics) – комикс, который публикуется в интернете;
- манга (Manga) – японские чёрно-белые комиксы, которые выполнены в стиле аниме и читаются справа налево.

Комиксы могут быть любыми и по литературному жанру, и по стилю рисования. В виде комиксов адаптируются даже произведения классиков литературы. Но исторически сложилось, что самые распространённые жанры комикса – приключения и карикатура. В комиксах не обязательно присутствует текст, существуют и «немые» комиксы с интуитивно понятным сюжетом.

Стилевые особенности комикса:

- обобщение – отказ от лишних деталей;
- контурное рисование – каждый рисунок окружён контуром;
- штампы изображения эмоций;
- словесный пузырь – прямая речь в комиксе передаётся при помощи филактера – «словесного пузыря», который изображается в виде облачка, исходящего из уст, или, в случае изображения мыслей, из головы персонажа.

Текстовая часть комиксов задействует большое количество языковых средств выражения: ирония, восклицания, риторические вопросы, эмоциональные обращения, эпитеты, метафоры, гиперболы, эллипсисы, умолчания и многие другие. Широко применяются также жаргонизмы и выражения из уличного сленга.

По объёму комиксы варьируются от коротких «полосок» из нескольких картинок до объёмных графических романов и сериалов из множества выпусков.

Стандартный состав комикса: обложка, фронтиспис, титульный лист, основная часть, Pin-Up Page.

Обложка комикса создает первое впечатление и привлекает потенциального читателя, она должна была быть яркой и запоминающейся, чтобы глаз читателя зацепился за изображение и запомнил его надолго. Сначала на обложках просто изображались случайные сцены с титульным супергероем, позже обложки начали все больше отражать содержимое комикса.

Обложки становились все более сложными, интересными и порой даже шокирующими – а некоторые были настолько хороши, что становились источником вдохновения и стали легендарными.

На сегодняшний день большую популярность получили вариативные обложки – помимо основной у выпуска может быть несколько альтернативных обложек от других художников, которые могут очень сильно различаться по стилю.

Комиксы занимают прочное место в нашем мире как одно из средств массовой информации. Это форма общения, основанная на доверительном отношении между автором и аудиторией.

Список использованных источников

1. Волков, А. В. Тайная история комиксов. / А. В. Волков, К. С. Кутузов / Москва : Издательство АСТ, 2017. – 336 с.
2. Кириллова, И. Л., Композиция в иллюстрации / И. Л. Кириллова / Тезисы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Витебск, 28 апреля 2021 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2021. – С. 232–233.
3. Попова, А. В. Использование иллюстрации для графического оформления календаря / А. В. Попова, Д. Симако / Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасного дизайну», м. Київ, 22 квітня 2021 року. Київ: КНУТД, 2021 р. у 2 томах. – Том 2. – С. 76–79.
4. Самутина, Н. Н. Элементы фирменного стиля и особенности стилизации героев мультипликационных фильмов / Н. Н. Самутина, П. П. Прокопенко // Материалы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2021. – Т. 2. – С. 80–82.

АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИЙ ЛОГОТИПА КАК ОСНОВНОЙ КОНСТАНТЫ ФИРМЕННОГО СТИЛЯ ДЛЯ ООО «МЕДИНСОФТ»

Попова А.В., доц., Рязанов В.О., студ.

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

Реферат. Рассмотрены вопросы значимости фирменного стиля для компании, проектирования логотипа как основной константы фирменного стиля, разработано и проанализировано три концепции фирменного логотипа для компании ООО «МедИнСофт», которые лягут в основу разработки итогового варианта знака и фирменного стиля.

Ключевые слова: логотип, ООО «МедИнСофт», концепция, фирменный стиль, IT-компания.

В условиях современной рыночной экономики и конкурентной среды, в ситуации, когда только в одной стране существует большое количество предприятий, для каждого из них вопрос о собственном логотипе, как основе фирменного стиля, становится наиболее острым, поскольку его разработка – длительный и сложный процесс. Сегодня разработка и использование собственного логотипа и фирменного стиля становится все более популярным атрибутом стратегии развития возрастающего числа компаний.

Фирменный стиль и прежде всего логотип нужны компании для того, чтобы посредством индивидуальности и единства графических и других констант выделиться среди конкурентов, стать узнаваемым и хорошо запоминаемым.

Актуальность проекта определена значимостью и даже необходимостью наличия у компании ООО «МедИнСофт» собственного логотипа и, соответственно, собственного фирменного стиля для успешного продвижения на рынке собственного продукта и услуг.

Целью проекта является поиск и создание логотипа для IT-компании «MedInSoft» в коммуникационной среде. Для достижения данной цели необходимо решить ряд практических задач:

- во-первых, придумать дизайн-концепцию, которая бы была востребованной для целевой аудитории данной компании.
- во-вторых, разработать элементы фирменного стиля, которые бы выделяли компанию на рынке услуг среди конкурентов.
- в-третьих, нельзя перегружать проект.

Сегодня характерна типографичность, графическая ясность, в какой-то степени минимализм, по отношению к информационному наполнению. Должны быть задействованы все каналы восприятия человека, для лучшего донесения информации. Трендом сегодня является стилизация знаков, создание единой системы, в которой растворяется привычная схема «картинка-подпись». Еще одна важная деталь: не должно быть ничего лишнего. Функционализм способствует сосредотачивать свое внимание на главном.

Основной задачей является разработка логотипа и в последствии основных констант фирменного стиля, направленных на развитие имиджа в целом, в том числе стилистику плакатов, буклетов, сайта и т.д.

Логотип является главным атрибутом фирменного стиля компании. Его разработка необходима для привлечения внимания к организации или её товару, это визуальное выражение концепта и идеи торговой марки. Он прост, гармоничен, вызывает ассоциативный ряд, закладывает в подсознании потребителя образ продукта.

Качественный логотип – это символ, по которому можно прочесть идею бренда, миссию компании, ее отношение к потребителю и позиционирование на рынке. Главная задача – разработать логотип, который бы выделялся, запоминался и согласовывался с маркетинговой стратегией компании. Логотип не может существовать сам по себе, он должен гармонично вписываться в рекламную концепцию.

Перед началом работы и поиском идей, был проведён общий брифинг, в процессе которого был проведён общий разбор компании. В ходе проектирования для ООО «МедИнСофт» было разработано три концепции фирменного логотипа.

Компания ООО «МедИнСофт» занимается информатизацией учреждений

здравоохранений, создает и продает программное обеспечение для медицинских учреждений по всей стране. Основные особенности, которые можно выделить из брифа – это спокойная цветовая гамма в синих, бирюзовых и голубых тонах, а также присутствие в логотипе узнаваемого знака.

В основе первой концепции лежит образ приоткрытой медицинской карточки, т. к. программное обеспечение, которым занимается компания, направлена на хранение и использование медицинскими работниками большой объединённой базы данных. В знаке присутствует образ буквы «М», отсылающий к названию компании (рис. 1).



Рисунок 1 – Первая концепция логотипа компании МедИнСофт

Во второй концепции показан образ окна в перспективе и информационных данных входящих и выходящих за его пределы, что полностью передает всю сущность компании (рис. 2).



Рисунок 2 – Вторая концепция логотипа компании МедИнСофт

В основе третьей концепции было решено отойти от каких-либо узнаваемых образов и пойти по пути динамической айдентики. Данный логотип может трансформироваться в различные вариации и оставаться узнаваемым (рис. 3).

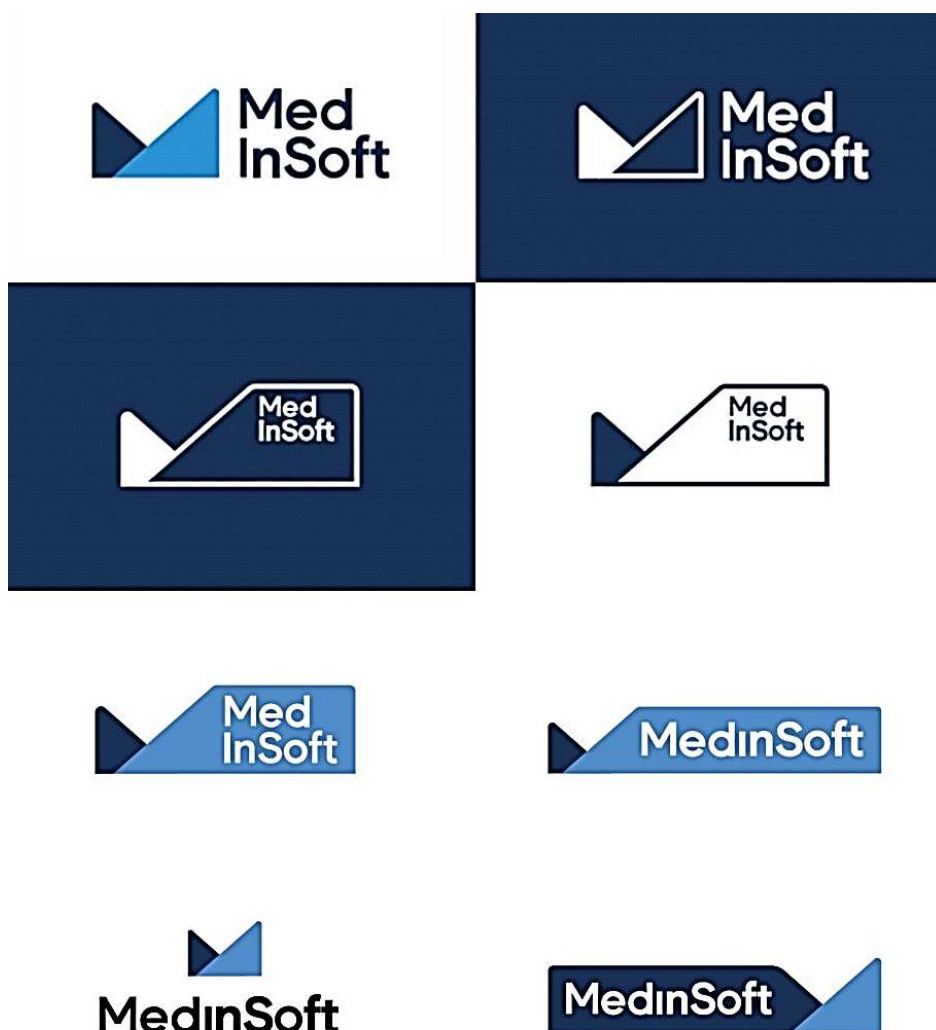


Рисунок 3 – Третья концепция логотипа компании МедИнСофт

В результате были проанализированы современные тренды в логотипе и фирменном стиле, значение разработки главной константы фирменного стиля. Было предложено три концепции логотипа, которые лягут в основу разработки итогового варианта знака и фирменного стиля компании ООО «МедИнСофт».

Список использованных источников

1. Кириллова, И. Л. Динамика кривых линий в композиции / И. Л. Кириллова // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2021. – Т. 2. – С. 195-196.
2. Попова, А. В. Рекламно-информационная поддержка для Витебской областной организации общественного объединения «Белорусский союз художников» / А. В. Попова, И. Л. Кириллова, Н. М. Кириллова / Международный научно-практический симпозиум «Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь», октябрь 2020/ УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 224–227.
3. Самутина, Н. Н. Элементы фирменного стиля и особенности стилизации героев мультипликационных фильмов / Н. Н. Самутина, П. П. Прокопенко // Материалы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2021. – Т. 2. – С. 80–82.

АР-ДЕКО – ПОЗВОЛИТЕЛЬНАЯ РОСКОШЬ

Лисьева А.Б., студ., Самутина Н.Н., к.т.н., доц.

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

Реферат. В работе проведено исследование тканей стиливого направления ар-деко, выявлены виды пластики и особенности стилизации. Рассмотрены исторические примеры текстильных образцов тканей, выполненных мастерами данного стиливого направления. Созданы дизайн-проекты тканей для интерьера на основе полученного анализа.

Ключевые слова: ар-деко, ткань, эскизы, проектирование.

Одним из стилей, принятым одинаково с воодушевлением и архитекторами и дизайнерами по всему миру, стал ар-деко, охвативший период 1920–1940-х годов XX века. На пике своей популярности стиливое направление проявилось в период «ревущих двадцатых», великую депрессию и годы, предшествовавшие Второй мировой войне до того момента, пока оно не стало восприниматься как слишком безвкусное и показное на общем фоне жесткой экономии военного времени и быстро вышло из моды. Повторный всплеск интереса к данному стиливому направлению произошел в 1960-х годах, одновременно с началом движения поп-арта, а затем – в 1980-х годах, в соответствии с растущим интересом к графическому дизайну и кинематографу. Также в мировые тенденции стиль вернулся в 2017 году и по-прежнему не теряет своей актуальности. Из всех возрожденных нео-стилей в XXI веке, ар-деко был необходим для того, чтобы воскресить интерьерную роскошь и статус.

Цель работы – изучить стиливое направление XX-го века Ар-деко, выявить виды пластики и стилизации, которые будут актуальны для современного этапа развития производства и художественной мысли и на основе полученного материала создать эскизы тканей. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи исследования:

- выявить особенности стиля ар-деко;
- рассмотреть работы ярких представителей в текстильном дизайне, образы и настроение работ, выполненных в материале;
- создать эскизы тканей.

При решении первой задачи исследования установлено, что ар-деко стал витком развития стиля модерн, вобравшим в себя некоторые его стиливые особенности. Его можно охарактеризовать несколькими основными чертами, в числе которых обильность, оригинальность и разнообразие. Проанализировав работы одних из величайших представителей текстильного дизайна данного направления Рауля Дюфи, Сони Делоне и Альберта Нимейера. Рисунки Рауля Дюфи, воспроизводившиеся на шелках и гобеленах, коврах и мебельных шпалерах, Сони Делоне работала с театральными костюмами, Альберт Нимейер – с рисунками для печатных тканей.

Можно выделить некоторые особенности:

- использование этнических орнаментальных элементов;
- уход от реалистичности;
- яркость и насыщенность цветов;
- простота и понятность произведений, отсутствие подтекста и тайного смысла в сочетании с некоторой вычурностью;
- плавность линий и контуров;
- симметричность;
- геометрическая точность элементов (в более поздних образцах работ).

Многие исследователи определяют ар-деко как смешанный стиль, в котором какого-то общего принципа получения рисунка на ткани нет. Могут встречаться как рисунки с разнообразием цветов и орнаментов, могут присутствовать геометрические узоры. При этом важно экспериментировать, создавая неожиданное слияние разных фактур, многослойного текстиля. Рассмотрев образцы рисунков для тканей стиливого направления ар-деко можно сделать вывод о том, что в композиционном решении мотивы основаны на линейно-пятновом и пятновом сочетании, комбинации растительных и животных мотивов в орнаменте, а также изображением фигур человека. Также можно выделить цветовые сочетания: канареечно-желтый, изумрудный, павлиний синий, ярко-красный и пурпурный.



а)



б)

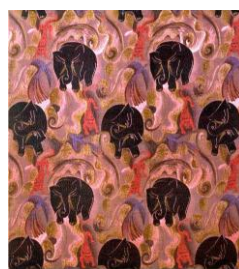


в)

Рисунок 1 – Рауль Дюфи и Поль Пуаре. Пальто «Персия» (а) и Рауль Дюфи. Эскиз ткани (б, в)



а)



б)

Рисунок 2 – Альберт Нимейер. Эскиз ткани (а) и Рауль Дюфи. Эскиз ткани «Слоны» (б)

На основе вышеизложенного были созданы эскизы тканей для интерьера: пледов (рис. 3).



а)



б)



в)

Рисунок 3 – Разработанные эскизы тканей: ковер (а), покрывало (б) и костюмная ткань (в)

Композиция созданных рисунков может рассматриваться как определенная система, основанная на соподчинении элементов: главных, менее значимых и второстепенных. Сущность – контраст, активность визуального воздействия через соотношение цветовых пятен. Главная особенность – органичность соединения элементов формы, соподчиненность. Закономерное чередование объемов, членений изображаемых объектов, граней, а также упорядоченное изменение характеристик элементов формы – все это используется в качестве специфического средства раппортов (рис. 3 а, в) и монокомпозиции (рис 3 б). На рисунке 3 б можно наблюдать динамичное зрительное стремительное движение общей формы снизу слева вверх направо. Динамичная форма активно односторонне направленная, как бы вторгается в пространство. Трёхсоставная закрытая композиция разделяется на не равноценные и разные по пластике части: контрастирующий фоновый цвет, крупные одномастные статичные элементы противоположной цветовой группы и пластически богатые динамичные элементы, перекрывающие предыдущие два слоя. В раппортах (рис. 3 а, в) прослеживается асимметрия, визуальным источником для мотива стал животный и растительный миры: стилизованные цветы гвоздик, заяц-беляк и человеческое тело. Цветовой ритм и расположение объектов создают иллюзию волнообразного движения композиции, тем самым связывая объекты между собой. Соотношение цветовых пятен фона и элементов рисунка уравновешены между собой, но композиция всё так же придерживается асимметрии. Элементы первого плана

композиционно объединены с фоном за счет линейной отрисовки цветов.

Цветовые сочетания ближе к современности стали меняться в сторону кремового, бежевого. Серо-коричневого оттенков. Потом были добавлены морской синий, темно-синий и шоколадный цвета. В настоящее время актуальны оттенки голубого, пыльного зеленого, бордо и темно-вишневого, темно-изумрудного и пастельных оттенков.

Можно сделать вывод о том, что стиль арт-деко сегодня востребован, и не исключено, что в ближайшем будущем мы увидим и новые цветовые схемы – еще более роскошные, утонченные и неожиданные, а также новые интерпретации схем и образов.

Список использованных источников

1. Ар-деко. Искусство и технический прогресс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://artchive.ru/encyclopedia/4267~Art_Deco. – Дата доступа: 21.03.2022.
2. Стиль ар-деко: история возникновения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://remesla.by/razdely-sajta/312-stil-ar-deko-istoriya-vozniknoveniya.html?>. – Дата доступа: 6.04.2022.
3. Войтович, В. С. Дизайн-проект социального пространства / В. С. Войтович, Н. Н. Самутина // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности. Материалы Международной научно-технической конференции. – 2019. – С. 101–104.
4. Захаревич, В. Д. Дизайн-проект интерьеров детской художественной школы / В. Д. Захаревич, Н. Н. Самутина // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности. Материалы Международной научно-технической конференции. – 2019. – С. 107–108.
5. Samutsina, N. Simulation And Visualization Of One-And-A-Half-Layer Fabrics / N. Samutsina, N. Abramovich // AIP Conference Proceedings. International conference on textile and apparel innovation (ICTAI 2021). – 2022. – С. 020004.
6. Самутина, Н. Н. Дизайн льняных двулицевых жаккардовых тканей // Молодь – науці і виробництву – 2021: Інноваційні технології легкої промисловості. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених. – 2021. – С. 127–128.
7. Казарновская, Г. В. Проектирование льняных жаккардовых тканей сложных структур / Г. В. Казарновская, Н. Н. Самутина // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2018. – № 2 (35). – С. 18–28.
8. Прищеп, А. В. Художественное оформление коллекции духполотных жаккардовых ковров / А. В. Прищеп, Н. Н. Самутина // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК). – 2017. – № 2. – С. 189–190.

УДК 721.012

ДИЗАЙН ДЛЯ ВУЗА. РЕЗУЛЬТАТ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Малин А.Г., доц., Глушакова А.М., студ.

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

Реферат. В статье рассматриваются вопросы дизайн-проектирования, в основе которых лежат реальные задачи по оптимизации функционирования территорий, интерьеров и других объектов университета. Актуальность темы статьи обусловлена проблемами повышения профессионального уровня студентов, востребованности комфортной корпоративной среды для оптимизации учебного процесса, интеллектуально-культурного отдыха студентов и повышения имиджа вуза.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, практика реального проектирования, корпоративная вузовская среда, интеллектуальный отдых студентов, комфорт, зональное функционирование, эстетические задачи и эргономические требования.

Реализация дизайн-проектирования базируется на знаниях и навыках, приобретаемых в том числе параллельно учебному процессу. Статистика деятельности кружка «Формула профессии» выявляет и показывает, что к ключевым квалифицирующим компетенциям качества подготовки дизайнера следует отнести художественно-функциональное мышление,

креативный потенциал, исполнительское мастерство, организованность, коммуникабельность, социально-профессиональный интеллект, профессиональную активность, самостоятельность. Именно эти способности обеспечивают высокую продуктивность, профессиональный рост, повышение квалификации и, в целом, развитие конкурентоспособности и карьеры дизайнера. А оценить по достоинству приобретение этих качеств можно только по окончании дизайн-обучения. В связи с этим задача подготовки состоит в том, чтобы как можно раньше еще в стенах вуза сформировать у студента профессиональный уровень, но для этого безусловно нужна практика реального проектирования. Этим и занимается кружок «Формула профессии».

Учебно-профессиональное обучение, идущее в ногу с реальным проектированием, способствует выбору приоритетов профессионального образования, отражающих региональную, социальную и производственную специфику и развитие профессионально-личностных качеств будущего дизайнера. Однако работа в творческой группе кружка в значительной степени развивает самостоятельный подход к работе, помогает заинтересовать, мотивировать и подготовить ребят к самоопределению в жизни и профессиональному росту. С первого курса знакомит с условиями реальной работы и особенностями профессии, требованиями нанимателей организаций к выбору персонала, дает возможность приработка по специальности. Практика дает возможность на личном опыте распознать тонкости профессии, оценить свои способности и значимость своих проектов, увидев их воплощенными в жизнь, осознать необходимость профессионального роста в проектных действиях на конкретных примерах.

Не стоит преувеличивать и нельзя не до оценивать значимость деятельности кружка, ведь его роль в формировании личностных качеств обучающихся неоспорима. Работа кружка дополняет процессы учебных и производственных проектных практик, при этом в некоторых случаях рабочие отношения, возникающие на площадках внедрения проектов, соответствуют уровню запроса и пожеланий заказчика, содействуют трудоустройству студента.

От профессионального владения не только традиционными методами, но и целесообразным выбором индивидуальных способов работы со студентами творческой группы кружка, и успешным использованием инновационных технологий, в целом, зависит уровень компетентности будущих дизайнеров – молодых специалистов. А лучшая инновационная технология – это дизайн, основанный на результатах практически ориентированной деятельности.

Как руководитель автор ориентируется только на высокопродуктивный результат работы и применяет методы, стимулирующие комплексное развитие (саморазвитие) студентов, пополняя свои знания с целью их применения на практике. При этом, в работе, как правило, передавая творческую инициативу наиболее талантливым, деловитым и работоспособным, которые сами могут организовать свой труд и увлечь других, создавая рабочую атмосферу для других. Работа от самого начала (идеи, замысла, проекта) до окончания процесса (внедрения) – это ли не главный аргумент или мотивация для молодого дизайнера. Каждый хочет увидеть реальные «плоды» своего труда. Для этого используются любые возможности. Команда группы отзывчива и готова к любой работе по профилю.

Одним из профилей разработок оказалась корпоративная студенческая среда. Когда-то воплощение проектных замыслов в вузе по разным причинам казалось неосуществимым, но пришло время и дизайн кафедры созрел и осуществил своё проникновение из сферы обучения в реальную жизнь, в том числе и в условиях университета, возродив былые традиции лучших школ дизайна, когда студенты напрямую были связаны с реализацией своих проектов в производство на площадках заказчиков, так и в Университете на благо родной альма-матер.

Время реализации начало отсчет с внедрения дизайн-проектов актового зала и его фойе в 2021 году, хотя попытки их реконструкции предпринимались и ранее. Делались попытки средствами дизайна придать другой образ комплексному решению многофункционального выставочного демонстрационного пространства зала с мобильным оборудованием в 5 УЛК. К сожалению, не осуществилось. А вот интерьеры рабочих комнат в общежитиях, фойе и зал проведения культурных мероприятий в 3 общежитии и сегодня радуют глаз. Но если не оглядываться, а смотреть в будущее с оптимизмом, то есть надежда на рассмотрение к внедрению целой серии новых дизайн-проектов, которые крайне актуальны сегодня и для студентов и для руководства вуза (рис. 1–4).



Рисунок 1 – Сенсорная комната отдыха 2 УЛК



Рисунок 2 – Столовая



Рисунок 3 – Инсталляция и холл 2УЛК



Рисунок 4 – Зона отдыха во дворе 1УЛК

И особо о наиболее актуальном – студенческом городке (рис. 5). К этой теме мы обращались и раньше, понимая и отдавая себе отчет в том, что это лишь мечты и экспериментальная попытка создать масштабный проект вряд ли осуществима. Вновь эта идея была озвучена ректором университета осенью 2021 г. А мы этого только и ждали. На сегодняшний день разработаны две дизайн-концепции по теме «Кампус и зоны рекреации».



Рисунок 5 – Территория между 2 и 5 УЛК. Фрагмент павильона кампуса.

Список использованных источников

1. Малин, А. Г. Художественные концепции в предметном дизайне и предметно-пространственной среде: практикум для студентов специальностей: 1-19 01 01-01 «Дизайн объемный», 1-19 01 01-02 «Дизайн предметно-пространственной среды» / А. Г. Малин, И. М. Ушкина, И. С. Гурко ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – 76 с.

УДК 687.01

РАЗРАБОТКА ПОВСЕДНЕВНОЙ ОДЕЖДЫ В СИСТЕМЕ КОМПЛЕКТ

Попковская Л.В., доц., Савчук Ю.В., студ.

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

Реферат. Повседневная одежда – неотъемлемая часть нашей жизни, которая выделяется удобством и практичностью. Повседневная одежда с акцентом на удобство и практичность исключает нарядные, формальные, излишне традиционные и ярко изображенные классические элементы изделий. Данное назначение одежды отвечает за практичность и комфортность, в нём мало ограничений, не предполагает чётких рамок и границ, что позволяет почувствовать свободу и лёгкость образа. Данная одежда перекликается между собой и соединяется в модные комплекты.

Ключевые слова: дизайнер, модельер, проект, проектирование одежды, коллекция.

Повседневная одежда – неотъемлемая часть нашей жизни, которая выделяется удобством и практичностью. Повседневная одежда с акцентом на удобство и практичность исключает нарядные, формальные, излишне традиционные и ярко изображенные классические элементы изделий. Данное назначение одежды отвечает за практичность и комфортность, в нём мало ограничений, не предполагает чётких рамок и границ, что позволяет почувствовать свободу и лёгкость образа. Данная одежда перекликается между собой и соединяется в модные комплекты [1].

Комплект – полный набор единичных предметов одежды, имеющие общее функциональное назначение и стилевое решение. Характерной особенностью комплекта является взаимозаменяемость его частей. Вещи в комплекте равнозначны друг другу и не нарушают его художественную целостность.

Основная идея коллекции заключается в многослойности образования современного комплекта с помощью проектирования одежды верхнего и плательного ассортимента [2].

Актуальность выбранной темы работы определяется ее назначением как художественной системы «комплект» и заключается в стилистическом единстве моделей, новизне форм, композиционной связи моделей в коллекции. А также актуальности ношения дубленок, так как они практичные, соединяют тепло и комфорт, предоставляют широкое разнообразие моделей и цветовых решений, легче и эффектнее шуб и пуховиков.

Оригинальность коллекции заключается в сочетании дубленок с длиной мини в

комплектах, что в свою очередь выделяет коллекцию среди других и делает изделия осенне-зимнего ассортимента наиболее запоминаемыми. А также в универсальности, пропорциях, длины и комбинированности изделий, объемности форм, сочетании цветов и оттенков тканей, разных по составу. При этом модели уместны для повседневной носки и приемлемы для широкой аудитории покупателей.

Целью проекта является создание перспективной, эффектной, эргономичной, интересной по образу и подбору материалов в условиях массового производства, рациональной по форме и содержанию коллекции комплектов женской одежды для повседневной носки.

Для исторического анализа выбраны образы комплектов XX в. Образы оценивались по следующим критериям: год; образы; характерные признаки.

Исторический анализ выбранной темы представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Образы комплектов XX века

I половина XX века			II половина XX века		
Год	Образы	Характерные признаки	Год	Образы	Характерные признаки
1910		2-х предметное комплектование, <u>разноуровневость</u> , замкнутый характер	1960		2-х предметное комплектование, длина мини, замкнутый характер
1920		3-х предметное комплектование, пропорциональность, замкнутый характер	1970		Многослойность, преобладание молочных и бежевых тонов, замкнутый и распашной характер
1930		3-х предметное комплектование, замкнутый и распашной характер	1980		Многослойность, материал (<u>деним</u>), распашной характер
1940		2-х предметное комплектование, замкнутый характер	1990		Многослойность, материал (<u>деним, дубленки</u>), замкнутый и распашной характер
1950		2-х предметное комплектование, замкнутый и распашной характер	2000		Многослойность, длина мини, распашной характер

В процессе исторического анализа была создана авторская схема, представленная на рисунке 1.

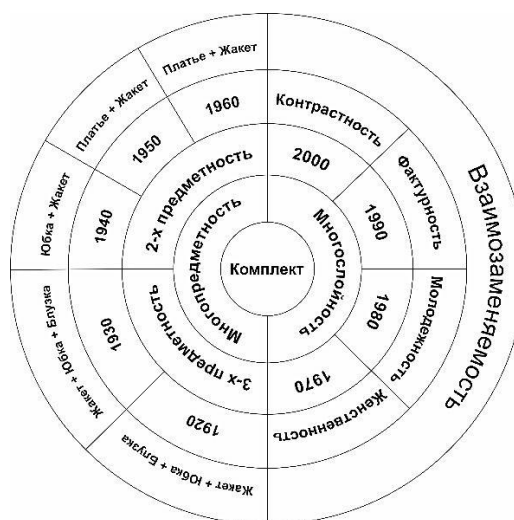


Рисунок 1 – Организационная структура системы «комплект»

Коллекция соответствует модным тенденциям сезона «Осень-Зима 2022/2023» (FW 22/23) по силуэту, формообразованию, цветовому решению, используемым материалам в коллекции и пропорциям. Акцентом коллекции является сочетание верхней одежды с длиной мини. Коллекция выполнена в монохромной цветовой гамме бежево-молочных тонов, характерной для соответствующего материала и повседневного образа.

Модели коллекции изготовлены на предприятии ООО «Бурвин» г. Брест, которое специализируется на создании ассортимента женской одежды любого размера и цвета, учитывая правила и методы технологии в условиях промышленного предприятия. Модели соответствуют всем правилам конструкторско-технологического аспекта в условиях промышленного производства, а также удовлетворяют технико-экономическим показателям. Исходя из этого, можно зафиксировать готовность внедрения коллекции в производство (рис. 2).

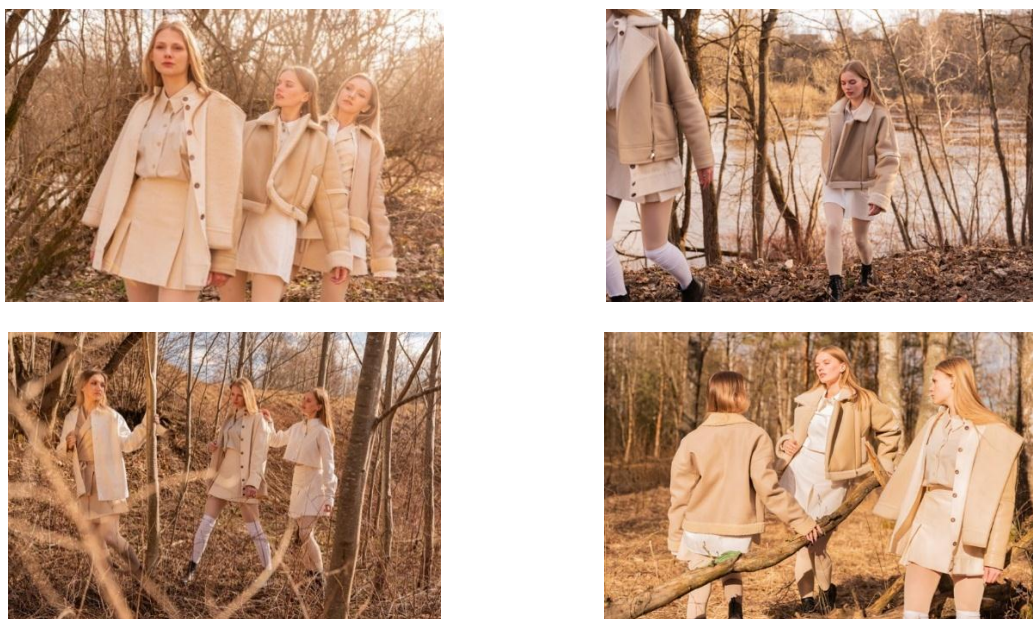


Рисунок 2 – Коллекция повседневной одежды в системе комплект
(дизайнер – Юлия Савчук)

Данная коллекция приспособлена к условиям массового производства. Коллекция направлена на потребителя младшей возрастной группы (18 – 29 лет) и основана на единстве форм, стиля и конструктивных решений.

Список использованных источников

1. Проектирование одежды на конкурсной основе / Л. В. Попковская, Н. С. Захарчук // Материалы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов УО «ВГТУ», 2021. – 72–74 с.
2. Принципы сегментирования устойчивой моды / Н. С. Захарчук, Л. В. Попковская // В сборнике II Международной научно-практической конференции «ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ К РАЗВИТИЮ ТЕОРИИ СОВРЕМЕННОЙ МОДЫ «МОДА (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посвященной Ф. М. Пармону. – Москва, 2022. – С. 217–220.

УДК 687.01

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ

Попковская Л.В., доц., Сологуб Д.Н., студ.

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

Реферат. Разработка новой коллекции – это сложный процесс, который требует

учитывать огромное количество факторов и внимания к деталям. Дизайнер должен смотреть в будущее, определять перспективы развития коллекции, в которой будет воплощаться концепция моды. Перспективные коллекции представляют образы будущего человека, поэтому при их проектировании учитываются данные о прогнозе моды, экономической ситуации, данные об изменении цветовых решений.

Ключевые слова: дизайнер, модельер, проект, проектирование одежды, коллекция.

Издавна люди стремились к созданию совершенных форм одежды, которые бы повторяли контуры человеческого тела, обеспечивали комфорт и свободу в движении. Вследствие чего, современный человек большое внимание уделяет внешнему виду, а также созданию статусного индивидуального образа. На отношение общества или конкретных людей к индивиду может повлиять любая деталь: силуэтная форма костюма, фактура материала, цветовое решение, аксессуары. Люди стараются подобрать правильное образное решение к различным ситуациям: будничной рабочей обстановке, романтическому свиданию или торжественному мероприятию и т. п.

Важную роль в женском гардеробе всегда играло платье.

Сегодня при выборе одежды для особых случаев большинство представительниц слабого пола отдают предпочтение платью, позволяющему подчеркнуть женственность и романтичность образа.

Оно позволяет в полной мере продемонстрировать женскую привлекательность, подчеркнув достоинства фигуры. Современные дизайнеры предлагают этот ассортимент одежды во всех стилевых направлениях, что дает возможность создавать неповторимые образы любой горожанке и определяет актуальность выбранной темы исследования.

Поэтому для создания коллекции объектом исследования является платье, примеры развития которого представлены в данной части, начиная с Древнейших времен до Современности.

Дизайн – это художественно-проектная деятельность, направленная на формирование потребительской, в первую очередь – эстетической, ценности продуктов материального и духовного потребления посредством разработки формальных качеств объектов.

Особенность дизайна заключается в том, что каждая вещь рассматривается не только с точки зрения пользы и красоты, однако и с точки зрения процесса функционирования, с учетом транспортирования предмета, его упаковки, места в квартире, требуемого ухода и т. д. Комплексный системный подход к проектированию каждого изделия – это и есть смысл дизайна. Так как дизайн имеет дело с предметами, выпускаемыми промышленностью массовыми тиражами, в таком случае они должны удовлетворять вкусам многих людей. Объекты дизайна отображают собой уровень технического прогресса и социального устройства общества.

Одежда является составной частью материальной и духовной культуры общества. С одной стороны, это материальные ценности, созданные человеческим трудом и удовлетворяющие определенные потребности, с другой – это произведения декоративно-прикладного искусства, эстетически преобразующие облик человека.

Основной темой коллекции является «Проектирование коллекции женской одежды».

Коллекция в проектировании одежды – серия моделей определенного назначения, объединенных единством авторской концепции, образа, применяемых в коллекции материалов, цветового решения, формы, базовых конструкций, стиливого решения. Главный признак коллекции – ее цельность. В дополнении, признаком грамотно разработанной коллекции является динамика, т. е. развитие идеи, центральной в данной коллекции. Интересное конструктивное или декоративное решение, являющееся «изюминкой» коллекции, должно в каждой новой модели «поворачиваться новой гранью», развиваться, в коллекции должны быть представлены все возможные нюансы развития идеи [1].

Цель достигается путем решения поставленных задач: оценка и исследование творческих источников в целях выявления всех положительных свойств и приёмов их использования; преобразование изученных источников в новые линии и формы одежды; художественно-композиционный анализ коллекции; анализ современных дизайнерских решений; разработка оригинальных эскизов одежды; выполнения макетов готовых изделий в материале.

Данная коллекция предназначена для младшей возрастной группы (возраст от 20 до 28 лет). Образы коллекции идеально подойдут для данной возрастной группы, так как они отвечают всем модным тенденциям нового сезона.

Авторская коллекция соответствует всем предъявляемым требованиям, а именно:

эргономическим, поскольку все изделия соответствуют антропометрическим требованиям и являются удобными при эксплуатации. Важную роль играет эстетическое требование, так как одежда должна соответствовать хорошему вкусу.

Основная концепция коллекции заключается в акцентировании на современных тенденциях данного сезона. Модели коллекции соответствуют модным направлениям нового сезона по стилю, силуэтам, пропорциям, используемым материалам, цветовому решению, декору.

Главным признаком коллекции является ее цельность, которая обеспечивается единством стиля, образов, а также цветовой гаммой [2].

В коллекции присутствуют следующие цвета: белый, молочный, которые в каждом образе имеют различное соотношение.

В моделях одежды дипломной коллекции используется небольшое количество фурнитуры, а именно: шнур, пуговицы, тесьма молния. Выбранная фурнитура хорошо сочетается с тканями, а также является дополнением к образам.

Ритм в моделях прослеживается в многослойных ярусах. Прослеживаются элементы такие как: воланы, складки, шнуровка, рюши, оборки. Коллекции присуща прямолинейная пластика. Силуэт составляют как прямые, так и плавные линии.

Данная коллекция приспособлена к условиям массового производства. Все модели выполнены самостоятельно с соблюдением правил технологии и конструирования и также соответствуют, и удовлетворяют технико-экономическим показателям производства одежды. Модели дипломной коллекции отшивались на предприятии ООО «Весналетто», г. Брест.

Список использованных источников

1. Проектирование одежды на конкурсной основе / Л. В. Попковская, Н. С. Захарчук // Материалы докладов 54-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов УО «ВГТУ», 2021. – 72–74 с.
2. Принципы сегментирования устойчивой моды / Н. С. Захарчук, Л. В. Попковская // В сборнике II Международной научно-практической конференции «ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ К РАЗВИТИЮ ТЕОРИИ СОВРЕМЕННОЙ МОДЫ «МОДА (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посвященной Ф. М. Пармону. Москва, 2022. – С. 217–220.

УДК 687.01

КОЛЛЕКЦИЯ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ В КЛАССИЧЕСКОМ СТИЛЕ

Попковская Л.В., доц., Трохимец А.Д., студ.

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

Реферат. Выбор одежды играет важную роль в формировании стиля человека. Одежда должна удовлетворять таким запросам потребителя, как эстетические и функциональные. Ее свойства должны обеспечивать благоприятное выполнение главных и второстепенных функций одежды. Пропорции целого и частей костюма, его силуэт, конструктивные линии и отделка художественно взаимосвязаны. Одним из главных требований, которым обязана соответствовать любая модель одежды, – четкость композиции. Это достигается тождеством элементов, линий композиции, ритмических связей частей и целого.

Ключевые слова: дизайнер, модельер, проект, проектирование одежды, коллекция.

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что классический стиль в одежде в данный период времени и моды становится неотъемлемой частью нашей жизни. Выделяет ее то, что в отличие от нарядной или повседневной, для классической одежды, в данный период моды, не требуется определенного события. Современная мода не имеет рамок, чтобы использовать классическую одежду в одном направлении. Многообразие образов с классическими элементами одежды заполняет современную моду. Это и является основой при выборе классического женского костюма. Один из самых ярких и выразительных способов освежить свой образ в одежде, использовать элементы классического костюма.

Классическая стиль – это современный стиль в одежде, характеризующийся

целостностью форм, соответствием объёмов пропорциям фигуры, чёткостью линии, соразмерностью деталей, сдержанностью цветовой гаммы [1].

Костюм в переводе с французского *costume* гласит одежда, одеяние, платье. Это традиционная верхняя одежда, которая выполнена из одной ткани, включающая в себя брюки, пиджак и жилет, его дополняют сорочка, галстук, бабочка, а также классические туфли, нагрудный платок, шляпа, карманные часы, запонки. Зарождение классического костюма началось в середине XVII века, при Версальском дворе короля Людовика XIV. Именно Людовика XIV был законодателем мод того время. Деловой костюм носили только мужчины, и тогда он заметно отличался от сегодняшнего классического костюма. В то время классический костюм обычно состоял из парика, сюртука, белой рубашки, жилета, коротких брюк до колена, жабо, белый чулок и туфель. Пример делового костюма XVII века представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Деловой костюм XVII века

В XIX–XX веке ситуация меняется, женщины становятся интеллектуальными, мобильными и нуждаются в соответствующей одежде. Комплект из тёмной юбки и белой закрытой блузки являлся основной одеждой для работающих женщин. Такой комплект носили учительницы, секретарши, стенографистки и т.д. Более состоятельные женщины могли дополнить свой образ жакетом спенсера или болеро.

После Первой мировой войны в 1920 годах развитие элегантного костюма пошло стремительно быстро. Огромный вклад в его развития внесла Шанель. В 1920-х годах самым популярным костюмом был костюм, выполненный из шерстяного джерси, который состоял из прямой юбки длиной до колена и прямого кардигана. Вместо блузки к костюму был предложен джемпер без рукавов под пояс на уровне бедер. Захватил популярность так же твидовый костюм Коко Шанель, в котором женщина чувствовала себя уверенно, элегантно и изысканно. При всём использовании костюм не мялся, был тёплым и практичным, костюм не изнашивался и служил долгие годы. Крой его был прост и свободен, что позволяло не сковывать движения женщин. Твидовый костюм Габриэль Шанель представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Твидовый костюм Габриэль Шанель, 1935 г.

В XX веке каждое десятилетие отличается новыми тенденциями в фасонах, в формах, материалах и цветах. Этому есть обоснование, которое неразрывно связано с развитием общества. Моду 80-х годов можно охарактеризовать как яркой, смелой и необычной как для стран Европы, так и для стран СССР. Любая модная эпоха имеет свои характеризующие и узнаваемые черты, мода 80-х не исключение. К отличительным модным признакам 80-х относятся: яркие цвета, которые привлекают внимание и выделяют из толпы; наличие сверкающих деталей на одежде; широкие рукава; толстые плечевые накладки; обтягивающие леггинсы; мини-юбки; яркие боди; полосатые гольфы; широкие яркие повязки на голову; платье карандаш; в мужскую моду вошли смокинги; огромные пиджаки с акцентными плечами; брюки-бананы. На рисунке 3 представлены модницы 1980-х годов.



Рисунок 3 – Модницы 1980-х годов

Политическая подоплёка повлияло на чувство меры в моде 1980-х годов. Обилие красок, аксессуаров, пёстрый макияж, яркие краски, элегантность ушла на второй план. Стиль 1980-х в СССР и мире немного отличался.

В СССР главной отличительной особенностью стало бунтарство в одежде и нежелание следовать западной моде. Если платье, то максимально короткое, если штаны, то широкие от бедра и зауженные снизу, если костюм, то неоднозначный, сочетающий несочетаемые ранее вещи. В моде для женщин преобладали комбинезоны, цветные колготки, головные уборы, получившие название «труба». В стране начали появляться заграничные вещи, которые были некачественными, но очень яркими, которые притягивали взгляд и делали образ незабываемым. Появляются синтетические материалы, самыми популярными стали лайкровые ткани. Из них шились спортивные костюмы, которые использовались не только по назначению, занятием спортом, но и для повседневной носки.

В связи с сложившейся ситуацией в мире, которая повлияла и на модную индустрию в том числе, легко усомниться в важности таких вещей, как брендовая одежда. Функционируя в условиях продолжающейся экономической и политической ситуации, при разработке

авторских изделий дизайнер должен учитывать современный контекст. Поэтому большая часть костюмных образов отвечает запросу на удобство и функциональность. Исходя из этого, особенностью дизайна дипломной коллекции является использование простых форм, качественного и функционального кроя, которые отражают ещё один популярный в нынешнем сезоне тренд – утилитарность.

Основная концепция коллекции заключается в акцентировании на современных тенденциях данного сезона. Дипломная коллекция соответствует модным тенденциям сезона весна-лето 2022 по силуэту, формообразованию, цветовому решению, материалам и пропорциям. Акцентом данной коллекции являются утрированная форма плеч, яркие цвета – розовый, фиолетовый, красный, зеленый, а также принты «фламинго» и «тюльпаны».

Коллекция предназначена для женской молодежной аудитории в возрасте от 18 до 25 лет (рис. 4).



Рисунок 4 – Коллекция женской одежды в классическом стиле
(дизайнер – Анна Трохимец)

Данная коллекция приспособлена к условиям массового производства. Большая часть моделей выполнена на предприятии ООО «Дизайн-студия ЛБ» самостоятельно с соблюдением правил технологии и конструирования. Конструкции изделий также разрабатывались на предприятии ООО «Дизайн-студия ЛБ» с помощью специалиста по конструированию в программе САПР «GRAFIS». Они соответствуют технико-экономическим показателям производства одежды.

УДК 659

СТИЛЬ «ЭКО» В ГРАФИЧЕСКОМ ДИЗАЙНЕ

Кириллова И.Л., доц., Похомова А.В., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрена актуальность экостиля в графическом дизайне. Определено назначение рекламно-информационной поддержки. Представлены примеры работ студентки кафедры дизайна и моды Витебского государственного технологического университета по этой теме.

Ключевые слова: дизайн, плакат, логотип, мотив, природа, экостиль.

Стиль «эко» был всегда актуален в графическом дизайне. Однако его стремительное вторжение в сфере полиграфии наблюдается в 202–2022 годах.

Графический дизайн становится «зеленым», не зависимо от того, проявляется ли эта тенденция в форме лиственных узоров, цветовых схем натуральных тонов или пейзажных иллюстраций (рис. 1).

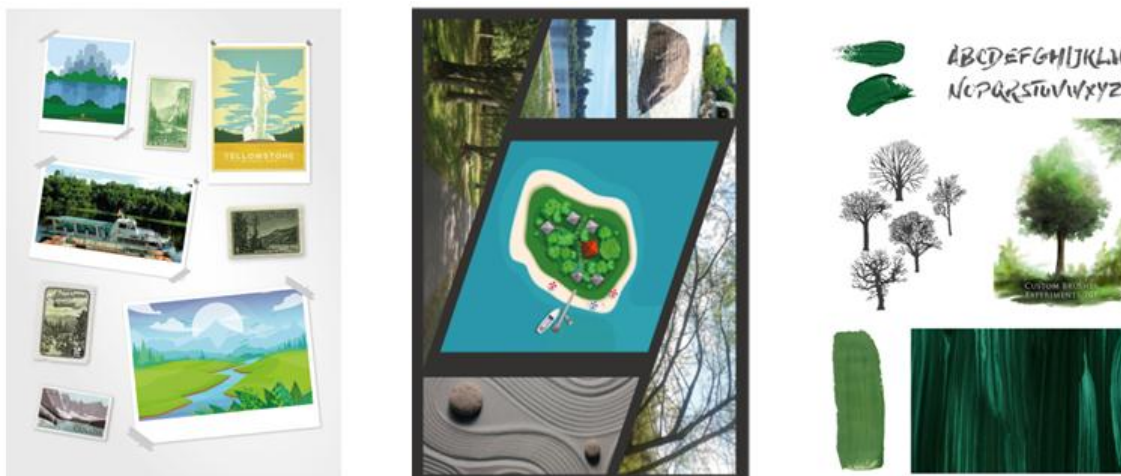


Рисунок 1 – Мудборды с использованием природных и экологических элементов

Визитки, листовки, плакаты, брошюры, каталоги, календари и т.п. являются фирменными константами рекламно-информационной поддержки.

Логотип с использованием природных и экологических элементов прочно входят в моду, а также плакаты, обложки, афиши. Любой бизнес, к какой бы сфере он ни принадлежал, не может обойтись без полиграфических услуг и графического дизайна. Печатная продукция является главным носителем информации о деятельности компаний, показателем их деловой и рекламной активности, она эффективна в качестве инструмента коммуникации в деловом и межличностном общении; у неё большие преимущества в части продвижения товаров и услуг.

На рисунке 2 представлены варианты логотипа для парка культуры и отдыха г. Витебска Похомовой Алисии студентки Витебского государственного технологического университета направления специальности «Дизайн коммуникативный».



Рисунок 2 – Варианты логотипа для парка культуры и отдыха г. Витебска

Концепции плакатов для парка культуры и отдыха г. Витебска (рис. 3).



Рисунок 3 – Концепции плакатов с использованием природных и экологических элементов для парка культуры и отдыха г. Витебска

В настоящее время разработка рекламно-информационной поддержки для парка культуры и отдыха г. Витебска продолжается. Данный проект имеет конкретного заказчика, а рекламно-информационная поддержка поможет повысить конкурентоспособность и привлечь новых потенциальных посетителей. Рекламно-информационная поддержка своего рода визитная карточка для посетителя, которая побуждает к действию, сообщает полезную информацию, формирует положительный настрой, помогает быстро ориентироваться и т.д. Креативный подход заключается в разработке айдентики на базе современных тенденций в графическом дизайне одним из которых является использование природных и экологических элементов.

УДК 7.011

ДИДЖИТАЛ-АРТ

Дударева Д.Д., ст. преп., Геращенко Д.М., студ.

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

Реферат. В статье рассматриваются аспекты создания цифровых произведений искусства, основные направления диджитал арта, применение цифрового искусства в рекламе и дизайне.

Ключевые слова: цифровое искусство, реклама, дизайн, иллюстрация, мультимедиа.

Сегодня возможности для творчества и самовыражения поистине безграничны. Новые технологии позволяют создавать всё что угодно из чего угодно, из этого следует что самым перспективным и активно развивающимся направлением в искусстве становится диджитал-арт – создание электронных изображений с использованием компьютерных имитаций традиционных инструментов художника в цифровом виде. К цифровому искусству относят цифровую живопись и иллюстрацию, фотографию и скульптуру, 3D-графику, анимацию, видео, гейм-арт, интерактивные инсталляции и многое другое.

Из положительных сторон диджитал-арта можно выделить масштаб и тиражирование, качество изображения, неограниченная цветовая палитра, разнообразие инструментов, относительно небольшой вес файла, возможность внесения частых правок в работе. Из минусов следует отметить необходимость освоения специальных компьютерных программ, использование дополнительных устройств, таких как графический планшет, а также потенциальную угрозу для зрения при длительной работе за компьютером.

Диджитал-арт активно вошел в жизнь обычного человека с телевидением, интернет-

рекламой, компьютерными играми, мультимедийными презентациями предлагая большой выбор средств визуализации и создания эффектных изображений.

Для создания цифрового рисунка прежде всего многие отдают предпочтение графическому редактору Adobe Photoshop. Это самая популярная программа для рисования среди профессиональных CG художников (компьютерная 2D- и 3D-графика). Необходимый минимум для любителей и начинающих профессионалов включает настройки кистей, приемы колористики (смешивания красок), изучение возможных техник (например, «масло» или «акварель» и т.п.). Основные возможности Adobe Photoshop:

- улучшение качества изображения, устранение дефектов цветопередачи, удаление шумов;
- создание многослойного изображения с возможностью редактирования каждого в отдельности для передачи глубины цвета, работы со сложной графикой;
- монтирование фотографий и картинок, отдельных элементов в коллажи;
- восстановление старых изображений, сканов;
- работа с эскизами и цифровой скетчинг;
- большой выбор инструментов для обработки текста (шрифты, эффекты, фильтры);
- обработка 2D- и 3D-графики, добавление к ним текстур, работа с формами;
- работа с контуром;
- создание интересных графических элементов дизайна и цифровой иллюстрации;
- подготовка изображения к цифровому использованию и к печати;
- работа со стандартными форматами для растровых и векторных изображений;
- раскрашивание черно-белых файлов.

На втором месте стоит Adobe Illustrator, который способен работать в паре с Adobe Photoshop. Явным преимуществом этого редактора является работа с векторной графикой. Работа с примитивами и векторными формами, не теряющими своей четкости и качества в процессе масштабирования, делает этот программный продукт идеальным средством для создания изображений с ровными цветами и четко очерченными формами.

Еще один полюбившийся цифровыми художниками программный продукт — SAI, который является «младшим братом» Adobe Photoshop. Программа проста в использовании, отличается интуитивно понятным интерфейсом. Так же стоит отметить, что SAI имеет возможность работы с векторной графикой, что очень удобно для линейной графики в создании лайновых иллюстраций

Менее популярный аналог Photoshop — Krita, предназначенный для иллюстраторов, художников-концептуалистов из индустрии визуальных эффектов и других, работающих с растровой графикой. Программа предлагает, как традиционные, так и передовые методы рисования с помощью креативных инструментов, работающих на настольных и графических планшетах.

Для любителей продуктов компании Apple разработан свой программный продукт для рисования. Procreate — это популярное приложение для iPad, полюбившееся как профессионалам в мире дизайна, так и начинающим художникам с обширным функционалом.

Многие традиционные виды искусства стали цифровыми. Они существуют в совершенно новой среде, и присутствие физического искусства их, похоже, не смущает.

Одним из, пожалуй, самых популярных видов является цифровая живопись. Она зародилась в 1990-х годах, вобрав в себя несколько традиционных техник — масляную живопись, акварель и импасто. Разница между традиционной и цифровой живописью заключается в инструментах, которые они используют — кисти и краски VS компьютеры и планшеты. Процесс рисования на графическом планшете аналогичен традиционной живописи. На самом деле, есть определенные узнаваемые черты этого компьютерного искусства — например, механическое повторение одних и тех же элементов, что иногда приводит к некоторой абстрактности в художественном произведении. Цифровая живопись также включает в себя 3D-живопись, которая в последние годы становится все более популярной.

Скульптуры также могут быть созданы с использованием технологий. Как правило, они сначала моделируются с помощью программного обеспечения, а затем реализуются в виде физического объекта или отображаются на экранах. В этом случае технологии позволяют значительно улучшить работу художника за счет сложной геометрии и 3D-визуализации. Авторы получают больше инструментов для реализации всех своих идей.

Цифровые инсталляции чем-то похожи на скульптуры, но отличаются подходом к

зрителю. Часто такое искусство интерактивно, оно откликается на действия зрителя изменением. Технологии VR (виртуальная реальность) и AR (дополненная реальность) также используются для демонстрации цифровых инсталляций. Все эти технологии дороги и требуют значительных финансовых вложений для работы с ними, а также хороших знаний по геометрии и архитектурному планированию.

Видео-арт интересен тем, что может полностью, а не частично изменить нашу реальность. Такие художники работают со временем и местом и должны иметь хорошие навыки монтажа. Как правило, видео состоит из живого действия, анимации и трехмерных миров. Видео-арт – лучший способ погрузиться в реальность, поэтому он часто тесно взаимодействует с упомянутыми выше инсталляциями.

Искусство, основанное на использовании программного обеспечения, фокусируется на компьютерной инженерии, языке технологий и системах связи. В этой сфере автор создает коды, следуя своей идее, а готовое произведение частично зависит от работы компьютера и его программного обеспечения. Довольно интересный вид цифрового искусства, который в некотором роде развивается сам по себе.

Смешанная техника сочетает в себе различные виды цифрового искусства, чтобы создать совершенно новый опыт для зрителя. Например, произведение искусства может содержать элементы анимации, AR, VR, аудио и т. д.

Из наиболее востребованных на сегодняшний день направлений также можно выделить художественную и рекламную графику, которая стала популярной во многом благодаря телевидению. С помощью компьютера создаются рекламные ролики, мультфильмы, компьютерные игры, видеоуроки, видеопрезентации. Отличительной особенностью этих направлений является возможность создания реалистических изображений, трёхмерных объектов и анимированных картинок.

Еще одной распространённой формой цифрового искусства является пиксель арт – пиксельная графика, которая создаётся с помощью программного обеспечения для растровой графики, где изображения редактируются на уровне пикселей. В увеличенной части изображения отдельные пиксели отображаются в виде квадратов, и их легко увидеть. В цифровых изображениях пиксель – это отдельная точка в растровом изображении. Пиксели размещаются на регулярной двумерной сетке и часто представлены точками или квадратами. Эта графика используется в компьютерных и видеоиграх, а также многих игр для мобильных телефонов.

Из современных направлений выделяется компьютерная анимация – получение движущихся изображений на экране. Художник создаёт рисунки начального и конечного положения движущихся объектов; все промежуточные состояния рассчитывает и изображает компьютер, выполняя расчёты, опирающиеся на математическое описание данного вида движения. Такая анимация называется анимацией по ключевым кадрам. Также существуют другие виды компьютерной анимации: процедурная анимация, шейповая анимация, программируемая анимация и анимация, где художник сам отрисовывает все кадры вручную. Полученные рисунки, последовательно выводимые на экран с определённой частотой, создают иллюзию движения.

Ну и конечно в цифровом мире не обойтись без мультимедиа – технологии, совмещающие аудио и видеоряд и обеспечивающие интерактивное взаимодействие пользователя с компьютером. Наибольшее распространение системы мультимедиа получили в области обучения, рекламы, развлечений, игр и приложений.

Множество явлений цифрового искусства остаются не вполне изученными и осмысленными из-за их количества. Техническая доступность и относительная простота создания цифрового контента изменили и статус этих произведений, где может исчезнуть категория уникальности. Однако на сегодня мы видим активно развивающуюся индустрию диджитал арта, которая имеет мощный потенциал для развития.

Список использованных источников

1. Бондарева, Я. В. Цифровое искусство: методология изучения / Я. В. Бондарева, И. И. Орлова // Вестник ТвГУ. Серия «ФИЛОСОФИЯ». – Москва, 2020. № 1 (51). – С. 137–143.
2. Кириллова, И. Л. Искусство как одно из основных средств информационно-психологического воздействия на человека / И. Л. Кириллова, В. В. Кожуховский // Материалы докладов 50-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной Году науки: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск,

2017. – Т. 2. – С. 65–67.

3. Как попасть в цифровое искусство? Режим доступа : <https://v-art.digital/how-to-get-into-digital-art> . – Дата доступа : 19.04.2022.

УДК 004.92

ВЛИЯНИЕ ЭЛЬ ЛИСИЦКОГО НА СОВРЕМЕННЫЙ ДИЗАЙН В ИНФОРМАЦИОННЫХ ПЛАКАТАХ

Тарабуко Н.И., доц., Васькович А.А., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены актуальные аспекты и парадигма творчества Эль Лисицкого с точки зрения влияния на современный дизайн. Структуризация визуального контента в виде информационных плакатов по основным направлениям деятельности Лисицкого. Актуальная инфографика.

Ключевые слова: Эль Лисицкий, авангард, парадигма творчества, дизайн, тенденции и развитие, инфографика.

Тема творчества Эль Лисицкого актуальна для дизайнеров, художников и широкого круга людей, интересующимся искусством. Эль Лисицкий – один из крупнейших мастеров европейского и русского авангарда, теоретик искусства, инженер-архитектор, художник-конструктор, иллюстратор, мастер фотомонтажа, дизайнер. Значимым этапом для мирового искусства и дизайна является творческий период Эль Лисицкого в Витебске, его сотрудничество с Казимиром Малевичем, участие в создании программной деятельности группы «УНОВИС» в Витебском народном художественном училище, разработка нового визуального языка в типографике, плакате и выставочном дизайне. Лисицкий – как сторонник супрематизма активно работал над переходом этого направления в сферу архитектуры, и его проекты на несколько десятилетий опередили свое время. На фоне известных провокаторов русского авангарда Эль Лисицкий кажется человеком скромным и интеллигентным, однако масштаб его личности оказался весьма значительным и влиятельным. Всю жизнь он много работал, преподавал и дружил не только с российскими художниками, но и знаменитыми иностранцами. Лисицкий обладал искусством изобретать новое, синтезировать и скрещивать различные стили, искусство, в котором аналитический ум живет рядом с романтизмом. В проекте информационных плакатов по творчеству Лисицкого выделены 4 основные темы. Это, в первую очередь, искусство книги, искусство проунов, архитектура и выставочный дизайн. Структуризация и наглядное представление этих направлений деятельности Лисицкого в стиле инфографики дает возможность увидеть их ясными, четкими и понятными как в искусствоведческих, так и учебных целях.

Искусство книги. Книгами Лисицкий занимался всю жизнь – с 1917 по 1940 годы. В 1923 году в журнале Merz он опубликовал манифест, где утверждал принципы новой книги, слова которой воспринимаются глазами, а не на слух, выразительные средства экономятся, и от слов внимание переходит к буквам. В таком принципе оформлено его знаменитое и эталонное издание сборника Маяковского «Для голоса»: справа на страницах были прорезаны, как буквы в телефонной книге, названия стихотворений – чтобы читатель мог с легкостью найти себе нужное. Как таковую полиграфическую работу Лисицкого принято делить на три этапа: первый связан с иллюстрацией книг на идише и изданиями Культур-Лиги и Еврейского отделения Наркомпроса, затем отдельный этап отводится конструктивистским изданиям 1920-х и, наконец, наиболее новаторским его фотокнигам 1930-х [1]. Создание новой книги для Лисицкого было равноценно созданию нового мира. Конечно, на его работе в области книжной графики сказалось и то, что Лисицкий, по образованию архитектор, рассматривал книгу, в первую очередь, как пространственный объект, чья организация сопоставима с организацией здания. Каждый разворот книги подобен отдельной комнате, причем книгу с одинаково организованными разворотами можно уподобить лабиринту, в котором легко заблудиться, поскольку здесь отсутствуют четкие зрительные ориентиры (недаром для того, чтобы найти нужную страницу в подобной книге, приходится пользоваться закладкой). Лисицкий стремился заинтересовать читателя,

чтобы тот не упустил ничего из находящегося в пределах книги, искусно и жестко организовать ее внутреннее пространство таким образом, чтобы читателю уже невозможно было свернуть с указанного пути [2].

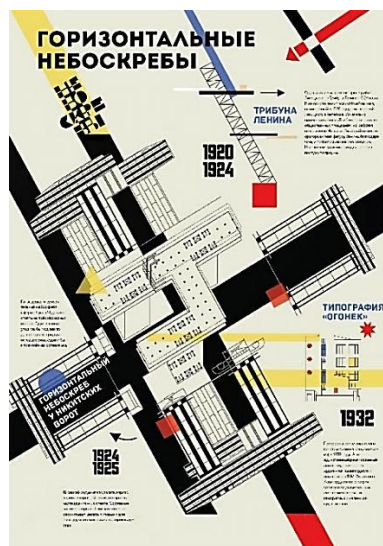
Искусство проунов. Глубокий анализ нового завораживающего стиля привел художника к трехмерной интерпретации супрематизма и созданию визуальной концепции моделей супрематистской архитектуры, которую он назвал «проун» (проект утверждения нового) [3]. Именно проуны – придуманные в течение нескольких недель на основе супрематизма Малевича и пластических принципов конструктивизма – принесли Лисицкому мировое признание. В них объединились приемы архитектурного мышления и геометрической абстракции, сам он их называл «пересадочной станцией от живописи к архитектуре». Амбициозное название «Проекта утверждения нового» служил в том числе и для того, чтобы отделить работы Лисицкого от мистического беспредметного мира Малевича. Лисицкий в отличие от Малевича решал совсем другие пространственные задачи – и описывал их как «прообраз архитектуры мира» и в этом смысле понимал под ними намного больше, чем просто объемный супрематизм – а утопическое и идеальное взаимоотношение пространства в мире: эти идеи он в дальнейшем будет реализовывать и своей архитектурой, и дизайне [1]. Лисицкий нашел путь перевода супрематизма из плоскости в предметно-пространственный мир, не снижая масштаба. Проуны и стали таким механизмом связи масштабных станковых композиций с масштабом архитектуры и города [4].

Архитектура. Лисицкий – архитектор по своему образованию, и все его работы так или иначе про пространство. В свое время немецкие критики отмечали, что главное в работах Лисицкого – борьба со старым архитектурным пониманием пространства, которое воспринималось как статичное. Лисицкий создавал динамическое пространство во всех своих работах – выставках, типографике, художественном дизайне. Проуны послужили Лисицкому исходным материалом для создания известного проекта «горизонтального небоскреба» и башенного жилого дома с планом в форме «трилистника». Идея горизонтального небоскреба, намного опередившая свое время, так и не была осуществлена, как и многие его другие проекты – но вошла в историю авангардной архитектуры [1]. Эль Лисицкий считается иконой советского архитектурного конструктивизма, при том, что по его проекту была возведена одна единственная постройка – типография журнала «Огонёк». В Европе архитектурные замыслы Лисицкого воплощаются, перерабатываются и снова воплощаются [5].

Выставочный дизайн. Приемы выставочного дизайна Лисицкого до сих пор считаются хрестоматийными. Если в архитектуре и живописи он не был первооткрывателем, то про выставочный дизайн можно сказать, что Лисицкий его изобрел – и придумал новые принципы художественной инсталляции. Для первой своей выставки «Пространства проунов» Лисицкий заменил живописные работы их увеличенными моделями из фанеры для «пространства конструктивистского искусства» придумал необычную обработку стен, благодаря которой стены меняли свой цвет, если посетитель находился в движении. Для Лисицкого было важно, чтобы зритель стал участником выставочного процесса наравне с произведениями искусства, а сама выставка превращалась бы в игру, для этого он как современные кураторы подбирал экспонаты, чтобы усилить эффект от их высказывания, расставлял их эффектные композиции, напоминающие проуны. В зале конструктивистского искусства в Дрездене зритель мог открывать и закрывать работы, которые хотел видеть – непосредственно «общаясь с выставленными предметами» по словам Лисицкого [1]. В творчестве Эль Лисицкого часто соединяются несовместимые вещи – романтизм и утопические идеи устройства мира, и также – аналитический подход и добросовестность к любому делу. Эль Лисицкий многогранен, у него нет одной главной сферы или собственной стилиобразующей концепции, но, он, несомненно, повлиял на развитие русского и европейского авангарда, а также оказал сильное влияние на все западное изобразительное искусство – в первую очередь, на школу Баухаус. Отличительная особенность его метода работы – способность синтезировать разные стили и художественные приемы и переносить их в различные сферы искусства и человеческой деятельности [3]. В плакатах, посвященных направлениям деятельности Лисицкого, отражаются отличие и развитие этапов его творчества по цвету, размерам и различию формы элементов, каждый этап его деятельности характеризуется своим формообразованием и способом группировки информации для передачи характера этого этапа и ясности всех компонентов (рис. 1).



а)



б)

Рисунок 1 – Плакаты по направлениям: а) типографика; б) архитектура

В первом плакате дан структурированный анализ книжной иллюстрации и типографики Лисицкого, визуализация дает возможность быстро понять и сформировать общее представление о его деятельности в этой области. Второй плакат посвящен его архитектурным проектам. Основу плаката представляет план-чертеж горизонтального небоскреба, он и задает образ и динамику архитектурных проектов Эль Лисицкого. Одних плакатов недостаточно, чтобы понять и прочувствовать, насколько изобретательным и универсальным художником был Эль Лисицкий, но они в целом дают достаточно объемную картину его творческой деятельности, структурируют ее и определяют парадигму роста и движения.

Список использованных источников

1. Афиша daily [Электронный ресурс] / Как смотреть (и понимать) работы Эль Лисицкого. Режим доступа: <https://daily.afisha.ru/brain/7394-kak-smotret-i-ponimat-raboty-el-lisickogo/>. – Дата доступа: 17.04.2022.
2. Говорит Москва [Электронный ресурс] / Опыты Эль Лисицкого в книжной графике и полиграфии. – Режим доступа: https://ruthenia.ru/moskva/art/lisitsky/lis_book.htm. – Дата доступа: 18.04.2022.
3. Artifex [Электронный ресурс] / Художник-изобретатель Эль Лисицкий. – Режим доступа: <https://artifex.ru/графика/эль-лисицкий/>. – Дата доступа: 13.04.2022.
4. RARUS'S GALLERY [Электронный ресурс] / Эл Лисицкий. Супрематический сказ про два квадрата в 6-ти построениях. – Режим доступа: <http://www.raruss.ru/avantgarde/2451-more-about-two-squares.html>. – Дата доступа: 19.04.2022.
5. Русская семерка [Электронный ресурс] / 7 влияний Эля Лисицкого на дизайн. – Режим доступа: <https://russian7.ru/post/7-vliyanij-elya-lisickogo-na-dizajn/>. – Дата доступа: 18.04.2022.

УДК 677.054.024

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ПЛАТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ЖЕНСКОГО АССОРТИМЕНТА

**Содикова Н.Р., к.т.н., доц., Джалилова М.С., ст. преп.,
Абдурахманов А., магистр**

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

Реферат. Статья посвящена разработке нового дизайна женских ассортиментов

плательных тканей. Для этого были разработаны новые орнаментальные композиции и подобраны цветовые решения, соответствующие назначению данных тканей и разработанные в гармоничном соответствии символических значений между собой, составлено подробное описание орнаментальных композиций части их цветов и элементов. Разработка, создание и выработка нового ассортимента женских платьевых тканей в соответствии с требованиями государственных стандартов, предусмотренных для данных тканей и изделий из них.

Ключевые слова: белый и кремовые оттенки, цвет золота, изумрудный, голубой, пастельные, саржевое переплетение, атласное, комбинированные, мелкоузорчатые.

Особую роль в разработке дизайна вечерних платьев имеет значение дизайна и цвета платья, которые отличались бы особым шармом, ведь не каждый день приходится его носить, а только по особым случаям. Основным трендом вечерних платьев является непринуждённый шик, элегантность во всём, простота в исполнении и продуманность в деталях. Особое внимание в дизайне уделяем подчёркиванию женственности в образе.

Популярными цветами вечерних платьев мы выбрали такие классические цвета, как синий, изумрудный, голубой, пастельные цвета, белый и кремовые оттенки, а также цвет золота и всевозможные металлические оттенки и цвета. Если грамотно подобрать вечернее платье с принтом под фигуру, то девушка не только сможет выделиться из толпы, но и выгодно подчеркнуть свои достоинства.

Каждая девушка в любом возрасте мечтает об идеальном платье. И неудивительно, ведь в любом возрасте платье – это тот наряд, который идеально подчеркнёт женскую красоту. Для того, чтобы выбрать идеальное платье, недостаточно быть в курсе модных тенденций. Чтобы найти идеальное платье, безусловно, каждая девушка не будет против услышать совет специалиста.

Вечернее платье – это особый вид одежды. Не каждый день нам выпадает чудесная возможность сделать праздничную причёску и макияж, надеть великолепные туфли на высоких каблуках, шикарное длинное вечернее платье и блистать всю ночь напролёт на светском рауте или званом ужине. Тем ценнее такие моменты: мы тщательно продумываем свой образ, чтобы затмить красотой и женственностью всех вокруг.

Вечернее платье – центральный элемент нашего наряда, наша визитная карточка, а потому к его выбору нужно отнестись с особой тщательностью.

Женщина в длинном платье как никогда умеет владеть своими природными чарами, ведь она уверена в своей привлекательности. Чтобы в полной мере почувствовать себя королевой бала, нужно найти «свое, правильное» платье.

Способ получения тканей (ткачество), а также последующая отделка существенно влияют на потребительские свойства (прочность, износостойкость) и назначение тканей.

В процессе ткачества взаимно переплетаются две системы пряжи или нитей – основа и уток. Нити основы располагаются вдоль полотна, утка – поперек полотна.

Ткацкие переплетения делятся на простые (полотняное, саржевое и атласное), производные от простых, комбинированные (мелкоузорчатые) и сложные (крупноузорчатые).

В тканях полотняного переплетения каждая нить основы и утка переплетаются между собой, что позволяет получить прочные, жесткие, с ровной поверхности ткани. Устойчивость тканей полотняного переплетения к истиранию недостаточно высокая, так они имеют малую опорную поверхность.

Саржевое переплетение образуется при перекрытии одной нити основы двумя нитями утка со сдвигом на одну нить. В тканях саржевого переплетения видны саржевые линии, направленные по диагонали под углом 45 град. Снизу вверх направо.

Опорная поверхность в тканях саржевого переплетения больше, чем в тканях полотняного переплетения. Поэтому они более износостойки и используются как подкладочные.

Атласное переплетение образуется при перекрытии одной нити утка не менее чем четырьмя нитями основы; сатиновое – одной нити основы не менее чем четырьмя нитями утка со сдвигом на две и более нити. На лицевой стороне атласного или сатинового переплетений видны длинные перекрытия (скобки), образованные нитями основы (атласное) или утка (сатиновое). Опорная поверхность в тканях таких переплетений большая и поэтому они отличаются высокой износостойкостью. Производными атласного переплетения являются усиленный атлас или сатин.

Разработка платьевых тканей женского ассортимента требует серьезного подхода не

только к технологической части этого процесса, но и в большей мере к художественно-дессинаторской деятельности. От того, насколько удачным будет художественное оформление ткани, зависит, станет ли ткань популярной или бесперспективно осядет на складах и прилавках.

Для покупателя плательных тканей первичным является все же эстетический критерий, а затем уже другие показатели (сырьевой состав, к примеру). При выборе плательных тканей потребитель определяется прежде всего с дилеммой «нравится – не нравится» (сюда входит «современно – не современно» или «модно – не модно» и «оригинально – не оригинально» и т.п.); в этот момент ей в голову не приходит мысль о стойкости ткани к истиранию, к разрыву и т. п., – необходимость этих оценок возникает потом, после мысли о экологичности материала, которая для группы нарядных тканей, выбранных для создания нового ассортимента, опять же стоит тоже далеко не на первом плане.

Ассортимент плательных тканей женского ассортимента очень широк и отдельные его группы требуют очень разного к себе подхода от dessинатора. Это, конечно, объясняется назначением этих тканей. За рубежом подразделять ткани принято согласно установленным дресс-кодам, которые в целом схожи с принятым отечественным классифицированием. Изучив представленную таблицу дресскодов можно сделать вывод, что последние три пункта представляют собой группу нарядной ткани с некоторыми особенностями внутри каждой из них.

Дессинаторская интерпретация ткани «Небесные одуванчики», построенная на основании теории о знаках и смысловых значениях – Семиотики. Которая гласит голубой цвет означает величие, спокойствие и благородство. Белый цвет символизирует чистоту и порядок.

В соответствии со смысловыми значениями дизайн подобран растительным орнаментом, одуванчик трактуется как воздушный, чистый орнаментальный мотив.

Композиция построена в динамическом равновесии, согласно закону пропорциональности рисунка. Тождеством композиции являются сами цветы, нюансом знаменуется белый цвет. Характеризуется наличием мотивов и элементов соподчинения. Композиция построена с помощью автоматизированного проектирования с использованием полного ввода параметров.

Для выработки ткани вводятся следующие основополагающие параметры:

I – Ширину крока умножаем на плотность ткани по основе.

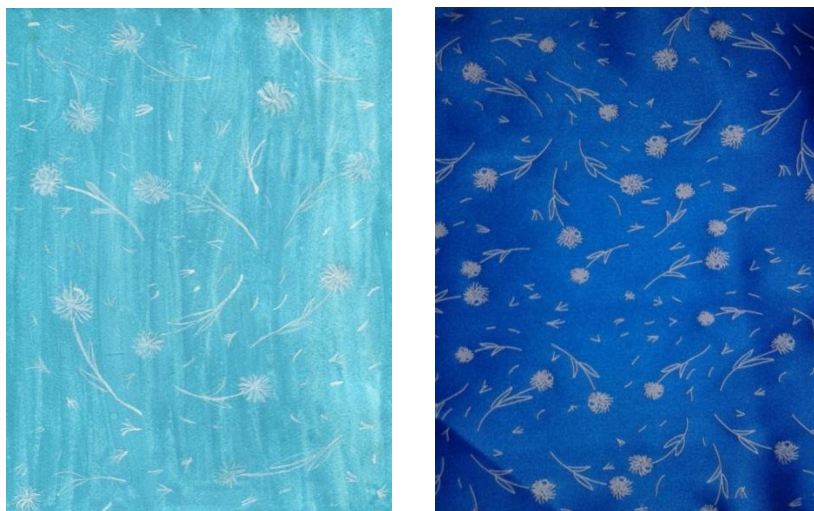
II – Высоту крока умножаем на плотность ткани по утку и делим на количество цветных уточных нитей.

Соотношение плотностей при dessинаторском решении должно составлять 1,2,3, только в этом случае ткань будет идеально спроектирована.

Следующим этапом ввода параметров является количество цветных уточных нитей, тексы нитей и общее количество нитей основы.

При проектировании жаккардовой ткани основной составляющей является кодирование ткацких переплетений.

Кодирование ткацких переплетений при автоматизированном проектировании осуществляется для ввода лицевых и изнаночных переплетений, используемых для выработки конкретно заданной композиции. Композиционное построение в данном цветовом аспекте сочетается с ахроматическими цветовыми решениями.



В рисунке ткани «Небесные одуванчики»

В ходе работы были созданы новые ассортименты женских платьевых тканей. Для этого были разработаны новые орнаментальные композиции и подобраны цветовые решения, соответствующие назначению данных тканей и разработанные в гармоничном соответствии символических значений между собой, составлено подробное описание орнаментальных композиции части их цветов и элементов. Созданные ассортименты ткани являются очень актуальным, т.к. орнаментальные композиции и цветовая гамма его современны, соответствуют моде и представляют собой синтез восточного и западного искусства и потому подходят для очень широкого круга потребителей. Кроме того, были разработаны переплетения для каждой орнаментальной композиции, на основе которых выполнилось проектирование тканей.

Список использованных источников

1. Малахова, С. А. и др. Художественное оформление текстильных изделий. / С. А. Малахова [и др.]. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 304 с.
2. Козлов, В. Н. Основы художественного оформления текстильных изделий: учебник для вузов. / В. Н. Козлов – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 264 с.
3. Балтабаева, Ф. Д. Проблемы внедрения экологического менеджмента при совершенствовании технологии производства натурального шелка. // Журнал «Проблемы Текстиля». – № 2. – 2006. – 68 с.

УДК 659

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОГОТИПА ДЛЯ ВИТЕБСКОГО ЗООЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА

Попова А.В., доц., Павловская Е.И., студ.

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

Реферат. Рассмотрены вопросы проектирования логотипа для Витебского зоологического парка, требования разработки логотипа, проведен анализ спроектированного знака.

Ключевые слова: логотип, символ медведя, монолайн, шрифт, цвет, Витебский зоопарк.

Логотип – важнейший элемент имиджа любой организации, нужен для правильного позиционирования организации и для того, чтобы отличать их друг от друга. Он является центральным элементом фирменного стиля, все остальные компоненты, подбираются после его создания. Грамотная разработка логотипа учитывает и цветовые решения, и шрифты, и

целый ряд визуальных характеристик.

Актуальность проекта заключается в отсутствии у Витебского зоопарка логотипа и всех сопутствующих элементов фирменного стиля, рекламных носителей, которые привлекут интерес потенциальных потребителей.

Целью проекта является создать современный запоминающийся логотип для Витебского зоологического парка.

Логотип – важная составляющая для зоопарка и его главная задача – создать благоприятный образ, имидж и репутацию. Концепция строится на современных тенденциях использовании линейного логотипа или монолайна. Логотип в стиле монолайн, состоит из замысловатого пересечения тонких линий, является нестандартным решением. Лаконичный дизайн подразумевает ограниченное использование оттенков, обычно линейные логотипы нарисованы одним цветом, чтобы фокусировать внимание зрителя на самых важных элементах.

При поиске основной концепции для знака было представлено несколько поисковых вариантов (рис. 1).



Рисунок 1 – Поисковые варианты логотипа

Логотип создан на основе положительного ассоциативного ряда – образы медведя, дома, любви и позитивных эмоций.

В качестве графической составляющей в логотипе используется изображение медведя, который считается символом силы, смелости, стойкости, выносливости, радости и жизненной энергии (рис. 2).



Рисунок 2 – Символы, которые содержит логотип

Восприятие формы является важным элементом при работе над знаком. Есть правила, основанные на психологии, по которым определенные графические формы создают требуемые образы. Фигуры влияют на подсознание зрителя.

В логотипе используется круглая форма – это выражение идеи дружбы, единства, миролюбия и защиты. С ее помощью можно передать целостность и совершенство, а в случае логотипа для зоопарка – единство всех обитателей и людей, данная фигура смотрится привлекательно и гармонично.

Наряду с правильным применением и интеграцией форм в логотипе, цвет является одним из ключевых элементов для передачи смысла и настроения. Цвет логотипа настолько силен, что способен влиять на мышление, реакции, настроение и стимулировать гормоны организма.

В логотипе используются яркие цвета, которые позитивно воспринимаются и ассоциируются с положительными эмоциями, поэтому данное цветовое решение может успешно работать для Витебского зоопарка.

Проект строится на двух основных цветах – солнечно-жёлтый и желтовато-зелёный. Жёлтый цвет пробуждает в людях любознательность, жажду нового и потребность это новое осмыслить, создает ощущение тепла, веселья и радости. На подсознательном уровне большинство людей ассоциирует его с чем-то приятным. Зеленый цвет воспринимается в

позитивном ключе, как цвет жизни и природы. Для многих людей он символизирует процветание и новые начинания. Зеленый цвет настолько сильно воздействует на психологию человека и его подсознания, что даже может исцелять от болезней. Он расслабляет, успокаивает и умиротворяет человека. Именно поэтому такая цветовая гамма хорошо подходит для фирменного цветового решения зоопарка. В качестве дополнительных цветов были выбраны яркие сочные оттенки, что привлечет внимание посетителей (рис. 3).

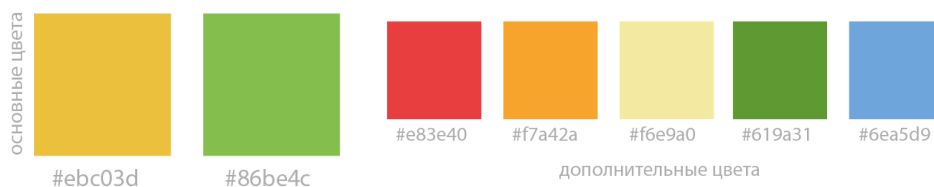


Рисунок 3 – Цветовая палитра проекта

Основное колористическое решение линейного логотипа – это использование солнечно-жёлтого или желтовато-зелёного цветов. Использование логотипа возможно также на ярких подложках дополнительных цветов (рис. 4). Такой вариант будет хорошо смотреться на фирменной сувенирной продукции для зоопарка.



Рисунок 4 – Варианты использования логотипа

После нахождения визуальной составляющей знака и его обоснования необходимо было подобрать шрифт (рис. 5). Был выбран шрифт «Nunito», так как он по своему графическому начертанию подходит знаку и взаимодополняет его. Округлая форма шрифта вызывает у потенциальных потребителей чувство уюта, заботы и доброты. Шрифт вписан в логотип и не может быть использован в другом размещении.

ШРИФТ — NUNITO

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя



Рисунок 5 – Шрифт, используемый в логотипе

Итогом процесса проектирования стал логотип, который соответствует современным графическим тенденциям и рекомендациям: придерживаться минимализма, упрощённости, абстрактности (рис. 6).



Рисунок 6 – Логотип для Витебского зоопарка

Логотип играет неоценимую роль при создании имиджа и станет основной константой при создании фирменного стиля для Витебского зоологического парка, что повысит желание к посещению зоопарка.

Список использованных источников

1. Кириллова, И. Л. Разработка визуальной интерпретации для кафедры изобразительного искусства художественно-графического факультета ВГУ им. П. М. Машерова / И. Л. Кириллова, М. И. Власенков // Международная научно-техническая конференция «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (Инновации – 2016) : сборник материалов, 15–16 ноября 2016 г. : в 4 ч. / ФГБОУ ВПО «МГУДТ». – Москва, 2016. – Ч. 4. – С. 93–96.
2. Попова, А. В. Дизайн-проектирование в рекламе : конспект лекций для студентов спец. 1-19 01 01-04 «Дизайн коммуникативный» и слушателей переподготовки спец. 1-19 01 71 «Дизайн графический» / А. В. Попова. – УО «ВГТУ». – Витебск, 2016. – 55 с.
3. Попова А. В. Рекламно-информационная поддержка для Витебской областной организации общественного объединения «Белорусский союз художников» / А. В. Попова, И. Л. Кириллова, Н. М. Кириллова / Международный научно-практический симпозиум «Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь», октябрь 2020 / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 224–227.

4.3 Конструирование и технология одежды и обуви

УДК 687.14

ДИНАМИКА РАЗМЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ ВСАДНИКА КОННОГО СПОРТА

Андриевский М.Ю., магистрант, Хотеева М.И., магистрант, Сарапкина М.В., магистрант, Гетманцева В.В., д.т.н, проф.

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

Реферат. В статье рассмотрен вопрос исследования размерных признаков всадников конного спорта с целью изучения и рекомендаций вариантов конструктивного решения изделий в процессе проектирования спортивной экипировки.

Ключевые слова: конный спорт, биомеханика спорта, спортивная экипировка всадника, спортивная одежда.

Активное развитие спорта предопределяет необходимость развития и процесса проектирования и изготовления изделий спортивного назначения. При этом важными факторами показателей качества изделий является удобство и комфорт [1].

Биомеханика спорта (спортивная биомеханика) – раздел биомеханики [2], в котором изучают работу биомеханического аппарата спортсмена, взаимодействия биомеханического аппарата спортсмена с окружающей средой, спортивным инвентарем, механизмами. Именно результаты биомеханических исследований определяют перспективность развития новых направлений в проектировании высокофункциональных (или умных) изделий [3, 4]. Данное направление особо актуально для одежды, используемой во время тренировочного, соревновательного процессов; для занятий профессиональными и любительскими видами спорта [5].

Каждый вид верховой езды отличается динамическими позами, движениями, вредными и опасными факторами. В конном спорте спортсмены могут противостоять факторам окружающей среды, используя индивидуальные ресурсы (функциональная, психическая и тактико-техническая подготовленность всадника, опыт и умение работы с лошадью).

Позы всадников конного спорта отличаются своей видимой легкостью, однако это совершенно не так. Во время выездки спина спортсмена прямая, не ссутулена и не прогнута (рис. 1). Плечи раскрепощены, локти прилегают к торсу, предплечье и повод лошади образуют прямую линию, кисти сжаты в кулаки. Рука, согнутая в локте, образует собой угол в 90°. Движения бедер всадника согласованы с движениями предплечий. Пятка направлена вниз, колено прижато к телу лошади. Коленные суставы позволяют проводить движения шенкелями, ничто не препятствует их подвижности. При выполнении выездки на манеже тазовая часть тела подается короткими рывками вперед, при этом у всадника так же остается прямая спина. При выполнении элементов с прыжками движения более динамичны. В момент непосредственного прыжка торс всадника наклоняется к шее лошади, образуя параллель; торс и нижние конечности образуют прямой угол (рис. 2). Поскольку прыжки выполняются в основном при быстром темпе, динамика выпадов таза спортсмена более частая.

Для анализа биомеханики спортсмена выбран перечень размерных признаков, которые изменяются при выполнении элементов конного спорта [6, 7] и нуждаются в проверке в динамике: дуга через паховую область, обхват талии, обхват локтя, обхват бедер с учетом выступа живота, обхват бедра, обхват колена, ширина груди, ширина спинки.

Для получения параметрической информации проведено антропометрическое исследование группы всадников.

Целью исследования ставилось выявление наиболее изменяющихся в динамике размерных признаков и выдвижение гипотезы о значениях поправочных коэффициентах в конструкции для ее дальнейшей проверки.

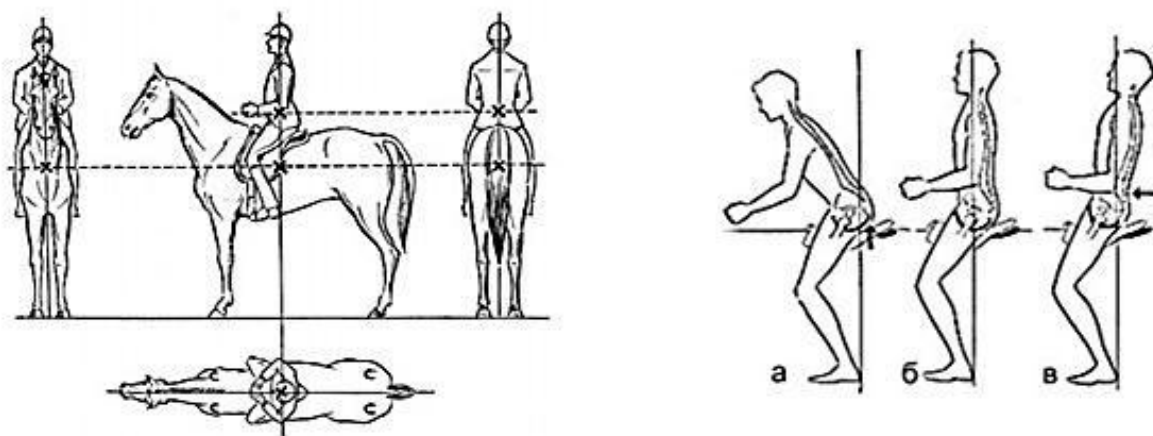


Рисунок 1 – Основные позы всадника при выезде на лошади

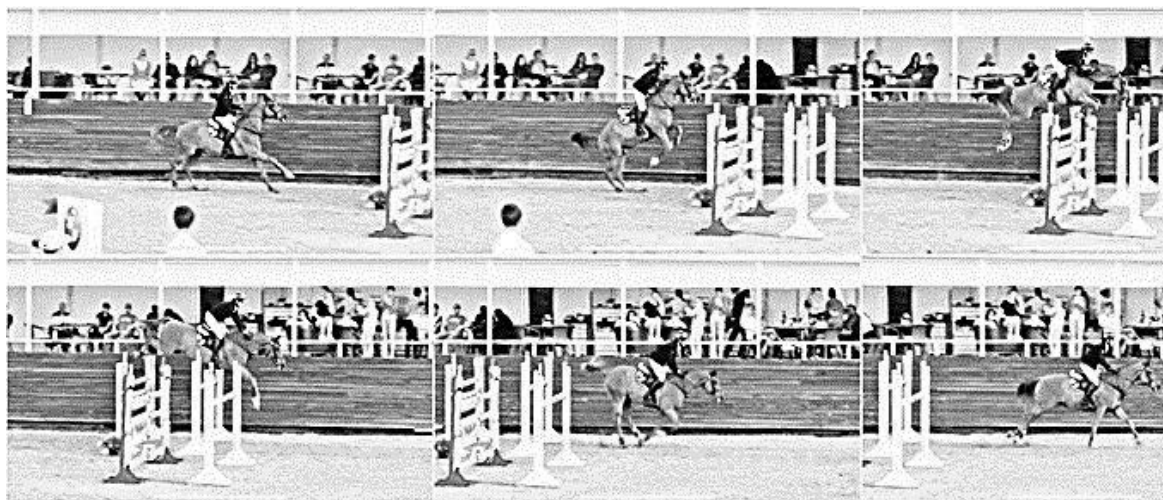


Рисунок 2 – Динамика всадника при выполнении прыжка через препятствие

В процессе исследования размерные признаки были измерены в состоянии покоя (статике) и в состоянии движения. Среднее значение показателя изменчивости размерных признаков определены следующими значениями:

- дуга через паховую область (-3,5 см);
- обхват бедер с учетом выступа живота (6,9 см);
- обхват колена (0,9 см);
- обхват бедра (-1,2 см);
- обхват локтя (4,3 см);
- обхват талии (0,7 см);
- ширина спины (-0,3 см);
- ширина груди (0,9 см).

При проектировании одежды для спортсменов учитывается динамика его движений и разница между выбранными размерными признаками в покое и в движении. Это позволяет спроектировать изделие, которое будет удобно в использовании и иметь хорошую посадку на фигуре.

На основе анализа основных элементов конного спорта, определены размерные признаки человека, которые подвержены наибольшему изменению в процессе соревнований или тренировки.

Так, наименьшей изменчивостью характеризуются такие размерные признаки как ширина спины, обхват талии. Изменчивость данных размерных признаков может быть нивелирована показателями эластичности материала.

Наибольшей изменчивостью характеризуются такие размерные признаки как дуга через паховую область, обхват бедер с учетом выступа живота, обхват локтя. Для учета изменчивости этих размерных признаков необходимо продумать варианты конструктивного или технического решения изделий экипировки.

Следующим этапом исследований будет проведен анализ конструктивных решений спортивной одежды для всадников, выявление наиболее предпочтительных технических решений и разработка методики проектирование изделий адресно для определенного всадника с учетом уже имеющихся наработок в данной предметной области [8, 9].

Список использованных источников

1. Блохина, Л. Н. Требования к всадникам и лошадям, выступающим в соревнованиях по дисциплинам «конкур» и «выездка» / Л. Н. Блохина, Е. И. Алексеева. // В сб.: Роль науки и технологий в обеспечении устойчивого развития АПК. Сборник научных трудов по итогам IX Международной научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Б.Х. Жерукова. – Нальчик, 2021. – С. 96–102.
2. Дунаевская, Т. Н. Основы прикладной антропологии и биомеханики / Т. Н. Дунаевская, Е. Б. Коблякова, Г. С. Ивлева, Р. В. Ивлева. – СПб.: Информационно-издательский центр МГУДТ, 2005. – 280 с.
3. Белгородский, В. С. Методы проектирования интеллектуальной одежды / В. С. Белгородский, В. В. Гетманцева, Е. Г. Андреева // В сборнике: Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления. III Международный Косыгинский форум. – Москва, 2021. – С. 8–12.
4. Гетманцева, В. В., Андреева, Е. Г., Белгородский, В. С. Методы интеллектуализации процесса проектирования одежды: монография. / В. В. Гетманцева, Е. Г. Андреева, В. С. Белгородский. – М.: Научная библиотека, 2020. – 200 с.
5. Тюрин, И. Н., Гетманцева, В. В. Анализ особенностей конструктивного решения спортивной одежды // В сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации-2016)», 2016. – С.242–245.
6. Артамонова, С. С., Бутко, Т. В., Никулина, Д. В. Программа антропометрических исследований динамических признаков фигур всадников. Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности // Сборник материалов Всероссийской научной студенческой конференции. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016. – 191 с.
7. Никулина, Д. С., Бутко, Т. В., Артамонова, С. С. Исследование исходной информации проектирования детского комбинезона для занятий верховой ездой / Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Всероссийской научной студенческой конференции. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. – С.18–21.
8. Бутко, Т. В., Артамонова, С. С. Исследование ассортимента одежды для верховой езды //Швейная промышленность. 2006. № 4. – С. 48–50.
9. Бутко, Т. В., Артамонова, С. С., Зарецкая, Г. П. Разработка автоматизированного способа формирования художественно-конструктивных решений одежды для верховой езды // Дизайн и Технология. – 2013. – No37(79). – С.45–51.

УДК 677.07

АНАЛИЗ СТИЛИСТИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СЕРИИ МОДЕЛЕЙ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ

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

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

Реферат. В статье рассмотрены и проанализированы основные стилистические направления. Структурирование стилей позволило определить рекомендации для разработки коллекции. Проектирование и изготовление качественного и интересного

продукта, организованного в целостную коллекцию, является основанием для создания бренда.

Ключевые слова: стиль, мода, бренд, коллекция, уникальность, качество, одежда.

Понятия «мода» и «стиль» – это далеко не одно и то же. Сама по себе модная вещь ничего не стоит, если она не вписывается в общий образ и не сочетается с остальными деталями комплекта. Найти свой собственный стиль достаточно сложно. Более того, со временем стиль в одежде меняется, ведь мироощущение не может быть одинаковым в 20 и в 50 лет.

Стиль одежды и степень ее соответствия последним модным тенденциям зависят от личного выбора человека. Гармоничный стиль должен полностью совпадать с внутренним состоянием человека. И, как говорил Ив Сен-Лоран, мода проходит, стиль – вечен.

Целью данной работы является структурирование стилистических направлений и определение рекомендаций для разработки серии моделей женской одежды.

В мире существует огромное множество стилистических направлений, основные из них: классический стиль, кэжуал, спортивный стиль, гламур, бохо, этно, гранж, романтический стиль, преппи, минимализм, эклектика, нью-лук, бельевой стиль, пижамный стиль, ретро стиль и милитари стиль.

Классический стиль характеризуется сдержанностью и лаконичностью и высоким качеством. Одежда данного стиля особенно хороша для преподавателей и офисных работников, научных конференций и совещаний. Классический стиль – это некая основа и база, он был таким 50 лет назад, сейчас и останется, спустя десятилетия. Это стиль вне времени и моды.

Кэжуал (casual), пожалуй, одно из самых популярных стилистических направлений. Это всегда комфорт и удобство, приятные ткани, не сковывающие фасоны, некая мягкость и гибкость. Ключевыми элементами среди одежды являются: джинсы, рубашки, футболки, свитера, джемпера и толстовки, кроссовки, незамысловатые удобные туфли, балетки и т.д.

Спортивный стиль включает в себя спортивные элементы, но никак не одежду для занятий спортом. Спортивный стиль удобен и комфортен, данная одежда не сковывает движений и не обтягивает фигуру, он создан для активных людей, любящий движение и приключения.

Гламур – это дорогие ткани, шёлк, драгоценные камни, мех. Гламур – это волосок к волоску, это лоск и ухоженность 24/7.

Бохо – это стиль музыкальных фестивалей, стиль свобододлюбивых и креативных людей. Данному стилистическому направлению присущи: мягкие натуральные ткани, кружево, принты, кисточки на одежде, повязки и шляпы на голове, большие солнцезащитные очки, сандалии или сапоги несколько в ковбойской стили, украшения на длинных цепочках, ремни с металлическими вставками и бахроме.

Этно отдалённо напоминает бохо, но всё же совсем иной. Ему присущи натуральные ткани, просторные фасоны и принты, являющиеся символом той или иной культуры.

В переводе с английского «гранж (grunge)» звучит, как «неопрятный». Основными характеристиками данного стилистического направления являются: рваные джинсы, клетчатые рубашки с подкатанными рукавами, футболки, не редко мятые, кеды или грубые ботинки, легкий беспорядок на голове.

Романтический стиль – это стиль юных и милых девушек. Это нежные платья, цветочный принт, кружево, оборки и воланы, пастельные оттенки, маленькие сумочки и соломенные шляпы. Это женственные силуэты, но без страсти и глубоких декольте, это скромность и кокетство.

Преппи – стиль вечного студента, ведь не даром само название стилистического направления пошло от «pre-college», что переводится, как «подготовительное учебное заведение». Основными характеристиками преппи являются: спокойные глубокие цвета, клетчатый и полосатый принты, твидовые и кашемировые ткани, юбки А-силуэта, умеренное плиссе, рубашки лаконичного кроя, жакеты, жилеты, броги, лоферы, сумка-портфель или почтальонка.

Минимализм – это стиль уверенных в себе людей и любителей простоты. Ему присущи спокойные цвета, такие, как черный, белый, серый, бежевый, отсутствие декоративных элементов, будь то рюши или вышивка. Чтобы составить действительно стильный и хороший образ в данном направлении нужно уделить большое внимание качеству одежды, оно должно быть на высоте.

Бельевой стиль относительно молодой. Одежда данного направления очень похожа на нижнее бельё – шелк, кружево, пастельная вышивка, тонкие бретели, глубокое декольте. Этот стиль для смелых и уверенных в себе девушек, а так же весьма спортивных и подтянутых, так как он всё же предполагает наличие точеной фигуры, дабы образ смотрелся гармонично.

Деним – вполне самостоятельный стиль, который выделился из всем знакомого стиля «casual» (кэжуал). Для того чтобы охарактеризовать деним, достаточно несколько слов – «одежда из джинсовой ткани». Однако такое описание не полностью охватывает весь образ.

Эклектика – направление в одежде, основанное смешении разных стилей и фактур в одном образе. Стиль эклектика практически не имеет правил – главное иметь чувство вкуса, которое позволит сочетать вещи, не предназначенные для носки в дуэте.

Структурная схема основных и производных стилистических направлений представлена на рисунке 1.

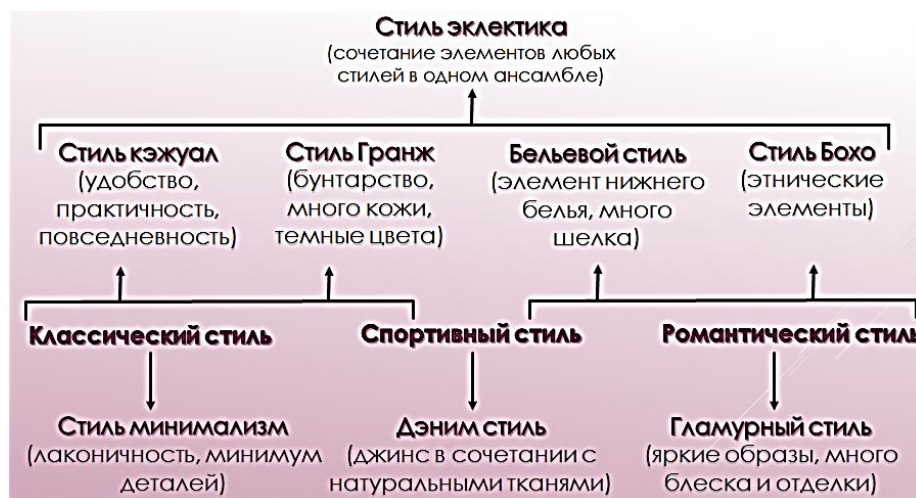


Рисунок 1 – Структурная схема основных и производных стилистических направлений

Каждый год мода меняется, но неизменным остается индивидуальное восприятие стиля тем или иным человеком, что позволяет формировать неповторимые образы с учетом последних тенденций и новинок одежды, но с индивидуальным подходом к деталям.

Несмотря на все сложности, с которыми индустрия моды столкнулась в прошлые года из-за пандемии, дизайнеры смогли достойно побороть все трудности, подстроиться под новые реалии и осознать изменившиеся предпочтения потребителей. Многие перешли на удаленную работу и стали больше времени проводить дома, что оказало существенное влияние на наши взгляды на собственный гардероб. В 2022 основу гардероба составляют уютные, комфортные и удобные вещи.

Коллекция (от лат. collectio – собрание) – это систематизированное собрание каких-либо однородных предметов, представляющих научный, исторический или художественный интерес. Коллекция в моделировании одежды – это серия моделей различного назначения, составляющих единство: авторской концепции, образа, применяемых в коллекции материалов, цветового решения, формы, базовых конструкций, стиливого решения.

О последовательности работы над коллекцией поведал французский кутюрье К. Диор в своей книге «Кристиан Диор и я». К. Диор предложил такую последовательность работы над коллекцией.

Первый этап работы над коллекцией высокой моды он назвал «студия». На этом этапе:

- создают первые наброски силуэтных форм будущей коллекции на основе ассоциаций с природными и другими формами, разрабатывают эскизы моделей;
- идеи будущей коллекции обсуждают, отбирают самые удачные эскизы и дорабатывают в соответствии с основной идеей коллекции; на основании отобранных эскизов создают макеты моделей, выбирают варианты их отделки.

Второй этап К. Диор назвал «мастерскими». На этом этапе: разрабатывают план коллекции, подбирают ткани для моделей коллекции, выбирают манекенщиц, которые будут демонстрировать те или иные модели, шьют модели на конкретных манекенщиц, проводят

примерки, выполняют модели-варианты, подбирают аксессуары, с которыми предполагается демонстрировать модели коллекции, проводят рабочую репетицию, осуществляют просмотр и окончательную доработку коллекции; проводят генеральную репетицию просмотра коллекции.

На третьем этапе, названном К. Диором «салон», разрабатывают план показа коллекции, определяют порядок показа моделей, режиссуру показа.

На третьем этапе проводят испытание в контрольной группе потребителей.

На четвертом этапе проектируют рекламное обоснование новой коллекции.

Важнейшими канонами при разработке серии моделей одежды являются целостность и единство стилового решения, которые должны прослеживаться не только внутри серии, но и вписываться в общий фирменный стиль бренда.

Создание бренда одежды строится на создании качественного и интересного продукта, организованного в целостную коллекцию. Огромное значение имеют организация бизнес процессов, брендинг, упаковка, производство и логистика. Хорошую коммерческую коллекцию легко продавать и упаковывать. В условиях насыщенности рынка разнообразными товарами и услугами многие компании теряются среди конкурентов. Единственно правильным решением этой проблемы является выделение на фоне других предприятий. Эффективным инструментом для достижения этой цели считается осуществление продаж имени. Раскрученный бренд не только узнают, но и стоимость такого товара на 20-25 % больше, чем безымянные аналоги. Для продвижения и привлечения потребителей компании разрабатывают свой собственный фирменный стиль, который является основной бренд-бука организации.

Перед тем как приступить к созданию коммерческой коллекции или серии одежды необходимо разработать свой индивидуальный и узнаваемый стиль. Узнаваемый стиль - это то, что отличает бренд от других производителей, это те элементы, по которым легко идентифицировать бренд. Уникальность может быть в конструкциях, в формах и комбинациях, в сочетании цветов, используемых принтов, стайлинге, узнаваемых элементах, в используемых тканях или текстурах. Для проектирования успешной серии одежды, которая будет выделяться среди большого количества производителей, у каждого модельера-конструктора есть свой почерк в дизайне и контекст, который вкладывается в каждую коллекцию. Уникальность – это то, что заставит бренд выделиться на сегодняшнем насыщенном и конкурентном рынке и поможет укрепить свои позиции.

УДК 677.01:687.143

СПОРТИВНАЯ ЭКИПИРОВКА БИАТЛОНИСТА

***Бондаренко О.В., студ., Панкевич Д.К., к.т.н., доц.,
Ульянова Н.В., к.т.н., доц.***

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

Реферат. Статья посвящена подбору материалов и разработке модели экипировки биатлониста для детей младшего школьного возраста. Изучены условия тренировочной деятельности биатлонистов-школьников, определены основные требования к материалам, модели и конструкции утепленного костюма. Исследованы свойства мембранных материалов по показателям поверхностной плотности, паропроницаемости, водонепроницаемости, разрывной нагрузки, стойкости к истиранию по плоскости, воздухопроницаемости. Выбраны материалы верха, обладающие высоким уровнем показателей потребительских свойств. Разработана модель, конструкция и технология изготовления утепленного костюма для мальчика. Разработка апробирована в условиях швейного предприятия и в носке.

Ключевые слова: биатлон, спорт, экипировка, мембранные материалы, костюм.

Биатлон по праву считается одним из самых увлекательных видов спорта, ведь он объединяет в себе две разных дисциплины – бег на лыжах по пересеченной местности и стрельбу из винтовки по мишеням.

Одежда в биатлоне имеет решающее значение для достижения хорошего результата,

поэтому к выбору экипировки биатлонисты подходят с особой тщательностью. Производители предлагают теплую одежду из современных синтетических материалов, в которой спортсмены получают полную свободу движений, а также защиту от погодных условий [1].

Популярность лыжного спорта и биатлона в Республике Беларусь возросла благодаря успешным выступлениям белорусских спортсменов на мировой арене. Немаловажным фактором роста популярности является хорошая материальная база и рекламные аспекты в средствах массовой информации [2]. Все больше детей вовлекается в процесс подготовки профессиональных спортсменов, поэтому важно обеспечить их качественной спортивной экипировкой.

В последнее время одежду для спортивной экипировки биатлониста изготавливают из мембранных материалов. Основное отличие мембранных материалов от других водозащитных текстильных изделий – проницаемость для паров воды при наличии градиента давлений по обе стороны от материала.

Целью данной работы является подбор материалов, разработка модели экипировки биатлониста для детей младшего школьного возраста, выполненной из мембранных материалов.

Тренировочная деятельность спортсменов была изучена на базе спортивной школы по зимним видам спорта СДЮШОР «Олимпиец» г. Витебска. Выявлено, что поверх гоночного комбинезона необходимо одевать согревающий костюм, который в период отдыха между стартами и при разминке не даст спортсмену замерзнуть. Материалы экипировки биатлониста должны обеспечивать защиту от ветра, снега, быть паропроницаемыми и теплозащитными.

Исследования свойств материалов верха проведены в испытательной лаборатории УО «ВГТУ», г. Витебск. Были исследованы двухслойные композиционные мембранные материалы на тканой основе для изготовления утепленного костюма, которые по результатам внешнего осмотра и эстетическим показателям соответствуют цели работы. Текстильные слои материалов выработаны из комплексных полиэфирных нитей, мембранный слой – из полиуретана. В соответствии с условиями эксплуатации были установлены требования к определяющим показателям качества материалов экипировки: высокий уровень гигиенических свойств, прочность, стойкость к истиранию, ветрозащита [3]. Выбраны легкие и прочные мембранные материалы контрастных цветов поверхностной плотностью 140 г/м², обладающие паропроницаемостью 2550 г/м²/24 часа (ГОСТ 22900-78 п. 1.2), водонепроницаемостью 150 кПа (ГОСТ 413-91, метод Б.1), разрывной нагрузкой 450 Н по основе и 428 Н по утку (ГОСТ 3813-72), стойкостью к истиранию по плоскости свыше 15000 циклов (ГОСТ 9913-90), непродуваемые ветром.

Из выбранных материалов разработан опытный образец утепленного костюма для мальчиков среднего школьного возраста, состоящий из утепленной куртки и утепленных «брюк-самосбросов» (рис. 1).



Рисунок 1 – Фотография опытного образца утепленного костюма биатлониста

Костюм предназначен для ношения поверх гоночного комбинезона с целью согревания спортсмена в период между стартами при температуре воздуха ниже минус 15 °С. Для одевания и снятия брюк не требуется снимать лыжи и лыжные ботинки, поскольку брюки застегиваются по боковым сторонам сверху до низа на водозащитные молнии.

При выборе методов обработки для использованных мембранных материалов предпочтение отдано малооперационной технологии, значительно сокращающей количество сборочно-соединительных операций. Пошив образца костюма осуществлялся в производственных условиях ЗАО ОПТФ «Світанак», г. Орша с использованием швейного оборудования цепного и челночного стежка, оснащенного специальными средствами малой механизации для улучшения продвижения материалов. С целью исключения прорубаемости мембранных материалов стачивание срезов деталей выполнялось в основном соединительными стачными швами, за исключением узлов, где требовалось закрепление припусков (рельефы, капюшон, карманы, края бортов, низ изделия и низ рукавов и др.). Влажно-тепловая обработка костюма выполнялась с помощью утюгов с фторопластовой обтяжкой при температуре не более 110 °С.

Разработанный опытный образец утепленного костюма апробирован в условиях тренировочной деятельности спортсменов-биатлонистов СДЮШОР «Олимпиец» г. Витебск и получил положительные отзывы.

Список использованных источников

1. Биатлон увлекательный вид спорта. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : // <https://infourok.ru/biatlon-uvlekatelnyy-vid-sporta-2115367>. – Дата доступа 17.04.2022.
2. Дети, спорт, здоровье (Выпуск 12): Межрегиональный сборник научных трудов по проблемам интегративной и спортивной антропологии / под общей редакцией доктора медицинских наук, профессора Р.Н. Дорохова. – Смоленск: СГАФКСТ, 2016. – 205 с.
3. Панкевич, Д. К. Разработка спортивной экипировки для детей младшего школьного возраста / Д. К. Панкевич // Олимпийский спорт и спорт для всех : сб. статей XXV Международного научного конгресса, Ч.1. – Минск : БГУФК, 2020. – С. 425-433.

УДК 687.1

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫБОРА МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ЖЕНСКИХ ЖАКЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ ГРАФОВ

**Вершинина И.В., к.т.н., доц., Евстигнеев Д.С., ст. преп.,
Гребнева Ю С., магистрант**

*Новосибирский технологический институт (филиал)
Российского государственного университета им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Новосибирск, Российская Федерация*

Реферат. Предложен автоматизированный алгоритм поиска оптимального варианта технологического процесса с использованием взвешенных ациклических орграфов. На примере оптимального выбора методов обработки женских жакетов продемонстрирована возможность работы алгоритма по нахождению минимального суммарного времени (трудоемкости) и суммарной стоимости обработки модели изделия. Проведено сравнение предложенного технологическим процессом с вариантом, найденным автоматизированным алгоритмом, и показано его преимущество.

Ключевые слова: автоматизация производства, унифицированный технологический процесс, ациклический ориентированный граф, кратчайший путь.

Современная швейная промышленность постоянно стремится расширять и обновлять выпускаемый ею ассортимент продукции, подстраиваясь под запросы потребителей. Качество проектирования технологического процесса изготовления швейных изделий в большой степени зависит от опыта и квалификации технолога. Упрощение данного процесса с одновременным повышением качества работы возможно только в автоматизированном режиме.

Автоматизацию выбора технологических решений проектируемой модели осуществим на

унифицированном технологическом процессе изготовления определенного вида изделия. Данный процесс представлен вариантами технологических решений обработки отдельных конструктивных элементов, т.е. представляет собой наборы технологических операций. Применим теорию графов для связи наборов технологических операций в единый унифицированный технологический процесс. Рассмотрим взвешенный ориентированный граф, вершинами которого являются конструктивные решения с определенным одним вариантом технологического решения, ребрам графа соответствуют связи между вершинами. Каждому ребру графа присвоим весовой коэффициент, характеризующий время и стоимость обработки. Зададим орграф:

$$= \{i; j\}, \quad (1)$$

в котором $i = \{i_n\}$, где $n = 1, \dots, N$ – номер конструктивного элемента, $j = \{j_k\}$, где $k = 1, \dots, K$ – номер варианта технологического решения конструктивного элемента.

Время обработки каждого варианта технологического решения является суммой трудоемкости технологических операций, составляющих его T_{nk} (с). Общая стоимость обработки определяется суммарной расценкой и зависит от разряда выполняемых работ и их трудоемкости P_{nk} (коп.).

Оптимальному решению на орграфе будет соответствовать такой вариант технологического процесса изготовления модели изделия, при котором суммарное время (трудоемкость) и суммарная стоимость обработки будут минимальными.

Исходные данные для составления весовой матрицы орграфа унифицированного технологического процесса производства женского жакета приведены в таблице 1. В ней показан фрагмент весовой матрицы, соответствующий вершинам обработки переда и спинки женского жакета, а также связанные с ними вершинами обозначающие технологические операции i_n . Строкам весовой матрицы j_k соответствуют варианты технологического решения конструктивного элемента. Значениям матрицы присвоены трудоемкость T_{ji} и стоимость обработки P_{ji} конструктивного элемента изделия.

Таблица 1 – Матрица исходных данных для весовой матрицы орграфа (фрагмент)

	01 Обработка переда			02 Обработка спинки		...
	i_1 срез вытачки	i_2 рельефные срезы	i_3 обработка кармана	i_4 срез вытачки	i_5 средний срез	
j_1	1) $T_{11}= 134$ $P_{11}= 516,558$	4) $T_{21}= 95$ $P_{21}= 397,670$	8) $T_{31}= 323$ $P_{31}= 1079,309$	13) $T_{41}= 134$ $P_{41}= 516,558$	15) $T_{51}= 93$ $P_{51}=366,978$...
j_2	2) $T_{12}= 96$ $P_{12}= 372,713$	5) $T_{22}= 139$ $P_{22}= 548,494$	9) $T_{32}= 263$ $P_{32}= 1076,508$	14) $T_{42}= 96$ $P_{42}= 372,713$	-	...
j_3	3) $T_{13}= 86$ $P_{13}= 330,740$	6) $T_{23}= 107$ $P_{23}= 422,222$	10) $T_{33}= 820$ $P_{33}=3151,714$	-	-	...
...

Воспользуемся программным обеспечением SageMath v. 8.3, в котором построим весовой ациклический орграф по матрице смежности с весами, соответствующими трудоемкости T_{ji} и стоимости обработки P_{ji} конструктивного элемента изделия, приведенными в таблице 1. Фрагмент такого орграфа показан на рисунке 1.

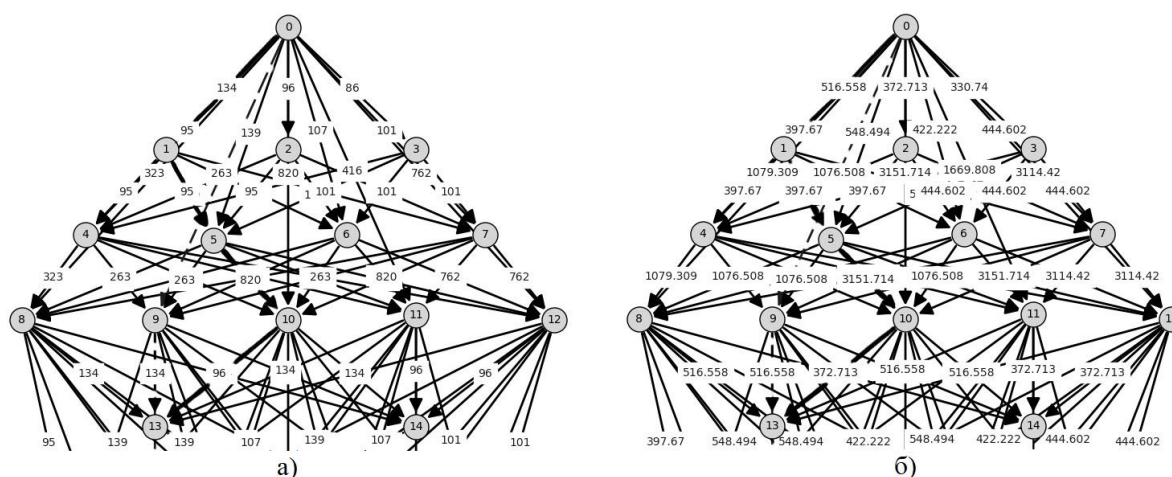


Рисунок 1 – Орграфы технологического процесса изготовления женских жакетов по трудоемкости (а) и по стоимости обработки (б)

Обозначение:

- – минимальная трудоемкость и стоимость изготовления
- — — – максимальная трудоемкость и стоимость изготовления

Для нахождения кратчайшего пути на орграфе применим алгоритм Дейкстры [1–3]. Его особенностью является тот факт, что алгоритм применим только для положительных весов. Алгоритм нахождения наибольшего пути на орграфе заключается в том, что все веса графа умножаются на -1, определяется кратчайший путь, а затем снова веса умножаются на -1 и показывается максимальный путь [1]. Поскольку в отличие от алгоритма Дейкстры, алгоритм Беллмана–Форда допускает работу с отрицательными весами [1, 2], то для нахождения наибольшего пути будем использовать именно его.

При задании весовой матрицы орграфа в программном обеспечении SageMath v. 8.3 необходимо указать только одно значение в каждой ячейке матрицы. Определим на множестве всех возможных маршрутов на орграфе максимальный, отдельно по трудоемкости T_{ji} и стоимости обработки P_{ji} , рисунок 1. Для каждого орграфа трудоемкости и стоимости обработки из оставшихся маршрутов разделим (нормируем) соответствующие весовые коэффициенты на суммарную длину максимального маршрута. Перемножим в каждой ячейке весовой матрицы полученные нормированные величины трудоемкости и стоимости обработки. Очевидно, что максимальная длина на таком орграфе не превысит единицу. Поскольку на построенном таким способом орграфе удовлетворено условие совместности выполнения требования по трудоемкости T_{ji} и стоимости обработки P_{ji} , то для нахождения оптимального решения задачи выбора варианта технологического процесса изготовления модели женского жакета можно применить алгоритм Дейкстры.

Для оценки адекватности построенной математической модели оптимизации выбора методов обработки женских жакетов, реализованной на графах, был разработан технологический процесс, в котором выбраны методы обработки в соответствии с компетенциями и интуитивными представлениями технолога о данной модели. Этот технологический процесс сравнивался с вариантом, полученным автоматизированным алгоритмом. В первом случае трудоемкость изготовления модели изделия составила 4534 с, вариант автоматического подбора методов обработки позволил найти вариант с трудоемкостью 2534 с, при этом технологический процесс включает обработку всех имеющихся в данной модели конструктивных элементов. Стоимость обработки также значительно сократилась.

Реализованный в программном обеспечении SageMath автоматизированный алгоритм поиска оптимального варианта технологического процесса с использованием взвешенных ациклических орграфов позволил определить наименее трудоемкий и минимальный по стоимости метод обработки женского жакета, что даёт возможность предприятию достичь максимальной прибыли.

Список использованных источников

1. Sedgewick, R., Wayne, K. Algorithms 4th Edition. – Princeton: Princeton University, 2011, – p. 955.
2. Ahuja, R. K., Magnant, Th.L., Orlin J.B. Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications. – New Jeney: Prentice Hall, 1993. – p. 846.
3. Омельченко, А. В. Теория графов: учеб. пособие / А. В. Омельченко. – Москва: Изд-во МЦНМО, 2018. – 416 с.

УДК 687.015

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ИНКЛЮЗИВНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ДВИГАТЕЛЬНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Довыденкова В.П.,¹ к.т.н., доц., Мельникова Г.А.,² модельер-конструктор, Янцевич К.А.,¹ студ.

¹ *Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

² *Республиканское унитарное предприятие «Белорусский протезно-ортопедический восстановительный центр», г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье приведены результаты маркетинговых исследований, отражающие потребительские предпочтения людей с ограниченными двигательными возможностями, которые необходимо учитывать при разработке рациональной конструкции новой модели инклюзивной одежды.

Ключевые слова: инклюзивная одежда, комплект, люди с ограниченными возможностями, рациональная конструкция.

Численность населения в мире составляет почти 7 800 000 000 человек. Из данного числа людей более миллиарда человек живут с какой-либо формой инвалидности, что составляет 15 % от общего числа населения. Из них примерно от 2 % до 4 % человек испытывают значительные трудности в функционировании. Численность населения Республики Беларусь на 1 января 2020 года составляет 9 408 400 человек. Численность инвалидов, получающих пенсию в органах по труду, занятости и социальной защите, по состоянию на 01.05.2020 составляет 574 555 человек [1], что составляет 6 % от общего числа населения страны. Беларусь в 2015 году присоединилась к Конвенции ООН о правах инвалидов, взяв на себя обязательства создавать равные условия для людей с ограниченными возможностями.

В статье представлены основные результаты маркетинговых исследований, отражающие потребительские предпочтения людей с ограниченными возможностями (далее – ЛОВД), которые необходимо учитывать при разработке рациональных конструкций новых моделей инклюзивной одежды для инвалидов-колясочников.

Одежда, которую используют здоровые люди, зачастую непригодна для ЛОВД, поскольку даже такие простые вещи для данной категории потребителей вызывают очень большие проблемы: невозможность самостоятельно одеться без помощи постороннего человека; невозможность приобретения подходящей одежды в связи с физическими особенностями или с отсутствием таковой; невозможность выбора и покупки одежды без посторонней помощи.

Поэтому, почти всегда у людей с ОДВ довольно маленький гардероб, в котором все вещи однотипны и преимущественно спортивного стиля, выполнены из трикотажа неброских тёмных цветов. Зачастую этих вещей недостаточно даже просто для удовлетворения бытовых нужд на уровне базовых потребностей.

Анализ ассортимента изделий для ЛОВД, представленных на отечественном и зарубежном рынках позволил установить, что в настоящее время широко известны разработки для ЛОВД специалистов из Финляндии, Канады, США и Японии. Ведущими среди разработчиков являются компания «Silvert's», фирмы «BUCK & BUCK», Professional fit

Clothing, Adaptive Apparel, Easy Access Clothing и Izzy Camilleri. Число производителей адаптивной одежды в РФ в настоящее время весьма ограничено. Лидирующими производителем адаптивной одежды являются ООО «Центр проектирования обуви специального назначения «ОПТОМОДА» и ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта».

Предлагаемые зарубежными производителями изделия имеют ряд недостатков:

- расположение застежек преимущественно со стороны спины понижает степень самостоятельности в самообслуживании, а также создает дискомфорт от наслоения деталей со стороны спины;
- конструктивное устройство поясных изделий не соответствует положению нижней части туловища в положении «сидя»;
- большинство фирм предлагает одежду в стиле «уни-секс», не отвечающую требованиям моды и гендерным различиям;
- конструктивное устройство изделий не всегда учитывает физиологические особенности ЛОДВ;
- в конструктивное устройство жакетов со стороны спинки ограничено укороченными деталями спинки и поясом, расположенным на уровне линии талии, что не вполне отвечает требованиям создания комфортного пододежного микроклимата.

В Республике Беларусь ведущим производителем изделий для ЛОВД является РУП «Белорусский протезно-ортопедический восстановительный центр», выпускающий минимальный ассортимент изделий [2]. Первым дизайнером в стране, решившим помочь инвалидам-колясочникам одеваться не только удобно, но и стильно стала Екатерина ТИКОТА.

С целью определения предпочтений в одежде ЛОДВ при разработке новой модели инклюзивной одежды студентами и сотрудниками кафедры «Конструирование и технология одежды и обуви» УО «ВГТУ» посредством анкетирования были проведены маркетинговые исследования. Опросы и личные беседы позволили установить требования, предъявляемые к одежде ЛОДВ, ассортимент необходимой одежды, а также наметить пути решения возникающих проблем [3-5].

Главными причинами неудовлетворенности одежды оказались плохая посадка изделий, скованность движений, а также неудобство при надевании и снятии одежды. Так как имеющаяся одежда не учитывает пространственное расположение тела и физиологические особенности, то некоторые ее участки подвергаются повышенному давлению, иногда натирают кожу, довольно быстро происходят разрывы одежды на участках швов. Также в ходе опроса было выявлено, что почти все люди, передвигающиеся при помощи кресел-колясок, хотели бы иметь одежду, повышающую их самостоятельность. Довольно много респондентов в ходе глубинных интервью отметили отсутствие ассортимента изделий для различных погодных условий и температурных режимов. При определении предпочтений по наличию, количеству и месту расположения конструктивно-функциональных элементов было установлено:

- расположение застежки спереди является оптимальным для большего количества респондентов, большая часть опрошенных предпочитают застежку на тесьму-«молнию», на втором месте оказалась тесьма «велкро», меньше всего людей предпочли застежку на пуговицы;
- для верхней плечевой одежды необходимо около 4 вместительных карманов, однако следует учитывать трудности доступа к боковым карманам и тот факт, что из вертикально расположенных карманов в сидячем положении довольно часто выпадают вещи. Также желательным является наличие внутренних карманов. На поясной одежде необходимы 1-2 кармана, однако их следует проектировать в местах, доступных для использования в положении сидя.

Используя данные, полученные в ходе анкетирования, в рамках стартап-гранта УО «ВГТУ» «Адаптивная одежда для людей с ограниченными возможностями» был изготовлен натурный образец куртки (вид спереди и сзади), представленный на рисунке 1 и являющийся частью комплекта для инвалида-колясочника.



а)



б)

Рисунок 1 – Внешний вид натурального образца куртки инвалида-колясочника:
а – вид спереди; б – вид сзади

В дальнейшем планируется разработка рациональной конструкции утепленного чехла для ног (два варианта), а также коммерциализация разработок при содействии Витебской городской организации ОО «Белорусское общество инвалидов» и ОАО «Белагропромбанк».

Список использованных источников

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Статья «Численность населения на 1 января 2020 г. по областям Республики Беларусь». – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie_6/chislennost-naseleniya1_yan_poobl/. – Дата доступа: 10.05.2020.
2. Закон РБ О социальной защите инвалидов в Республике Беларусь от 11 ноября 1991 г. № 1224-XII.
3. Довыденкова, В. П. Проблемы отечественного рынка адаптационной одежды для людей с ограниченными возможностями / В. П. Довыденкова, Г. А. Яшева, О. Ю. Скоробогатова, Д. В. Васильева, К. А. Янцевич // Тезисы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и сотрудников. – Витебск : УО «ВГТУ», 2021. – С. 262.
4. Довыденкова, В. П. К вопросу проектирования одежды для людей с ограниченными возможностями / В. П. Довыденкова, Г. А. Мельникова // Тезисы докладов 53-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, Витебск, 2020 г. / УО «ВГТУ»; редкол.: Е. В. Ванкевич [и др.]. – Витебск, 2020.
5. Довыденкова, В. П. Некоторые аспекты проектирования одежды для людей с ограниченными возможностями / В. П. Довыденкова, Г. А. Мельникова // «Молодь – науці і виробництву – 2020: Інноваційні технології легкої промисловості» // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, 13-15 травня 2020 р., м. Херсон (Україна), Херсонський національний технічний університет, 2020. – р. – 41–42.

СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕПЛОЗАЩИТЫ И ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА УТЕПЛЕННОЙ ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ

Еремина А.А., конструктор

ООО «Группа 99», г. Москва, Российская Федерация

Реферат. В статье рассмотрены основные способы решения задач теплозащиты и теплообмена утепленной верхней одежды с целью их дальнейшего применения при разработке швейных изделий для Арктики и арктического шельфа.

Ключевые слова: верхняя одежда, защита от пониженных температур, тепловой баланс, принцип многослойности, Арктика.

В связи с перспективами развития Арктики и арктического шельфа на период до 2035 года, по Указу Президента Российской Федерации от 05 марта 2020 г. №164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» планируется расширение сферы деятельности человека в арктическом регионе. Основные виды деятельности человека в Арктике представлены на рисунке 1 [1, 2].

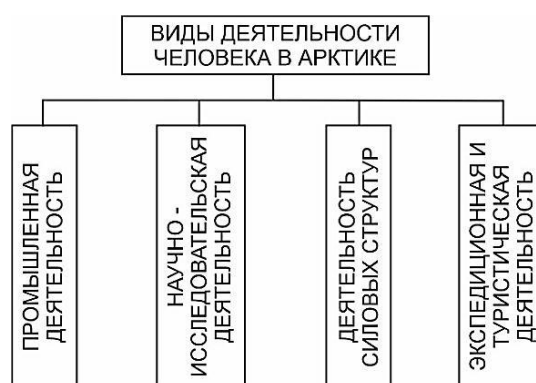


Рисунок 1 – Основные виды деятельности человека в Арктическом регионе

Для развития северного региона потребуется привлечение специалистов разного профиля, которым будет необходима специальная экипировка для решения поставленных перед ними задач в условиях агрессивной окружающей среды. Поэтому производство утепленной верхней плечевой и поясной одежды является перспективным направлением деятельности для отечественного производителя.

Перед изготовителями утепленных швейных изделий стоит задача создания одежды, которая защитит от негативных факторов природного характера, обеспечит комфорт и удобство в процессе эксплуатации при выполнении определенного вида работ и сохранит здоровье и жизнь человеку [3]. Основные способы решения задач теплообмена и теплозащиты, применяемые при изготовлении предметов одежды, приведены на рисунке 2.

При проектировании одежды с заданными теплозащитными свойствами, эксплуатируемой в определенных климатических условиях, существенное значение имеют как теплофизические свойства пакета материалов изделия, так и свойства отдельных видов материалов, входящих в него [4]. Виды испытаний для проверки защитных свойств одежды: испытания материалов и пакета материалов изделия, испытания швейных изделий, проводимые на манекене или на живом человеке (три испытуемых) в климатической камере, «опытная носка» в реальных условиях эксплуатации при выполнении определенного вида работ [2, 5]. В некоторых зарубежных источниках исследована зависимость между защитными свойствами одежды и показателями воздухопроницаемости утепляющих прокладок при разном способе ношения утепленных изделий [6].



Рисунок 2 – Основные способы решения задач теплообмена и теплозащиты

Конструктивные решения задач теплозащиты и теплового баланса утепленной верхней одежды приведены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Виды конструктивного решения задач обеспечения теплового баланса и защитных функций утепленной одежды

Принцип многослойности – использование в комплекте одежды нескольких видов изделий с разным функционалом. Применение этого принципа в одежде для защиты от пониженных температур позволяет регулировать тепловой баланс между количеством тепла, выделяемым телом человека и теплом, отданным во внешнюю среду. Нательное белье должно быть с функцией потоотведения, средний слой – утепляющий, далее – верхняя одежда с заданными защитными свойствами [7].

Иногда полностью защитить работника при длительном пребывании на открытой территории в условиях арктического севера только за счет применения принципа многослойности или увеличения толщины пакета материалов комплекта одежды, бывает крайне сложно. В таких случаях применяют устройства дополнительной терморегуляции. Их классификация представлена на рисунке 4 [8, 9].



Рисунок 4 – Классификация приборов дополнительной терморегуляции

Каждый из рассмотренных в статье способов решения задач по обеспечению защитных свойств одежды с сохранением теплового баланса нельзя применять автономно, независимо друг от друга. При проектировании и изготовлении утепленных швейных изделий для Арктики, отвечающих высоким требованиям потребителей, необходим комплексный подход в решении задач теплозащиты и теплообмена, требующий от дизайнеров, конструкторов, технологов применения всех имеющихся в арсенале конструктивных, технологических и иные решений и их комбинации, опробованные в конкретных условиях, чтобы создать продукт для выполнения конкретных задач. Комбинация способов решений зависит от вида деятельности, времени пребывания работника под «открытым» небом, климатических условий и иных факторов.

Список использованных источников

1. Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года [Электронный ресурс] : Указ Президента Российской Федерации, 05 марта 2020 г., № 164 // Официальный интернет-портал правовой информации дата опубликования 05.03.2020 г. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru>. – Дата доступа: 20.02.2022.
2. Круглый стол «Комплексный подход к разработке и производству одежды и снаряжения для Арктической зоны» в рамках выставки «Sport Casual Moscow» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ASdB4NtwM1o>. – Дата доступа: 18.02.2022.
3. Климова, Н. А. Прогнозирование свойств терморегулирующих материалов и проектирование пакетов теплозащитных изделий : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. техн. наук : 15.12.2021 / Н. А. Климова; ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина». – М., 2021. – 17 с.
4. Кирсанова, Е. А. Материаловедение (дизайн костюма) : учебник / Е. А. Кирсанова, Ю. С. Шустов, А. В. Куличенко, А. П. Жихарев. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 395 с.
5. ССБТ Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические требования : ГОСТ 12.4.303-2016. – Введ. 01.07.2019 (введен впервые). – М. : Стандартинформ, 2019. – 36 с.
6. Morrissey, M. P. The effect of wind, body movement and garment adjustments on the effective thermal resistance of clothing with low and high air permeability insulation / M. P. Morrissey, R.M. Rossi // Textile Research Journal. - 2014. - Vol. 84, № 6. – P. 583-592.
7. Cunningham, K. J. How to layer clothes in cold weather [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.myopencountry.com/layer-clothes-cold-weather>. – Date of access: 03.03.2022.
8. Одежда с подогревом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.redlaika.ru/collection/odezhda-s-podogrevom>. – Дата доступа: 15.03.2022.
9. Анисимов, А. А. Разработка автоматической системы регулирования температуры водогреваемой спецодежды глубоководных водолазов : дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук : 24.11.2014 / А. А. Анисимов. – М., 2014. – 145 л.

УДК 687:658.56

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТАЖА И КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ НА КАЧЕСТВО ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Иванова Н.Н., ст. преп., Пырх Д.А., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрен один из факторов, влияющих на качество изделий, – человеческий. В процессе выполнения работы проведен анализ наиболее часто возникающих дефектов в процессе производства швейных изделий на примере одной из моделей, изготавливаемой на предприятии. Выявлены факторы, влияющие на качество изделий, проведен анализ зависимости качества выполнения операций от стажа и квалификации рабочих.

Ключевые слова: швейное производство, технологический процесс, качество, дефекты, человеческий фактор, стаж, разряд рабочего.

Качество швейного изделия зависит от работы исполнителей. Каждый рабочий должен выполнять операции в соответствии со своей квалификацией, что обеспечит не только ритмичность работы потока, но и требуемое качество изделий. При этом значительным фактором является стаж работы исполнителя, с его увеличением возрастает уровень подготовки, скорость выполнения операций, и, конечно качество их выполнения.

Человеческий фактор является одним из важнейших факторов, влияющих на качество выпускаемых изделий. Это видно из проведенного анализа технологических дефектов в швейном цехе. Соотношение дефектов при изготовлении изделий распределились следующим образом:

- Качество ниточного соединения – 56,0 %: слабое натяжение нити – 12,0 %, пропуск стежков – 11,5 %, стянутость строчки – 3 %, искривление соединительных и отделочных строчек – 18,0%, ширина шва не соответствует ТУ – 2,0 %, стыки отделочных строчек – 9,5 %.

- Перекос деталей – 17,0 %: при выстрачивании спинки – 0,05 %, перекося планки – 0,1 %, перекося по лицевому вырезу капюшона – 7,5 %, перекося при скреплении воротника – 18,0%.

- Текстильные пороки – 17,0 %.

- Некачественная ВТО – 2,0 %.

- Производственный мусор, плохая чистка меловых линий – 5,0 %.

- Защипы, складки при соединении деталей – 10,0 %: при притачивании манжет – 3,0 %, при притачивании подкладки по низу рукава – 6,0 %, при втачивании воротника в горловину – 0,5 %, при втачивании рукавов в пройму изделия – 0,3 %, при притачивании пояса – 0,1 %, иные – 0,1 %.

- Неравномерная посадка детали – 5,0 %: при втачивании воротника в горловину – 0,5 %, при втачивании рукавов в пройму изделия – 1,5 %, при притачивании тесьмы-молнии – 0,5 %, при притачивании планки – 0,5 %, при притачивании манжет к рукаву – 2,0 %.

- Несимметричность парных деталей – 6,0 %: нет симметрии по борту – 3,0 %, разное расстояние от пат манжет до шва притачивания – 1,0 %, разная величина канта в деталях – 0,5 %.

Из проведенного анализа видно, что в потоке по изготовлению куртки мужской утепленной наибольший процент дефектов приходится на некачественное выполнение ниточных соединений. Эти дефекты возникают при неправильной заправке и регулировке швейного оборудования, возникающие из-за невнимательности работников. Также анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что одним из основных факторов, влияющих на качество выпускаемых изделий, является человеческий.

Поэтому немаловажное значение имеет повышение квалификации рабочих предприятия. Повышение квалификации рабочих – вид непрерывного профессионального обучения рабочих, направленный на углубление, расширение и обновление профессиональных знаний, умений и навыков и организуемый для получения более высоких тарифных разрядов.

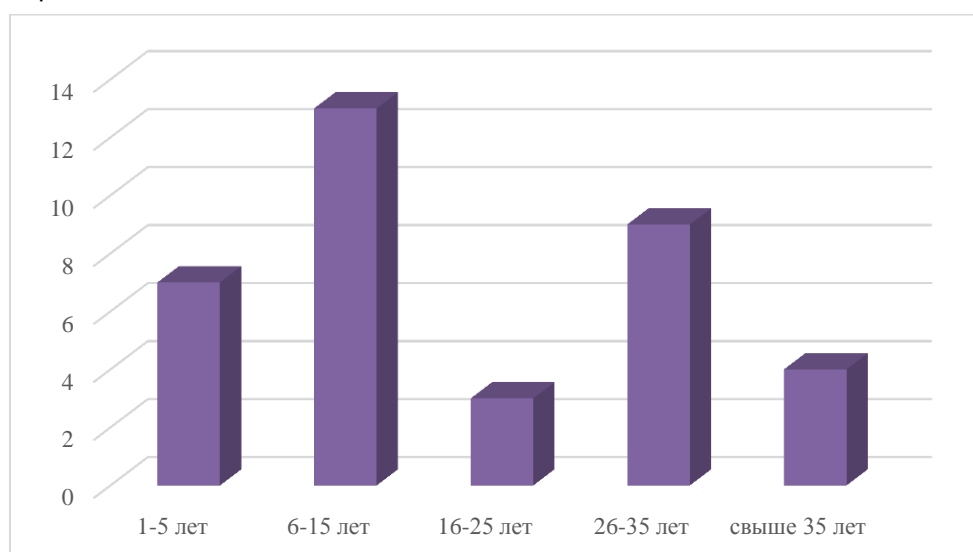
Повышение квалификации, как и приобретение знаний, навыков и умений, является результатом самой производственной деятельности. Специально организованное обучение позволяет достичь цели за более короткий срок. Повышение квалификации направлено на последовательное совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков, рост мастерства по имеющейся у работника профессии.

Качества, необходимые для работы швеей, – это хорошее зрение, склонность к выполнению монотонной работы, тонкая осязательная чувствительность пальцев рук, хорошая координация рук и зрительно-моторная координация, точный объемный глазомер, умение быстро переключаться с выполнения одной операции на другую. Для успешной деятельности необходимы усидчивость, аккуратность, терпение.

В течении трех месяцев в одной из бригад предприятия проводился анализ зависимости качества изделий от стажа и квалификации рабочих. Анализируя стаж работников (рисунок 1) выявлено, что рабочие, стаж которых от 1года до 5 лет составляют 19,4 % от всего количества в бригаде, от 6 до 15 лет – 36,1 %, от 16 до 25 лет – 8,3 %, от 26 до 35 лет – 25,1 %, свыше 35 – 11,1 %. Можно сделать вывод, что в бригаде работают в основном опытные работники.

В бригаде 36 человек, из них 22 имеют 5 разряд, 12 человек – 4 разряд, у двух человек –

3 разряд. Средний разряд рабочих в бригаде – 4,5. Анализируя разряды рабочих выявлено, что у 61 % работниц – 5 разряд. Это свидетельствует о том, что уровень квалификации рабочих бригады достаточно высокий.



Примечание: стаж работниц взят только трудовой, исключая отпуск по уходу за ребенком

Рисунок 1 – Диаграмма соотношения рабочих потока и стажа работы

На рисунке 2 представлена диаграмма зависимости качества выпускаемых изделий от стажа и квалификации рабочих.

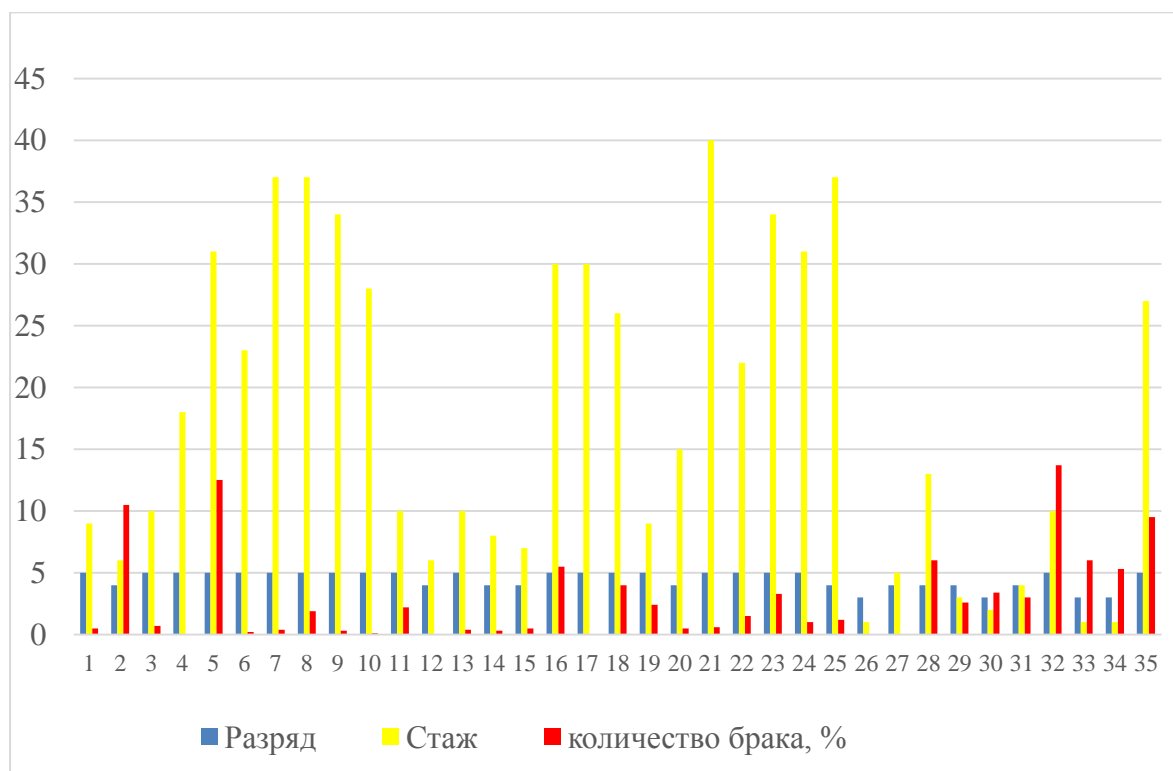


Рисунок 2 – Диаграмма зависимости качества выпускаемых изделий от стажа и квалификации рабочих

Из диаграммы видно, что не всегда работницы с большим стажем и высокой квалификацией качественно выполняют операции. Важную роль в этом играют личные

характеристики работниц – темперамент, аккуратность, предусмотрительность, ответственность, внимательность, уважение к труду коллег. В этом случае мастерам необходимо проводить беседы лично с рабочим и проводить собрания в бригаде, доводить до сведения рабочих состояние в бригаде по браку, разъяснять работающим причины появления брака, значимость ответственности каждого для повышения качества в потоке.

Таким образом, для достижения высокого качества производимых в потоке изделий, мастерами при распределении рабочих по операциям должны учитываться не только квалификация, знания, скоростные навыки работниц, но и их личностные характеристики.

УДК 687:658.56

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Иванова Н.Н., ст. преп., Пырх Д.А., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены факторы, влияющие на качество швейных изделий. В процессе выполнения работы проведен анализ дефектов, возникающих в процессе производства швейных изделий. Исходя из анализа, предложены пути повышения качества продукции.

Ключевые слова: швейное производство, качество, дефекты, факторы.

Объектом исследования является организация контроля качества на предприятии. Предмет исследования – дефекты, возникающие в процессе изготовления швейных изделий, факторы, влияющие на качество готовых изделий.

Качество продукции представляет собой материальную основу удовлетворения как личных, так и общественных потребностей людей, чем определяется его уникальная социально-экономическая значимость. В силу этого проблема качества продукции имеет ключевое значение в экономике и организации производства продукции, а управление качеством является важной задачей для производителя.

Для выполнения заявленных и предполагаемых требований к продукции на отечественных предприятиях в настоящее время повсеместно внедряются системы менеджмента качества, соответствующие современным международным стандартам.

Качество продукции зависит от правильной организации производства, ритмичной работы, аккуратного межоперационного и межцехового транспортирования изделий. Огромное влияние на качество продукции оказывают также квалификация кадров и их отношение к труду, развитие творческой инициативы, моральное и материальное поощрение работников за высокие качественные показатели.

Существует много факторов, сдерживающих процесс выпуска качественной одежды в условиях функционирования гибких технологических процессов, к которым в первую очередь относится отсутствие методик оперативного определения причин, вызывающих появление дефектов, и способов их устранения. Применение современных знаний и средств в создании систем искусственного интеллекта и их реализация в технологических системах для обеспечения качества изделий является актуальной задачей.

Проблема повышения качества продукции актуальна для любого предприятия, особенно на современном этапе, когда в повышении производства все большее значение играет фактор «качество продукции», обеспечивающий ее конкурентоспособность.

Контроль качества продукции является составной частью производственного процесса и направлен на проверку надежности в процессе ее изготовления, потребления или эксплуатации.

В зависимости от требований, предъявляемых к качеству, от объема и сложности изделий, ответственности узлов и деталей, а также количества недостатков и дефектов на предприятии применяются следующие виды контроля, дающие необходимую информацию о качестве:

– сплошной контроль продукции, основных узлов и деталей, к качеству которых предъявляются особо высокие требования;

– выборочный контроль качества деталей, узлов, готовых изделий с применением статических методов исследования;

– инспекционный контроль, осуществляемый специальной комиссией.

При соблюдении выше перечисленных условий, изделия будут обладать хорошим качеством, а значит иметь покупательскую способность и обеспечивать конкурентоспособность с данным ассортиментом на внутреннем и внешнем рынке.

Наиболее часто встречающиеся в массовом производстве дефекты швейных изделий – технологические. В зависимости от стадий изготовления изделий в швейном производстве совокупность всех технологических дефектов может быть разбита на 5 групп:

– дефекты подготовительного производства (7 %);

– дефекты раскройного производства (23 %);

– дефекты швейного производства (55 %);

– дефекты влажно-тепловой обработки (12 %);

– дефекты, возникающие при транспортировке и хранении готовой продукции (3 %).

Технологические дефекты могут устраняться как на стадиях их возникновения в процессе производства, так и в готовом виде изделия. Анализ технологических дефектов, возникающих при производстве изделий на предприятии, выявляемых в готовом виде, представлен в виде диаграммы на рисунке 1.

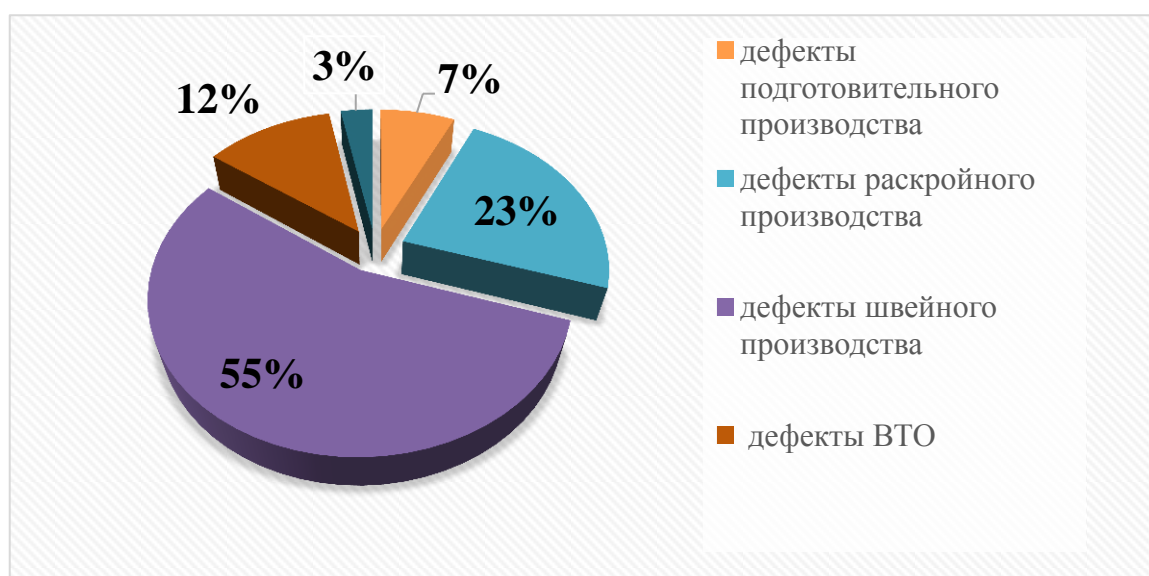


Рисунок 1 – Соотношение технологических дефектов, возникающих при производстве швейных изделий

Из диаграммы видно, что наибольшее число дефектов, выявленных в готовых изделиях, возникает в швейном производстве. Для разработки мероприятий по предупреждению выпуска продукции, несоответствующей нормативной технической документации, необходимо проанализировать факторы, влияющие на качество швейных изделий.

Анализируя возникающие дефекты при изготовлении изделий верхней одежды, можно выделить факторы, влияющие на качество готовых изделий.

Все эти факторы можно представить в виде причинно-следственной диаграммы Исикавы. Причинно-следственная диаграмма – инструмент, позволяющий выявить наиболее существенные причины (факторы), влияющие на конечный результат (следствие). Была предложена в 1953 г. профессором Токийского университета К. Исикава.

Причинно-следственная диаграмма возникновения дефектов и нарушения технологического процесса при изготовлении швейных изделий представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Причинно-следственная диаграмма возникновения дефектов и нарушения технологического процесса

При анализе выявляются и фиксируются все причины, даже те, которые кажутся незначительными, так как цель диаграммы – отыскать наиболее правильный и эффективный способ решения поставленной проблемы.

Но устранить все выявленные и зафиксированные причины невозможно или нерентабельно. Требуется выявить наиболее важные причины, разработать и внедрить наиболее рациональные меры повышения качества выпускаемых изделий.

Выпуск качественных швейных изделий закладывается уже на стадии проектирования новой модели. Исходя из факторов, оказывающих влияние на качество готовых изделий, предложены некоторые пути его повышения:

- внедрение высокопроизводительного современного оборудования;
- применение средств малой механизации;
- внедрение прогрессивных методов обработки;
- повышение квалификации работников;
- мотивация работников на качественное выполнение работ;
- улучшение условий труда на предприятии.

ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВОДОЗАЩИТНОЙ КУРТКИ КАНОИСТА

***Казимиренко В.М., студ., Панкевич Д.К., к.т.н., доц.,
Ульянова Н.В., к.т.н., доц.***

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

Реферат. В статье отражены результаты испытаний материалов с ламинированным гидрофильным пористым мембранным слоем для изготовления водозащитной куртки каноиста и обоснован выбор материала верха для водонепроницаемой экипировки гребца. Представлена конструкция опытного образца куртки каноиста, разработанная на основании изучения элементов техники гребли спортсменов (прямой гребок со своей руки, работа на перехвате, отруливание и др.) в условиях тренировочной деятельности. Технический результат конструкции водозащитной куртки каноиста состоит в принципе кроя детали ластовицы. Предложенный вариант членения ластовицы обеспечит функциональность рукава за счет округлых ее форм, а также хорошую циркуляцию воздуха благодаря применению трикотажной сетки для детали ластовицы.

Ключевые слова: гребля на каноэ, экипировка, мембранные материалы, свойства, покррой, ластовица, куртка.

Необходимым элементом, определяющим оптимальный уровень функционального состояния спортсмена и его готовность выполнять тренировочные и соревновательные задачи, способствующим достижению высоких результатов, является спортивная экипировка.

Анализ литературных источников показал, что тренировки гребцов на каноэ в межсезонье проходят на открытом воздухе при весьма неблагоприятных погодных условиях. Экипировка спортсменов должна способствовать наименьшему продуванию ветром тела при большой скорости движения, а также препятствовать попаданию воды под одежду.

Цель работы состояла в разработке конструкции куртки для тренировочной деятельности каноистов, которая бы во время занятий спортом одновременно согревала, снижала мышечную усталость, уменьшала сопротивление воздуха, не сковывая при этом движения, препятствовала охлаждению, намоканию и создавала благоприятные условия микроклимата в пододежном пространстве.

Для обеспечения удаления влаги и равновесного состояния микроклимата под слоями пакета одежды, предотвращения переохлаждения и намокания тела, поддержания высокого уровня комфорта спортсмена-гребца на протяжении тренировки, рекомендуется использовать водозащитные паропроницаемые материалы. Благодаря применению мембранных технологий в текстильной промышленности, одежда, выполненная из материалов, содержащих мембранный слой, может выполнять функцию выведения пота из пододежного пространства наряду с защитой тела от ветра и воды. В связи с этим анализировали ассортимент мембранных материалов, применяемых для спортивной одежды.

Установлено, что современные водонепроницаемые, но паропроницаемые композиционные материалы, содержащие мембранный слой, являются материалами выбора в данном случае: они обладают высоким уровнем водонепроницаемости, достаточной паропроницаемостью, износоустойчивы [1, 2], не продуваются ветром, характеризуются низкой массой, высокой прочностью и стойкостью к истиранию, выпускаются окрашенными в яркие насыщенные цвета.

Обоснование выбора материалов верха проектируемой куртки проводили с учетом изложенных в ГОСТ Р 57514-2017 «Ткани с резиновым или полимерным покрытием для водонепроницаемой одежды. Технические условия», который является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 8096:2005. Этот стандарт регламентирует требования к водонепроницаемой одежде и с 2017 года действует в Российской Федерации, а в ближайшее время будет введен и в Республике Беларусь. Согласно указанному документу материалы, используемые для верха водонепроницаемой одежды,

предназначенной для продолжительной средней и высокой активности (код идентификации продукции «С»), должны обладать значениями коэффициента водопаропроницаемости (по ГОСТ Р 57514-2017) не ниже 480 г/(м²·24 ч), водонепроницаемостью (по ГОСТ 413-91, метод Б1) не менее 3 кПа.

Для реализации цели работы проведены испытания материалов из числа доступных на рынке по нормируемым показателям. Результаты испытаний отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования свойств мембранных материалов

Артикул / фирма	Поверхностная плотность, г/м ²	Водонепроницаемость по ГОСТ 413-91, кПа	Водопаропроницаемость (по ГОСТ Р 57514-2017), г/(м ² ·24 ч)
«Маквел»	180	160	355
«Маквел»	133	120	420
«Маквел»	142	6	498
«Аппарель»	128	3	590
«Аппарель»	134	3	688
«Hiroga»	110	120	960
«Hiroga»	120	100	820

По выявленному после испытаний уровню показателей свойств выбран материал фирмы «Hiroga» поверхностной плотностью 110 г/м² с ламинированным гидрофильным пористым мембранным слоем, коэффициент водопаропроницаемости которого составляет 960 г/(м²·24 ч), водонепроницаемость (по ГОСТ 413-91, метод Б1) – 120 кПа, поскольку этот образец показал отличный уровень водонепроницаемости и показатель его водопаропроницаемости в два раза превышает установленное стандартом минимальное значение и является наивысшим среди всех исследуемых образцов.

Изучение элементов техники гребли каноиста (прямой гребок со своей руки, работа на перехвате, отруливание и др.) в условиях тренировочной деятельности позволило выявить особенности положения и движений головы, корпуса, рук, ног спортсмена, а также их взаимодействие с лодкой и однолопастным веслом. Интенсивные тренировки и другие физические нагрузки закономерно вызывают потливость кожи. Результаты изучения вышеперечисленных аспектов были использованы при разработке модели водозащитной куртки каноиста.

При разработке конструкции водозащитной куртки предпочтение было отдано прямому силуэту (рис. 1 а). Конструктивная прибавка на свободное облегание составила: по линии груди 13 см, по линии бедер 5 см, к обхвату плеча 4 см. Построение конструкции выполнялось по рекомендациям, представленным в литературе [3, 4]. Детали переда и спинки проектировали на основе конструкции цельнокроеного покрова рукава.

Выбор данного покрова объясним возможностью решить вопросы конструктивно-технологического узла «пройма-окат» в изделиях из мембранных материалов.

Учитывая требования к спортивной экипировке каноиста, для увеличения свободы движения рук и превращения плоской формы цельнокроеного рукава в объемную предложено спроектировать ластовицу овальной формы, которая переходит в отрезной бочок куртки (рис. 1 а, б). Так как линии подрезов при данном оформлении становятся видимыми, в конструкции было решено ввести кокетки на спинке и перед. Следует отметить, что данный прием впоследствии облегчил технологическое выполнение узла и не повлиял на увеличение технологических припусков в подрезе.



Рисунок 1 – Внешний вид опытного образца водозащитной куртки каноиста

Технический результат конструкции водозащитной куртки каноиста состоит в принципе кроя детали ластовицы, который предусматривает ее поперечное членение в области подмышечной впадины. Предложенный вариант членения ластовицы обеспечит необходимую функциональность рукава за счет мягких и округлых ее форм, а также хорошую циркуляцию воздуха благодаря применению трикотажной сетки для детали ластовицы.

Список использованных источников

1. Для чего нужна мембрана – Мембранные ткани. Часть 1. Принцип работы мембран. Физические явления, которые легли в основу изобретения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ecoteploiso.ru/raznoe/dlya-chego-nuzhna-membrana-membrannyye-tkani-chast-1-princip-raboty-membran-fizicheskie-yavleniya-kotorye-legli-v-osnovu-izobreteniya.html>. – Дата доступа : 16.04.02022.
2. Панкевич, Д. К. Прогнозирование надежности водозащитной спортивной экипировки / Д. К. Панкевич, А. Н. Буркин // Высшая школа: научные исследования : сборник научных статей межвузовского международного конгресса. – Москва, 2020. – С. 218–228.
3. Антипина, Е. С. Иллюстрированное пособие по разработке и построению женской одежды с цельнокроеным рукавом: учебное пособие / Е. С. Антипина, В. В. Киселева. – Санкт-Петербург : СПГУТД, 2005. – 153 с.
4. Панкевич, Д. К. Технология изготовления экипировки биатлониста / Д. К. Панкевич, М. В. Хадарович // Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь : материалы докладов Международного научно-практического симпозиума, Витебск, 3 ноября 2020 г. / «УО ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 199–202.

ПРЕДПРОЕКТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОБУВИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТАНЦОРОВ

**Карасева А.И., к.т.н., доц., Костылева В.В., д.т.н., проф., Бурцев А.И., маг.,
Синева О.В., к.т.н., доц.**

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

Реферат. В статье рассмотрены наиболее значимые научные труды в области антропометрии и биомеханики стопы, проектирования обуви. Изучение методов антропометрических исследований наиболее важный этап при разработке и совершенствовании конструкций обуви, в частности специальной обуви для профессиональных танцев.

Ключевые слова: антропометрия, биомеханика, конструирование, специальная обувь, профессиональные танцы, научные труды, обзор, анализ.

В ходе выполнения научной работы, нами затронуты особенности проектирования танцевальной обуви с учетом изменения параметров стопы до нагрузок и после [1, 2]. Нами проведены исследования стоп группы танцоров, с использованием компьютерного плантографа ПКС 2000. Первичная обработка полученных данных позволила выявить ла изменения параметров стоп обследуемых. При этом была замечена некоторая зависимость изменений от характера нагрузок, и принадлежности к таким категориям как «левша», «правша».

Для уточнения целей и рационализации дальнейших исследований нами проведен анализ ряда научных работ. Учитывая заключение автора [2], что плантографический метод является экономически наиболее доступным, позволяет использовать широко распространенные компьютерные программы и информационные технологии для графической и статистической обработки, хранения и передачи данных антропометрических исследований, отвечает устремлениям экономик всех стран мира к цифровизации,

Так, изучив материалы диссертации [3], представляется целесообразным использовать принятые в работе методы статистической обработки антропометрических данных, определить формы переднего отдела стоп и состояние их среднего отдела. Это позволит нам установить закономерности в распределении размерных признаков стоп их взаимосвязь, выделить подгруппы по уровню предрасположенности к деформациям стоп и установить имеющиеся в исследуемом коллективе.

В работах [3-6] интересны разделы, посвященные исследованию биомеханики ходьбы. Показано, что важной характеристикой статики и движения является нахождение положения общего центра тяжести (центра масс) и его проекции на площадь опоры, а масса тела и массы его отдельных сегментов значимы для различных аспектов биомеханики. Отмечено, что биомеханику движений определяет выбор конструктивно-технологического решения изготовления обуви. Результаты этих работ должны составить основу для изучения особенностей биомеханики движений стоп танцора.

В монографии [7] подробно описаны основные анатомические особенности стопы детей в период их формирования и роста. Приведен обзор способов обработки плантограмм. Проведены антропометрические исследования стоп детей, на основе которых разработана внутренняя форма детской обуви. Результаты анализа методов графического построения развертки следа колодки и ее параметризация, анализа соответствия контуров развертки следа контуру стопы могут быть использованы при разработке внутренней формы обуви для танцоров.

Важными представляются результаты диссертации «Антропо-биомеханическое обоснование конструкций специальной обуви для спортивных танцев» [8]. Работа базируется на целостном системном подходе к проблемам проектирования специальной обуви с использованием основных положений теории конструирования обуви, комплексной методики исследований, объединяющей методы теоретического анализа, анкетирования, математической статистики, классификации информации, а также методы

антропологических и биомеханических измерений: плантографии, тензометрии, подографии. Таким образом нами проанализированы методы получения параметров стопы, проектирования колодок и собственно обуви, с учетом особенностей и характера нагрузок, в зависимости от поставленных целей и задач в каждом конкретном исследовании. Результаты проведенного анализа позволяют заключить, что дальнейшие исследования по повышению эргономических показателей обуви профессиональных танцоров должны быть направлены на изучение ассортимента обуви для танцев, особенностей состояния стоп танцоров, биомеханики движений танцора и базироваться на целостном системном подходе к решаемым проблемам.

Список использованных источников

1. Бурцев, А. И., Карасева, А. И. Предпроектные исследования конструкций специальной обуви для профессиональных танцев / А. И. Бурцев, А. И. Карасева // Тезисы докладов 74-ой Внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2022)». Часть 3, 2022 г. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022.
2. Корж, К. В. К вопросу о профессиональных деформациях стоп танцоров балета / К. В. Корж [и др.]. // Всероссийская научно-практическая конференция «ДИСК-2021»: сборник материалов Часть 4. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2021. – С. 100–103.
3. Шахвар, Д. Антропометрические исследования стоп взрослого населения Индии с позиций размерной типологии: дис. канд. техн. наук: 05.19.05. – Москва, 2020. – 360 с.
4. Лапина, Т. С. Разработка и обоснование конструкций ортопедической обуви для детей с ДЦП с позиций инклюзивного дизайна: дис. канд. техн. наук: 05.19.05. – Москва, 2019. – 189 с.
5. Калягин, А. М. Обоснование и разработка конструкции медицинской обуви для больных с поражением нервных окончаний конечностей: дис. ... кандидата технических наук. – Москва, 1999.
6. Иванова, Т. М. Разработка и обоснование конструкции медицинской обуви для лиц с травмами голеностопного сустава: дис. ... кандидата технических наук. – М., 2003.
7. Синева, О. В. Антропометрические предпосылки разработки рациональной внутренней формы детской обуви: монография / О. В. Синева [и др.]. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2014. – 96 с.
8. Волкова, Г. Ю. Антропо-биомеханическое обоснование конструкций специальной обуви для спортивных танцев: дис. ... кандидата технических наук. – Москва, 2001.

УДК 687.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА ПРЕДПОЧТЕНИЙ ЖЕНЩИН СЕГМЕНТА «PLUS SIZE»

Кокина Д.С., к.т.н., доц., Кульгина Н.С., маг.

*Новосибирский технологический институт, филиал РГУ им. А. Н. Косыгина,
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Реферат. В статье приведены результаты маркетингового исследования, по изучению факторов, влияющих на выбор одежды для женщин сегмента «Plus size». Данное исследование проведено с целью выявления предпочтений и недостатков в выборе женской одежды для дальнейшего удовлетворения потребительского спроса изучаемого сегмента.

Ключевые слова: мода, маркетинговые исследования, сегмент «Plus size».

На сегодняшний день одежда является важным фактором формирования внешнего облика человека и несет в себе эстетическое восприятие облика его другими людьми. Одежда «Plus size» на сегодняшний день пользуется большим спросом в России, так как главной причиной является избыточный вес, который имеют 35,6 % российских женщин [1]. Но каждая женщина хочет выглядеть красивой, поэтому многие производители пытаются заполучить именно эту долю рынка женской одежды большого размера.

Так как обладательницы фигуры «Plus size» утверждают, что продукция на рынке мало удовлетворяет их потребности, поэтому многие производители для привлечения именно этой категории потребителей стали разрабатывать модели специально для этой категории сегмента [2]. В условиях массового производства наиболее доступной является одежда, проектируемая на типовую фигуру, поэтому для нестандартной фигуры проектируется конструкция путём градации от меньших размеров. Но такой подход не является правильным, так как градация просто увеличивает исходную конструкцию, не добавляя в нее никаких изменений. А для полной фигуры надо учитывать не только основные размерные признаки, но и её особенности.

В данной работе было проведено исследование с целью выявления предпочтений в выборе женской одежды сегмента «Plus size». Полученные в результате маркетингового исследования данные позволяют изучить потребности этой категории и в дальнейшем учесть их при проектировании для удовлетворения потребительского спроса.

В качестве метода исследования был выбран опрос. Опрос заключается в получении информации посредством ответов респондентами на заранее подготовленные вопросы, составляющими выборку в объеме, достаточном для распространения полученных данных на всю генеральную совокупность [3]. Опрос проводился с помощью платформы «Google Forms». Объем выборки был предварительно выявлен математическим методом и составляет 278 человек.

В приведенном исследовании приняли женщины, проживающие в России, которые заинтересованы в выборе одежды сегмента «Plus size» (рис. 1). Число опрошенных респондентов младшей возрастной группы (19–29 лет) составляет 22,7 %, средней возрастной группы (30–44 года) составляет 40,9 % и старшей возрастной группы (от 45 лет) составляет 36,4 %. Распределение показателей говорит о том, что исследован рынок предпочтений средней возрастной группы.

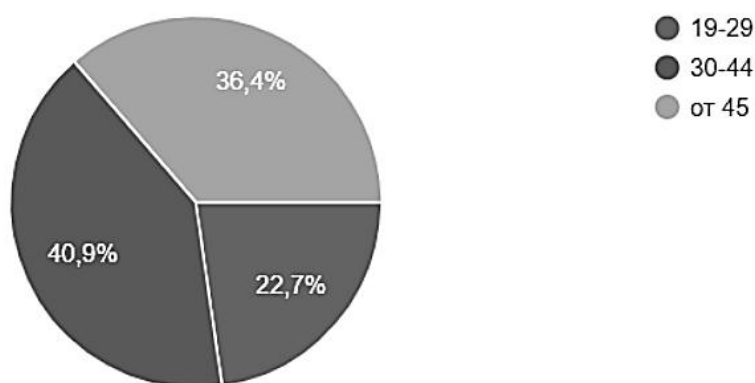


Рисунок 1 – Возраст респондентов

Далее было рассмотрено соответствие одежды по размеру типу фигуры (рис. 2).

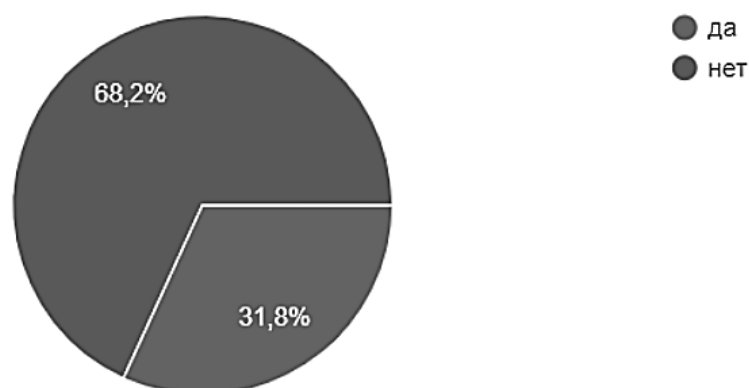


Рисунок 2 – Соответствие размера одежды типу фигуры

Большинство опрошенных (68,2 %) ответили о не соответствии одежды к их фигуре, 31,8 % ответили, что одежда подходит к их фигуре.

Наиболее важные критерии при выборе одежды представлены на рисунке 3. На первом месте по важности у опрошенных выбрано удобство (68,2 %), менее важным оказалось соответствие одежды моде (13,6 %). 9,1 % респондентов отдают предпочтение красивому внешнему виду изделия. На последнем месте по значимости поделили качество (4,5 %) и цена (4,5 %).

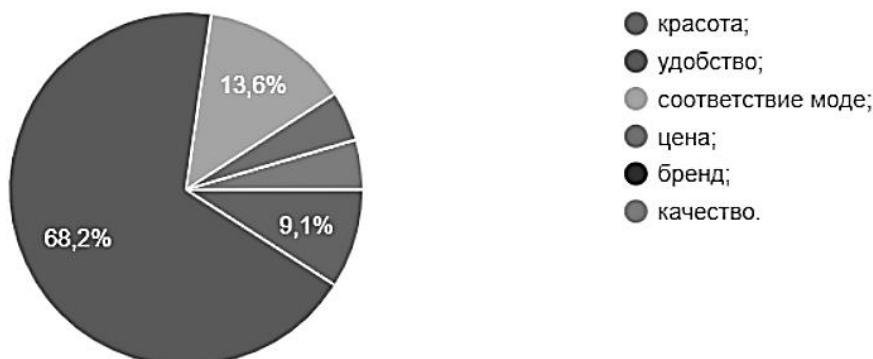


Рисунок 3 – Наиболее важные критерии выбора одежды

Были рассмотрены важные показатели, которые не устраивают покупателей в выпускаемой одежде, предлагаемой производителями (рисунок 4). По результатам опроса видно, что 63,6 % опрошенных респондентов не удовлетворены посадкой выпускаемой одеждой, а так же 50 % не устраивает качество выпускаемой одежды. Не соответствие размера одежды выделяют 31,8 % респондентов. 22,7 % и 27,3 % опрошенных респондентов не устраивает материал, из которого сделано изделие, а так же цена выпускаемой женской одежды. Не соответствие моде – 18,2 % и все устраивает – 13,6 %.

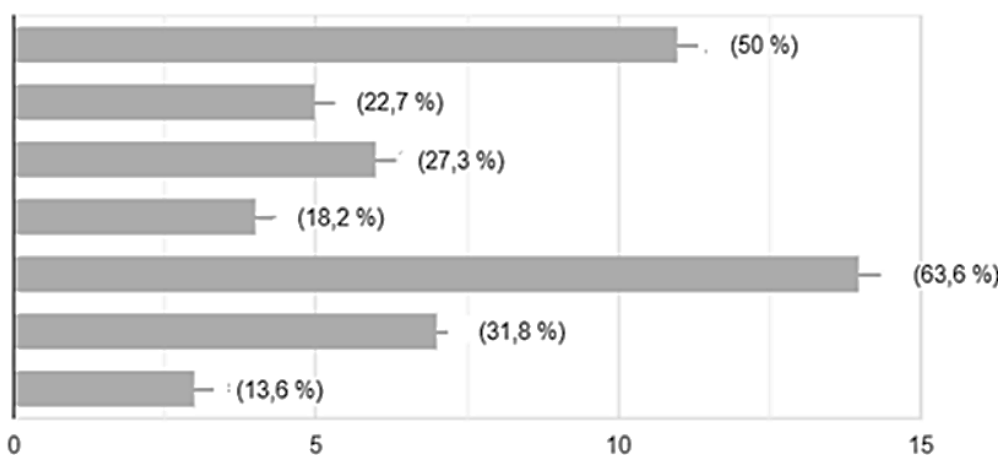


Рисунок 4 – Критерии одежды, не устраивающие предлагаемыми магазинами

Из представленных результатов можно сделать вывод, что при проектировании необходимо учитывать особенности фигуры женщин большого размера, так как одежда несет в себе эстетическую функцию, она должна подчеркивать красоту и скрывать недостатки фигуры, а также она должна быть выполнена из качественных материалов и иметь хорошую посадку.

В результате проведенного исследования были выявлены факторы, с которыми сталкиваются женщины при выборе одежды, которые можно использовать в качестве исходной информации при проектировании одежды на полную фигуру. На основе полученных данных можно выявить, что в условиях массового производства производители не учитывают особенности телосложения потребителя, это связано с тем, что они ориентируются на фигуру с типовым телосложением, что приводит к неудовлетворенности женщин с полной фигурой. Поэтому при проектировании одежды на полную фигуру

обязательным является учет размерных признаков и особенностей фигуры, а так же правильное применение законов композиции позволит создавать гармоничную одежду для женщин с полной фигуры и повысить удовлетворенность покупателя [4].

Список использованных источников

1. Роспотребнадзор: Почти у половины мужчин в России избыточный вес. – Режим доступа: URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/5f88fb789a794778dc9cfc8c>.
2. Как сделать бизнес на модной женской одежде больших размеров. – Режим доступа: URL: <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2017/12/15/745394-biznes-zhenskoj-odezhde>.
3. Маркетинг: идеи и технологии //Производственно-практический журнал. – 2012. – № 9. – С.28–36.
4. Кокина, Д. С., Кульгина, Н. С. Иллюзии восприятия формы при проектировании женской одежды сегмента «Plus size» / Д. С. Кокина, Н. С. Кульгина // Молодежь. Наука. Творчество: материалы XIX Всерос. науч.-практ. конф. (Омск 9-11 ноября). – 2021. – С. 212– 216.

УДК 685.34.016

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР АСКО 2Д ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧНОСТИ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ МОДЕЛЕЙ ОБУВИ

Сохова А.В., студ., Борисова Т.М., к.т.н, доц., Милюшкова Ю.В., к.т.н, доц.

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

Реферат. В статье выполнен анализ возможности использования системы автоматизированного проектирования АСКО-2Д для оценки экономичности разрабатываемых моделей обуви. Приведено описание различных режимов построения модельных шкал в данной программе, а также сравнительный анализ их эффективности.

Ключевые слова: САПР, экономичность конструкции обуви, оценка экономичности, АСКО-2Д, укладываемость, модельная шкала.

Обувное производство относится к материалоемким, так как в структуре себестоимости 65–75 % составляют расходы на основные и вспомогательные материалы. Именно поэтому вопросу оценки экономичности разрабатываемой конструкции уделяется много внимания.

Следует отметить, что количество затрачиваемого на изготовление модели материала зависит от многих факторов, и одним из основных являются особенности конструкции (площади деталей, их конфигурация и величина процента укладываемости).

Именно поэтому необходимо иметь возможность оценить экономичность модели ещё на стадии ее проектирования. В случае несоответствия полученных значений процентов использования нормативным возникает необходимость корректировки контуров деталей.

При ручном способе оценки экономичности конструкций выполняется построение различных вариантов модельных шкал на миллиметровой бумаге. Выбираются наиболее удачные варианты, рассчитывается процент укладываемости и, при необходимости, производится корректировка модели.

Данный способ является очень трудоемким и затратным по времени, что делает его применение нецелесообразным в массовом производстве.

Современные компьютерные технологии (а именно системы автоматизированного проектирования) позволяют значительно упростить и ускорить процесс оценки экономичности модели при повышении его качества.

Целью настоящего исследования является анализ возможности и эффективности использования САПР обуви АСКО-2Д для оценки экономичности разрабатываемых моделей обуви на стадии их проектирования.

САПР обуви АСКО-2Д значительно облегчает и экономит время на создание новых моделей обуви, позволяет быстро и качественно выполнить детализацию, рассчитать площадь и периметр деталей, определить укладываемость деталей, отградировать модель на нужное количество размеров. САПР обуви АСКО-2Д также взаимодействует с

программами автоматизированного раскроя, что позволяет сократить время на передачу информации.

Функциональные возможности САПР АСКО-2Д позволяют проверить укладываемость каждой детали непосредственно в процессе проектирования и, при необходимости, скорректировать контуры детали для достижения наилучшего результата.

Расчет процента укладываемости производится с помощью встроенной в САПР АСКО-2Д программы «Укладываемость».

Укладываемость определяется построением параллелограмма при размещении деталей по прямолинейно-поступательной системе. Процент укладываемости представляет собой отношение чистой площади деталей, входящих в параллелограмм, к площади параллелограмма, вмещающего эти детали:

$$Y_i = \frac{\sum_{j=1}^k a_i}{M_i} \cdot 100,$$

где Y_i – укладываемость i -детали, %; a_i – площадь i -детали, дм^2 , M_i – площадь параллелограмма для i – детали, дм^2 , i – деталь комплекта верха обуви, j – деталь, входящая в параллелограмм, k – количество деталей, входящих в параллелограмм.

В программе АСКО-2Д существует 3 способа определения укладываемости: автоматический, полуавтоматический и интерактивный.

Автоматический режим позволяет минимизировать участие оператора. На экран выводится процент укладываемости, рассчитанный автоматически после самостоятельного подбора программой наиболее предпочтительного варианта модельной шкалы для выбранной детали. Расчет укладываемости союски с использованием автоматического режима представлен на рисунке 1.

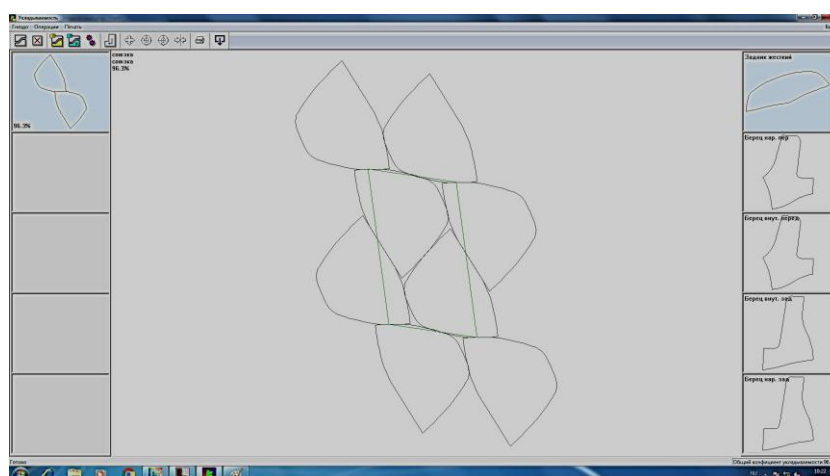


Рисунок 1 – Автоматический способ определения укладываемости

Если полученный результат не устраивает, необходимо повторить весь цикл операций сначала. Одну и ту же модельную шкалу можно построить несколько раз, при этом на полке будет сохраняться только наилучший вариант раскладки деталей.

Построение модельной шкалы также можно производить в интерактивном режиме. Данный режим проектирования подразумевает равную активность человека и ЭВМ. Оператор выбирает необходимую деталь, строит гнездо (две одноименные детали, вариант совмещения которых определяет оператор). Далее производится раскладка двух гнезд деталей в ручном режиме (оператор вбирает вариант совмещения гнезд между собой), на экране автоматически появляется гнездо из четырех деталей, которое необходимо разместить относительно первого гнезда (4 детали) и прижать второе гнездо к первому (4 детали). Затем программа автоматически считает коэффициент укладываемости деталей и его значение отображается в левом верхнем углу рабочего поля экрана. Укладываемость детали союски, посчитанная в интерактивном режиме представлена на рисунке 2.

В полуавтоматическом режиме активность человека уменьшена по сравнению с интерактивным. Оператор также, как и в предыдущем варианте, выбирает необходимую деталь, строит гнездо (две одноименные детали, вариант совмещения которых определяет сам). Два гнезда деталей совмещаются между собой выбранным оператором способом в ручном режиме, а вот дальнейшее совмещение гнезд из четырех деталей между собой выполняется в автоматическом режиме. Процент укладываемости также рассчитывается автоматически.

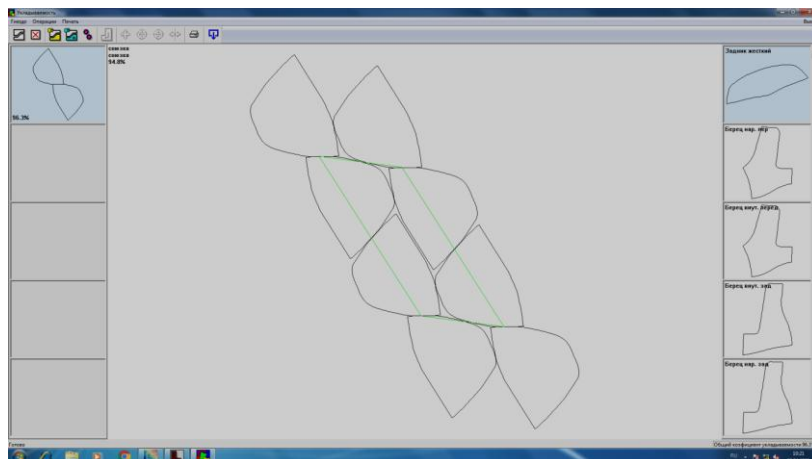


Рисунок 2 – Интерактивный способ укладываемости

Построение модельной шкалы детали союзки путем полуавтоматической раскладки представлено на рисунке 3.

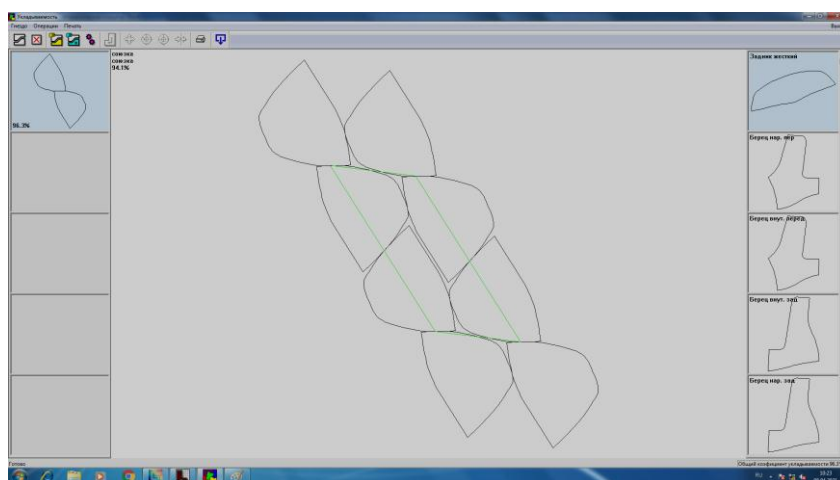


Рисунок 3 – Полуавтоматический способ определения укладываемости

Аналогично была определена укладываемость берцев, результаты сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты укладываемости наружных деталей верха ботинок

Наименование детали	Автоматическая, %	Полуавтоматическая, %	Интерактивная, %
Берец внутренний	92,7	90,7	86,6
Берец наружный	93,0	90,4	88,2
Союзка	96,3	94,8	94,1

Таким образом, данные, полученные при анализе различных режимов построения модельных шкал, позволяют сделать вывод о рациональности использования системы

автоматизированного проектирования АСКО-2Д для оценки экономичности конструкций обуви. Любой из рассмотренных режимов является более эффективным и менее трудоемким, чем ручной способ определения укладываемости. Однако, полученные данные позволяют утверждать, что наиболее рационально использование автоматического режима, имеющего наибольшую производительность и скорость, а, следовательно, наилучший экономический эффект.

УДК 685.34.035.5

ОЦЕНКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГИГИЕНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИСКУССТВЕННЫХ И НАТУРАЛЬНЫХ КОЖ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ

**Томашева Р.Н., к.т.н., доц., Гречаников А.В., к.т.н., доц.,
Тимонов И.А., к.т.н., доц., Чайковская А.П., студ.**

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

Реферат. В статье изучены физические свойства различных видов материалов, применяемых для верха обуви. Определены значения широкого круга показателей, таких как паропроницаемость, пароёмкость, пористость, влагоёмкость и намокаемость, коэффициент теплопроводности и др., позволяющих получить всестороннюю оценку гигиенических свойств исследуемых материалов. Выполнен сравнительный анализ гигиенических свойств материалов натурального и искусственного происхождения. Полученные экспериментальные данные обеспечивают возможность обоснованного рационального подбора комплектующих в пакеты верха обуви для изготовления изделий с заданным уровнем потребительских свойств.

Ключевые слова: кожа, искусственная кожа, гигиенические свойства, теплопроводность, паропроницаемость, гигроскопичность, качество обуви.

Качество готовой обуви во многом определяется комплексом гигиенических свойств материалов верха, так как именно от них зависит создание необходимого микроклимата внутриобувного пространства и обеспечение комфортных условий эксплуатации обуви.

Как правило, кожевенные материалы натурального происхождения обладают высоким уровнем гигиенических свойств. Однако ввиду их дефицитности и высокой стоимости в последние годы в отечественной обувной промышленности все большее распространение для изготовления обуви получают искусственные аналоги кож, к гигиеническим свойствам которых возникают определенные нарекания со стороны потребителей. При этом наибольшей популярностью у производителей пользуются так называемые «экокожи» на коллагенсодержащей основе, в максимальной степени близкие по комплексу механических свойств к натуральным козам. Учитывая это, с целью объективной оценки качества искусственных материалов и разработки рекомендаций по рациональной комплектации пакетов верха обуви были исследованы гигиенические свойства натуральных и искусственных кож различных структур по комплексу показателей и выполнен их сравнительный анализ.

В качестве объектов исследования были выбраны:

– натуральные кожи из различных видов сырья, отличающиеся способом выработки и характером отделки лицевой поверхности: эластичная кожа, яловка легкая, краст обувной и спилкок-велюр из шкур крупного рогатого скота хромового метода дубления, свиная подкладочная кожа хромсинтанового метода дубления барабанного способа крашения.

– искусственные кожи (экокожи) различных артикулов, представляющие собой трёхслойные материалы с лицевым покрытием из пористого полиуретана, основой из кожевенной стружки с добавлением синтетических термоплавких волокон длиной 1–3 мм и армирующим промежуточным слоем из ткани (арт. 13, 1225) или трикотажа (арт. 1617, 1615).

Оценка гигиенических свойств материалов осуществлялась по показателям: паропроницаемость и пароёмкость в соответствии с ГОСТ 938.17–70, воздухопроницаемость в соответствии с ГОСТ 938.18–70 на приборе ПВС, намокаемость и влагоёмкость по ГОСТ 938.24–72, плотность и пористость.

Определение теплофизических характеристик исследуемых материалов осуществлялось в условиях стационарного теплового режима с помощью измерителя теплопроводности ИТ-λ-400. Измерение теплопроводности на данном оборудовании проводится в режиме монотонного нагрева методом динамического калориметра. В измеряемом образце создается градиент температуры, который может быть определен экспериментально. Одновременно измеряется количество теплоты, поступающей в образец. Для измерения использовались пробы материалов в форме круга диаметром 15 мм. Теплофизические свойства материалов оценивались по показателям коэффициента теплопроводности λ и теплового сопротивления R , определяемых по формулам:

$$\lambda = \frac{h}{\frac{\Delta T_0 \cdot S(1+\sigma)}{\Delta T_T \cdot K_T} - P_K}, \quad (1)$$

$$R = \frac{h}{\lambda}. \quad (2)$$

где λ – коэффициент теплопроводности, Вт / (м·К); h – толщина образца, м; ΔT_0 – перепад температуры на образце, число делений; ΔT_m – перепад температуры на тепломере, число делений; S – площадь поперечного сечения образца, м²; σ – поправка, учитывающая теплоемкость образца; K_T – коэффициент пропорциональности, характеризующий тепловую проводимость тепломера, Вт/К; P_K – поправка, учитывающая тепловое сопротивление участков заделки термопар, м²·К/Вт.

Параметры K_T и P_K являются постоянными измерителя и определяются в процессе градуировки прибора по материалам с известными теплофизическими свойствами: теплоемкостью и теплопроводностью.

Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Гигиенические свойства материалов для верха обуви

Наименование показателя	Значения показателей								
	кожевенные материалы					искусственные кожи на коллагенсодержащей основе			
	Эластичная кожа	Яловка легкая	Крафт	Сплилок-велюр	Свиная подкладочная кожа	арт. 13	арт. 1225	арт. 1617	арт. 1615
1.Толщина, мм	0,9	0,8	1,9	1,6	0,8	1,5	2,2	1,7	2,5
2.Плотность кажущаяся, г/см ³	0,64	1,05	0,67	0,82	0,8	0,75	1,38	0,63	0,67
3.Пористость, %	29,1	11,2	31,6	14,6	44,9	12,5	33,3	19,5	9,1
4.Паропроницаемость абсолютная, мг/см ² ·ч	1,19	1,90	2,14	2,04	2,68	1,90	1,70	1,94	1,56
4.Паропроницаемость относительная, %	28,0	57,1	64,3	61,2	80,6	57,1	51,0	58,2	46,9
5.Пароёмкость односторонняя, %	27,63	22,68	28,23	27,99	26,85	10,2	14,79	9,73	15,86
6.Воздухопроницаемость, см ³ /см ² ·ч	11,9	101,5	1727,4	3578,5	1488,9	0	0	0	0
7.Намокаемость 2-х ч, %	114	97	90	90	131	176	118	163	194
8.Влагоёмкость 2-х ч, %	131	112	108	110	145	229	159	213	231
9.Козфффициент теплопроводности, Вт / (м·К)	0,0591	0,0584	0,0748	0,0943	0,0573	0,0673	0,0846	0,0723	0,0984
10.Тепловое сопротивление, 10 ³ ·(м ² ·К)/ Вт	15,23	13,70	25,40	16,97	13,96	22,30	26,00	23,50	25,41

Сравнительный анализ полученных экспериментальных данных показал, что в целом

современные искусственные кожи на коллагенсодержащей основе по гигиеническим свойствам достаточно близки к кожевенным материалам натурального происхождения. Это обуславливает их преимущество при использовании в качестве материала верха обуви по сравнению с традиционными видами искусственных кож.

Полученные экспериментальные данные показывают, что плотность и пористость натуральных и искусственных кож находятся в сопоставимых пределах и существенно зависят от структуры материала. Наиболее значительной плотностью и пористостью среди исследуемых экокож характеризовалась искусственная кожа арт.1225.

Паропроницаемость экокож колеблется в пределах 1,5–1,9 мг/см²ч, что сопоставимо со значениями данного показателя у натуральных кож с лицевым отделочным слоем (эластичная кожа, яловка легкая). Однако по данному показателю экокожи незначительно (в среднем на 10 %) уступают козам без лицевого отделочного слоя (крафт, спиллок-велюр) и особенно свиной коже ввиду особенностей её структуры (наличие сквозных пор, проходящих через всю толщу материала). Более низкие значения проницаемости искусственных материалов обусловлены структурой лицевого покрытия, в большинстве случаев не обладающего сквозной пористостью. Все исследуемые экокожи не пропускали воздух в течение более 1 мин, что позволяет признать их воздухонепроницаемыми.

Следует отметить, что искусственные кожи отличаются худшими сорбционными свойствами, по сравнению с натуральными материалами. Показатель пароёмкости экокож в 2–3 раза ниже, чем у натуральных кож, что обусловлено наличием значительного числа гидрофобных синтетических волокон в их структуре. При этом искусственные кожи характеризуются высокой способностью поглощать влагу в жидкой фазе.

По показателям теплозащитных свойств исследуемые искусственные кожи не уступают кожевенным материалам природного происхождения соответствующих толщин и пористости. Так как в целом пористость искусственных кож ниже, чем у натуральных, то необходимый уровень теплового сопротивления достигается прежде всего за счет из более значительной толщины.

Таким образом, в целом можно отметить достаточно высокое качество исследуемых артикулов искусственных кож по критериям гигиенических свойств. При условии рационального подбора материалов подкладки исследуемые артикулы искусственных кож могут эффективно использоваться в качестве материалов верха обуви различного назначения и обеспечить необходимый уровень комфорта изделий в носке.

УДК 675.026.11/.23

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ВЫПОЛНЕНИЯ КРАСИЛЬНО-ЖИРОВАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ВЫРАБОТКЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ КОЖЕВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Томашева Р.Н.¹, к.т.н., доц., Филипович И. В.², инж.

¹*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

²*УПП «Витебский меховой комбинат», г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье проанализированы различные варианты технологии выполнения красильно-жировальных процессов при выработке кож из различных видов сырья. Обозначены основные отличительные особенности в последовательности выполнения технологических операций красильно-жировального цикла отделки, технологических параметров проведения процессов и применяемых химических материалов. Выполнен сравнительный анализ технологий проведения красильно-жировальных операций при выработке одного видового ассортимента кож у различных производителей.

Ключевые слова: красильно-жировальные процессы, технологическая операция, кожевенный полуфабрикат, додубливание, нейтрализация, жирование, наполнение, жидкостный коэффициент, технологические параметры.

Красильно-жировальные процессы играют важную роль в обработке кожевенных материалов, так как оказывают определяющее влияние на стоимость и качество

получаемого кожевенного полуфабриката. Цикл красильно-жировальных процессов состоит из ряда технологических операций, в основе которых лежат химические и физико-химические воздействия на обрабатываемый полуфабрикат, в ходе которых формируются внешний вид и основные физико-механические характеристики готовых кож, такие как прочность, мягкость, эластичность, гибкость и др. Перечень и краткая характеристика основных технологических операций красильно-жировального цикла обработки представлена в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Перечень технологических операций цикла красильно-жировальных процессов обработки кожевенных материалов

Наименование технологической операции	Назначение операции
1. Додубливание	Дополнительное формирование структуры дермы, уплотнение лицевой поверхности полуфабриката, увеличение прочности, термостойкости, облегчение процессов крашения
2. Нейтрализация	Снижение кислотности дубленного полуфабриката в результате удаления свободной кислоты, присутствующей в полуфабрикате после хромового дубления, затрудняющей процессы крашения и жирования
3. Наполнение	Выравнивание физико-механических свойств полуфабриката по топографическим участкам, уплотнение лицевой поверхности, повышение устойчивости кожи к истиранию, действию воды, химических реагентов и пота
4. Крашение	Придание полуфабрикату требуемой окраски
5. Жирование	Придание полуфабрикату мягкости, гибкости, водостойкости в результате введения в его структуру жирующих веществ

Следует отметить, что в практике кожевенного производства технологические схемы реализации цикла красильно-жировальных процессов весьма разнообразны и отличаются многовариативностью. Перечень технологических операций, последовательность и технологические параметры их выполнения существенно отличаются в зависимости от целевого назначения вырабатываемых кож, вида обрабатываемого сырья, природы применяемых для обработки химических материалов и типа технологического оборудования, заданного уровня качества и физико-механических характеристик получаемой продукции.

В связи с этим при освоении новых видов кожевенной продукции или переходе на обработку новых видов сырья возникают определенные трудности при выборе наиболее рациональных технологических схем обработки, обеспечивающих высокие технологические и потребительские свойства кожи и интенсификацию технологических процессов производства.

Учитывая это, в работе был проведен сравнительный анализ и систематизация существующих технологических схем и методик обработки кожевенного полуфабриката хромового метода дубления в цикле красильно-жировальных процессов: типовых и разработанных ведущими производителями химических материалов для кожевенной отрасли, таких как Texapel, Colorantes Industriales (Испания), BASF (Германия), ОАО «Биохим», ОАО «Шебекинская индустриальная химия» (Россия) и прочие [2–5].

На рисунке 1 представлены отдельные варианты технологических схем выполнения красильно-жировальных процессов при выработке кож для верха обуви хромового метода дубления из шкур крупного рогатого скота.

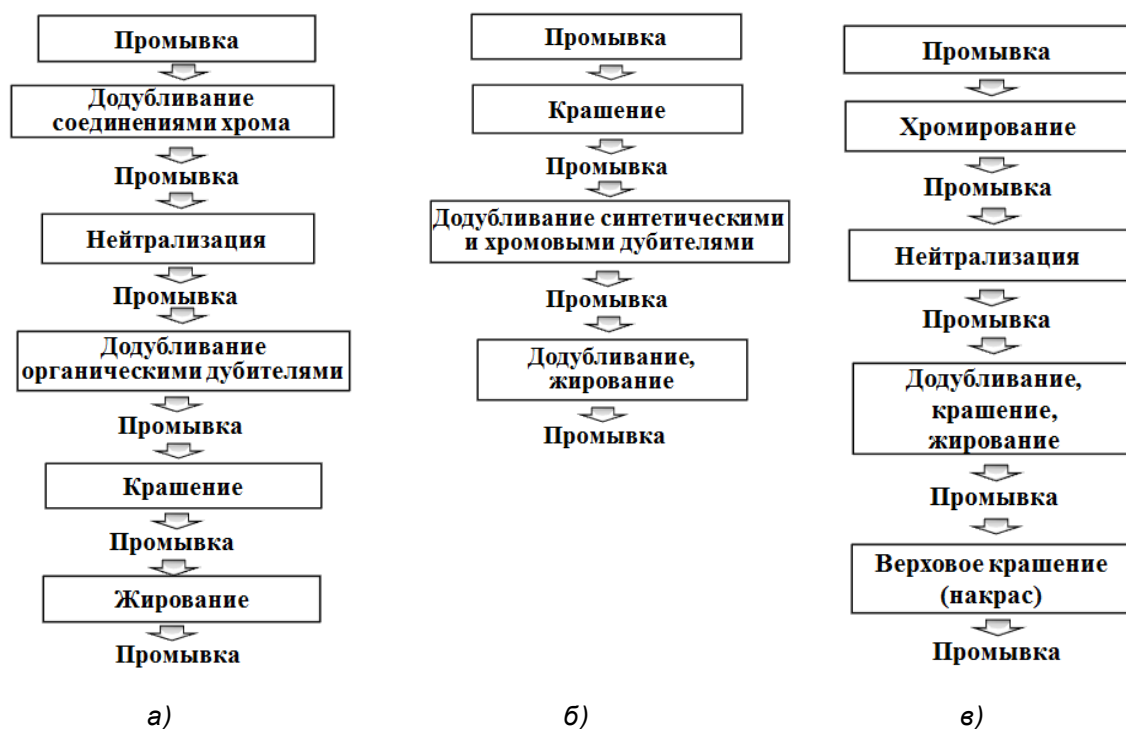


Рисунок 1 – Технологические схемы красильно-жировальных процессов при выработке кож для верха обуви хромового метода дубления: а – типовая технология; б – технология Львовского ПКО; в – технология ф. Texapel

Как видно на рисунке, типовая технологическая схема красильно-жировальных процессов обработки предусматривает последовательное выполнение всего цикла технологических операций с промежуточной промывкой полуфабриката после каждой операции (рис. 1 а). Отличительной особенностью данной схемы является существенная длительность технологического процесса, что является крайне неэффективным. Учитывая это, основным направлением совершенствования технологии красильно-жировальных процессов является интенсификация технологических процессов за счет:

- совмещения ряда технологических операций;
- применения многофункциональных химических комплексов для обработки;
- применения дополнительных видов обработки (например, плазменная, нанообработка и др.), модификация и структурирование химических материалов и полуфабрикатов, обеспечивающих более эффективное протекание технологических процессов [6–8].

Так, на Львовском ПКО (рис. 1 б) была разработана технологическая схема, при которой вначале выполняют операцию крашения, а затем осуществляют совмещенную обработку полуфабриката смесью дубителей и жирующего материала.

Большинство ведущих мировых производителей химических материалов в настоящее время предлагают технологические схемы, позволяющие совмещать и выполнять в одной ванне без смены жидкости технологические операции: додубливание-нейтрализация, додубливание-наполнение-крашение, додубливание – крашение – наполнение – жирование (рис. 1 в) с использованием различных типов комплексных полифункциональных химических препаратов, что позволяет существенно сократить длительность производственного цикла, снизить водопотребление и обеспечить экономию химических материалов.

Сравнительный анализ предлагаемых технологических схем обработки показал, что при относительно стабильном перечне выполняемых технологических операций и температурных режимах обработки, в наибольшей степени подвержены изменению следующие параметры красильно-жировальных процессов:

- вид и характер действия применяемых химических материалов;
- последовательность введения и расход химических материалов;
- время обработки на каждом технологическом этапе;

– жидкостный коэффициент и pH-среды на каждом этапе обработки.

Эти параметры существенно меняются в различных методиках. Численные значения основных технологических параметров обработки, указываемые производителями химических материалов в сопроводительной документации на их продукцию, обычно носят рекомендательный характер и требуют обязательной опытной отработки с учетом условий и технических возможностей конкретного предприятия, а также особенностей обрабатываемых кожевенных полуфабрикатов.

Таким образом, в целом выбор рациональной технологической схемы обработки полуфабриката является сложной многовариантной задачей, требующей учета значительного числа взаимосвязанных исходных факторов, решение которой позволит обеспечить высокую эффективность производства и качество готовой продукции.

Список использованных источников

1. Островская, А. В. Химия и технология кожи и меха: теоретические основы. / А. В. Островская, Г. Г. Лутфуллина, И. Ш. Абдуллин. – Москва, 2020. – 162 с.
2. Справочник кожевника (технология). / Н. А. Балберова, А. Н. Михайлов, Е. И. Шуленкова, В. А. Кутын; под ред. Н. А. Балберовой. – Москва : Легпромбытиздат, 1986. – 272 с.
3. Шебекинская индустриальная химия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:<http://shebkoghim.ru>.
4. Техис: технологии и химикаты, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tehis-ltd.ru/texapel.html>.
5. Бетаким: химические материалы для выделки и крашения меха. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://betachem.ru/catalog/>.
6. Баяндин, В. В. Интенсификация красильно-жировальных процессов совмещенным методом. Сообщение 1 / В. В. Баяндин [и др.] // Кожевенно-обувная промышленность, 2003, № 4. – Режим доступа: С.25 – 26.
7. Богданова, И. Е. Современные направления интенсификации технологических процессов кожевенного и мехового производства. / И. Е. Богданова // Кожа и мех в XXI веке. Технология, качество, экология, образование. Материалы V международной научно-практической конференции. Улан-Удэ, 2009. – С.51–57.
8. Баллыев, С. Б. Перспективные методы обработки в производстве мехового полуфабриката./ С. Б. Баллыев, Ф. С. Шарифуллин // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности, 2019. – №3. – С. 54–59.

УДК 675.026.1/.23

ВЛИЯНИЕ КРАСИЛЬНО-ЖИРОВАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ НА УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОЖЕВЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Томашева Р.Н.¹, к.т.н., доц., Филипович И.В.², инж.

¹*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

²*УПП «Витебский меховой комбинат», г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье изучено влияние красильно-жировальных процессов на степень изменения физико-механических свойств кожевенных полуфабрикатов. Исследованы упруго-пластические свойства кожевенных полуфабрикатов до и после проведения красильно-жировальных процессов обработки при различных условиях испытания. Дана оценка эффективности применяемой технологии обработки кожевенных полуфабрикатов с позиции качества получаемых полуфабрикатов.

Ключевые слова: технология обработки, красильно-жировальные процессы, кожевенный полуфабрикат, вет-блю, краст, пластичность, упругость, жесткость, качество.

Современные условия развития внутреннего рынка и влияние на него внешнеэкономических связей ставят перед отечественной кожевенной промышленностью целый комплекс задач, связанных с производством высококачественной и

конкурентоспособной кожи. Одним из путей решения этой задачи является повышение качества кожи за счет применения новых технологий и химических материалов.

В кожевенном производстве существенное внимание уделяется красильно-жировальным процессам, поскольку именно эта стадия обработки определяет основные характеристики готовой продукции (прочность, мягкость, эластичность, наполненность и др. свойства). Отличительными особенностями красильно-жировальных жидкостных процессов отделки являются их сложность, длительность и зависимость получаемого результата от значительного числа исходных факторов и условий, использование большого количества химических материалов и воды. В этой связи поиск новых методов обработки и совершенствование существующих технологий представляются одним из приоритетных направлений научных исследований.

Учитывая это, в производственных условиях УПП «Витебский меховой комбинат» была отработана технология красильно-жировальных процессов выработки кожевенного полуфабриката краст из шкур крупного скота (далее по тексту КРС) по технологической схеме выработки эластичных кож с применением химических материалов ф. Техарел (Испания) и ОАО «Биохим» (РФ).

Технологическая схема обработки дубленого полуфабриката вет блю из шкур КРС в цикле красильно-жировальных процессов представлена на рисунке 1.

Обработку полуфабриката проводили в водной среде в подвесных вращающихся барабанах «Баллери» АВ/130 (Италия). Необходимые химические материалы добавляли в барабан последовательно в несколько приёмов через определенные интервалы времени в количестве, устанавливаемом от в процентах от веса обрабатываемого сырья, в соответствии с нормами, рекомендуемыми фирмой-производителем химических материалов.

После цикла красильно-жировальных процессов полуфабрикат подвергался операциям сушки конвективным способом в сушильной установке DEMAKSAN (Турция) и операциям разбивки на платировочных машинах PL-1600 (Турция) для повышения мягкости, пластичности материала и увеличения выхода кожи по площади.

Оценка степени изменения физико-механических свойств полуфабриката до и после обработки осуществлялась по показателям полной, остаточной деформации, жесткости, пластичности и упругости при одноосном растяжении по стандартным методикам испытания в соответствии с ГОСТ 938.11-69 «Кожа. Метод испытания на растяжение». Значения показателей определялись при условном напряжении проб $\sigma_{\text{усл}} = 10$ МПа [1].

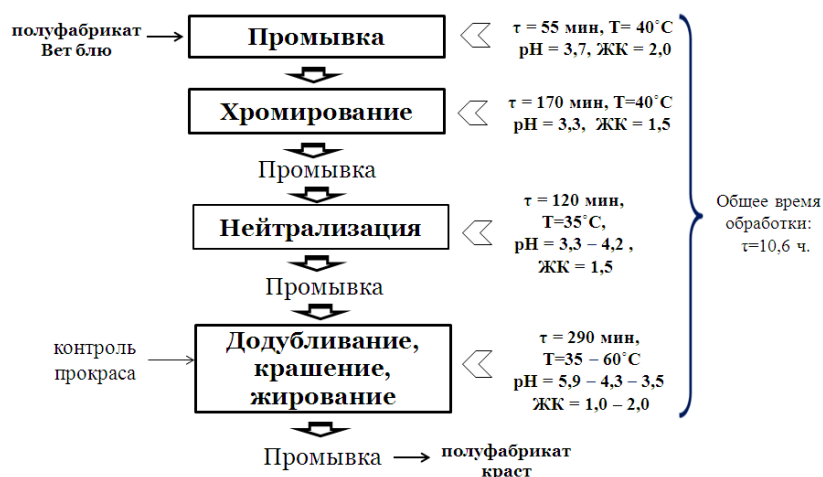


Рисунок 1 – Технологическая схема красильно-жировального процесса обработки полуфабриката из шкур КРС: τ – время обработки, T – температурный режим проведения операции, ЖК – жидкостный коэффициент, pH – pH среды

В ходе предварительных испытаний было установлено, что пробы исследуемого кожевенного полуфабриката вет-блю не соответствовали требованиям ГОСТ 939-94 «Кожа для верха обуви. Общие технические условия» [2] и разрушались при нагрузках, меньших 10 МПа. С учетом этого, для возможности оценки степени влияния красильно-жировальных процессов на изменение упругопластических свойств кожевенного полуфабриката, в работе

определение показателей пластичности, полной, остаточной деформации и жесткости осуществлялось также при меньшей величине условного напряжения: $\sigma_{\text{усл}} = 5$ МПа.

Результаты испытания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Упруго-пластические свойства кожевенных полуфабрикатов до и после выполнения красильно-жировальных процессов

Наименование показателя	Значения показателей упруго-пластических свойств			
	при $\sigma_{\text{усл}} = 10$ МПа		при $\sigma_{\text{усл}} = 5$ МПа	
	Вет-блю (до красильно-жировальных процессов)	Краст (после красильно-жировальных процессов)	Вет-блю (до красильно-жировальных процессов)	Краст (после красильно-жировальных процессов)
1. Относительная полная деформация, %	разрыв	$\frac{40}{42}$	$\frac{40}{10}$	$\frac{24}{33}$
2. Относительная остаточная деформация, %	разрыв	$\frac{8}{14}$	$\frac{18}{3}$	$\frac{5}{8}$
3. Пластичность, %	разрыв	$\frac{20}{33}$	$\frac{45}{30}$	$\frac{21}{24}$
4. Упругость, %	разрыв	$\frac{80}{77}$	$\frac{55}{70}$	$\frac{79}{76}$
5. Жесткость, Н	разрыв	$\frac{280,3}{220,0}$	$\frac{150,0}{600,0}$	$\frac{270,8}{197,0}$

Примечание: в числителе указаны значения показателей механических свойств для проб, выкроенных вдоль хребтовой линии, в знаменателе – для проб, выкроенных поперек хребтовой линии.

Как показывают полученные данные, до проведения операций красильно-жировального цикла отделки дубленный полуфабрикат вет-блю характеризовался неудовлетворительным комплексом механических свойств при растяжении и не удовлетворял требованиям нормативно-технической документации на кожевенные материалы. В процессе испытания отмечался преждевременный разрыв проб полуфабриката, что не позволяло осуществлять оценку его упруго-пластических свойств в соответствии со стандартными условиями испытаний при напряжении 10 МПа.

Проведение цикла красильно-жировальных процессов и операций механической отделки позволило существенно улучшить качественные характеристики обрабатываемого полуфабриката и обеспечить его соответствие по показателям прочности и упруго-пластических свойств требованиям нормативных документов (для эластичных кож величина удлинения при напряжении 10 МПа нормируется в пределах 30–40 %, прочность при растяжении – не менее 13 МПа).

Сравнительный анализ упруго-пластических свойств полуфабрикатов при напряжении 5 МПа показал, что до технологической обработки кожевенный полуфабрикат отличался крайней неравномерностью свойств по площади. Жесткость полуфабриката вет-блю в направлении, поперечном линии хребта, составляла 600 Н, что в 4 раза превышало значение данного показателя для образцов, выкроенных вдоль хребтовой линии. После технологической обработки жесткость проб по направлениям раскроя практически выравнивается и составляет 200–270 Н. Аналогично, выравниваются и деформационные свойства полуфабриката: коэффициент равномерности деформационных свойств возрастает с 0,25 до 0,73.

В тоже время отмечается некоторое снижение (в 1,3–2,1 раза в зависимости от направления раскроя) пластических свойств полуфабриката при растяжении. Но при этом он становится более равномерным по площади (коэффициент равномерности по показателю пластичность возрастает с 0,67 до 0,86). Существенно повышается эластичность, упругость и мягкость кожевенных материалов.

Таким образом, проведение красильно-жировальных процессов в целом способствует существенному улучшению физико-механических свойств дубленного полуфабриката. Применяемая в работе технологическая схема красильно-жировальных процессов позволяет получить кожевенный полуфабрикат высокого качества с комплексом упруго-пластических свойств, обеспечивающих необходимые формовочные свойства и

формоустойчивость заготовок верха обуви при формовании. Значения показателей механических свойств полуфабриката краст, выработанного по апробируемой технологии, находятся в допустимых пределах для эластичных кож для верха обуви и соответствуют требованиям нормативно-технической документации.

Список использованных источников

1. ГОСТ 938.11–69. Кожа. Метод испытания на растяжение. – Взамен ГОСТ 938-45; введ. 1970–01–01. – Москва : Госстандарт, 1969. – 10 с.
2. ГОСТ 939–94. Кожа для верха обуви. Технические условия. – Взамен ГОСТ 939-88; введ. 1996–01–01. – Москва : Белстандарт, 1995. – 12 с.

УДК 687.023

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ ПОДУШЕК ДЛЯ БЕРЕМЕННЫХ НА ОСНОВЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ

Фанкевич Е.С., студ., Лойко Е.А., студ., Лукьянова Е.Л., к.т.н., доц.

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

Реферат. Для завоевания внутреннего рынка отечественные производители помимо наращивания объемов продукции должны постоянно обновлять ассортимент товаров, улучшать дизайн, заботиться об имидже, находить новые источники реализации товара и проводить ценовую политику согласно платежеспособному спросу. Подушка для беременных служит для поддержания поясницы и живота будущей мамы во время сна. В настоящее время она достаточно широко пользуется спросом у будущих мам. Для выпуска продукции востребованной покупателем необходимо провести исследования спроса на данный вид изделия.

Ключевые слова: беременность, подушка для беременных, форма подушки.

Целью исследований является анализ видов и конструкций подушек для беременных и потребительских предпочтений.

Виды подушки для беременных разные. Выбирают их в зависимости от предпочтений, размеров кровати, роста беременной женщины. Есть модели для широкой кровати, а есть совсем компактные, с которыми можно будет разместиться даже на односпальной кровати [1, 2]. На основании литературных источников [3, 4] была разработана классификация подушек для беременных, представленная на рисунке 1.

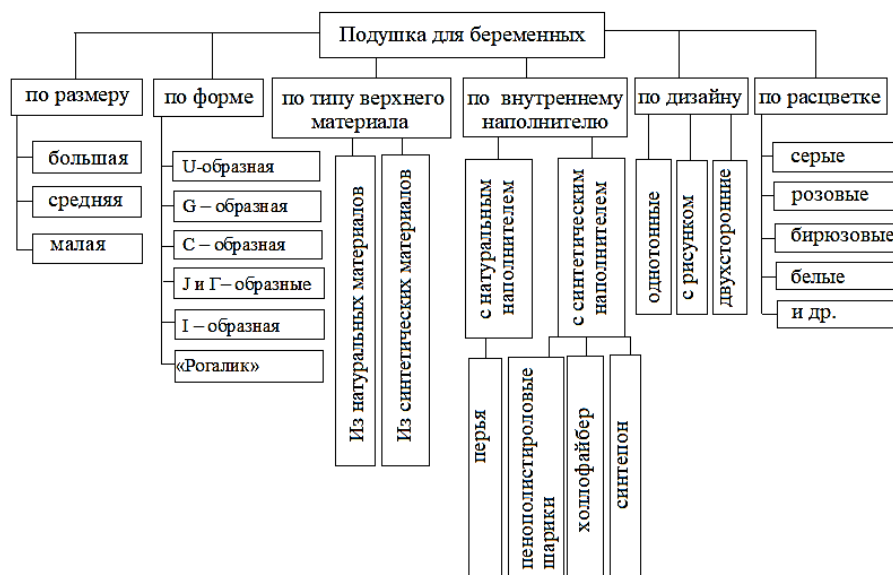


Рисунок 1 – Классификация подушек для беременных

Все формы созданы для беременных женщин с учетом физиологических изменений. Подушка любой формы помогает подобрать удобное положение и расслабиться. Каждая модель имеет свои отличительные черты.

Бумеранг (банан) или валик является компактной подушкой не только для дома, но и в путешествие. Данные модели средних размеров, удобные и подойдут абсолютно всем. Если спальное место небольшое, то кроме моделей С и «Рогалик» можно использовать подушки в форме J и Г.

Если кровать достаточно просторная рекомендуются большие подушки: U («подкова»), в форме G («Улитка») и «Рогалик». Эти модели универсальные и многофункциональные. Поддерживают тело с обеих сторон. «Подкова» и «Улитка» двухсторонние, поэтому ночью их не нужно перекидывать из стороны в сторону.

Для дальнейших исследований и разработки технологического процесса необходимо изучить спрос потребителей на данный вид продукции. В настоящее время будущие мамы пользуются интернет-магазинами, которые позволяют делать покупки, не выходя из дома. Наиболее популярным из таких магазинов является Wildberries [4]. Анализ проводился с помощью «бота» в Telegram –канале. Программа выдает данные о спросе за последний месяц. Результаты спроса представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты спроса на подушки для беременных на Wildberries за месяц, шт.

Таблица 1 – Результаты спроса на подушки для беременных на Wiberites за месяц, шт.												
U-образная			G-образная		J и Г-образные		C-образная		I-образная		«Рогалик»	
Производитель	Цена, руб.	Кол-во	Цена, руб.	Кол-во	Цена, руб.	Кол-во	Цена, руб.	Кол-во	Цена, руб.	Кол-во	Цена, руб.	Кол-во
Wowsleep	53,64	1757										
Azazama	52,93	2653										
NatureBaby	94,92	388					59,07	9				
Textilemania							44,48	646				
I Mommy	111,21	436										
Eppel Store	53,04	1505										
Здоровье и комфорт									58,51	228		
Vensalio					46,76	13						
Teti			145,96	9								
EarlyBird											32,92	1
цвет												
серый		3090			11		343		142		1	
розовый		258										
белый		198					272		18			
бирюзовый		284										
голубой		24	4									
размер												
140*90 (35)		919										
150*90 (35)		1625										
145*80 (35)		273										
150 (35)							343					
150*75 (35)		1941										
190 (30)									228			
140*85 (30)					13							
170 (20)							9					
80*190*110 (40)			9									
210 (35)											1	

Для построения графического анализа спроса в виде диаграммы составили вспомогательную таблицу 2, в которой отразили количество продаваемых изделий за последний месяц по форме и цветам.

Таблица 2 – Количество продаж товара на Wildberries

Форма	Количество, шт.	Цвет	Количество, шт.
U-образная	6739	серый	3587
G – образная	9	розовый	258
Ж и Г– образные	13	белый	488
С – образная	655	бирюзовый	284
И – образная	228	голубой	28
«Рогалик»	1		
ИТОГО	7645	ИТОГО	4645

Процентное распределение объема продаж по форме и цвету представлено на рисунках 1-2.

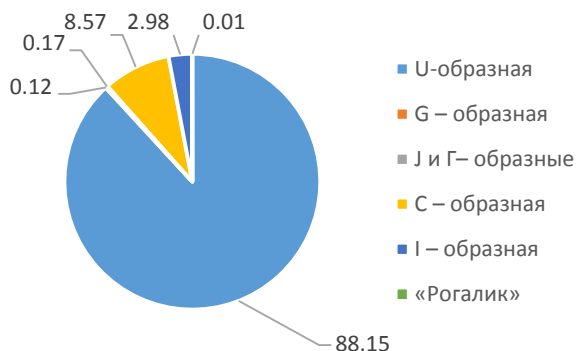


Рисунок 1 – Диаграмма спроса на подушки для беременных в зависимости от формы

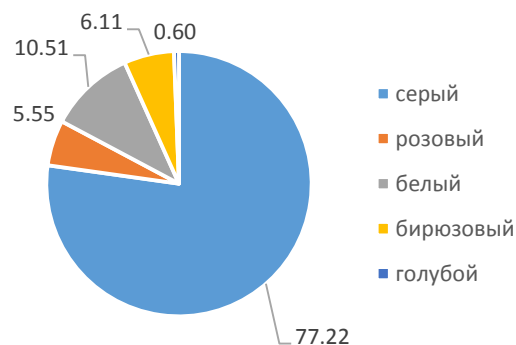


Рисунок 2 – Диаграмма спроса на подушки для беременных в зависимости от цвета

В результате анализа спроса по результатам интернет-магазина установлено, что наиболее востребованной является U-образная форма подушки. 88 % покупательниц за последний месяц приобретают именно ее, что говорит о том, что женщины прежде чем купить, анализируют достоинства и недостатки изделия. Большинству женщин симпатизирует серый цвет (77 %), на втором месте белый – 10 %, остальные цвета мало востребованы.

Если смотреть по производителям потребитель не ориентируется на качество, наполнитель или материал чехла и наперника, так как про качество в интернет-магазине не известно – нельзя пощупать, увидеть, а по ткани и составу никакой тенденции не выявлено, наиболее покупаемы подушки фирмы «Azazama», и это связано скорее всего с ценой – она имеет самую низкую стоимость – за последний месяц ее приобрели 2653 покупательницы. Спрос на данную модель распределился по ценовой политике. Исключение составляет подушка фирмы «I Mommy», она занимает не последнее место, хотя и цена ее самая высокая. Можно предположить, что данная модель подкупила будущих мам своим исполнением – у нее одна сторона из плюша, а вторая – из плюша.

В результате исследований установлено, что наиболее востребованной является U-образная форма подушки, поэтому к дальнейшей разработке предлагается конструкция именно такой модели.

Список использованных источников

1. Равлусевич, Б. А. Подушка для беременных / Б. А. Равлусевич // Патент на полезную модель RU 180370 U1, 08.06.2018. Заявка № 2017121407 от 19.06.2017.
2. Брода, С. А. Удерживающее устройство для беременных с защитой от бокового удара / С. А. Брода / Патент на полезную модель RU 191932 U1, 28.08.2019. Заявка № 2019116346 от 27.05.2019.
3. Виды подушек для беременных. Какую форму выбрать? – Режим доступа: <http://mombaby1.ru/vybrat-podushku>. – Дата доступа: 01.05.2022 г.
4. Интернет магазин wildberries. – Режим доступа: <https://by.wildberries.ru>. – Дата доступа: 02.05.2022 г.

К УЧЕТУ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ НАГРУЗКИ В МАТРИЧНЫХ УРАВНЕНИЯХ РАВНОВЕСИЯ В ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ СТЕЛЕЧНОГО УЗЛА

Федосеев Г.Н., к.т.н., доц., Борисова Т.М., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассмотрена однопролетная модель стелечного узла, состоящая из упругого элемента – балки постоянной жесткости, несущего равномерно распределенную нагрузку, защемленного в двух бесконечно коротких жестких элементах, нагруженных сосредоточенными силами и моментами и получающих перемещения – прогибы и углы поворота. Задача определения реакций опорных закреплений узла и его прогибов – углов поворота поперечных сечений сведена к матричному уравнению равновесия в перемещениях. Рассмотрены тестирующие примеры статически определимой и статически неопределимой балки – модели стелечного узла.

Ключевые слова: матрица, транспонированная матрица, упругая кривая, вектор-столбец, матрица жесткости, матричное уравнение, опорные реакции, прогиб, угол поворота.

Известно, что геленочная часть обуви, особенно на высоком каблуке, должна обладать достаточной жесткостью, чтобы обеспечить надёжную опору наружному продольному своду стопы. Если в этой области обувь под действием нагрузки будет прогибаться, вызывая прогиб наружного свода, это приведет к дискомфорту, усталости и развитию патологий стопы. Поэтому так важно еще на этапе разработки предварительно оценивать жесткость геленочной части обуви, которая определяется в основном жесткостью геленочной части стелечного узла, что позволит выпускать обувь с заданным уровнем потребительских свойств.

Рассмотрим однопролетную модель-балку стелечного узла, нагруженную равномерно распределённой нагрузкой и сосредоточенными силами и моментами (рис. 1). Упругая балка постоянной жесткости защемлена в бесконечно коротких жестких элементах, нагруженных сосредоточенными силами и моментами, получающих поперечные перемещения-прогибы и углы поворота.

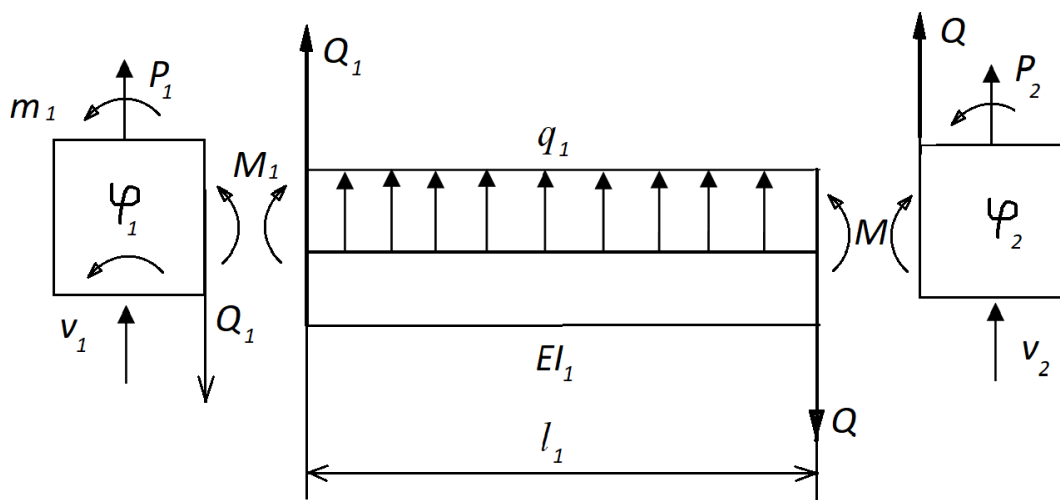


Рисунок 1 – Однопролетная модель стелечного узла постоянной жесткости

Поперечная сила и изгибающий момент в правом сечении упругого элемента

$$Q = Q_1 + q_1 l_1, \quad M = M_1 + Q_1 l_1 + \frac{q_1 l_1^2}{2}.$$

Матричные уравнения равновесия

$$\begin{bmatrix} P_1 \\ m_1 \\ P_2 \\ m_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \\ -1 & 0 \\ l_1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} Q_1 \\ M_1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -q_1 l_1 \\ +\frac{q_1 l_1^2}{2} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

или

$$\vec{P} = A \cdot \vec{M} + \vec{q},$$

где \vec{P} – вектор-столбец внешней нагрузки, A – матрица уравнений равновесия, \vec{M} – вектор-столбец внутренних усилий, \vec{q} – вектор-столбец вклада распределённой нагрузки.

Используя универсальные уравнения прогибов и углов поворота поперечных сечений упругой балки с постоянной жёсткостью [1, с. 284-285], введём деформации

$$\vec{\Delta v} = A^T \cdot \vec{v} \quad (2)$$

(A^T – транспонированная матрица (1) уравнений равновесия) и напомним матричное уравнение, связывающее вектор-столбец внутренних усилий \vec{M} с деформациями,

$$\vec{M} = C \vec{\Delta v} \cdot \vec{\Delta}, \quad (3)$$

где $\vec{\Delta v}$ – вектор-столбец вклада распределённой нагрузки, C – матрица жёсткости, построенная в работе [2, с. 85].

Используя теперь уравнения (3,2) в уравнении равновесия (1), получим его в перемещениях:

$$\vec{P} = A C A^T \vec{v} + A \cdot \vec{\Delta} + \vec{q} \quad (4)$$

Здесь \vec{v} – вектор-столбец перемещений и вектор-столбец вклада распределённой нагрузки

$$\vec{v} = \begin{bmatrix} v_1 \\ \varphi_1 \\ v_2 \\ \varphi_2 \end{bmatrix}, \quad \vec{\Delta} = \begin{bmatrix} -12K_1 E I_1 / l_1^3 \\ 2K_1 E I_1 / l_1^2 \end{bmatrix}, \quad K_1 = \frac{q_1 l_1^4}{24 E I_1}.$$

Таким образом, получим матричное уравнение равновесия (4) в перемещениях стелечного узла в развернутом виде

$$\begin{aligned} P_1 &= 12i_{13}v_1 + 6i_{12}\varphi_1 - 12i_{13}v_2 + 6i_{12}\varphi_2 - 12K_1i_{13}, \\ m_1 &= 6i_{12}v_1 + 4i_{11}\varphi_1 - 6i_{12}v_2 + 2i_{11}\varphi_2 - 2K_1i_{12}, \\ P_2 &= -12i_{13}v_1 - 6i_{12}\varphi_1 + 12i_{13}v_2 - 6i_{12}\varphi_2 + 12K_1i_{13} - q_1l_1, \\ m_2 &= 6i_{12}v_1 + 2i_{11}\varphi_1 - 6i_{12}v_2 + 4i_{11}\varphi_2 - 12K_1i_{12} + 2K_1i_{12}. \end{aligned}$$

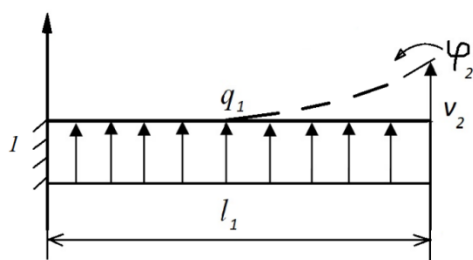
Здесь положено:

$$i_{11} = EI_1/l_1, i_{12} = EI_1/l_1^2, i_{13} = EI_1/l_1^3.$$

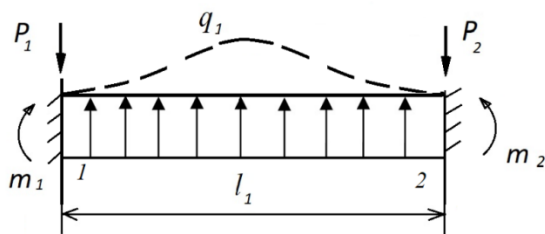
В первом из рассмотренных примеров (рис. 2 а) заданные перемещения $v_1 = 0, \varphi_1 = 0$, внешняя нагрузка $P_1 = 0, m_1 = 0$; во втором (рис. 2 б) – $K_1 = 0, \varphi_1 = 0, v_2 = 0, \varphi_2 = 0$.

$$v_2 = \frac{1}{8} \frac{q_1 l_1^4}{EI_1}, \varphi_2 = \frac{1}{6} \frac{q_1 l_1^3}{EI_1}$$

$$P_1 = P_2 = -\frac{1}{2} q_1 l_1, m_1 = -m_2 = -\frac{1}{12} q_1 l_1^2$$



а)



б)

Рисунок 2 – Статически определимая и статически неопределимая балка

Полученные уравнения позволяют решить задачу определения реакций опорных закреплений стелечного узла и его прогибов.

Список использованных источников

1. Смирнов, А. Ф. Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов / А. Ф. Смирнов [и др.]. – Москва : Высшая школа, 1968. – 600 с.
2. Федосеев, Г. Н. Внутренние усилия и перемещения стелечного узла обуви под воздействием нагрузки / Г. Н. Федосеев, Т. М. Борисова // Вестник Витебского государственного технологического университета, 2020. – № 2(39). – С. 80-87.

УДК: 687.252:687.241

ВОРОТНИК ВЕРХНЕЙ РУБАШКИ

Щепочкина Ю.А., д.т.н., проф.

*Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация*

Реферат. Предложена конструкция пристегивающегося воротника верхней рубашки с люверсами на концах. Воротник может служить основой для расширения модельного ряда верхних рубашек, серийно выпускаемых промышленностью.

Ключевые слова: верхняя рубашка, стойка, воротник, люверсы.

Конструирование и пошив верхних рубашек – одно из востребованных направлений в швейной промышленности. Большинство верхних рубашек включает воротник со стойкой. Такая конструкция воротника на протяжении последнего столетия изменялась незначительно. Вместе с тем, потребительский спрос различных групп населения на конструкции модных и удобных в пользовании верхних рубашек не снижается, что обязывает проектировщиков швейной продукции к поиску новых решений. В общем виде процесс изготовления верхней рубашки включает следующие основные этапы: моделирование – разработка фасона изделия; конструирование – изготовление выкроек; пошив, включающий разнообразные приемы и способы обработки и соединения деталей в швейное изделие. Рубашки при современных методах обработки собирают из большого количества деталей, что вызвано необходимостью рационального использования ткани, обеспечением соответствия формы рубашки фигуре человека. К сожалению, в процессе изготовления верхних рубашек практически не учитывается срок службы составляющих их деталей и изделия в целом. Как показывает практика, основной деталью рубашек, наиболее подверженной изнашиванию, является именно воротник и в случае выполнения его пришитым, вместе с воротником приходит в непригодность все изделие. Как правило, подвергать верхнюю рубашку ремонту, а именно, заменять ее изношенный воротник новым экономически нецелесообразно. Кроме того, пришитый воротник рубашки не позволяет

изменять внешний вид изделия в процессе носки. Вместе с тем, известно выполнение воротника верхней рубашки пристегивающимся (съемным) [1]. Это позволяет значительно увеличить срок службы рубашки, разнообразить ее внешний вид (за счет возможности замены воротника), обеспечить удобство в пользовании. Отметим, что рубашки с пристегивающимся воротником получили широкое распространение во многих европейских странах в 30-50-е годы XX в. (рис. 1).



Рисунок 1 – Пристегивающиеся воротники для верхних рубашек
(Дом Моды С. Бобовника и К°, г. Варшава, 1939 г.)

Пристегивающиеся воротники изготавливались из той же ткани, что и рубашка, реже из другой ткани, в том числе, отличавшейся от рубашки по цвету. Такие воротники в ряде случаев поставлялись потребителю наборами по несколько штук в комплекте с рубашкой, галстуками и другими принадлежностями (рис. 2).



Рисунок 2 – Верхняя рубашка в фирменной упаковке
(Дом Моды С. Бобовника и К°, г. Варшава, 1939 г.)

Пристегивающийся воротник не утратил своей актуальности и в настоящее время. При этом его конструкцию можно разнообразить с учетом современных модных тенденций. Нами предлагается дополнить конструкцию известного пришивного воротника люверсами на концах [2]. При этом некоторый интерес для удобства конструирования изделия представляет чертеж выкройки воротника с люверсами (рис. 3.)

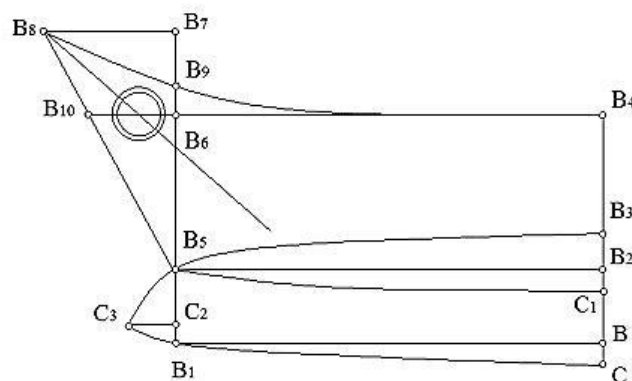


Рисунок 3 – Чертеж выкройки воротника со стойкой и люверсами

Для построения чертежа выкройки воротника вычерчивают прямой угол с вершиной в точке В. От этой точки влево откладывают снятую мерку плюс 1 см и ставят точку В1. Из точки В строят перпендикуляр, откладывают на нем 3,5-4 см и ставят точку В2, из которой влево под прямым углом проводят горизонтальную линию произвольной длины. От точки В2 вверх откладывают 1,5 см и ставят точку В3. От точки В3 вверх откладывают 5 см и ставят точку В4, из которой влево проводят горизонтальную линию произвольной длины. Из точки В1 строят перпендикуляр и точки пересечения его с горизонтальными линиями обозначают В5 и В6. От точки В вниз откладывают 0,5 см и ставят точку С, которую соединяют с точкой В5 линией, параллельной линии В1С. От точки В1 вверх откладывают 1,25 см и ставят точку С2, от которой влево откладывают 2,75 см и ставят точку С3, после чего точки В5, С3, В1 соединяют. Мысик в дополнительной стойке С2С3 равен 3,5 см. Точки В3 и В5 также соединяют кривой. От точки В6 вверх откладывают 2 см и ставят точку В7, от которой влево под прямым углом откладывают 5 см и ставят точку В8. Затем расстояние В6В7 делят пополам и середину обозначают точкой В9. Точки В5 и В8 соединяют прямой. Точки В8 и В9 соединяют вогнутой линией с точкой В4. Линию В4В6 продлевают до пересечения с линией В5В8 и ставят точку В10. Затем острый угол конца воротника делят пополам биссектрисой и в точке пересечения ее с линией В6В10 находят центр установки люверса.

При пошиве верхней рубашки только стойка втачивается в горловину, а воротник с дополнительной стойкой и люверсами оформляется отдельно. При пошиве пристегивающегося воротника может быть использована ткань, из которой изготовлена рубашка, более плотные ткани из натуральных, искусственных и синтетических волокон, а также мягкая кожа (кожзаменитель), искусственный мех с мягким коротким ворсом.

К готовому изделию (рубашке) может прилагаться комплект пристегивающихся воротников, выполненных из разнообразных материалов, в том числе, отличающихся по цвету. Изготовленный из хлопчатобумажной ткани пристегивающийся воротник с люверсами на концах представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Пристегивающийся воротник с люверсами

Воротник крепится к стойке рубашки с помощью пуговиц. Отметим, что люверсы упрочняют концы воротника, препятствуя их изгибу, а также выполняют декоративную функцию. В люверсы воротника могут быть установлены сменные декоративные элементы (спортивные эмблемы, бутоны и т.п.). Такая конструкция пристегивающегося воротника с люверсами может служить основой для расширения модельного ряда верхних рубашек.

Набор пристегивающихся воротников может поставляться потребителю в комплекте с верхней рубашкой. Возможно также изготовление блуз с аналогичным пристегивающимся воротником.

Список использованных источников

1. Кройка и шитье / под ред. О. Бондаренко. – Киев: Гос. изд-во техн. лит-ры УССР, 1957. – 560 с.
2. Воротник съёмный с люверсами / Ю. А. Щепочкина; пат. на промышленный образец № 1684 Республика Беларусь; заявка № f 20080141; заявл. 13.08.2008; опубл. 02.04.2009.

УДК 687.015

МОДНАЯ ОДЕЖДА И АКСЕССУАРЫ В СТИЛЕ «ПЭЧВОРК»

Янцевич К.А., студ., Довыденкова В.П., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрены техники лоскутного шитья (пэчворк), позволяющие создавать модную одежду и аксессуары. Приведены примеры работ, в том числе международного уровня, выполненных в стиле пэчворк Центром ремесел и национальных культур «Рошва» г. Полоцка.

Ключевые слова: отходы, лоскутное шитье, модная одежда, международный проект.

Возможность переработки отходов производства актуальна не только с позиции охраны окружающей среды, но с точки зрения экономической выгоды, так как отходы являются дешевым сырьем. Применение текстильных отходов позволяет получить продукцию с более низкой себестоимостью и решить экологическую проблему их накопления.

Одним из способов переработки текстильных отходов в домашних условиях является лоскутное шитье (пэчворк). Пэчворк (patchwork) – дословный перевод означает «patch» – заплатка или лоскут ткани; «work» – работа. Стиль направлен на сохранение, продление жизни старых тканей путём обрезки и составления сложных орнаментов из геометрических фрагментов.

Шитьё из лоскутов получило широкое распространение во второй половине XIX века с появлением в продаже заграничного ситца. В отличие от домотканых полотен, ширина которых была около 40 см, ткани фабричного производства имели ширину 75-80 см, и при раскрое из них одежды образовывалось большое количество обрезков.

Своего пика лоскутное шитьё достигло в конце века, когда было налажено производство дешёвых хлопчатобумажных набивных тканей и появились швейные машины. В основном вещи, создаваемые в крестьянской среде, несли исключительно практическую функцию – защищали от холода. На их изготовление шли преимущественно лоскуты ношеной одежды, они были неправильной формы и соединялись случайным образом. Однако параллельно существовала традиция шитья одеял к свадьбе и рождению ребёнка. Эти изделия соединяли в себе функции утилитарную и декоративную. В конце XIX – начале XX века лоскутное шитьё в народном костюме заменяло сложные в исполнении кружево, вышивки, тканые элементы. В приёмы сборки полотна, цветовое решение изделий всегда привносились художественные предпочтения местных жителей.

В настоящее время известно несколько техник в стиле «пэчворк», которые используются для создания модной одежды, аксессуаров (в том числе для людей с ограниченными возможностями), картин, ковриков и т.п.:

1. «Ляпочиха» – исконно русская техника – это настрачивание полосок ткани рядами на основу. Встречаются различные ее названия: «ляпоток», «ляпок», «ляп».
2. «Русский квадрат». Центр композиции – квадрат. Затем рядами пришивают

равнобедренные треугольники, добавляют полосы.

3. «Крейзи» – означает сумасшедший, чокнутый, безумный. Техника «крэйзи» – позволяет пришивать лоскуты, нити в произвольном порядке, разнообразных форм и разных по фактуре и цветовой гамме.

4. «Крейзи – вулл» – совершенно новая техника с использованием водорастворимого стабилизатора, на который выкладывается пряжа, кусочки тканей, ленты. Готовая композиция накрывается сверху таким же стабилизатором, отстрачивается на швейной машине. Полотно растворяют в воде, стабилизатор смывается.

5. «Синель» («Шинил») – вид пушистой ткани, созданной из множества слоев. Данная техника создается благодаря сшиванию нескольких слоев, и их вспушиванию.

6. «Боро» – это японская техника. В данной технике можно пустить в ход самые мелкие остатки джинсов и хлопковых ниток. Лоскутки нашиваются на основу, затем простегиваются.

7. «Пицца» носит еще одно название «насыпь». На ткань основы накладывают лоскутки различной формы, равномерно распределяя их по поверхности. Накрывают заготовку прозрачной тканью и простегивают на швейной машине.

8. «Соты». Рисунок собран из шестиугольников. Сшивают в любом порядке яркие фрагменты или выкладывают узор – цветы, круги. Другое название – «бабушкин сад».

9. «Смальта». Ее знают, в основном, в мозаичном искусстве, из разноцветных кусочков стекла разных форм которого составляют мозаичные узоры. В лоскутном шитье используются маленькие лоскутики различного размера.

Варианты модной одежды и аксессуаров, изготовленные с применением различных техник в стиле «Пэчворк» представлены на рисунке 1.



Техника «Ляпочиха»



Техника «Крези»



Техника «Крези – вулл»



Техника «Синель»



Техника «Боро»

Рисунок 1 – Модная одежда, выполненная с использованием различных техник в стиле «пэчворк»

В Полоцком районном центре Витебской области существует народный клуб любителей лоскутного шитья «Рошва», претенденткой на членство в котором является студентка кафедры «Конструирование и технология одежды и обуви» УО «ВГТУ» Янцевич К.А. Центру ремесел и национальных культур «Рошва» уже 17 лет. Его руководителем с самого основания является Ярмух Нина Иосифовна.

Мастерицы клуба создают работы для международных конкурсов и выставок. Многие проекты являются образовательными и дают «пищу» для размышления, так как чтобы создать работу на определенную тематику, нужно углубить свои знания в данной области.

Визитной карточкой клуба является цветущая страна в виде букета на земном шаре (вазы) (рис. 2). Данная работа является копией той, что была сделана по заказу «Барановичского текстильного комбината» для международной ярмарки-выставки «Heimtextil», которая проходит раз в несколько лет. Сюда приезжают представители предприятий, показывают разработки, новые ткани, заключают договоры.

Одной из международных проектов клуба является работа «Мир без границ. Чистый и свободный» (рис. 2). Начался проект 16 сентября 2006г. в городе Полоцк. Затем его продолжали мастерицы из Литвы, Дании, России, Германии, Латвии, а проект завершила Франция 16 сентября 2021 года. Тема проекта – экология. В центре дерево – символ чистого мира, открытого пространства для будущего поколения.

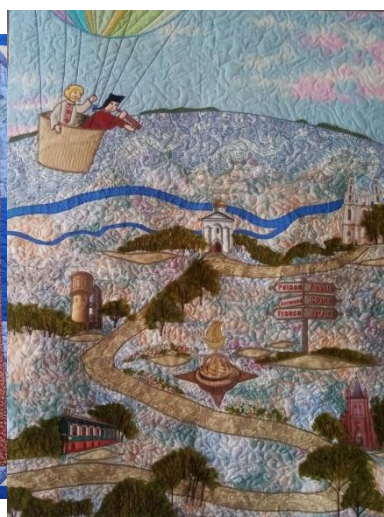
Еще одно участие клуба в международном проекте – «Мой Гиньоль» (рис. 2). В данном проекте участвовало 3 страны: Франция (1 работа), Россия (7 работ) и Беларусь (1 работа). Инициатором являлась Франция. Задача – путешествие Гиньоля по приглашению разных стран и городов. В Беларуси Нестерка показывает Гиньолю на воздушном шаре центр Европы – Полоцк.



Визитная карточка
Центра ремесел и
национальных культур
«Рошва»



Проект «Мир без границ»



Проект «Мой Гиньоль»

Рисунок 2 – Визитная карточка Центра ремесел и национальных культур «Рошва» и международные проекты «Мир без границ», «Мой Гиньоль», выполненные в стиле «Пэчворк»

Список использованных источников

1. Шитьё из обрезков разных тканей и лоскутов для начинающих. – Режим доступа: <https://natrukodel.ru/shite/iz-obrezkov-tkaney>. – Дата доступа: 18.04.22.

4.4 Техническое регулирование и товароведение

УДК 006:004

ЦИФРОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

Петюль И.А., к.т.н., доц., Ковальчук Е.А., к.т.н., доц., Егоров А.П., студ.

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

Реферат. В статье изучены вопросы в области терминологии понятия технического регулирования, а также рассмотрены задачи на национальном и наднациональном уровнях, решение которых позволит завершить формирование экосистемы цифрового технического регулирования.

Ключевые слова: техническое регулирование, цифровизация, стандартизация, сертификация.

В нормативных документах Республики Беларусь нет определения термина «техническое регулирование». Основным нормативным документом, дающим определение и толкование технического регулирования в странах ЕАЭС, является Договор от 29.05.2014 «Договор о Евразийском экономическом союзе» (ред. от 29.05.2019 г.). Согласно приложению № 9 к данному договору «техническое регулирование» – это правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также правовое регулирование отношений в области оценки соответствия [1].

В Республике Беларусь действует Закон Республики Беларусь от 5 января 2004 г. № 262-З «О техническом нормировании и стандартизации» (с изменениями, внесенными Законом Республики Беларусь от 18 декабря 2019 г. № 278-З). Настоящий Закон направлен на регулирование отношений, возникающих при разработке, установлении и применении технических требований к продукции, иным объектам технического нормирования и объектам стандартизации, других связанных с ними отношений, а также на определение правовых и организационных основ технического нормирования и стандартизации, единой государственной политики в этой области [2].

Специалистами отмечается условность термина «техническое регулирование», его зависимость от употребления в международных актах [3]. Причина невозможности его однозначного толкования, связана с заимствованием термина. Данный термин явился переводом используемого в Соглашении по техническим барьерам в торговле от 15.04.1994 г. английского термина *technical regulation*. Соглашение по техническим барьерам в торговле активно использует термин *technical regulation*, однако не содержит его определение, раскрывая лишь содержание технического регламента, как основного инструмента технического регулирования, в котором устанавливаются характеристики товара или связанные с ними процессы и методы производства, включая применимые административные положения, соблюдение которых является обязательным [4].

Сегодня в ЕАЭС сфера особого внимания – создание жесткого механизма допуска продукции на общий рынок ЕАЭС с точки зрения ее безопасности и соответствия заявленным характеристикам. За последние годы проведено значительное реформирование национальных систем аккредитации органов по оценке соответствия, включая испытательные лаборатории. Много сделано по повышению уровня работ аккредитованных субъектов. Но для защиты общего рынка от опасной продукции этого явно недостаточно.

Проект единой системы технического регулирования Союза по скорости реализации и области распространения не имеет аналогов в международной практике. За десять лет принят 51 технический регламент, охватывающий более 85% обрабатываемой продукции. Для завершения всего комплекса разработок намечено утвердить еще 9 технических регламентов и вести системную работу по поддержанию научно-технического уровня

принятых документов. Это огромная экспертная работа, от которой в значительной степени зависит технический уровень промышленности стран-членов Евразийского экономического союза. Совет Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) 14 июля 2021 г. принял решение № 63 «О реализации проекта «Цифровое техническое регулирование в рамках Евразийского экономического союза»», инициатором которого выступила компания ООО «Международная торговля и интеграция». Проект предусматривает цифровую трансформацию системы технического регулирования, которая определяет машины и информационные системы в качестве основных пользователей документов по техническому регулированию и стандартизации, что соответствует положениям Стратегии ISO 2030. Это позволяет сформировать новый канал обмена информацией – «машина – машина», требует изменения подходов к разработке и применению не просто машиночитаемых, а машинопонимаемых документов, новых информационных систем, сервисов в области технического регулирования и стандартизации [5].

В рамках Проекта будут аккумулированы обязательные требования к объектам технического регулирования в едином цифровом пространстве для дальнейшего применения в цифровых системах пользователей. Это решение дает возможность проводить комплексные виртуальные испытания, сертификацию объектов технического регулирования и иных процедур оценки соответствия [5].

Цифровая среда позволит в сжатые сроки реализовать не только полный цикл процесса разработки технических регламентов ЕАЭС, но и обеспечить прозрачность этапов их разработки и принятия в режиме реального времени, отслеживать жизненный цикл нормативных правовых актов. Предполагается, что стандарты из перечней 1 и 2 будут доведены до машинопонимаемого уровня 3 по классификации ISO/IEC машиночитаемых стандартов и информационных систем, которые разрабатываются на их основе. Машинопонимаемые технические регламенты и стандарты из перечней 1 и 2 – следующий важный шаг в развитии системы технического регулирования.

Проект основан на результатах деятельности в том числе крупных корпораций и коммерческих компаний по цифровизации в области стандартизации и технического регулирования. Фактически в настоящее время формируются элементы экосистемы цифрового технического регулирования, образованной государственными и наднациональными платформами: интегрированной информационной системой (ИИС) ЕАЭС; государственными информационными системами национальных органов по аккредитации; системой «Аршин», «Береста» и др.; «Одним окном РЭЦ» (навигатором по барьерам); решениями АО «Кодекс»; сервисами многочисленных негосударственных участников.

Элементы развивающейся экосистемы следует использовать как на государственном уровне, так и на уровне корпораций, промышленных предприятий и иных хозяйствующих субъектов при создании цифровых сервисов формирования требований к продукции или ее элементам. Однако пока работы ведутся локально и точечно и направлены на выполнение конкретных задач для определенного заказчика, без охвата всего спектра требований заинтересованных сторон (в том числе государства). В целях завершения формирования экосистемы цифрового технического регулирования требуется унификация подходов, реализуемых в ходе цифровой трансформации технического регулирования, их гармонизация с международными цифровыми экосистемами для возможности обмена данными. Для этого необходимо решить ряд задач на национальном и наднациональном уровнях [5].

Первая, основополагающая задача – принятие стандартов о цифровом документе в области стандартизации с машинопонимаемым содержанием на базе достижений и опыта отечественных промышленных предприятий и корпораций, зарубежного опыта, в том числе государств – членов ЕАЭС и СНГ. В этих документах необходимо четко определить подходы к формированию машинопонимаемых стандартов, в которых заинтересована промышленность и экономика в целом. Данная задача обуславливает необходимость решения поддерживающих задач. Следует обеспечить адаптацию и взаимоувязку под решаемые задачи классификаторов продукции (ТН ВЭД, ОКПД2, ОКВЭД и др.), что определит систему координат, которая требуется для осуществления цифровой трансформации.

Необходимо сформировать классификаторы требований к продукции с возможностью интеграции с международными базами данных и результатами работ, осуществляемых в рамках программы ISO/IEC как одного из совместных пилотных проектов по формированию

репозитария свойств продукции ECLASS. Создание подобных цифровых классификаторов также окажет влияние на области деятельности, находящиеся вне сферы технического регулирования. Так, на базе цифрового классификатора требований к продукции возможно построение конструктора требований к продукции в единой информационной системе в сфере закупок, обеспечение пользователей данной системы информацией по импортозамещаемой продукции.

Вторая задача – создание цифровой среды для разработки машинопонимаемых стандартов. Такая система существенно расширит возможности и ценность системы «Береста», кардинально ускорит разработку и последующее принятие стандарта, обеспечит сопровождение его жизненного цикла, позволит расширить возможности дополнительными сервисами, в том числе на инициативной основе. Следует отметить, что эффективность применения машинопонимаемых стандартов возможна только при условии внедрения унифицированных подходов и применения единой нормативно-справочной информации (НСИ) в области технического регулирования. Цифровая среда станет одним из элементов экосистемы стандартизации и технического регулирования, способной интегрировать государственные и частные цифровые сервисы в области стандартизации, международной торговли, государственной закупочной деятельности и т.д. Требования законодательства предусматривают пересмотр и обновление стандартов на регулярной основе: не реже одного раза в пять лет. Экосистема предопределяет постепенный перевод этой деятельности в новую цифровую среду, создает возможности широкого применения машинопонимаемых стандартов в отраслевых цифровых средах PLM, CAD, MES, BIM и других системах, обеспечивает цифровое управление требованиями к продукции и процессам [5].

Третья задача – изменение нормативной правовой базы в сфере защиты интеллектуальной собственности, в том числе на основе взаимоувязки с результатами деятельности в рамках совместных пилотных проектов ISO/IEC по проблемам управления авторскими правами. Вопросы защиты интеллектуальной собственности имеют принципиальное значение при интеграции с международными базами данных в области технического регулирования и стандартизации (ISO, IEC и др.). Это обеспечит кратное расширение возможностей доступа отечественных предприятий к лучшим мировым практикам посредством системы международной и региональной стандартизации. Столь масштабные преобразования невозможны без трансформации профессиональной подготовки кадров в сфере технического регулирования. Таким образом, четвертой задачей является формирование соответствующих учебных программ для высших и средних специальных учебных заведений по тематике цифровой трансформации системы технического регулирования и стандартизации, создание и внедрение в учебный процесс методических материалов, электронных обучающих программ, учебных пособий по разработке и применению цифровых стандартов и системы цифрового технического регулирования [5].

Пятая задача – обеспечение взаимосвязи требований к продукции с методами испытаний и отбора образцов для оценки соответствия. Этот процесс целесообразно проводить в интеграции с системой «Аршин», в том числе путем формирования единой информационной системы метрологического обеспечения оценки соответствия с предоставлением информации о референтных лабораториях, межлабораторных сличительных испытаниях, наилучших измерительных возможностях калибровочных лабораторий.

Обозначенные задачи согласуются с глобальными трендами развития стандартизации (Стратегия ISO 2030), стратегией Индустрии 4.0. Их решение позволит обеспечить цифровое развитие промышленности в странах – членах ЕАЭС и СНГ, взаимодействие с международными экосистемами, устойчивое развитие производства, повышение конкурентоспособности отечественной продукции, интеграцию с мировым рынком [5].

Список использованных источников

2. Договор от 29.05.2014 г. «Договор о Евразийском экономическом союзе» (ред. от 29.05.2019 г.). – официальный сайт ЕЭК [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/>. – Дата доступа: 20.12.2021.
3. Республика Беларусь. Закон № 262–З. О техническом нормировании и стандартизации : по состоянию на 5 января 2004 г. – Официальное издание. – Минск : ИЦПИ Беларуси, 2020. – 44 с.
4. ISO/IEC GUIDE 2:2004. – официальный сайт ISO [Электронный ресурс]. – 2021. –

Режим доступа: <https://www.iso.org>. – Дата доступа: 20.12.2021.

5. Техническое регулирование в современных условиях: диссертация на соискание ученой степени кандидата юридических наук: специальность 12.00.14 Административное право, административный процесс / Калмыкова Анастасия Валентиновна. – Москва, 2019. – 317 с.
6. Саламатов, В. Ю. Будущее цифрового технического регулирования Евразийского экономического союза / В. Ю. Саламатов // Стандарты и качество. – № 10 (1012). – 2021. – С.22–24.

УДК 677.017.63

АНАЛИЗ СТАНДАРТНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРОПРОНИЦАЕМОСТИ МАТЕРИАЛОВ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ивашко Е.И., асп.

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

Реферат. В статье проведен анализ стандартных методов исследования паропроницаемости материалов лёгкой промышленности. Отмечены недостатки исследования паропроницаемости материалов и отсутствие единства в реализации методов. В частности, рассмотрены вопросы несовершенства условий проведения испытаний.

Ключевые слова: паропроницаемость, стандартные методы, гигроскопические свойства.

Гигиеничность изделий лёгкой промышленности оценивают по их гигроскопическим свойствам и различным видам проницаемости. Гигроскопические свойства текстильных материалов характеризуют их способностью поглощать и отдавать водяные пары, воду [1]. Проницаемостью называется способность материалов пропускать через себя воздух, пары воды, пыль, радиоактивные излучения. Проницаемость материалов, используемых при изготовлении изделий лёгкой промышленности, играет важную роль для создания благоприятных условий, нормального функционирования организма и защиты его от вредных воздействий окружающей среды [2].

Анализ литературных источников показал, что преимущественно под паропроницаемостью понимается количества паров воды, прошедших через единицу площади образца материала за единицу времени [1-4]. Используется также понятие относительная паропроницаемость, которое показывает отношение количества паров влаги, испарившихся через поверхность образца материала, к количеству паров, испарившихся с открытой поверхности воды, находящейся в тех же условиях испытания [1,2].

Процесс прохождения влаги через материал – сложный многоступенчатый процесс. Он складывается из диффузии влаги через поры в структуре материала и прохождения влаги путем ее сорбции и десорбции волокнами материала. В процессе влагопрохождения можно выделить три характерных периода. В первый период происходят диффузия влаги по толщине материала, и интенсивная сорбция влаги гидрофильными волокнами, протекает процесс влагопоглощения. Во втором периоде происходит процесс диффузии влаги через материал и одновременно продолжается процесс дальнейшей сорбции влаги волокнами; при этом наблюдается некоторое уменьшение диаметров капилляров из-за набухания волокон. Третий период характеризуется наступлением динамического равновесия, при котором процессы сорбции и десорбции водяных паров уравновешены и протекает процесс диффузии влаги через поры.

Проникновение пара через материал обусловлено процессами диффузии вследствие разности давлений пара в атмосферной среде и подождежном пространстве и сорбции-десорбции, а также конвективными и другими процессами, вызывающими движение воздуха у поверхности материала. Соотношение количества пара, проходящего через материал различными путями в условиях относительно спокойного воздуха, зависит от пористости и сорбционной способности материала [5].

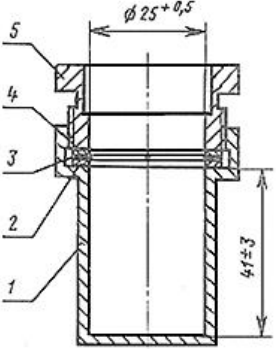
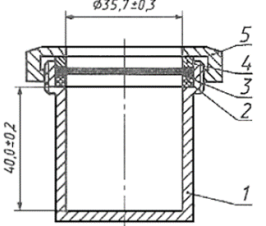
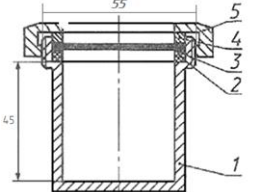
Авторами [6] было выделено несколько групп методов определения паропроницаемости в зависимости от условий проведения испытаний. Это методы, в которых применяется

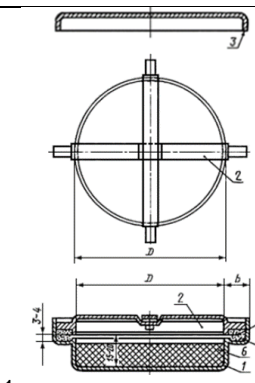
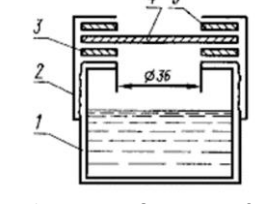
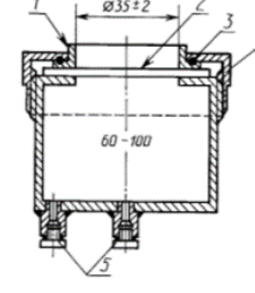
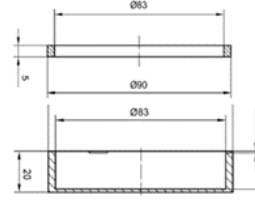
перепад температур по сторонам образца; методы, не предусматривающие создание температурного градиента; методы, в которых исследования проводятся при неподвижном наружном воздухе; методы, в которых создается заданная скорость движения наружного воздуха.

Анализ стандартных методов [3,4,7-10] исследования паропроницаемости материалов лёгкой промышленности, представлен в таблице 1.

Для каждого из рассмотренных методов в качестве оценки уровня паропроницаемости служит количество паров воды, прошедших через единицу площади образца за единицу времени, в [3,4,10] представлена и относительная оценка. В остальном методы индивидуальны и предусматривают использование разной аппаратуры при разных условиях и длительности проведения испытаний. Отсутствие единства не позволяет сравнивать значения показателя паропроницаемости разных материалов между собой.

Таблица 1 – Методы определения паропроницаемости материалов лёгкой промышленности

ТНПА	Вид материала, характеристики образца	Аппаратура	Условия	Время	Оценка результата испытаний
ГОСТ 22900-78	Искусственные и синтетические кожи, полимерные пленочные материалы бытового назначения Круг диаметром (33 ± 1) мм	 1 - стаканчик; 2 - резиновая прокладка; 3 - элементарная проба; 4 - металлическая прокладка; 5 - крышка	изотермические условия Условия в камере $28 \pm 1^\circ\text{C}$	предварительное выдерживание 4 ч термостатирование 16-18 ч время испытания 6 ч (ускоренный метод предварительно 4 ч, время испытания 7 ч)	Количества паров воды, прошедшего через единицу площади образца за единицу времени в неизотермических и изотермических условиях.
	Искусственные и синтетические кожи, полимерные пленочные материалы бытового назначения Круг диаметром $(42,0 \pm 0,5)$ мм	 1 - стаканчик; 2 - резиновая уплотняющая прокладка; 3 - элементарная проба; 4 - металлическая уплотняющая прокладка; 5 - крышка	неизотермические условия Условия в камере $20 \pm 2^\circ\text{C}$ $65 \pm 5\%$ Нагревательный прибор $32 \pm 1^\circ\text{C}$	16 ч (ускоренный 7 ч)	
ГОСТ 30568-98	Полотна и изделия трикотажные Прямоугольной формы размером (150 ± 1) мм \times (75 ± 1) мм для обработки раствором пота с последующим вырезанием круглых диаметром (55 ± 1) мм	 1 - стаканчик; 2 - резиновая уплотняющая прокладка; 3 - элементарная проба; 4 - металлическая уплотняющая прокладка; 5 - крышка	Условия в камере $20 \pm 2^\circ\text{C}$ $65 \pm 5\%$ Нагревательный прибор $32 \pm 1^\circ\text{C}$	5 ч	Количество паров пота, прошедших через единицу площади полотна или изделия за единицу времени и в относительных величинах

ГОСТ 21472-81	<p>Листовые материалы: бумагу, картон, полимерные пленки, металлическую фольгу и комбинации этих материалов толщиной не более 3 мм</p> <p>Испытуемая площадь от 25 до 50 см²</p>	 <p>1 - испытательная чашка; 2 - кольцевой шаблон; 3 - защитная крышка; 4 - образец; 5 - воск; 6 - осушающее средство</p>	<p>режим А 25±0,5°C 90±2% режим Б 38±0,5°C 90±2% режим В 25±0,5°C 75±2% режим Г 20±1,0°C 65±2%</p>	24, 48 или 96 ч	Количества водяного пара, проходящего через материал в течение установленного времени при заданной температуре и влажности воздуха.
ГОСТ 938.17-70	<p>Кожа всех видов</p> <p>Круг диаметром 55 мм</p>	 <p>1-станкан, 2-крышка, 3-резиновая прокладка, 4-образец, 5- металлическое кольцо</p>	В эксикаторе с 1 дм ³ серной кислоты при 20±3°C или 28-30°C	предварительное выдерживание 18 ч испытание 6 ч	В относительных величинах и в миллиграммах пара, проходящего за 1 ч через площадь образца в 1 см ²
ГОСТ 29060-91 (ИСО 6179-89)	<p>Материалы в виде пластины и тканей с покрытием толщиной от 0.2 до 3.0 мм</p> <p>Размер образца должен соответствовать размерам контейнера</p>	 <p>1-зажимное приспособление для образца, 2-образец, 3-шариковый подшипник, 4-зажимное кольцо, 5-клапаны для заполнения жидкости</p>	<p>Температура испытания (23±2)°C или (27±2)°C</p> <p>При необходимости температура может быть выбрана из ряда стандартных температур: для тканей с резиновым или пластмассовым покрытием – 40, 55, 70, 85 или 100°C</p>	Метод А 22-24 ч Метод В 70-72 ч	Масса летучей жидкости, проходящая через каждый квадратный метр образца в час
ГОСТ Р 57514-2017 (ИСО 8096:2005)	<p>Ткани с покрытием, подходящим для использования в конструировании водонепроницаемой одежды</p>	<p>Открытые чашки, снабженные покрывными кольцами.</p> 	Относительная влажность (65±5)% и температура (20±2)°C	Время для достижения равновесия градиента водяного пара в чашке 1 ч Время испытания 16ч	В процентах от известного эталона или количество паров воды, прошедших через единицу площади полотна за единицу времени

На проницаемость материалов для влаги значительное влияние оказывают разность температур между внутренней и внешней поверхностями изделия, скорость движения наружного воздуха. Таким образом, одним из недостатков рассмотренных методов в таблице 1 является отсутствие условий, приближенных к эксплуатационным. В [4,7] при определении паропроницаемости используется нагревательный элемент, который позволяет создать разность температур между внутренней и внешней поверхностями материала, но в данном методе отсутствуют внешние воздействия на материал. Известно,

что скорость движения воздуха оказывает значительное влияние на микроклимат в пододёжном пространстве. Исследования, проводившиеся Б. Б. Койранским, Ю. В. Вадковской, В. И. Кузьминой [11,12] и другими авторами, показывают, что при действии ветра скоростью 5 м/с теплотери организма человека возрастают на 20 % по сравнению с безветренной погодой. Особенно быстро охлаждается организм человека при совместном действии ветра и влаги. В [10] описан метод определения водопаропроницаемости, в котором за счёт вращения поворотного столика с чашами на материал оказывает воздействие движение наружного воздуха, но разность температур по условиям метода не создаётся.

Техническим решением проблемы может быть устройство, позволяющее воссоздать движение наружного воздуха и разность температур между внутренней и внешней поверхностями материала. Это позволит получать объективное представление о паропроницаемости различных материалов. В настоящее время коллективом авторов кафедры «Техническое регулирование и товароведение» УО «ВГТУ» ведётся работа над устройством для контроля паропроницаемости материалов, обеспечивающим проведение испытаний при различных температурах источника испарения воды и различных по способу побуждения движения и скорости вариантов потока воздуха над образцами.

Список использованных источников

1. Калмыкова, Е. А. Материаловедение швейного производства: учеб. пособие / Е. А. Калмыкова, О. В. Лобацкая. – Мн.: Выш. шк., 2001. – 412 с.
2. Кирюхин, С. М. Текстильное материаловедение : учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений / Кирюхин С. М., Шустов Ю. С. / под общ. ред. И. С. Тарасова. – М.: КолосС, 2011. – 360 с.
3. ГОСТ 938.17–70. Кожа. Метод определения паропроницаемости. – Введ. 01.07.1971. – М. : Госстандарт, 1971. – 3 с.
4. ГОСТ 30568–98. Полотна и изделия трикотажные. Метод определения паропроницаемости и влагопоглощения. – Введ. 01.01.1999. – М. : МГС, 1999. – 10 с.
5. Курмашева, Д. М. Адсорбция и процессы переноса молекул воды в пористых и мелкодисперсных средах : дис. ... канд. физ.-мат. наук : 01.04.07 / Д. М. Курмашева. – Москва, 2015. – 112 с.
6. Перепелкин, К. Е. Методы исследования свойств текстильных изделий : учеб. пособие / К. Е. Перепелкин, М. Н. Иванов, А. В. Куличенко, С. А. Савина. – Ленинград : ЛИТЛП им. С. М. Кирова, 1988. – 69 с.
7. ГОСТ 22900–78. Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения паропроницаемости и влагопоглощения. – Введ. 01.01.1979. – М. : Издательство стандартов, 1979. – 14 с.
8. ГОСТ 21472–81. Материалы листовые гравиметрический метод определения паропроницаемости. – Введ. 01.08.1981. – М. : Стандартиформ, 2008. – 7 с.
9. ГОСТ 29060-91 (ИСО 6179-89). Ткани с резиновым покрытием. Определение паропроницаемости летучих жидкостей (гравиметрический метод). – Введ. 01.01.2001. – М. : Издательство стандартов, 2004. – 5 с.
10. ГОСТ Р 57514-2017. Ткани с резиновым или полимерным покрытием для водонепроницаемой одежды. Технические условия. – Введ. 01.04.2018. – М. : ФГУП «Стандартиформ», 2017. – 24 с.
11. Полиевский, С. А. Гигиена спортивной одежды и снаряжения / С. А. Полиевский. – М. : Физкультура и спорт, 1987. – 111 с.
12. Лаптев, А. П. Гигиена : учебник / А. П. Лаптев, С. А. Полиевский. – М. : Физкультура и спорт, 1990. – 267 с.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ И ОБУВИ

Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Аленицкая В.А., студ.

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

Реферат. В статье показана недостаточность методической базы исследования водозащитных свойств материалов, имеющих высокий уровень водонепроницаемости. Предложена новая методика определения характера промокания материалов, основанная на методе электродинамической аналогии. Новая методика позволяет определить различные стадии намокания материалов, что дает исчерпывающую информацию о способности материалов противостоять воздействию на них воды в условиях, приближенных к эксплуатационным. Изложены результаты исследования водозащитных свойств мембранных материалов для одежды, выявлено, что намокание материалов начинается при воздействии на них малых значений гидростатического давления, а через некоторое время носчик уже ощутит дискомфорт.

Ключевые слова: мембранные материалы, водонепроницаемость, промокание, методика.

Высокий уровень водозащитных свойств материалов для одежды принято характеризовать показателем водонепроницаемости. Водонепроницаемость согласно ГОСТ 413-91 «Ткани с резиновым или пластмассовым покрытием. Определение водонепроницаемости» – это свойство материала не пропускать через себя воду под давлением. Данный показатель измеряется в миллиметрах водяного столба или в Паскалях.

Мембранные материалы являются обладателями наивысших значений показателя водонепроницаемости среди материалов легкой промышленности, в среднем от 10 000 Па (около 1 020 мм. вод. ст.) до 180 000 Па (около 18 355 мм. вод. ст.) и это далеко не предел. Экспериментальные исследования, опубликованные в 2018 году Джоном Вильямсом, показали, что для защиты от разного вида и интенсивности осадков необходима водонепроницаемость материалов для изготовления одежды третьего слоя от 300 мм вод. ст., до 20 000 мм вод. ст. [1].

Отечественные и зарубежные методики определения водонепроницаемости основаны на применении приборов, позволяющих подавать на лицевую сторону исследуемого материала гидростатическое давление. Исследователь наблюдает изнаночную сторону образца через открытую испытательную ячейку, ожидая появления капель воды. В зависимости от методики испытания при наблюдении первой или третьей капли испытание прекращают и регистрируют значение максимального гидростатического давления, выдерживаемого материалом без промокания. Однако уровень водонепроницаемости мембранных материалов настолько высок, что они раньше рвутся, чем промокают. Зажимное устройство подобных приборов не обеспечивает горизонтального положения материала при испытании, материал при повышении давления выпучивается, его структура нарушается, образуются микротрещины и разрывы водозащитного слоя.

Эти недостатки устранены с помощью нового прибора, разработанного кафедрой техническое регулирование и товароведение [2]. Прибор позволяет проводить испытания на образцах малого размера без прогиба и проскальзывания образца за счет закрытой испытательной ячейки и автоматической регистрации проникания воды через образец сигнализатором.

При подключении в электрическую цепь прибора амперметра, можно проводить исследование интенсивности промокания материала, регистрируя силу тока, проходящего через увлажняющийся при определенном гидростатическом давлении материал. Такое использование прибора позволяет устанавливать время промокания материала при воздействии на него заданного гидростатического давления. Ведь фронт воды, двигаясь под давлением сквозь структуру материала, может достигать изнаночной стороны материала не сразу, может распространяться не только по порам, но и капиллярно по волокнам материала при значительно более низких величинах гидростатического давления. В этом случае изнаночная сторона материала увлажняется, охлаждая и увлажняя весь пакет материалов под ним, и носчик ощущает дискомфорт. Вот почему для проектирования водозащитной одежды и обуви важно понимать, когда именно начинается промокание мембранного материала и как этот процесс протекает во времени.

Для определения характеристик процесса промокания материалов для одежды и обуви с помощью нового прибора разработана методика. Необходимо заранее загерметизировать образцы с помощью специального герметика. Загерметизированные участки представляют собой ограниченные кольцом герметика шириной 1 см круглые площадки точечной пробы диаметром 3,15 см, совпадающие по площади с датчиком воды прибора. Датчик воды – металлизированная пластина крышки прибора – срабатывает при малейшем изменении влажности изнаночной стороны образца. До полного высыхания герметика должно пройти не менее 24 часов. Элементарные пробы нумеруют с изнаночной стороны материала ручкой.

Перед началом испытания прибор необходимо подключить к сети 220 V либо проверить напряжение батареек, оно должно составлять не менее 1 V. В рабочую область измерительной ячейки прибора заливают воду, материал располагают лицевой стороной к воде и зажимают крышкой с помощью ручки. Вращением ручки регулировки давления повышают гидростатическое давление в измерительной ячейке, отслеживая по манометру скорость нарастания давления.

Гидростатическое давление повышается по особым правилам. Эксперимент начинают с давления 0,04 МПа, далее повышают на 0,02 МПа каждую минуту. Повышение давления прекращается, если регистрируется слабый световой сигнал или же до давления 0,2 МПа, что соответствует градации «сильный шторм» согласно источнику [1].

Гидростатическое давление воды воздействует на материал, а датчик воды оповещает о моменте появления воды на обратной стороне материала, сопровождая его звуковым и световым сигналом индикатора, встроенного в стойку прибора. Эксперимент заканчивают, когда сигнализатор издает громкий звук. Если за час звуковой сигнал не прозвучал, эксперимент заканчивают, и считается, что образец не проницаем для воды при данном уровне гидростатического давления.

В протокол испытаний установленной формы записывается значение гидростатического давления, при котором возникли первые признаки промокания материала, и время регистрации четырех видов сигналов – тусклый свет, яркий свет, тихий звук и громкий звук. При загорании светового индикатора в испытуемых образцах начинается процесс промокания, а при громком звуке на изнаночной поверхности образца после извлечения его из прибора наблюдаются мелкие капли.

В результате многочисленных экспериментов были установлены следующие стадии намокания материала:

1) начало насыщения материала влагой – соответствует возникновению в сети тока силой 0,1 мА. На ощупь с изнаночной стороны материала не определяется. На приборе слабый световой сигнал;

2) полное насыщение материала влагой – соответствует возникновению в сети тока силой 0,15 мА. На ощупь определяется как едва заметное охлаждение изнаночной стороны материала. На приборе яркий световой сигнал;

3) начало сквозного промокания – соответствует возникновению в сети тока силой 0,2 мА. На ощупь определяется как заметное охлаждение изнаночной стороны материала. Прибор издает слабый писк;

4) сквозное промокание – соответствует возникновению в сети тока силой 0,25 мА. На ощупь определяется как влажность, визуализируется появление капель воды. Соответствует появлению 1-й капли при традиционном испытании. Прибор издает резкий и громкий звук.

Апробацию методики проводили на двух точечных пробах мембранных материалов различных структур. Выполняли испытание 10 герметизированных по контуру элементарных проб каждого образца. Характеристика объектов исследования представлена в таблице 1. Результаты испытания представлены на графиках, построенных по средним значениям времени достижения каждой из выявленных стадий промокания, на рисунке 1.

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

Номер образца	Характеристика структуры материала	Поверхностная плотность, г/м ²	Водонепроницаемость по ГОСТ 413-91, МПа
1	Верхний лицевой слой – ткань комбинированного (сочетание полотняного переплетения и уточного репса) переплетения, нижний – полимерная микропористая гидрофильная пленка	180	0,16
2	Верхний лицевой слой – ткань полотняного переплетения, нижний – полимерная микропористая гидрофобная пленка	133	0,12

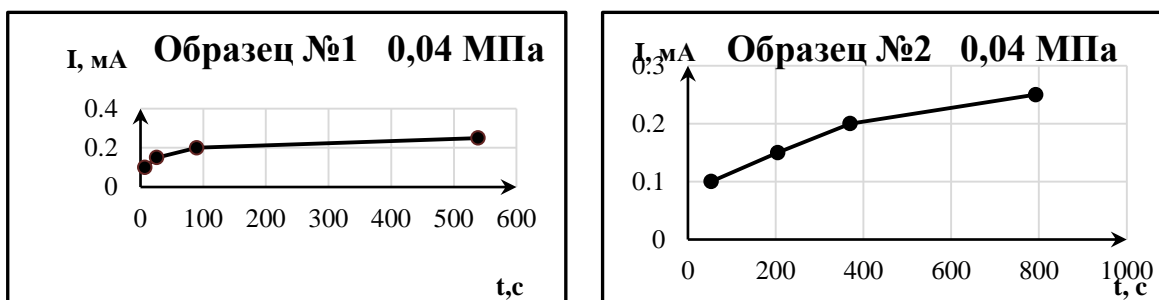


Рисунок 1 – Зависимость силы тока от времени воздействия гидростатического давления

Анализ графиков показывает, что исследуемые материалы начинают промокать при воздействии гидростатического давления 0,04 МПа (что составляет около 400 мм. вод. столба и соответствует градации «моросящий дождь» [1]). Из таблицы 1 находим, что значение водонепроницаемости, определяемое по ГОСТ 413-91, у этих образцов в три – четыре раза выше.

На графиках видно, что процесс промокания не является равномерным. Причем, у материалов различной структуры время стадий намокания сильно различается. Так, у материала с гидрофильной мембраной (образец №1) самым долгим оказался этап сквозного промокания, причем все это время насыщение материала водой уже будет ощутимо для носчика.

У образца с гидрофобной мембраной (образец №2) другой характер намокания: примерно половину времени промокание будет мало ощутимым для носчика, однако через 800 секунд этот материал промокает насквозь при давлении, значительно меньшем, чем зарегистрировано по стандартной методике. Дело в том, что стандартом не регламентируется скорость повышения давления, а требуется только, чтобы она была постоянной.

Таким образом, данный прибор и методика позволяют более точно по сравнению с визуальной регистрацией идентифицировать различные стадии проникновения воды сквозь материал. Это позволяет получить исчерпывающую информацию о способности материалов противостоять воздействию на них воды в условиях, приближенных к эксплуатационным.

Список использованных источников

1. Williams, J. Waterproof and Water Repellent Textiles and Clothing. Elsevier : Woodhead Publishing Ltd, 2018. – 590 p.
2. Патент № 12855 Республика Беларусь, МПК G01N3/20. Прибор для определения водозащитных свойств материалов методом гидростатического давления: № u 20210283; заявл. 15.10.2021; опубл. 30.04.2022 / А. Н. Буркин, Д. К. Панкевич, Е. И. Ивашко, А. А. Терентьев. – 2 с. : ил.

УДК 67.017

ОЦЕНКА ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУР

Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Мойсейчик А.Ю., студ.

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

Реферат. В статье изложены результаты исследования и оценки теплозащитных свойств мембранных материалов двухслойной и трехслойной структур при пониженной температуре наружного воздуха. Исследование структуры выполнено методом микроскопии, определение суммарного теплового сопротивления – методом нестационарного теплового режима. Показано, что среди изученных объектов исследования мембранные материалы трехслойной структуры, имеющие с изнаночной стороны подворсовку или содержащие полотна с комбинированным переплетением,

представляющим собой сочетание поперечносоединенного и плюшевого, обладают более высокими значениями теплового сопротивления. Это позволяет использовать их при проектировании одежды, которая будет эксплуатироваться в условиях физической активности выше среднего при пониженной температуре наружного воздуха.

Ключевые слова: мембранные материалы, теплозащитные свойства, структура, переплетение.

Проектирование рациональной теплозащитной одежды для различных климатических и эксплуатационных условий является актуальной задачей. В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция к облегчению пакета одежды, в связи с чем для проектирования теплозащитной одежды применяют комплексные текстильные материалы, представляющие собой объемное сочетание текстильных и пленочных мембранных слоев. Такие материалы обладают уникальным сочетанием свойств: водонепроницаемостью и паропроницаемостью, прочностью, растяжимостью, тепло- и ветрозащитой при невысокой поверхностной плотности. Благодаря сочетанию и возможности варьирования компонентов структуры, выполняющих различные функции, такие материалы названы многофункциональными. В них каждый слой в отдельности имеет свою структуру, а многофункциональность достигается как сочетанием, свойствами и количеством слоев, так и порядком их взаимного расположения в пространстве, а также расположением относительно тела человека.

Ассортимент мембранных материалов очень широк, разнообразны и типы структур таких материалов, а опыт их применения в качестве теплозащитных материалов в Республике Беларусь ограничен, поэтому важной научной задачей является оценка теплозащитных свойств мембранных материалов различных структур для формирования рекомендаций по области их применения.

Цель исследования – определить теплоизоляционные свойства мембранных материалов и оценить возможность применения данных материалов для изготовления одежды, используемой при температуре внешней среды от 0 до -10°C .

Важной характеристикой оценки теплозащитных свойств материалов и пакетов одежды является тепловое сопротивление R_m , величина которого является обратной коэффициенту теплопроводности. Теплозащитная способность материала находится в прямой зависимости от величины теплового сопротивления. Чем оно больше, тем выше теплоизоляционные свойства материала [1].

Для поведения испытания были отобраны образцы мембранных материалов, различные по структуре. Проводили микроскопию лицевой, изнаночной стороны и поперечного среза мембранного материала. Исследование выполнено в лаборатории кафедры «Техническое регулирование и товароведение» УО «ВГТУ» с помощью электронного стереоскопического микроскопа BS-3040T, оснащенного видеоокуляром и программным обеспечением для просмотра и работы с изображением на компьютере. Определение толщины (общей и послойно) материалов выполняли по ГОСТ 12023-2003. Определение поверхностной плотности – по ГОСТ 3811-72, определение плотности нитей по основе и по утку – по ГОСТ 3812 – 72. Характеристика образцов мембранных материалов представлена в таблице 1.

Анализируя данные таблицы 1, объекты исследования можно разделить на три группы: двухслойные на тканой основе (образцы № 1, № 2, № 3), трехслойные на трикотажной основе (образцы № 4, № 5, № 6), трехслойные на трикотажной основе с ворсовой подкладкой (образцы № 7, № 8, № 9, № 10) с мембранами различных типов.

Для исследования теплоизоляционных свойств мембранных материалов применяли методику, описанную в источнике [2]. В основу методики [2] положен принцип нестационарного теплового режима. Его сущность заключается в определении времени охлаждения нагретого тела, изолированного от окружающей среды исследуемым материалом. При проведении испытания применяли следующее оборудование: климатическая камера YTN-408-40-IP; источник питания GW Instek GPS-73030DD; цифровой регистратор температуры производства «EnvroPribor»; датчик температуры; нагревательный элемент (вольфрамовый цилиндр длиной 12 см и диаметром 2 см с удельной теплоемкостью $134 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$). Для проведения испытания были подготовлены пробы из исследуемых материалов и из трикотажного хлопчатобумажного полотна (моделирование нательного белья) в виде прямоугольных конвертов размером $(200 \times 150) \text{ мм}$.

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

Номер образца	Поверх- ностная плот- ность, г/м ²	Структура						
		текстильного тканого (трикотажного) слоя				мембраны		
		толщина (лицо / изнанка), мм	переплетение нитей текстильного слоя (лицо / изнанка)	количество нитей (петель) текстильного слоя на 10 см		толщина слоев, мм		
				по основе (столбиков)	по утку (рядов)	пористого	монолитного	
1	224	0,25 / -	полотняное	220	220	0,10*	нет	
2	135	0,16 / -	полотняное	320	280	0,10	нет	
3	132	0,16 / -	комбинированное	630	580	0,05	0,02*	
4	245	0,42 / 0,22	кулирное двойное / кулирное комбинированное пресс-жаккардовое нерегулярное	(лицо)	(210)	(230)	0,02	нет
		(изнанка)		(160)	(180)			
5	305	0,32 / 0,22	семиигольное трико / гладкое платированное основовязанное	(лицо)	(130)	(210)	0,05	0,02*
		(изнанка)		(130)	(150)			
6	274	0,24 / 0,38	одинарное поперечносоединенное / двуластичное	(лицо)	(210)	(300)	0,03	нет
		(изнанка)		(230)	(230)			
7	328	0,3 / 0,72	кулирн. гладь / сочетание поперечносоединенного и плюшевого	(лицо)	530	320	0,03	нет
		(изнанка)		130	160			
8	279	0,21 / 0,45	полотняное / двуластичное с подворсовкой	лицо	490	430	нет	0,04*
		(изнанка)		(180)	(190)			
9	270	0,41 / 0,38	сочетание поперечносоединенного и плюшевого / ластик 1+1	(лицо)	(130)	(150)	нет	0,04*
		(изнанка)		(200)	(380)			
10	338	0,32 / 0,65	полотняное / двуластичное с подворсовкой	лицо	500	420	0,08	нет
		(изнанка)		(280)	(340)			

Примечания: 1) звездочкой отмечены мембраны из гидрофильных полимеров;

2) в скобках указаны данные для трикотажных полотен.

Нагревательный элемент вместе с датчиком температуры помещали внутрь прямоугольных конвертов из хлопчатобумажного полотна и исследуемого материала, «одетых» один на другой, и запаковывали с помощью зажима. Затем исследуемый объект закрепляли на стойке в климатической камере. Опыт проводили при температуре -10°C (усредненные предполагаемые условия эксплуатации материалов). После создания необходимых условий в климатической камере цилиндр нагревали до 60°C с помощью источника питания. Изменения температуры фиксировали с помощью цифрового регистратора температуры. После этого источник питания отключали, для выравнивания температурного поля цилиндр охлаждали до температуры 55°C, после чего регистрировали время его охлаждения до температуры 45°C. Суммарное тепловое сопротивление образца $R_{\text{сум}}$ (м²·°C/Вт) вычисляли по формуле, предложенной в источнике [2].

Результаты исследования образцов материалов представлены в таблице 2. Полученные данные теплового сопротивления были сопоставлены со справочными данными, опубликованными П. А. Колесниковым в источнике [1]. Согласно его исследованиям, значения теплового сопротивления материалов для одежды должны быть сопоставлены не только с условиями окружающей среды, но и с энергозатратами человека-носчика. Так, для двухчасового пребывания на воздухе с температурой -10°C человека, энергозатраты которого составляют 400 Вт (соответствует высокому уровню физической активности), тепловое сопротивление пакета одежды должно иметь значение 0,19 м²·°C/Вт. А при отсутствии активности – значение 0,72 м²·°C/Вт.

Таблица 2 – Результаты исследования и для температуры наружного воздуха –10 °С

Номер образца	Структура образцов	Суммарное тепловое сопротивление, $R_{\text{сум}}$, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Требуемое суммарное тепловое сопротивление, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, при уровне физической активности и наружной температуре воздуха [2]			
			температура	низкий	средний	высокий
1	двухслойные на тканой основе	0,184	0°C	0,56	0,16	0,11
2		0,183				
3		0,181				
4	трехслойные на трикотажной основе	0,191	-5°C	0,63	0,20	0,14
5		0,196				
6		0,211				
7	трехслойные на трикотажной основе с ворсовой подкладкой	0,235	-10°C	0,72	0,23	0,19
8		0,226				
9		0,221				
10		0,210	-15°C	0,82	0,27	0,20

В таблице серым цветом выделены результаты, совпадающие со справочными данными о требуемом суммарном тепловом сопротивлении при высоком уровне физической активности и наружной температуре воздуха -10°C.

Анализ данных таблицы 2 позволяет сделать вывод, что среди изученных объектов исследования мембранные материалы трехслойной структуры обладают более высокими значениями теплового сопротивления и могут быть рекомендованы для изготовления спортивной одежды, эксплуатируемой при средней и высокой физической активности носчика и пониженной температуре воздуха согласно справочным данным.

Суммарное тепловое сопротивление материалов двухслойной структуры меньше, поэтому их использование с одним слоем одежды будет комфортным лишь при высочайшем уровне физической активности. В целом, тепловое сопротивление исследуемых материалов позволяет применять их для изготовления одежды, используемой при температуре внешней среды от 0 до -10°C.

Список использованных источников

1. Колесников, П. А. Основы проектирования теплозащитной одежды / П. А. Колесников. – М.: Легкая индустрия, 1971. – 112 с.
2. Петюль, И. А., Сапёлко, В. В. Исследование суммарного теплового сопротивления пакетов материалов альтернативными методами / И. А. Петюль, В. В. Сапёлко // Витебского государственного технологического университета. – 2019. – №1 (36). – С. 68 – 80.

УДК 67.017

ПАРОПРОНИЦАЕМОСТЬ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СПОРТИВНОЙ ВОДОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ: МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОЦЕНКИ

Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Шеремет Е.А., к.т.н., доц., Князева А.И., студ.

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

Реферат. В статье представлен анализ методов и средств оценки паропроницаемости мембранных водозащитных материалов. Рассмотрены принципы определения коэффициента паропроницаемости и сопротивления тепловому потоку испарения, дана характеристика их достоинств и недостатков. Изложены результаты исследования коэффициента паропроницаемости мембранных материалов для водозащитной спортивной одежды по разными методикам. Показано, что при изменении условий ранжированный по возрастанию показателя паропроницаемости ряд материалов изменяется.

Ключевые слова: спортивная одежда, мембранные материалы, паропроницаемость, условия испытаний.

Композиционные слоистые текстильные материалы, содержащие мембранный слой, находят все более широкое применение в легкой промышленности. Они представляют собой объемное сочетание текстильных и полимерных слоев и применяются для производства водозащитной бытовой, спортивной, специальной одежды и обуви. Мембраны, входящие в состав композита, являются барьером для атмосферных осадков, но проницаемы для парообразной влаги. Показатель паропроницаемости мембранных текстильных материалов является основным при установлении уровня их комфортности [1]. Особенно важен этот показатель для спортивной водозащитной одежды.

Среди большого числа методик, применяемых для оценки способности водозащитных материалов пропускать пары воды, до сих пор не найдена такая, которая была бы признана мировым сообществом ученых в качестве универсальной или рекомендуемой. Стандартные методики, используемые для оценки паропроницаемости материалов в различных странах, существенно различаются по условиям, создаваемым в процессе эксперимента. Поэтому значения показателей паропроницаемости варьируют в широком диапазоне. В настоящее время известны разновидности гравиметрического метода определения коэффициента паропроницаемости (ГОСТ 22900-78, ASTM E96-90, JIS L 1099, ГОСТ Р 57514-2017, ISO 8096:2005), позволяющие получать результаты в единицах $г/(м^2 \cdot 24 ч)$, и методы определения показателя сопротивления тепловому потоку испарения (ISO 11092:1993, ISO 1999, ASTM F 1868, EN 31092), которые позволяют получить результат в единицах $м^2 \cdot Па / Вт$ [1] и множество авторских методов.

Гравиметрические методы достаточно просты в реализации и основаны на том, что исследуемый образец является герметизирующей мембраной сосуда, содержащего воду или поглотитель влаги. В эту группу входит два подвида – метод Тейлора и метод перевернутой чаши.

Метод Тейлора реализуется следующим образом: сосуд с образцом помещают на определенное время в контролируемые условия, чтобы создать разность концентрации водяных паров по обе стороны от исследуемого материала. Испытательную конструкцию взвешивают до и после проведения опыта. Условия проведения опыта могут быть неизотермическими (когда создается перепад температур по обе стороны от образца) и изотермическими (при одинаковой температуре внутри и снаружи испытательной чаши). Недостатком метода является значительная длительность (от 4 до 48 часов в зависимости от методики) и большой разброс значений показателя паропроницаемости одного и того же образца в зависимости от конкретных условий испытания: температуры и влажности, расстояния от поверхности воды до образца, времени испытания, экспонируемой площади образца. Только при идеально повторяющихся условиях, молниеносном и точнейшем взвешивании результаты испытаний можно сопоставить между собой. Метод Тейлора исторически был первым и «породил» несколько десятков стандартных методик, в которых используются различные сочетания температур, влажности, высоты прослойки воздуха, площади образца и времени испытания. паропроницаемость материалов не является фиксированной величиной, эта характеристика изменяется в зависимости от интенсивности физической активности человека в одежде и погодных условий и возрастает с увеличением разности парциальных давлений водяного пара по обе стороны от материала.

Значение коэффициента паропроницаемости высококачественных КСТМ, определенное по методу Тейлора, при температуре опыта $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 50%, с расстоянием от поверхности воды до поверхности исследуемого образца 9 мм составляет около $1000\text{ г}/м^2/24ч$ [2].

Метод перевернутой чаши (японский метод) также гравиметрический. В этом методе абсорбент (раствор ацетата калия) помещается в сосуд и закрывается пленкой из политетрафторэтилена. Он водонепроницаем и практически полностью пропускает пары воды. Сверху закрепляют исследуемый образец, затем снова пленку из политетрафторэтилена, и ставят испытательную конструкцию дном вверх на поддон со смоченной водой хлопковой ватой. Коэффициент паропроницаемости рассчитывают исходя из разницы в результатах взвешивания стакана с абсорбентом до и после опыта. Считается, что отсутствие воздушных прослоек между влажным хлопком, испытуемым материалом и поглотителем влаги позволяет получать очень точные результаты. Однако, метод также не лишен недостатков: пленка из расширенного политетрафторэтилена очень дорога и

недоступна в настоящее время для исследователей из нашей страны.

Суть метода определения сопротивления тепловому потоку испарения заключается в том, что исследуемый образец размещается на подогреваемой металлизированной пористой пластине, через мелкие отверстия которой подается вода, нагретая до температуры +35 °С. Снаружи конструкция обдувается потоком воздуха с контролируемыми параметрами. В процессе измерений температура пластины поддерживается на постоянном уровне. Испаряясь, водяной пар проходит сначала через политетрафторэтиленовую мембрану (для исключения контакта жидкой влаги и образца), затем через образец, а пластина охлаждается. Данный метод считается наиболее реалистичным, так как в нем лабораторные данные сопоставляются с ощущением комфорта людей, бегущих по беговой дорожке. Показатель сопротивления проникновению паров воды Ret (Resistance Evaporative Thermique) подсчитывается исходя из того, сколько энергии надо затрачивать на поддержание постоянной температуры пластины. Чем он меньше, тем выше паропроницаемость материала. Оборудование, реализующее метод потеющей пластины, выпускается единичными экземплярами и чрезвычайно дорого.

В условиях лаборатории кафедры ТРИТ УО «ВГТУ», г. Витебск, Беларусь, проводили испытания образцов мембранных материалов различных структур на паропроницаемость по методикам, изложенным в ГОСТ Р 57514-2017 «Ткани с резиновым или полимерным покрытием для водонепроницаемой одежды. Технические условия» и ГОСТ 22900-78. «Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения паропроницаемости и влагопоглощения». Методики обоих стандартов основаны на методе Тейлора, но характеризуются различными условиями испытаний.

ГОСТ Р 57514-2017 регламентирует требования к водонепроницаемой одежде и рекомендует исследовать паропроницаемость материалов при обдуве поверхности исследуемых образцов потоком воздуха. Согласно указанному документу материалы, используемые для верха водонепроницаемой одежды, предназначенной для продолжительной средней и высокой активности (код идентификации «С»), должны обладать значениями коэффициента паропроницаемости не ниже 480 г/(м²·24 ч).

ГОСТ 22900-78 применяется в Беларуси для оценки качества плащевых и курточных материалов с мембраной и содержит две методики испытаний материалов на паропроницаемость – в изотермических и неизотермических условиях. Коэффициент паропроницаемости, определяемый в изотермических условиях по методике данного стандарта, для материалов спецодежды должен быть не менее 3,5 мг/(см²·ч) (ТУ РБ 700116054.027 – 2004, ОАО «Моготекс») или 840 г/(м²·24 ч).

С целью оценки влияния условий испытаний на паропроницаемость проводили исследование тремя способами: по ГОСТ Р 57514-2017 без обдува образцов в изотермических условиях; по ГОСТ Р 57514-2017 с обдувом образцов со скоростью 5,7 м/мин и подогревом чашек до (37±2)°С; по ГОСТ 22900-78 в изотермических условиях. Различия в условиях испытаний представлены в таблице 1, а результаты исследования – в таблице 2.

Таблица 1 – Характеристика методик исследования

Методика	Сторона высокого давления		Сторона низкого давления		Время испытания (без термостатирования), ч	Экспонируемая площадь, м ²	Скорость движения наружного воздуха, м/мин
	температура, °С	влажность воздуха, %	температура, °С	влажность воздуха, %			
ГОСТ Р 57514-2017 с подогревом и обдувом	37	100	20	65	4	0,0075	5,7
ГОСТ Р 57514-2017 без подогрева и обдува	20	100	20	65	4	0,0075	0
ГОСТ 22900-78 п. 1.2.	20	100	20	0	6	0,0005	0

Таблица 2 – Результаты испытаний

Но- мер обра- зца	Структура материала (г/фобн. – гидрофобная мембрана, г/фильн. – гидрофильная мембрана)	Поверх- ностная плот- ность, г/м ²	Коэффициент паропроницаемости, г/(м ² ·24 ч), по методике		
			ГОСТ Р 57514 с подогревом и обдувом	ГОСТ Р 57514 без подогрева и обдува	ГОСТ 22900 п. 1.2.
1	двухслойный с г/фобн. мембраной	133	4379	719	409
2	трехслойный с г/фобн. мембраной	274	5557	757	385
3		328	4272	604	414
4		309	2283	442	357
5	двухслойный с комбинир. мембраной	139	3845	634	406
6	трехслойный с г/фильн. мембраной	142	4352	563	380
7	двухслойный с гидрофильной мембраной	98	4357	557	387
8		100	2784	528	359
Ряд материалов, ранжированный по возрастанию показателя паропроницаемости			4 8 5 3 6 7 1 2	4 8 7 6 3 5 1 2	4 8 6 2 7 5 1 3

Анализ данных таблицы 2 показывает, что обдув поверхности образца потоком воздуха с незначительной скоростью и создание перепада температур существенно повышают значения показателей паропроницаемости исследуемых материалов. Ранжированные по возрастанию показателя паропроницаемости ряды номеров материалов различаются для различных условий испытаний. Причем, они совпадают в начале и в конце для двух вариантов реализации методики по ГОСТ Р 57514-2017, изменяется ранг четырех образцов, имеющих близкие по значениям показатели в середине диапазона. А вот сопоставить результаты двух методик, существенно различающихся по условиям испытаний, невозможно. Так, в случае с ГОСТ Р 57514 и ГОСТ 22900 в силу значительной разности концентрации водяных паров по обе стороны от исследуемого материала ряды номеров материалов практически не совпадают. Это связано с тем, что паропроницаемость является функцией температуры и относительной влажности по обе стороны от исследуемого образца [1]. Поэтому, во избежание ошибочных выводов, при исследовании паропроницаемости мембранных материалов с целью оценки уровня их комфортности следует подбирать условия испытаний, максимально приближенные к эксплуатационным.

Список использованных источников

1. Буркин, А. Н., Панкевич, Д. К. Гигиенические свойства мембранных текстильных материалов. / А. Н. Буркин, Д. К. Панкевич. – Витебск: УО «ВГТУ», 2020. – 190 с.
2. Williams, J. Waterproof and Water Repellent Textiles and Clothing. Elsevier : Woodhead Publishing Ltd, 2018. – 590 p.

УДК 692.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ИСТИРАНИЮ

Шеремет Е.А., к.т.н., доц., Шетикова Д.Ю., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены альтернативные методы оценки качества текстильных напольных покрытий на устойчивость к истиранию, представлены результаты исследований.

Ключевые слова: текстильные напольные покрытия, ковровые изделия, методы испытания на устойчивость к истиранию, критерии оценки.

Текстильные напольные покрытия используется человеком для удовлетворения утилитарных и эстетических потребностей еще с давних времён, и остаются актуальными в своём применении и на сегодняшний день. Со временем потребитель становится всё более

искушенным и требовательным к качеству продукции.

Чтобы повысить конкурентоспособность продукции на рынке товаров, нужно повышать уровень её качества и, как следствие, уровень требований. Последнее предполагает контроль качества продукции по более широкому кругу показателей и применяемых методов.

В качестве объекта настоящего исследования использовалось покрытие ковровое прошивное с печатным рисунком артикула 12с25, выпускаемое на ОАО «Витебские ковры».

Характеристика объекта: ворс – ПА BCF, основа – грунтовая ткань ПП, подложка – ПЭ нетканое полотно.

Одним из важных эксплуатационных показателей текстильных напольных покрытий является стойкость к истиранию. Требования к этому показателю относительно прошивных ковров устанавливает ГОСТ 28867-90 «Покрывала и изделия ковровые нетканые машинного способа производства. Общие технические условия». Стойкость к истиранию ворсовой поверхности оценивается числом циклов при истирании до появления грунта. Нормируемые значения показателя зависят от линейной плотности и сырьевого состава нити ворса, а также способа производства ковровых изделий.

Стойкость к истиранию ковровых покрытий определяется по ГОСТ 21530-76 «Покрывала и изделия ковровые. Метод определения стойкости к истиранию ворсовой поверхности». Для проведения испытания применяется прибор ПИК-4. Стойкость к истиранию характеризуется изменением толщины ковра или коврового изделия после заданного числа циклов истирания. Однако действующими стандартами не установлены нормы изменения толщины.

Следует отметить, что в отношении напольных покрытий, в том числе текстильных, существует ряд других методов, позволяющих оценить стойкость к истиранию. К таким методам относят метод истирание колёсиками кресла и метод при моделировании перемещения ножки стула. Данные методы применяются для оценки качества ламинированных и эластичных напольных покрытий в лаборатории ОАО «Витебскдрев» и впервые были использованы в настоящих исследованиях для оценки качества текстильных напольных покрытий.

Метод истирание колёсиками кресла, представленный в EN 425 «Покрывала напольные эластичные и ламинированные. Испытание с применением кресла на колёсиках» является нетрадиционным методом оценки устойчивости к истиранию для текстильных напольных покрытий.

Испытание проводится на приборе OTS-425, который представлен на рисунке 1. Истирание происходит путем моделирования перемещения кресла на колёсиках. Колёсики перемещаются по эпициклоидальным траекториям с многократными изменениями направления.

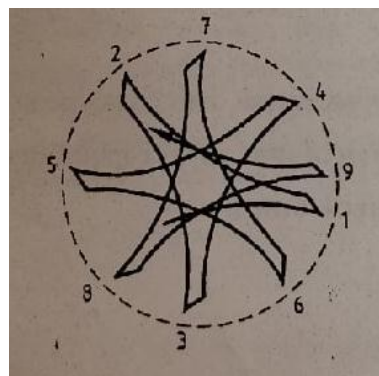
Испытательный образец фиксируют на круглой плите, а затем опускают треугольную платформу, чтобы колёсики вошли в контакт с испытательным образцом. Платформа должна воздействовать на испытуемый образец посредством приложенной нагрузки общей массой 90 кг. Счетчик устанавливают на 25000 оборотов плиты и приводят устройство в движение посредством всасывающего устройства, работающего непрерывно.

Критериями оценки качества ламинированных напольных покрытий, согласно EN 425, выступают любые повреждения, вызванные разъединением слоев, раскрытием швов или образованием трещин. Эти критерии нельзя применять для текстильных напольных покрытий. Поэтому в настоящем исследовании первоначально был применён такой критерий оценки, как потеря массы. Испытания показали, что потеря массы образцов в среднем составила 4,5 %. Небольшой процент потери массы был вызван несоизмеримо меньшей испытываемой площадью по сравнению с общей площадью образца.

Несмотря на небольшой процент потери массы, визуально всё же можно увидеть сильные повреждения, что свидетельствует о низкой устойчивости к истиранию (рис. 2). Следовательно, лучше в качестве критерия использовать визуальную оценку истираемости, при этом нужно разработать балльную шкалу оценки и адаптировать условия испытания под текстильные напольные покрытия.



а)



б)

Рисунок 1 – Прибор OTS-425:
а) внешний вид прибора; б) траектория движения колёсиков



Рисунок 2 – Вид образца после испытания

Другим нетрадиционным методом оценки устойчивости к истиранию для текстильных напольных покрытий является метод при моделировании перемещения ножки стула на приборе KT-MAD (рис. 3). Данный метод представлен в EN 424 «Покрывала напольные эластичные. Определение прочности покрытия пола при моделировании перемещения ножки мебели».

Испытание проводится следующим образом: фиксируется образец на столике между параллельными направляющими и опускается подвижная каретка с имитацией ножки стула на образец, не превышая нагрузку в 1 кН. После свободный конец кабеля, который обернут вокруг ведущего вала, начинают натягивать для передвижения установки со скоростью 150-200мм/с на расстояние около 700 мм. Испытания проводят дважды на двух разных испытательных дорожках, например в качестве двух разных испытательных дорожек могут быть два разных направления, поперечное и продольное.



Рисунок 3 – Внешний вид прибора KT-MAD

Согласно EN 424, результаты испытания оценивают органолептически, фиксируя такие повреждения, как:

- а) ухудшение гладкости поверхности;
- б) повреждение, которое частично разрушило поверхность;
- в) прорезы различной глубины;
- г) порванные кромки;
- д) в случае с напольным покрытием с открытым швом, расхождение шва более или равное 1 мм;
- е) в случае с обработанным или сварным швом, его повреждение.

Однако данные критерии используются для эластичных напольных покрытий и не могут быть применены для текстильных напольных покрытий в силу невозможности проявления этих дефектов.

Если говорить о результатах испытания образца исследования, а именно коврового покрытия с коротким ворсом артикула 12с25, то на нём не было зафиксировано вообще никаких повреждений. Самым важным недостатком в этой методике является то, что она слишком кратковременная для ковровых покрытий. При таких малых по времени воздействиях в ковровых изделиях не могут произойти внешние изменения. Следовательно, нужно предусмотреть многоцикловые испытания на приборе KT-MAD и разработать шкалу оценок.

В целом, нужно отметить целесообразность разработки методик истирание колёсиками кресла и моделирования перемещения ножки стула для текстильных напольных покрытий. Результаты таких исследований позволят ОАО «Витебские ковры» выгоднее представить продукцию на рынке товаров народного потребления и усилить доверие потребителей к ней.

УДК 685.34

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ К КАРКАСНЫМ ДЕТАЛЯМ ДОШКОЛЬНОЙ ОБУВИ

Цобанова Н.В., асс.

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

Реферат. В работе проанализирована действующая нормативная документация, регламентирующая требования к каркасным деталям дошкольной обуви по показателям

безопасности, содержащимся в техническом регламенте Таможенного союза 007/2011 и по показателям физико-механических свойств, содержащихся в стандартах.

Ключевые слова: обувь, каркасные детали, нормативные документы, требования, показатели.

Формирование стопы – длительный процесс, начинающийся в период внутриутробного развития человека и заканчивающийся только в 15–16 лет. Стопа вместе с вышележащими отделами нижней конечности по своему строению и функции представляет собой важный и сложный орган. В процессе формирования, детская стопа подвержена воздействию многих факторов, одним из которых является обувь, которая должна обеспечивать нормальное функционирование стопы. Поэтому к детской обуви предъявляются повышенные требования комфортности и удобства.

В обувной промышленности для обеспечения комфортности обуви значительную роль отводят каркасным деталям, а именно задникам, подноскам, стелькам. Каркасные детали обеспечивают формоустойчивость обуви, надежную фиксацию на стопе, предохраняют стопу от травматических деформаций. Задник надежно фиксирует пяточную часть, подносочек предохраняет передний отдел стопы от травматических деформаций. Стелька же является внутренней деталью обуви, расположенной по всей ходовой поверхности стопы. Она имеет тесный контакт со стопой ребенка и играет важную роль в создании комфортного температурно-влажностного режима во внутриобувном пространстве.

К детской обуви предъявляются требования, которые регламентированы соответствующей нормативной документацией: по показателям безопасности – в технических регламентах, по показателям качества – в стандартах.

Далее рассматриваются понятия и требования, установленные в различных видах нормативной документации.

В настоящее время основными нормативными документами, регламентирующими качество детской обуви, являются ГОСТ 26165-2021 «Обувь детская. Общие технические условия» и ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков». В данных документах указаны требования как к готовой обуви, так и к используемым материалам.

В нормативных документах устанавливается деления обуви по половозрастной группе в зависимости от возраста ребенка и размерного ряда обуви. Так к дошкольной обуви относится обувь с размерами от 170 мм до 200 мм и предназначена для детей в возрасте от 5 до 7 лет.

В ТР ТС 007/2011 и ГОСТ 26165-2021 установлены следующие требования в отношении каркасных деталей для дошкольной обуви:

- в обуви не допускается нефиксированная пяточная часть для детей в возрасте от 3 до 7 лет, кроме обуви, предназначенной для кратковременной носки;
- установлены нормируемые значения показателей общей и остаточной деформации подноска и задника, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Деформация подноска и задника

Половозрастная группа	Наименование показателя	Нормируемое значение показателя
Все половозрастные группы (кроме детей до 3 лет)	Деформация подноска, мм, не более:	
	– общая ¹⁾	2,5
	– остаточная ²⁾	1,0
	Деформация задника, мм, не более:	
	– общая ³⁾	4,0
	– остаточная ⁴⁾	1,0
¹⁾ Для материалов, кроме термопластических и эластичных. ²⁾ Для термопластических и эластичных материалов. ³⁾ Для материалов, кроме термопластических и картона с повышенным содержанием кожволокна. ⁴⁾ Для материалов термопластических и картона с повышенным содержанием кожволокна.		

Также в ГОСТ 26165-2021 установлен перечень материалов, применяемых для изготовления деталей обуви. Согласно стандарту, каркасные детали для дошкольной обуви должен изготавливаться из следующих материалов:

- для подноска:
кожа по ГОСТ 29277, ГОСТ 1903, ГОСТ 939 (отходы основного и дополнительного кроя);

нитроискожа-Т обувная по ГОСТ 7065;
эластичные и термопластические материалы по техническим документам;
синтетические нетканые материалы по техническим документам.
– для задника:
кожа по ГОСТ 29277, ГОСТ 1903;
картон обувной по ГОСТ 9542;
нитроискожа-Т обувная по ГОСТ 7065;
термопластические материалы по техническим документам;
синтетические нетканые материалы по техническим документам.
– для основной стельки:
кожа для низа обуви по ГОСТ 29277, ГОСТ 1903 (воротки и полы), кожа для низа обуви из бахтармянного спилка по техническим документам;
шпальт кож для низа обуви;
картон обувной марок СОП-1, СОП-2, СОП-3 по ГОСТ 9542, тексон по техническим документам;
уретанискожа-НТ, стелечные искусственные материалы по техническим документам;
войлок обувной тонкошерстный, нетканый материал и драп, сукно, байка (для комбинированной стельки) по техническим документам;
синтетические и нетканые иглопробивные материалы с пропиткой по техническим документам.

В настоящее время наиболее популярными и часто используемыми материалами для каркасных деталей являются обувные картоны и термопластичные материалы.

Основным нормативным документом, устанавливающим требования к обувным картонам, является ГОСТ 9542-89 «Картон обувной и детали обуви из него. Общие технические условия». В этом стандарте устанавливаются нормируемые значения, в зависимости от вида картона, по показателям физико-механических свойств, таких как толщина, плотность, жесткость при статическом изгибе, предел прочности при растяжении после замачивания в воде, относительное удлинение при растяжении в сухом состоянии, намокаемость, истираемость во влажном состоянии, изменение линейных размеров при увлажнении и высушивании, гигроскопичность, влагоотдача, формоустойчивость.

Также на территории России с 2016 года действует стандарт ГОСТ Р 56974-2016 (ISO/TR 20881:2007) «Обувь. Требования к характеристикам деталей обуви. Основные стельки», который устанавливает требования к характеристикам основной стельки независимо от материала, с целью оценки их пригодности для конечного использования. В стандарте регламентированы следующие показатели для основных стелек детской обуви: содержание водорастворимых веществ, устойчивость к расслаиванию, прочность стежков на разрыв (для обуви ниточных способов крепления), прочность закрепления каблучного гвоздя (если применяется), устойчивость к истиранию, стабильность размеров, поглощение и десорбция воды.

Термопластичные материалы для каркасных деталей обуви изготавливаются по технической документации и в настоящее время на такие материалы нет стандарта, который бы устанавливал требования и показатели к ним. Поэтому для определения и исследования свойств таких материалов применяют показатели, которые установлены в ГОСТ 9542 для оценки физико-механических свойств обувных картонов.

Таким образом, в работе рассмотрены основные нормативные документы, устанавливающие требования к изделиям и материалам для каркасных деталей дошкольной обуви.

Список использованных источников

1. ТР ТС 007/2011. О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков. Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 23.09.2011 N 797 – 60 с.
2. ГОСТ 26165-2021. Обувь детская. Общие технические условия. – Введ. 01-04-2022 – Минск : Госстандарт, 2022. – 22 с.
3. ГОСТ 9542-89. Картон обувной и детали из него. Общие технические условия. Введ. 01-01-1991. – Москва : Государственный Комитет СССР по стандартам, 1989. – 16 с.
4. ГОСТ Р 56974-2016. Обувь. Требования к характеристикам деталей обуви. Основные стельки. Введ. – 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 16 с.

ОБЗОР ТРЕБОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МАРКИРОВКИ ТОВАРОВ

Желудок Т.Е., студ., Козловская Л.Г., ст. преп.

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

Реферат. В последние годы фактор «экологичности» устойчиво входит в группу основных критериев при выборе потребителями той или иной продукции или услуги. Сегодня в развитых странах экологическая маркировка становится одним из основных инструментов продвижения производителями своих товаров. В статье рассмотрены некоторые международные требования к экологической маркировке товаров.

Ключевые слова: экологическая маркировка, экологические знаки, экологическая сертификация, охрана окружающей среды, потребители, продукция.

Экологическая маркировка продукции – один из главных инструментов экологической политики, который ориентирован на развитие рынка.

В ближайшие годы в Беларуси планируются развитие экологической сертификации и экомаркировки товаров, подготовка стратегии развития экономики замкнутого цикла и системы «зеленого» финансирования. Это предусмотрено постановлением Совмина от 10.12.2021 № 710, утвердившим Национальный план действий по развитию «зеленой» экономики в стране на 2021–2025 гг. Под «зеленой экономикой» подразумевается модель организации хозяйства, направленная на достижение целей социально-экономического развития при существенном сокращении экологических рисков и темпов деградации окружающей среды.

В последние годы наблюдается рост интереса потребителей к экологическим аспектам продукции. При этом из-за отсутствия соответствующего информационного поля этот интерес сочетается с невысокой экологической культурой потребления. На фоне отсутствия законодательного регулирования вопросов, касающихся экологически безопасной продукции, и увеличения спроса на экотовары, на первое место на рынке часто выходят не сертификация товаров и услуг независимыми экспертными организациями, а самодекларации производителей, ничем не подтвержденные и направленные исключительно на привлечение интереса потребителей и увеличение прибыли, – так называемый «гринвошинг». Повышение информированности граждан, безусловно, влияет на рост их требований к качеству товаров. Тем самым запускается маркетинговый механизм, заставляющий производителя акцентировать внимание на качестве и безопасности выпускаемой продукции.

В настоящее время во всех развитых странах сложились определённые тенденции, связанные с вопросами охраны окружающей среды.

Потребители стали относиться к выбору продукции более сознательно с экологической точки зрения. Помочь потребителям сделать осознанный «экологический» выбор при покупке той или иной продукции призвана экологическая маркировка.

Экологическая маркировка является одним из видов экологической декларации, характеризующей степень воздействия продукции или услуг на окружающую среду на всех стадиях жизненного цикла [1].

Экологическая маркировка делится на 3 типа, несёт разную информацию о товаре.

Экомаркировка типа I – лейблы внешнего происхождения, экомаркировки, которые оценивают весь жизненный цикл товара от добычи сырья до утилизации его упаковки. Такие экомаркировки могут присваивать только независимые профессиональные организации. Значки таких маркировок утверждены.

Экомаркировка типа II – лейблы внутреннего происхождения (от производителя, импортера, дистрибьютора, розничных торговцев и т. п.), называемые «самодекларируемыми экологическими заявлениями».

Они разработаны самими производителями и не предполагают строгого контроля всего жизненного цикла товара. Никакой независимой экспертизы не проводится, поэтому экологичность остаётся только на совести производителя. Значки таких маркировок бесконечно разнообразны.

Экомаркировка типа III – является отдельной формой сертификации, проводимой третьей стороной. Она связана с определённой количественной оценкой экологических характеристик о жизненном цикле продукции. Органом по сертификации оцениваются лишь отдельные показатели, установленные для данной категории продукции. В этом случае не используют специальную маркировку (знак), но указывают орган, проводивший сертификацию данной продукции [2].

Основные принципы разработки и применения экологической маркировки (экологических этикеток и деклараций) всех трех типов определены в ISO 14020:2000 «Этикетки и декларации экологические. Основные принципы»..

В настоящее время из всех рассмотренных типов экологической маркировки наибольшее распространение на международном уровне получила экологическая маркировка типа I.

Ещё в 1994 году была создана международная неправительственная некоммерческая ассоциация «Глобальная сеть экологической маркировки» (Global Ecolabelling Network (GEN)), которая на данный момент объединяет 27 программ экологической маркировки типа I, действующих в 60 странах мира со стандартом ISO 14024. Основная деятельность GEN направлена на: международное взаимное признание результатов экологической маркировки, разработку общих базовых экологических критериев для определенных групп продукции, взаимодействие с ISO, участие в обсуждении и развитии международных стандартов в сфере экологической маркировки.

В 2001 году официальными представителями 4 азиатских организаций – членов GEN, было положено начало многостороннего многолетнему проекту GEN'S (Internationally Coordinated Ecolabelling System(GENICES)). GENICES – это внутренняя программа для организаций-членов GEN, которая предусматривает взаимное признание результатов сертификации между её программами-участниками, способствуя снижению торговых барьеров в международной торговле. В настоящее время участниками GENICES является 17 программ экологической маркировки типа I. Необходимым условием для участия в GENICES является подтверждение соответствия применяемой программы экологической маркировки типа I требованиям ISO 14024 и прохождение внешнего международного аудита.

Производителей продукции и услуг, получившие экологически маркировку типа I страны, участвующей в GENICES, могут получить экологическую маркировку типа I другой страны, аккредитованной в данной программе, пройдя укороченный цикл сертификации, и тем самым смогут продвигать свою продукцию не только на национальном рынке, но и за его пределами.

Таким образом, экологическая маркировка типа I применяется не только на национальном уровне, но и на международном [2].

По сей день в мире используются разные знаки экомаркировки это и национальные, и международные знаки, а также знаки отдельных сфер производства, например текстильной промышленности «Оеко Тех», лесной промышленности «FSC» и т.д. В 1994 году была создана глобальная сеть экологической маркировки (Global Ecolabelling Network), в которую были включены многие национальные экологические знаки. Тем самым было подтверждено признание этих знаков мировым сообществом. Сейчас сеть объединяет 26 государств и государственных союзов.

Первая страна в Европе и в мире, начавшая использовать экологическую маркировку, Федеративная Республика Германии, в 1977 году. Этот знак называли «Голубым ангелом». Сейчас в Германии экологическая маркировка очень популярна. «Голубым ангелом» было помечено более 4500 продуктов.

Первую международную систему экологической маркировки создал Совет Министров Северных стран в 1991 году. Во всех странах Скандинавии «Белым лебедем» отмечены более 1000 продуктов и услуг.

В 1992 году Совет Европейского Союза принял решение создать Экологический знак. Его графическим символом был выбран стилизованный цветок. По сей день этот знак объединяет больше всего стран. Свыше 290 компаний имеют право маркировать свою продукцию «Цветком», и это составляет более 2500 разных продуктов и изделий.

Если говорить о некоторых примерах отдельных сфер производства, то к наиболее узнаваемым во многих странах мира относятся: GOTS и Oeko-Tex Standard 100.

Международный стандарт по органическому текстилю (The Global Organic Textil Standard, GOTS) – это всемирно признанный стандарт для производства текстильной продукции из органических волокон. Знак GOTS можно встретить в маркировке тканей, одежды и аксессуаров, текстильных игрушек, готовых штучных изделий, постельного белья, а также

текстильных изделий личной гигиены. Он определяет наиболее необходимые технические условия и требования в отношении всего процесса производства органической текстильной продукции.

No Institut Oeko-Tex 100 «Эко-Текс Стандарт 100» всемирно известная экологическая марка текстильных изделий, прошедших проверку на содержание вредных веществ. Международное общество Эко-Текс возникло по совместному решению 17 европейских текстильных институтов. Проверенные по критериям «Эко-Текс Стандарта 100» текстильные изделия гарантируют, что они не содержат никаких веществ, вредных человеческому здоровью [3].

В Республике Беларусь были разработаны государственные стандарты, определяющие принципы экологической маркировки, а также устанавливающие требования к экологической маркировке типа I и типа II, идентичные международным. В настоящее время ведутся работы по совершенствованию системы экологической сертификации и маркировки продукции. Проводится актуализация и проверка научно-технического уровня соответствующих стандартов. В 2021 году утвержден СТБ ISO 14021-2021 «Этикетки и декларации экологические. Самодекларируемые экологические заявления (экологическая маркировка типа II)» взамен СТБ ISO 14021-2002.

Таким образом, на сегодняшний день экологическая маркировка носит добровольный характер. Однако сочетание маркировки с более жесткими требованиями, предъявляемыми к сертифицированной продукции, может реально повлиять на проектирование и производство продукции и дать определённые положительные результаты. За предлагаемой этикеткой кроется нечто большее, чем только определенный сигнал для потребителя, «за кадром» остаётся кропотливая работа по проведению исследования и сертификации, а также последствия использования экологической маркировки.

Список использованных источников

1. Типы экологических маркировок в России, Европе и мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn----7sbkhqzfhq2in.xn--p1ai/utilizaciya/ekomarkirovka-produktov-pitaniya-2.html>. – Дата доступа: 10.04.2022.
2. Знаки соответствия и экологическая маркировка на упаковках товаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: bio-lavka.kiev/litvsyachinasoo.shtm. – Дата доступа: 12.04.2022.
3. Боровко, Я. Н. Экологическая маркировка текстильной продукции: зарубежный опыт / Я. Н. Боровко // «Стандартизация». – № 3. – Минск, 2020. – С.40 – 45.

УДК 676.278

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕЛЕЧНЫХ КАРТОНОВ

Шевцова М.В., к.т.н., доц., Шеремет Е.А., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрены современные подходы в производстве обувных картонов. Наряду с традиционными компонентами многие предприятия, занимающиеся производством картонов, стали активно включать синтетические волокна, а также отходы легкой промышленности. Использование отходов легкой и деревообрабатывающей промышленности в производстве является важным этапом на пути к повышению уровня переработки отходов.

Ключевые слова: обувные картоны, волокнистые отходы, целлюлозные волокна, сухой способ изготовления картонов.

Обувными картонами называют специальные виды картонов, используемые в производстве обуви для задников, стелек, полустелек, платформ, геленков, подпяточников и простилок. В обувных картонах связь между волокнами осуществляется путем их сплетения (свойлачивания), с последующим склеиванием в результате обработки соответствующими проклеивающими веществами. Отдельные виды обувных картонов отличаются друг от друга характером исходного волокнистого сырья, природой проклеивающих веществ, способами

формования листов картона, физико-механическими свойствами и назначением.

В настоящее время рынок стелечных картонов является насыщенным. Изготовители стремятся сделать свои изделия более привлекательными для потребителя, создавая картоны узких и широких областей применения, а так же различных ценовых категорий. Следует отметить, что в Республике Беларусь отсутствуют предприятия, производящие обувные картоны. В связи с чем, обувные предприятия вынуждены работать с поставщиками картонов зарубежных производителей.

В соответствии с Национальной стратегией устойчивого развития Республики Беларусь одной из приоритетных задач является экологическая безопасность и решение вопросов импортозамещения. Для решения этих задач необходимо уделять внимание максимальному вовлечению отходов в оборот в качестве вторичного сырья, уменьшению объемов хранения промышленных отходов и решение вопросов импортозамещения. Сырьевой базой для производства обувных картонов, как правило, выступают целлюлозные и кожевенные волокна. В качестве источника данных видов волокон могут выступать отходы легкой и деревообрабатывающей промышленности. Развитие в республике легкой и деревообрабатывающей отрасли является способствующим фактором к развитию собственного производства обувных картонов.

Авторами был выполнен всесторонний анализ имеющегося ассортимента современных обувных картонов, позволивший выявить особенности их производства и свойств, которые возможно применить при разработке отечественных видов обувных картонов.

Одна из особенностей заключается в том, общей для многих современных обувных картонов, является экологическая направленность новых разработок - это увеличение использования вторичного сырья, применение компонентов биологического происхождения, обеспечение безотходности (подразумевает сбор «обрезков» предприятий-заказчиков). В этой связи примечательным является то, что указание на степень экологичности, выражаемую способностью к переработке и использованием вторичного сырья, производитель на своем сайте располагает первоочередно.

Основу предполагаемых рецептурных составов отечественных видов картонов должны составлять целлюлозные волокна. Как было установлено авторами, длина целлюлозных волокон влияет на физико-механические свойства получаемых материалов.

Важной характеристикой стелечных картонов помимо прочности является их гибкость. Короткие целлюлозные волокна не обеспечивают требуемую гибкость, поэтому предпочтительнее использовать целлюлозу, полученную из хвойных пород, имеющих более длинные целлюлозные волокна. В качестве добавок авторами предлагается использовать полипропиленовые и полиамидные волокна, являющиеся отходами текстильной промышленности. Причем целесообразно в волокнистую массу добавлять либо только полипропиленовые волокна, либо смесь полипропиленовых и полиамидных волокон. Применение только полиамидных волокон приводит к значительному повышению прочности на разрыв, но к ухудшению гибкости.

Как известно, увеличение средней длины синтетических волокон влияет на сопротивление излому картонов. С целью установления количества волокон разной длины применяется оптический сортировщик (рис. 1).



Рисунок 1 – Оптический лабораторный сортировщик волокна FiberCam100

С помощью сортировщика волокна в лабораторных условиях был определен показатель объемного распределения частиц полипропиленовых волокон разной длины (в процентном соотношении к общему объему). Данная оптическая технология обеспечивает наилучшее измерение параметров частиц волокна неразрушительным способом и гарантирует повторяемость результатов измерений одного и того же образца. Персональный компьютер с помощью программы визуализации обрабатывал отсканированные изображения анализируемого образца волокна и выдавал результат с последующим занесением его в лабораторную базу данных. Программа исключала из анализа слишком закрученные или наложенные друг на друга волокна, влияющие на точность измерения.

Исследование полипропиленовых волокон по длине на оптическом сортировщике показало, что наибольшее число волокон (52,2 %) имеет длину 0,05–0,50 мм. Наименьшее число приходится на длину 4,50–5,00 мм и 5,00–5,50 мм и составляет 0,5 % от всего количества волокон. Так как было установлено большее преобладание коротких волокон, то можно сделать вывод о возможности их применения в рецептурном составе только в небольшом количестве. Связь между волокнами при производстве картонов возможно осуществить введением соответствующих связующих. Предлагается использовать традиционно применяемые в производстве стелечных обувных картонов таких связующих как латексы на основе синтетических каучуков и поливинилацетатной эмульсии, которая должна придать получаемому материалу эластичность и водостойкость.

Свойства отходов текстильной и деревообрабатывающей промышленности имеют значительный потенциал в области производства обувных картонов, так как древесные волокна, дополненные термопластичными текстильными волокнами, могут являться базой для производства сухим способом обувных картонов.

Принципы, положенные в основу обычного мокрого способа изготовления картона, приводят к тому, что картон с относительно высокими показателями механической прочности отличается плотной, сомкнутой структурой, сравнительно малой пористостью и небольшой впитывающей способностью. К этому следует добавить, что вследствие использования относительно коротких волокон картон обычной выработки отличается сравнительно невысокими показателями по сопротивлению раздиранию и удлинению до разрыва, а также гибкости. Таким образом, при обычном способе производства не удастся сочетать свойства высокой механической прочности с высокими показателями пористости и впитывающей способности. Решением является разработка и апробация сухого метода выработки длинноволокнистых видов картона. Данный способ реализуется для получения так называемой длинноволокнистой бумаги, которая обладает эластичностью, высокой впитывающей способностью и одновременно высокой механической прочностью. Ценные свойства этой бумаги объясняются особенностями ее получения, применением волокнистых материалов с длиной волокон от 2,5 до 45 мм, а также использованием различных проклеивающих веществ, придающих бумаге желательные свойства.

При использовании сухого метода изготовления картона отсутствует процесс размола и связанного с ним укорочения волокон. Естественная длина волокон полностью сохраняется и используется для придания нужных свойств. Отсутствие в данном случае фибриллирования волокон не вызывает чрезмерно высокой сомкнутости листа, т. е. не снижает впитывающей способности бумаги. Однако для скрепления между собой длинных и нефибриллированных волокон необходимо использовать адгезивы в относительно больших количествах. В качестве таковых можно применять водные растворы крахмала, поливинилового спирта или водные дисперсии полимеров, например латексов синтетического каучука.

Для получения различных видов картонов, обладающих примерно одинаковой механической прочностью в машинном и в поперечном направлениях, возможно применение другого типа бумагоделательной машины – машины аэродинамического формования, которая отличается своей листообразующей частью. Под влиянием вакуума, создаваемого вентилятором в отсасывающей камере, волокна в дезориентированном состоянии оседают на сетке, которая проходит через клеевую ванну. Избыток клея отжимается между валами, а полученный лист подвергается сушке на цилиндре. При выработке на такой машине равнопрочного длинноволокнистого картона можно применять наполнители в виде порошков и мелкой волокнистой крошки. Получение продукции возможно и из смеси различных волокон.

Для повышения жесткости картонов при уменьшении их толщины используют специальные ламинирующие слои и армирующие сетки. Однако такой способ осуществляется только в отношении обувных картонов для задников, так как для них

важнейшим эксплуатационным свойством является формоустойчивость. Таким образом, выбор способа производства картонов, средней длины волокна определяется назначением обувного картона.

УДК 691.175.2

РЕЦИКЛИРОВАННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОДУКЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

***Устинович Д.В., студ., Дорошкевич А.П., студ., Махонь А.Н., к.т.н.,
Карпушенко И.С., ст. преп.***

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

Реферат. В статье изложен подход авторов к переработке текстильных отходов, включая швейно-трикотажные изделия “second hand”, путем создания рециклированных композиционных материалов различного назначения.

Ключевые слова: рециклирование, утилизация отходов, композиционные материалы, состав композиции, продукция технического назначения.

Рециклирование – деятельность, заключающаяся в обращении с отходами с целью обеспечения повторного (вторичного) использования в народном хозяйстве полученных сырья, энергии, изделий и материалов [1].

Кризисная ситуация с отходами коснулась многих стран мира. Образование отходов означает потерю материалов и энергии, дополнительные и все более обременительные экологические и экономические издержки для общества.

Магистральной тенденцией в решении проблемы отходов, ставшей нормой уже для целого ряда стран, является переход от полигонного захоронения и мусоросжигания к промышленной переработке. Те возможности, которые открывают промышленные технологии, отходы в значительной своей части обращаются в ресурс. Новые практики менеджмента отходов носят крайне сложный характер, охватывая в себе инфраструктурные, управленческие, финансовые и социокультурные компоненты [2].

Несмотря на определенные успехи в области вовлечения в хозяйственный оборот отходов производства и потребления в Республике Беларусь необходимо совершенствовать соответствующую нормативно-правовую базу в сфере обращения с отходами, используя большой опыт в этой области Европейского союза. Директива 2008/98/ЕС особо акцентировала тему «иерархии управления отходами». На первое место здесь по уже давно сложившемуся консенсусу между специалистами и законодателями поставлено «предотвращение» – такая организация производства, при которой наперед учитывается требование минимизации отходов от данного продукта по утере им потребительских качеств. Затем в убывающем порядке следуют повторное использование (с подготовкой к нему), рециклинг (переработка), использование и утилизация (захоронение) [3].

Особой группой отходов являются отходы текстильного производства и потребления соответствующей продукции. Рециклированные текстильные отходы перерабатываются в нетканые полотна, тепло- и звукоизоляционные материалы, техническую и мебельную вату, обтирочные материалы, технические ткани и т.д. Одним из глобальных источников текстильных отходов в Республике Беларусь является “second hand” – одежда и текстильные изделия, бывшие в употреблении. По данным Министерства антимонопольного регулирования и торговли с 2016 года магазины “second hand” в пять раз увеличили объемы ввоза своей продукции. Если вопросам сбора и утилизации бумаги, пластика, стекла уделяется значительное внимание, то текстильные отходы в этом отношении остаются “в стороне”.

Опыт зарубежных компаний показывает, что переработка текстильных отходов, включая отходы “second hand”, может быть выгодной за счет создания продукции более широкого потребления нежели нетканые материалы технического назначения, ветошь и т.п. Немецкая фирма SOEX реализует ответственную переработку текстиля, бывшего в употреблении, посредством ручной сортировки, подготовки к вторичному использованию,

переработки. Часть отсортированного текстиля идет на продажу, а около 30% переабатывается в материалы технического назначения. Эти материалы в большинстве своем являются композиционными, в которых роль наполнителя выполняет волокнистая масса (измельченные текстильные отходы), а связующим служит полимер. Рецептура и технология производства таких рециклированных композиционных материалов, как правило, запатентована, хотя с общих позиций основные отличия таких разработок состоят в соотношении компонентов и технологических режимах производства.

В процессе исследования проблемы утилизации текстильных отходов путем создания рециклированных композиционных материалов (РКМ) авторами получены образцы материалов листовой конфигурации. Существует достаточно много методов формирования композиционных материалов, однако наиболее распространенный в настоящее время метод – прямое горячее прессование. Его используют при мелкосерийном производстве композиционных материалов, при этом возможно получать изделия сложной формы и достаточно больших размеров. Схема получения представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема получения РКМ с включением текстильных отходов (двукратное дробление)

Варирование параметров прессования (температура предварительного нагрева и прессования, давление при прессовании и отверждении материала, время воздействия) позволило получить образцы РКМ различной плотности (от 0,75 до 1,2 г/см³). Особенностью процесса получения РКМ является двукратное дробление:

первое – при смешивании компонентов композиции (измельченная волокнистая масса + полимер);

второе – для получения крошки из ленты РКМ.

С одной стороны, двукратное дробление усложняет процесс получения РКМ, но при этом однородность готового продукта гораздо выше, что существенно важно для дальнейшей переработки в изделия.

Для полученных образцов проведена оценка показателей свойств, на основании которых возможно прогнозирование сферы применения РКМ. Физико-химические свойства

материала однозначно определяют область его использования в изделиях технического назначения. Однако и в этой области диапазон возможностей достаточно широк: от строительных материалов до элементов тары и упаковки. Пористый листовой РКМ можно применять в качестве упаковочного уплотнителя при транспортировании грузов, амортизирующего прокладочного материала для “гашения” вибрации, ударов и т.п. В качестве возможного назначения плотного листового РКМ может быть рекомендована плитная продукция с различными видами изоляционных свойств. Возможность формования готовых изделий из РКМ позволит получить продукцию несложной конструкции: емкости, защитные или каркасные элементы, малые архитектурные формы и др.

Проведенные эксперименты по получению РКМ и оценка их свойств показали перспективу исследований в данном направлении. В частности,

- варьирование соотношения компонентов в композиции с целью определения оптимального состава в соответствии с предполагаемой областью применения;
- исследование возможности замены полимерной составляющей композиции на отходы тары и упаковки;
- экспериментальный подбор видов и режимов технологической обработки РКМ с целью придания готовму изделию требуемых в соответствии с назначением свойств;
- и другие.

Список использованных источников

1. Клинков, А. С. Рециклинг и утилизация тары и упаковки : учебное пособие : Часть 2 / А. С. Клинков, М. В. Соколов [и др.] – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 88 с.
2. Зязюлькин, А. П. Менеджмент отходов / А. П. Зязюлькин, А. Н. Махонь [и др.]. // Современные подходы и предложения по обеспечению экологической, химической и санитарной безопасности технологических процессов производства формальдегидных смол и продукции на их основе : материалы Международной научно-практической конференции «Смолы-2020», Витебск, 29 – 30 октября 2020 года / УО «ВГТУ». – Витебск, 2021. – С. 90 – 92.
3. Никуличев, Ю. В. Управление отходами. Опыт Европейского союза. Аналит. обзор / Ю. В. Никуличев // РАН. ИНИОН. Центр НИИ глобальных и региональных проблем. – Москва, 2017. – 55 с.

УДК 677.017.8

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ПОДАЧИ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА УРОВЕНЬ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ивашко Е.И., ст. преп., Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Скотников П.С., студ.

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

Реферат. В статье отражены результаты исследования уровня водопроницаемости мембранных материалов, обладающих высоким уровнем водопроницаемости, с использованием стандартного метода и оборудования. Отмечены явные изменения уровня водопроницаемости исследуемых образцов при увеличении скорости подачи гидростатического давления при проведении испытания.

Ключевые слова: водопроницаемость, гидростатическое давление, мембранные материалы.

С развитием общества и стремительным развитием научно-технического прогресса возрастают требования к качеству и надежности изделий. Качество любого материала и изделия из него определяется совокупностью свойств. Для обеспечения высокого уровня качества изделия во время эксплуатации должны быть учтены потребительские свойства. Под свойствами материалов понимают их отличительные особенности, которые выражают, как правило, показателями качества. Достоверность полученных при испытании показателей в большей степени зависит от правильности работы прибора, а также соблюдения всех

требований методики испытаний.

В настоящее время защитные швейные изделия являются широко востребованным ассортиментом, имеющим значительную долю в продукции, выпускаемой промышленностью. Защитные швейные изделия широко используются в быту, но особенно важны они для людей в профессиональной деятельности [1]. Для изготовления специальной одежды используют материалы, обеспечивающие защиту человека от внешних воздействий. Сегодня во всем мире большое внимание уделяется композиционным материалам, представляющим достойную альтернативу традиционным однокомпонентным материалам. Благодаря своей сложной структуре эти материалы обладают повышенными потребительскими свойствами. Среди материалов для одежды к композиционным относятся мембранные материалы, обладающие высоким уровнем водонепроницаемости. Ассортимент мембранных одежных материалов открывает перед производителями одежды специального назначения новые возможности обеспечения защиты от неблагоприятных погодных условий, улучшения микроклимата в пододёжном пространстве при значительном облегчении пакета материалов [2].

Традиционно методы определения водонепроницаемости материалов разделяются по виду материала. Такое деление характерно для отечественных стандартов, где объектами являются материалы определённой группы. Например, ткани плащевые и курточные из синтетических нитей или ткани зонтичные из синтетических нитей. Создание новых материалов с высоким уровнем водозащитных свойств приводит к тому, что метод определения показателей этих свойств подбирается скорее по принципу технической возможности регистрации значений показателя, чем по назначению или волокнистому составу материала. Такое разделение характерно для методов определения водонепроницаемости, применяемых за рубежом: DIN EN ISO 20811 – применяется для материалов, выдерживающих гидростатическое давление до 15 КПа; DIN EN ISO 20812 – до 100 КПа; DIN EN ISO 20813 – до 200 КПа. Японский стандарт, регламентирующий испытания материалов гидростатическим давлением, также предлагает группировку методов по максимальному давлению: JIS L 1092 A – до 19,6 КПа; JIS L 1092 B – до 294 КПа. Подобное разделение принято в [3], модифицированном по отношению к международному стандарту ИСО 1420-87 и включающем большинство известных методов и средств определения водонепроницаемости [4].

Для определения водонепроницаемости материалов с высоким уровнем водозащитных свойств, наиболее подходящим является метод оценки водонепроницаемости при динамическом давлении группы Б ГОСТ 12.4.263-2014. Сущность данного метода заключается в регистрации проникновения на изнаночной стороне элементарной пробы воды, подаваемой при высоком гидростатическом давлении на ее лицевую сторону. Одним из условий метода оценки водонепроницаемости при динамическом давлении по [3] является увеличение давления при постоянной скорости, но с какой именно не конкретизировано.

Авторами статьи было проведено исследование влияния скорости подачи гидростатического давления на уровень водонепроницаемости двухслойных мембранных материалов, характеристика которых представлена в таблице 1, по методу Б1 изложенному в [3] с использованием универсального прибора «AVENO AG17-3» (Китай).

Таблица 1 – Перечень и характеристика отобранных образцов для испытаний

Номер образца / артикул	Поверхностная плотность, г/м ²	Характеристика мембранного слоя	Сырьевой состав текстильного слоя	Характеристика текстильного слоя
1/ Green	147	Гидрофобный	ПЭ	Тканая основа полотняного переплетения
2/ Turquoise	152	Гидрофобный	ПА	Тканая основа саржевого переплетения
3/ Fuchsia	116	Гидрофобный	ПЭ	Тканая основа комбинированного переплетения
4/ Navyblue	166	Гидрофильный	ПЭ	Тканая основа полотняного переплетения
5/ Blue	142	Гидрофобный	ПЭ	Мелкоузорчатое комбинированное переплетение

На исследуемые образцы подавалось гидростатическое давление при скоростях 10 кПа/мин, 20 кПа/мин и 40 кПа/мин. Результаты уровня водопроницаемости исследуемых образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследований

Номер образца	Водопроницаемость (ВП), кПа			ВП ₂₀ - ВП ₁₀ , кПа	ВП ₄₀ - ВП ₂₀ , кПа	ВП ₄₀ - ВП ₁₀ , кПа	ВП ₂₀ /В П ₁₀ , %	ВП ₄₀ /В П ₂₀ , %	ВП ₄₀ /В П ₁₀ , %
	10 кПа/мин	20 кПа/мин	40 кПа/мин						
1	8,0	9,4	11,7	1,4	2,3	3,7	18	24	46
2	104,5	132,8	139,7	28,3	6,9	35,2	27	5	34
3	142,8	148	151,2	5,2	3,2	8,4	4	2	6
4	16,8	19,8	23,8	3,0	4,0	7,0	18	20	42
5	80,5	101,8	110,3	21,3	8,5	29,8	26	8	37

Анализ данных таблицы 2 показывает, что при увеличении скорости подачи гидростатического давления, при проведении испытания, уровень водопроницаемости также увеличивается во всех рассмотренных случаях. У образцов №1 и №4 наблюдается похожая динамика изменения значений уровня водопроницаемости. Так при увеличении скорости подачи гидростатического давления с 10 кПа/мин до 20 кПа/мин значения и в первом и во втором случае стали выше на 18 %. Повышение скорости от 20 кПа/мин до 40 кПа/мин привело к увеличению значений на 24 % и 20 % соответственно. Рассматриваемые образцы № 1 и № 4 имели самые низкие значения уровня водопроницаемости из исследуемых и абсолютное отклонение в значениях уровня водопроницаемости не такое явное как у образцов № 2 и № 5. У данных образцов отмечается более очевидное увеличение значений с повышением скорости от 10 кПа/мин до 20 кПа/мин и не такое явное при увеличении скорости от 20 кПа/мин до 40 кПа/мин. Самые незначительные изменения значений уровня водопроницаемости имел образец № 3. Из исследуемых его значение уровня водопроницаемости было наивысшем. Изменения значений водопроницаемости образца № 3 варьировались от 2 % до 6%.

Таким образом, при соблюдении всех требований метода Б1 по ГОСТ 12.4.263-2014 «Система стандартов безопасности труда. Материалы для средств индивидуальной защиты с резиновым или пластмассовым покрытием. Метод определения водопроницаемости» можно столкнуться с несходимыми между собой значениями уровня водопроницаемости одного и того же образца при увеличении с разной постоянной скоростью подачи гидростатического давления. Данная неточность может быть устранена при внесении конкретного значения скорости подачи гидростатического давления в указания по проведению испытания.

Список использованных источников

1. Метелева, О. В. Исследование водозащитных свойств швейных изделий: монография / О. В. Метелева. – Иваново: ИГТА, 2013. – 76 с.
2. Ивашко, Е. И. Влияние температуры и влажности на свойства водозащитных материалов для специальной одежды / Е. И. Ивашко, А. Н. Буркин // сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Повышение энергоресурсоэффективности и экологической безопасности процессов и аппаратов химической и смежных отраслей промышленности», посвященного 110-летию А.Н. Плановского (ISTS «EESTE-2021»): Т. 2 / М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина», 2021. – С. 134–138.
3. ГОСТ 12.4.263-2014. Система стандартов безопасности труда. Материалы для средств индивидуальной защиты с резиновым или пластмассовым покрытием. Метод определения водопроницаемости. – Введ. 01.12.2015. – Москва : ФГУП «Стандартинформ», 2015. – 12 с.
4. Панкевич, Д. К. Оценка эксплуатационных свойств композиционных слоистых текстильных материалов для водозащитной одежды: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.01 / Д.К. Панкевич. – УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – 244 с.

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ВОЛОКОН НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ ИЗ ВТОРИЧНОГО ПОЛИУРЕТАНА

Козлова М.А., асс.

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

Реферат. В данной статье рассмотрено влияние полипропиленовых волокон на физико-механические свойства материалов из вторичного полиуретана. В работе проведена промышленная апробация получения волокнисто-наполненной полимерной композиции и подошв обуви для подтверждения возможности использования полученных образцов подошв, проведены испытания по следующим показателям: плотность, твердость, условная прочность, относительное удлинение, сопротивление истиранию и сопротивление многократному изгибу. В результате анализа свойств установлено соответствие свойств полученных образцов эталону, традиционно применяемому в обувном производстве.

Ключевые слова: отходы пенополиуретанов, полипропиленовые волокна, материалы, подошвы, свойства.

Полиуретаны представляют собой один из видов полимерных материалов, которые имеют большое промышленное значение. Высокие темпы роста и потребления полиуретана приводят к накоплению производственных отходов, что влечёт за собой экономические и экологические проблемы. Утилизация в виде захоронения или сжигания для полиуретанов не приемлема, в связи с токсичностью их разложения.

На предприятиях текстильной промышленности Республики Беларусь в процессе производства текстильных полотен и изделий образуется до 25 % отходов от используемого сырья. Количество образующихся отходов зависит не только от квалификации рабочих, технического состояния оборудования, но и от технологии производства и вида изготавливаемого изделия.

Отходы, такие как концы ленты, рвань ровницы, выпады, сдир, орешек трепальный и чесальный, концы пряжи, лоскуты, обрезь и другие, т.е. волокна длина которых достаточна для того, чтобы переработать их в пряжу большей линейной плотности, нетканые материалы или другие материалы подобного типа, находят применение в текстильной промышленности. Но такие отходы, как кноп стригальный, кноп ткацкий, сечка – волокнистые отходы, длина волокон в которых 0,5-25 мм применения в своём производстве не находят [1].

Так, в данном исследовании использовался вторичный полиуретан, в виде отходов обувного производства, образованные в результате брака, литника, облоя, выпрессовки и др. А также полипропиленовое волокно, оставшееся после стрижки ковровых изделий, размером от 0,5 до 10 мм.

С помощью оптического лабораторного сортировщика FiberCam100, полипропиленовое волокно было отсортировано на следующие группы по размеру: от 0 до 2 мм, от 2 до 4 мм, от 4 до 6 мм, от 6 до 8 мм и от 8 до 10 мм. Так на 10 грамм полипропиленовых волокон приходилась следующая масса, толщина и количество, представленное в таблице 1.

Таблица 1 – Размерные характеристики полипропиленовых волокон

Размер волокон, мм	Масса, г	Толщина, мкм	Количество, шт.
0-2	1,41	13,334	384999
2-4	2,42	15,571	589908
4-6	3,87	14,048	670272
6-8	2,05	14,418	469727
8-10	0,25	15,689	47821
Сумма	10		2162727

Исходя из данных таблицы 1, следует, что в общей массе полипропиленовых волокон их размерные характеристики распределены следующим образом (от наибольшего количества к наименьшему): 4-6 → 2-4 → 6-8 → 0-2 → 8-10 мм.

В связи с тем, что материалы и подошвы с волокнистым наполнителем размером 7-10 мм не отвечают требованиям к качеству внешнего вида и структуры, их не целесообразно использовать для дальнейшего исследования. Композиция с волокнистым наполнителем размером около 10 мм не проходит через экструдер, размером около 8 мм не проходит через формующую головку литьевой машины, а размером 6 и выше мм не способствует получению подошв качественного вида и структуры.

Следовательно, для дальнейшего исследования использовались волокнисто-наполненные композиции с размером волокна от 0 до 6 мм.

Полученные материалы и подошвы испытывались по ряду физико-механических и эксплуатационных свойств.

В связи с тем, что нет государственного стандарта с показателями качества материалов и подошв с волокнистым наполнителем, были проанализированы источники, где указаны значения показателей качества. В результате поиска были найдены следующие источники:

– учебное пособие П.С. Карабанова «Полимерные материалы для деталей низа обуви» [2];

– интернет-источник на тему «Ассортимент и качественная характеристика обувных резиновых пластин и деталей» [3].

Были проведены испытания, результаты которых показали, что образцы без наполнителя и волокнисто-наполненные образцы практически схожи, однако условная прочность образца с наполнителем 0-2 мм значительно ниже остальных образцов, плотность, относительное удлинение и сопротивление истиранию также ниже. Следовательно, материал, волокнисто-наполненный 0-2 мм, не рекомендуется для дальнейших анализа и исследования.

Волокнисто-наполненные материалы 2-4 и 4-6 мм соответствуют требованиям эталона по показателям физико-механических и эксплуатационных свойств. Так можно отметить, что условная прочность у образца 2-4 мм превосходит значения без наполнителя образца и удовлетворяет «эталону», а по относительному удлинению близко к значению без наполнителя.

Сравнивая между собой материалы с 2-4 и 4-6 мм волокнистого наполнителя можно отметить, что такие показатели как условная прочность, относительное удлинение и остаточное относительное удлинение лучше у материала с волокнистым наполнителем размером 2-4 мм; плотность и твёрдость у них практически не отличаются, а сопротивление истиранию у образца 2-4 мм уступает образцу 4-6 мм на 4,7 %, что является не значительным отклонением. В связи со сказанным выше рекомендуется использовать рецептуру, в которой волокнистым наполнителем будет полипропиленовое волокно размером 2-4 мм. Данные материалы имеют следующие показатели: плотность – 1,05 г/см³, твёрдость – 77-80 усл.ед., условная прочность – 4,8-5,2 МПа, относительное удлинение – 235-247 %, относительное остаточное удлинение – 17 %, сопротивление истиранию – 5,8-6,3 Дж/мм³, сопротивление многократному изгибу – 30 000 циклов.

Для дальнейшего исследования были отсортированы волокна размером, приблизительно равным 3 мм, приготовлена композиция и отлиты подошвы. Далее они были испытаны, как и материалы, по следующим показателям: плотность, твёрдость, условная прочность, относительное удлинение, остаточное относительное удлинение, сопротивление истиранию, сопротивление многократному изгибу. Результаты испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытания подошв из вторичного пенополиуретана и полипропиленовых волокон

Образец	Плотность, г/см ³	Твёрдость, усл. ед.	Условная прочность, МПа	Относительное удлинение, %	Относительное остаточное удлинение, %	Сопротивление истиранию, Дж/мм ³	Сопротивление многократному изгибу, циклов
3 мм	1,03	78-80	4,9-5,05	239-242	18-19	5,9-6,0	30 000
Требование «эталона», для волокнисто-наполненных	не более 1,1	не менее или в пределах 80-95	не менее 5,0	не менее или в пределах 180-300	не более 15-30	не менее 5,9	не менее 20 000

Как видно из вышеизложенного, значения показателей свойств материалов с волокнистым наполнителем размером 2-4 мм и подошв с наполнителем 3 мм, схожи между собой и отвечают требованиям эталона.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что отходы, полученные при производстве обуви и стрижки ковров, могут быть использованы для переработки и дальнейшего потребления. А материалы, полученные на данной основе, могут быть использованы в производстве обуви, в качестве подошв.

Список использованных источников

1. Чукасова-Ильюшкина, Е. В. Применение волокнистых отходов в композиционных строительных смесях / Е. В. Чукасова-Ильюшкина, Н. Н. Ясинская, А. Г. Коган // Вестник учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». – 2005. – Вып. 9. – С. 25–28.
2. Карабанов, П. С. Полимерные материалы для деталей низа обуви / П. С. Карабанов, А. П. Жихарев, В. С. Белгородский. – Москва: КолосС, 2008. – 167 с.
3. Ассортимент и качественная характеристика обувных резиновых пластин и деталей. Физико-механические свойства резиновых подошвенных пластин и подошв [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shoeslib.ru/books/item/f00/s00/z0000006/st020.shtml>. – Дата доступа: 05.03.2022.

УДК 65.018

РАЗВИТИЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА – КОНЦЕПЦИЯ «КАЧЕСТВО 4.0»

Махонь А.Н., к.т.н., доц., Карпушенко И.С., ст. преп.

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

Реферат. Спустя 35 лет с момента появления стандартов на системы качества пришло время для революции в области систем менеджмента качества (QMS). Для качества пришло время версии 4.0 (Quality 4.0) – составной части концепции «Индустрия 4.0». Quality 4.0 потенциально может помочь в борьбе со сложными проблемами и рисками, с которыми продолжают сталкиваться предприятия. Авторами выполнен анализ принципов Quality 4.0, рассмотрены изменения в подходах и суть требований к менеджменту качества в условиях Индустрии 4.0.

Ключевые слова: качество, концепция «Quality 4.0», «Индустрия 4.0», система менеджмента качества.

Менеджмент качества как система качественного управления предприятием находится в постоянном развитии. Однако, анализируя события во времени, можно прийти к выводу, что за последние десятилетия в менеджменте качества специалисты все еще постоянно обращаются к традиционным концепциям качества, таким как:

- 14 пунктов Э.Деминга;
- трилогия Д.Джурана;
- TQM;
- книга Ф.Кросби «Качество бесплатно»;
- программа «Zero defect» Ф.Кросби и др.

И хотя все эти идеи по-прежнему актуальны, стоит подчеркнуть: в течение некоторого времени в мире теории качества не было серьезных прорывов.

Сегодня мир развивается с невероятной скоростью, поэтому обновление необходимо всем аспектам нашей жизни. Пришло время для революции в области систем менеджмента качества. И для качества пришло время версии 4.0, именно здесь Quality 4.0 потенциально может помочь в борьбе со сложными проблемами и рисками, с которыми продолжают сталкиваться современные менеджеры по качеству.

Quality 4.0 – важная составная часть концепции Индустрии 4.0. (рис. 1). Речь идет о сотрудничестве между людьми и технологиями, такими как интернет, автоматизация и интеллектуальное производство. Суть Индустрии 4.0. в том, что благодаря работе с большими объемами данных, получают улучшение и децентрализацию процесса принятия

управленческих решений в режиме реального времени, а также повышение производительности, сокращение затрат и масштабирование операций.

Quality 4.0 позволяет классифицировать современные технологии, практики и процедуры, которые помогают производителям разрабатывать, управлять и поддерживать требования качества во всех цепочках поставок. Цифровые технологии, которые сопровождаются более умными практиками и процедурами, помогают улучшить качество различными способами: компании могут следить за процессами и собирать данные в режиме реального времени; применять аналитические данные для прогнозирования проблем качества и необходимости в обслуживании. Менеджерам по качеству цифровые инструменты также позволяют выполнять свою работу быстрее, объективнее и с меньшими затратами. Quality 4.0 влияет не только на то, что происходит на предприятии – оно охватывает всю цепочку поставок – от НИОКР до закупок, производства, логистики и продаж, услуг и послепродажного обслуживания вплоть до администрирования и управления.

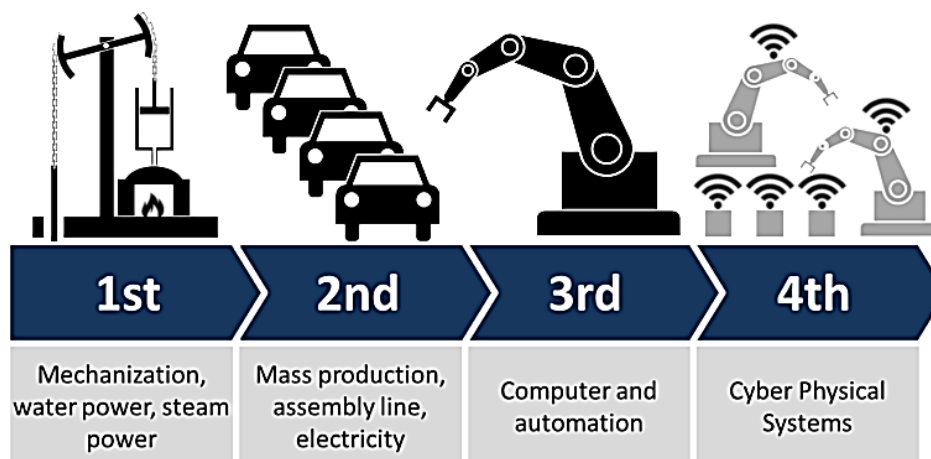


Рисунок 1 – «Индустрия 4.0.»

Quality 4.0 не заменяет традиционные методы управления качеством, применяемые в рамках СМК, а строится и совершенствуется на их основе, опираясь на тотальную цифровизацию всех составляющих СМК организации. При этом речь идет не столько о внедрении технологий индустрии 4.0 в СМК, сколько о переходе на новый уровень качества управления и деятельности организации на основе внедрения технологий Quality 4.0. В результате, стратегия Quality 4.0 подчеркивает прозрачность работы, интеллектуальную поддержку принятия управленческих решений и улучшенную связь между людьми, системами и машинами.

Но для того, чтобы компания смогла достигнуть Quality 4.0, ей необходимо позаботиться о реализации 11 принципов: данные (data), аналитика (analytics), взаимодействие (connectivity), сотрудничество (collaboration), разработка приложений (app development), масштаб (scalability), система менеджмента (management systems), соответствие требованиям (compliance), культура (culture), лидерство (leadership), компетенции (competency).

1. Данные. В области управления качеством данные всегда были необходимым фактором для улучшений. Технологические достижения Индустрии 4.0 – расширенная аналитика, искусственный интеллект и машинное обучение, могут помочь компаниям в реальном времени отслеживать необходимые показатели качества. Принцип подразумевает применение автоматизации документооборота и перевода таких функций, как сбор, анализ и передача данных в цифровой формат.

2. Аналитика. Основным препятствием на пути к достижению целей в области качества являются неудовлетворительные показатели. Текущие показатели качества по своей сути являются в первую очередь описательными, технологии Индустрии 4.0 позволяют добавить еще одну категорию к существующей описательной – предписывающую. Анализ машинного обучения и искусственного интеллекта позволяет предписывающей аналитике прогнозировать сбои и сообщать, какие действия следует предпринять, чтобы изменить результат.

3. Взаимодействие. Взаимосвязь между бизнес-информационными технологиями (управление жизненным циклом продукции) и операционными технологиями (технологии, используемые в производственных, лабораторных и сервисных средах). Относительно недорогие датчики могут связывать сотрудников, продукты, периферийные устройства и процессы. Использование возможности подключения позволяет собирать обратную связь в режиме реального или почти реального времени.

4. Сотрудничество. Принцип основан на понимании того, что взаимовыгодные отношения должны строиться не только с заказчиком, но и с поставщиками, и конкурентами. Сотрудничество может происходить в рамках единых информационных систем, блокчейн-платформ, применения облачных технологий.

5. Разработка приложений. В мире смартфонов, планшетов и других устройств приложения все чаще становятся частью повседневной жизни как для частных лиц, так и для организаций. Для мировых брендов приложения становятся инструментом для связи с клиентами, сотрудниками и другими заинтересованными сторонами, а также инструментом сбора данных, показателей и отзывов. Передовые приложения, использующие такие технологии, как дополненная реальность и 4 виртуальная реальность, обладают значительным потенциалом на рабочем месте в рамках Индустрии 4.0.

6. Масштаб. Принцип означает способность поддерживать работу с большими данными, пользователями, устройствами и аналитикой на глобальном уровне через облачные технологии.

7. Система менеджмента. Принцип «система менеджмента» представляет собой выстроенную систему с выделенными и стандартизированными бизнес-процессами, ответственными сотрудниками, оформленной политикой и целями в области качества, т.е. система менеджмента, построенная в соответствии с ISO 9001:2015 с применением технологий цифровизации.

8. Обеспечение соответствия. При внедрении и поддержке СМК предприятия проходят сертификацию на соответствие требованиям ISO 9001:2015. В рамках работы с цифровыми технологиями следует обратить внимание на решение вопросов цифровой безопасности с помощью ISO/IEC 27001:2018 «Системы менеджмента информационной безопасности».

9. Культура. Объединяя данные, аналитику и процессы и тем самым улучшая видимость, взаимодействие, сотрудничество и понимание, Quality 4.0 делает более достижимой истинную культуру качества в масштабах всей организации. Межфункциональные команды должны четко понимать, как качество способствует стратегическому успеху.

10. Лидерство. Менеджеры по качеству верят в важность качества для успеха организации, но такое отношение не всегда проникает до высшего руководства. Quality 4.0 дает возможность командам четко согласовать свои цели и методы со стратегическими целями. Принцип «лидерство» обеспечивается поддержкой высшего руководства внедрения цифровых технологий на предприятии, обучения новым тенденциям сотрудников.

11. Компетенции. Принцип «компетенции» отвечает за эффективность выполнения работы сотрудниками предприятия. Принцип нацелен на решение двух задач: повышение квалификации работников и обмен опытом между работниками.

Традиционные концепции качества применимы при отсутствии возможности внедрения цифровых технологий. Основной проблемой Quality 4.0 может послужить нехватка IT-специалистов для поддержки эффективных программ качества и связанных с ними новых технологий. Концепция «Quality 4.0» потребует серьезного изменения мышления, поэтому управление изменениями является предпосылкой его успеха. Руководители компаний должны работать вместе с менеджерами по качеству и IT, чтобы поддерживать инициативы в масштабах всего предприятия.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК НИТОЧНЫХ ШВОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Буланчиков И.А., ст. преп., Сермяжко В.А., студ.

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

Реферат. В статье описаны исследования касательно выбора ниточных соединений в изделиях из текстильных мембранных материалов. Мембранный материал на трикотажной основе – материал, набирающий популярность в производстве одежды для спорта и активного отдыха среди современных производителей.

Ключевые слова: текстильный мембранный материал, прочность ниточных швов, растяжимость, разрывная нагрузка.

Расширение ассортимента материалов для одежды происходит во многом благодаря развитию технологий получения композиционных материалов. Комбинация различных по свойствам слоев позволяет добиваться многофункциональности при сохранении базовых свойств текстильных материалов: прочности, гибкости, легкости. Мембранные материалы на трикотажной основе – относительно новый материал, относятся к классу композиционных слоистых материалов и представляют собой объемное сочетание трикотажных полотен и тонкой растяжимой полимерной пленки – мембраны, обладающей способностью пропускать пары влаги, но препятствовать проникновению воды и потока воздуха. Сегодня материалы, содержащие мембранный слой, за счёт своих свойств, широко используются в производстве одежды для различных видов спорта. Как правило, полимерная мембрана расположена в таком композите между текстильными слоями. Вариативность состава и структуры трикотажных полотен и способов скрепления слоев композита между собой открывает возможности получения широчайшего ассортимента новых материалов.

Технология изготовления одежды из мембранных материалов на трикотажной основе принципиально не отличается от традиционной технологии поузловой обработки, однако имеет ряд особенностей в плане выбора режимов ниточных соединений. В ходе предыдущих исследований в результате оптимизации ниточных соединений по параметрам прочности и износостойкости было выявлено, что для получения прочного ниточного соединения мембранного трехслойного материала на трикотажной основе необходимо выполнять стачивание иглой с наименьшим диаметром стержня из рекомендуемых для соответствующей толщины материала. Чтобы при высокой прочности получить наибольшую устойчивость к растяжению в направлении как вдоль, так и поперек строчки ниточное соединение необходимо выполнять при средней частоте стежка и средней линейной плотности швейных ниток из установленного в эксперименте диапазона варьирования.

Для проведения исследования характеристик ниточных швов была проанализирована нормативно-техническая документация на данный вид изделий и выявлено, что основным нормируемым показателем качества для указанных ниточных швов, согласно ГОСТ 26115-84 «Изделия трикотажные верхние. Требования к пошиву», является способность шва к удлинению при определенной нагрузке или растяжимость.

Также в работах Верховец Л. Я. и Шаньгиной В. Ф. по исследованию влияния технологических режимов пошива на растяжимость швов при использовании цепного стежка было выявлено, что способность шва к удлинению в наибольшей степени зависит от частоты строчки, натяжения ниток петлителя и иглы, угла наклона срезов к нити основы (направлению петельного столбика). Линейная плотность ниток была признана незначимым фактором. По данным Шаньгиной В. Ф. и Верховец Л. Я., значительное влияние на параметр оптимизации оказывает вид материала.

Традиционно швы в изделиях из мембранных материалов герметизируют для того, чтобы сохранить водозащитные свойства одежды. Однако, получение растяжимого шва в этом случае невозможно. Для спортивной одежды растяжимость соединительных швов очень важна.

Для того, чтобы судить о выборе ниточных соединений, необходимо знать свойства

исследуемых полотен, исходя из испытаний на разрыв самого полотна и его растяжимость. Для исследования были отобраны два образца полотна, представляющие собой композиционный слоистый мембранный материал на трикотажной основе. Образец № 1 – текстильный композиционный материал, состоящий из трёх слоёв, два из них – трикотажные полотна, которые проклеены между собой тонким слоем мембраны. Образец № 2 – также текстильный композиционный материал на основе трикотажного полотна, проклеенный слоем мембраны. Поверхностная плотность образца № 1 – 166,76 г/см², образца № 2 – 139,88 г/см².

Разрывные характеристики полотен при разрыве были определены по методике, изложенной в ГОСТ 8847-85, на разрывной машине РТ-250 в лаборатории кафедры «Стандартизация» УО «ВГТУ». Растяжимость образцов, при нагрузках меньше разрывных, проводилось по аналогичному стандарту на приборе ПР-2. Для проведения испытаний были подготовлены пробы для двух образцов полотен в соответствии с методом отбора проб, выкроенные вдоль петельных рядов и вдоль петельных столбиков. Для испытания на определение растяжимости пробы сшивались в виде кольца швами, выполненными строчками трехниточного краеобметочного стежка. Зажимная длина для двух испытаний принималась равной 100 мм. Стоит отметить, что для проб образца полотна №2, выкроенных вдоль петельных столбиков, в таблице отражены результаты испытаний, проводимых с установленной зажимной длиной 50 мм, в связи с высоким показателем удлинения и невозможности разрыва полотна при испытаниях с зажимной длиной равной 100 мм. Результаты испытаний представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Результаты испытания на определение разрывных характеристик при разрыве полотна

№ образца полотна и направление (вдоль петельных рядов/столбиков)	Среднее по значениям разрывной нагрузки, Н	Среднее значение по относительному удлинению, %
Образец №1: Вдоль петельных рядов	430	88
Вдоль петельных столбиков	208	62
Образец №2: Вдоль петельных рядов	465	97
Вдоль петельных столбиков	180	119

Таблица 2 – Испытание на определение растяжимости при нагрузках, меньше разрывных

№ образца полотна и направление (вдоль петельных рядов/столбиков)	Среднее значение по относительному удлинению, %
Образец №1: Вдоль петельных рядов	5,2
Вдоль петельных столбиков	3,2
Образец №2: Вдоль петельных рядов	4,8
Вдоль петельных столбиков	4,8

Прочность ниточных соединений чаще всего устанавливают экспериментально, определяя разрывную нагрузку, выдерживаемую образцами тканей, скрепленных нитками. Для проведения исследования были выбраны текстурированные полиэстеровые нити из непрерывного филамента – Duratex 180.

Методика исследования прочности ниточных соединений трикотажных верхних изделий изложена в ГОСТ 28073-89. Испытания проводились также на разрывной машине РТ-250 в лаборатории кафедры «Стандартизация» УО «ВГТУ».

Подготовленные пробы были соединены двумя способами: цепным стежком и челночным. При испытании швов на прочность поперек строчки образцы со швом

выкраивались гирляндой, так, как показано на рисунке 1.

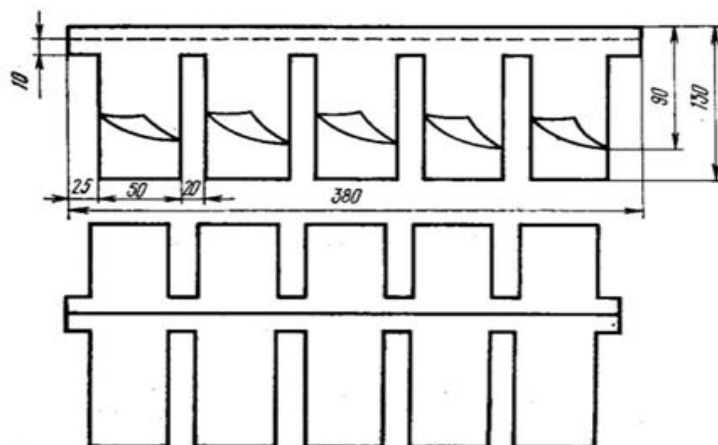


Рисунок 1 – Схема изготовления проб для испытаний при приложении растягивающей нагрузки поперёк строчки

Образцы для проведения испытания вдоль строчки вырезались прямоугольной формы по шесть полосок размером 25X190 мм и стачивались попарно (рис. 2). Образцы заправлялись в зажимы разрывной машины так, чтобы шов располагался горизонтально и находился посередине между зажимами.

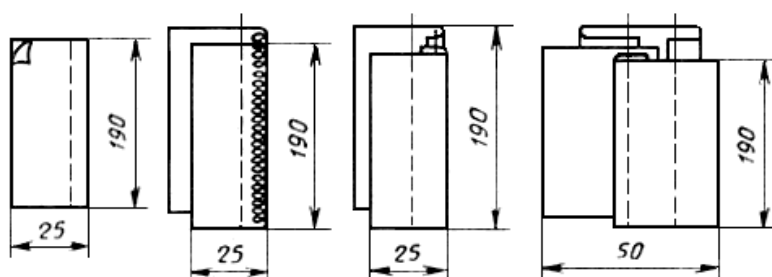


Рисунок 2 – Схема изготовления проб для испытаний при приложении растягивающей нагрузки вдоль строчки

Результаты испытаний на определение прочности ниточных соединений представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Испытание на определение прочности ниточных соединений вдоль строчки

№ образца полотна и направление (вдоль петельных рядов/столбиков)	Среднее по значениям разрывной нагрузки, Н
Образец №1 (челночный стежок): Вдоль петельных рядов	48
Вдоль петельных столбиков	91
Образец №2 (челночный стежок): Вдоль петельных рядов	52
Вдоль петельных столбиков	17
Образец №1(цепной стежок): Вдоль петельных рядов	343
Вдоль петельных столбиков	220
Образец №2(цепной стежок): Вдоль петельных рядов	355
Вдоль петельных столбиков	20

Таблица 4 – Испытание на определение прочности ниточных соединений поперёк строчки

№ образца полотна и направление (вдоль петельных рядов/столбиков)	Среднее по значениям разрывной нагрузки, Н
Образец №1 (челночный стежок): Вдоль петельных рядов	195
Вдоль петельных столбиков	318
Образец №2 (челночный стежок): Вдоль петельных рядов	185
Вдоль петельных столбиков	252
Образец №1(цепной стежок): Вдоль петельных рядов	205
Вдоль петельных столбиков	360
Образец №2(цепной стежок): Вдоль петельных рядов	186
Вдоль петельных столбиков	253

По итогам испытаний можно сделать определённые выводы о возможном выборе ниточных соединений, при пошиве изделия из исследуемых образцов материалов. Для образца № 1 целесообразно применять челночный тип строчки в целях сокращения расхода ниток, т.к. при данном выполнении шва разрыв строчки происходит при достаточно допустимых значениях разрывной нагрузки, удлинения полотна и растяжимости шва согласно ГОСТ 9176-87, как вдоль петельных рядов, так и вдоль петельных столбиков. Образец № 2 характеризуется высокой растяжимостью полотна, также было выявлено, что при испытании на прочность шва, разрыв строчки в образцах, выкроенных вдоль петельных столбиков, соединённых челночным стежком, происходит при недопустимой растяжимости шва. Исходя из чего, для данного вида мембранного материала на трикотажной основе сравнительно лучшим вариантом выбора ниточных соединений будет – цепная строчка. Также соединение деталей образца № 2 с использованием челночной строчки предположительно возможно, но с использованием ниток с достаточной растяжимостью.

УДК 677.017

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ К СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЕ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ СПОРТИВНЫМИ ТАНЦАМИ

Плеханова С.В., к.т.н., доц., Ермакова В.Д., бакалавр

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

Реферат. В статье приводится анализ нормативной документации, регламентирующей требования к спортивной одежде для занятий спортивными танцами: по показателям безопасности, содержащимся в технических регламентах Таможенного союза; по показателям качества, содержащимся в стандартах различных видов. Проводится сравнительный анализ показателей, содержащихся в различных нормативных документах.

Ключевые слова: спортивная одежда, нормативные документы, требования, показатели качества, показатели безопасности, техническая экспертиза, опрос.

Согласно исследованию всемирной организации здравоохранения в России около двадцати миллионов взрослых людей ведут малоподвижный образ жизни. В совокупности с постоянными стрессами он оказывает необратимое влияние на здоровье, так как приводит к развитию различных заболеваний. Для поддержания жизненного тонуса человека на определенном уровне необходима умеренная физическая активность. Разновидности физической активности в России представлены в достаточном количестве: от фитнеса до секций по определенным видам спорта. Многие отдают свое предпочтение спортивным танцам, так как тренировки в данном виде превалируют над остальными за счет

эмоционального отклика человека, что способствует снижению стресса и уменьшению симптомов тревоги.

Однако, несмотря на положительные аспекты умеренных физических нагрузок, любое занятие спортом является стрессом для организма, что указывает на необходимость особых условий, в которых физическая активность должна проводиться: специальное помещение, оснащенное необходимым оборудованием, определенная аппаратура, спортивная одежда [1].

К спортивной одежде предъявляются требования, которые регламентированы соответствующей нормативной документацией: по показателям безопасности – в технических регламентах, по показателям качества – в стандартах [2].

Далее рассматриваются терминологические понятия и требования, установленные в различных видах нормативной документации.

Технический регламент Таможенного Союза 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности» содержит следующую информацию.

Вводятся понятия одежды и изделий первого слоя, второго и третьего слоя. К одежде и изделиям первого слоя относятся изделия, имеющие непосредственный контакт с кожей человека, второго слоя – изделия, имеющие ограниченный контакт с кожей человека.

(Изделия третьего слоя к одежде для занятий спортивными танцами относиться не будут, так как в данной работе есть ограничения по занятиям, речь идет об официальных секциях, занятия в которых предполагают тренировки в закрытых помещениях в так называемой легкой одежде).

Устанавливаются требования по показателям безопасности: воздухопроницаемость, массовая доля свободного формальдегида, уровень напряженности электростатического поля [3].

Так как спортивными танцами занимаются и подростки, представляет интерес анализ требований по показателям безопасности в соответствии с ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков».

В ТР ТС вводятся следующие возрастные рамки: подростки – пользователи продукции в возрасте от 14 до 18 лет.

Устанавливаются требования по показателям безопасности: воздухопроницаемость, гигроскопичность, массовая доля свободного формальдегида, устойчивость окраски к стирке, поту, сухому трению [4].

ГОСТ Р 54393-2011 «Изделия швейные и трикотажные. Термины и определения» содержит определения следующим понятиям, используемым в области одежды для спортивных танцев: спортивная одежда, легинсы, фуфайка. Помимо необходимых терминов стандарт содержит разграничительные возрастные рамки:

одежда для детей школьного возраста: одежда для мальчиков и девочек в возрасте от 6 до 17 лет;

одежда для детей подросткового возраста: одежда для мальчиков и девочек в возрасте от 14 до 18 лет.

ГОСТ 32993-2014 Одежда спортивная. Общие технические условия.

В этом стандарте применяются не стандартизированные термины с соответствующими определениями. Появилось определение «футболка» – трикотажная плечевая одежда с рукавом, без застежки надеваемая непосредственно на тело, покрывающая туловище полностью, вместо привычного определения «фуфайка» (ГОСТ 54393). Другие новые термины: «кимоно», «напульсник», «наладонник», «наколенник» [5].

ГОСТ 32992-2014 классифицирует одежду по половозрастным признакам, сезонности, традиций государств, функционального назначения и контакта с кожей человека. Наряду с привычными техническими требованиями к продукции, одежда спортивная не должна ограничивать движение спортсмена, мешать обзору, затруднять слух.

В стандарте регламентируются требования к показателям: устойчивость окраски к воздействию к стирке, поту, химчистке, сухому трению, воздухопроницаемость, гигроскопичность, массовая доля свободного формальдегида, индекс токсичности в водной среде, уровень напряженности электростатического поля [5].

По показателям «требования безопасности» биологическая и химическая безопасность ГОСТ 32993-2014 имеет некое расхождение с ТР ТС 017/2011, в частности показатель воздухопроницаемость испытывается в изделиях только первого слоя, а в регламенте и первого и второго слоев. Показатель гигроскопичность, согласно ГОСТа обязателен для проведения испытаний для одежды первого слоя, хотя ТР ТС 017/2011 не устанавливает

требование по показателю «гигроскопичность» для одежды первого слоя спортивного назначения (при этом обязательно указание спортивного назначения на маркировке изделий) [3, 5].

Остальные особенности по показателям безопасности обусловлены спецификой каждого вида спорта. Это элементы защиты одежды спортивной от травмирования различных органов и частей тела; сырье и материалы выбираются с учетом вида спорта и климатических условий, в которых предусмотрено ее использование; устойчивость окраски одежды спортивной должна быть не ниже группы «прочная» и «особо прочная».

Однако не все, кто занимается спортивными танцами, носят специальную одежду. Часто люди используют изделия бельевого назначения.

ГОСТ 28554-90 Полотно трикотажное. Общие технические условия устанавливает следующие требования к показателям качества бельевых трикотажных полотен: по устойчивости окраски, по изменению размеров после мокрой обработки, по разрывной нагрузке по петельным столбикам [6].

ГОСТ 31228-2014 Изделия трикотажные бельевые для взрослых. Нормы физико-гигиенических показателей регламентирует нормы по показателям: воздухопроницаемость, напряженность электростатического поля на поверхности изделий [7].

Таким образом, в работе рассмотрены нормативные документы, устанавливающие требования к изделиям и материалам для спортивных изделий для занятий спортивными танцами. Представляет практический интерес выявление требований, которые предъявляют к этим изделиям сами потребители. Это можно сделать с помощью социологического и экспертного опросов.

Список использованных источников

1. Шустов, Ю. С. Текстильные материалы технического и специального назначения / Ю. С. Шустов, А. В. Курденкова, С. В. Плеханова. – М.: МГТУ, 2012.
2. Кирюхин, С. М., Плеханова, С. В. Экспертные методы при оценке качества тканей / С. М. Кирюхин, С. В., Плеханова // Дизайн и технологии. – 2019. – № 71 (113). – С. 63–70.
3. ТР ТС 017/2011. О безопасности продукции легкой промышленности.
4. ТР ТС 007/2011. О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков.
5. ГОСТ 32993-2014. Одежда спортивная. Общие технические условия.
6. ГОСТ 28554-90. Полотно трикотажное. Общие технические условия.
7. ГОСТ 31228-2014. Изделия трикотажные бельевые для взрослых. Нормы физико-гигиенических показателей.

УДК 685.34.01:519.87

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА ПАРЕТО В ОЦЕНКЕ ИЗМЕРЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Игнатова К.Л., маг., Конарева Ю.С., к.т.н., доц., Белицкая О.А., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрено применение метода Парето при оценке измерений показателей электростатического поля на обуви детей и подростков в школьной среде. Выполнено построение диаграмм Парето двух видов: по результатам деятельности и причинам с целью установить главные проблемы из всех возникающих в процессе измерений и основные причины их появления.

Ключевые слова: детская обувь, метод Парето, статистические методы, виды диаграмм, этапы, построение, главная проблема, причины возникновения.

В рамках научной работы на тему: «Исследование антистатических свойств конструкций обуви для школьников», для измерения показателей электростатического поля, которые накапливаются на обуви детей и подростков в школьной среде, используется индивидуальный регистратор-индикатор «ИРИ-04М». Прибор позволяет регистрировать показатели статического электричества и переменного электрического поля, вызванных

«человеческим фактором», природными явлениями и техногенными отказами оборудования и электросетей [1].

На начальном этапе выполнения практической части исследования, была произведена предварительная работа с прибором, в ходе которой возникли некоторые трудности. Для выявления основной проблемы, причины ее возникновения и дальнейшего устранения было принято решение об использовании метода Парето.

Метод Парето – один из самых простых и распространенных статистических методов в управлении качеством. В настоящее время, этот закон применим к любой сфере человеческой деятельности. Он гласит, что: «20 % усилий приносят 80 % результата, а остальные 80 % усилий – лишь 20 % результата». Соотношение 80/20 – не аксиома и возможны отклонения, однако суть неизменна: от малой части зависит большая. Метод анализа Парето заключается в классификации проблем качества на немногочисленные, но существенно важные и многочисленные, но несущественные [2, 3].

Различают 2 вида диаграмм Парето [4]:

1 – по результатам деятельности. Ее применяют для того, чтобы выявить главную проблему и наглядно отразить нежелательные результаты деятельности.

2 – по причинам. При помощи такой диаграммы можно выявить причины возникающих проблем и отследить главную из них.

Построение диаграмм Парето можно разделить на 9 этапов [5]:

1. Выявление типа проблемы, которую необходимо решить; определение необходимых для сбора данных и период фиксации наблюдений; выбор метода.

2. Разработка контрольного листа.

3. Регистрация данных в контрольном листе.

4. Разработка таблицы полученных данных для последующего построения диаграммы.

5. Перенесение значений из контрольного листа в разработанную таблицу для построения диаграммы Парето.

6. Нанесение основных осей для построения диаграммы.

7. Построение диаграммы.

8. Построение кумулятивной кривой.

9. Нанесение всех обозначений и надписей.

В работе построены диаграммы Парето первого (рис.1) и второго (рис.2) видов. Следуя всем основным этапам, рассмотрим подробнее построение диаграмм для нашего случая: оценка изменений показателей электростатического поля.

Этап 1. В течение семи дней каждый день производились несколько записей на устройство с разным временным промежутком (1,5 мин, 2 мин, 3 мин и т.д.) и различными температурными значениями окружающей среды с последующим выводом зарегистрированных данных через специальную программу «IriReader.exe».

В ходе работы выявлены следующие неполадки:

1) При подключении ИК-порта к ПК и подключении ИРИ-04М, программа не устанавливала связь с регистратором.

2) При включении ИРИ-04М, не начиналась запись.

3) Долго передавались данные на ПК.

4) Неточность температурных значений.

5) Прочее.

Этапы 2 и 3. Разработка контрольного листа и регистрация данных представлены в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Разработанный контрольный лист с зарегистрированными данными

Проблема:	Частота обнаружений	Число обнаружений	Влияние, %
1. Программа не установила связь с ИРИ-04М		28	31 %
2. Не включилась запись		10	11 %
3. Долгая передача данных на ПК		7	8 %
4. Неточность температурных значений	 	39	44 %
5. Прочее		5	6 %

После внесения зарегистрированных данных в таблицу, отсортируем их по важности.

Таблица 2 – Контрольный лист с зарегистрированными данными, отсортированными по важности

Проблема:	Частота обнаружений	Число обнаружений	Влияние, %
4. Неточность температурных значений	 	39	44 %
1. Программа не установила связь с ИРИ-04М		28	31 %
2. Не включилась запись		10	11 %
3. Долгая передача данных на ПК		7	8 %
5. Прочее		5	6 %
Всего:		89	100 %

Этапы 4 и 5. Для построения диаграммы Парето на следующем этапе выполняется разработка таблицы полученных данных и перенесение в неё значений из контрольного листка (табл. 3).

Таблица 3 – Таблица для построения диаграммы Парето

Проблема:	Число обнаружений	Влияние, %	Суммарное воздействие, %
4. Неточность температурных значений	39	44 %	44 %
1. Программа не установила связь с ИРИ-04М	28	31 %	75 %
2. Не включилась запись	10	11 %	86 %
3. Долгая передача данных на ПК	7	8 %	94 %
5. Прочее	5	6 %	100 %
Всего:	89	100 %	

По полученным данным из таблицы 3, строим диаграмму Парето. За основу построения берем столбик «Влияние» и «Суммарное воздействие».

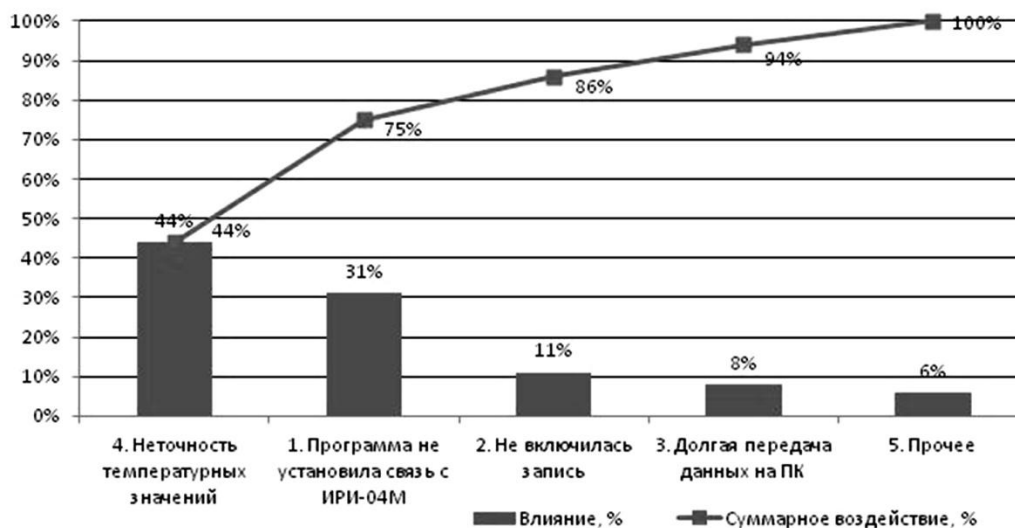


Рисунок 1 – Диаграмма Парето первого вида (по результатам деятельности)

Этапы работы 6-9 отражены в виде диаграммы, осуществленной в программе Excel и представленной на рисунке 1.

Следуя правилу 80/20, можно сделать вывод, что главными проблемами являются: неточность температурных значений и ошибки программы. Их суммарное влияние составляет 75 %.

Так как самой главной проблемой является неточность температурных значений, ниже

составим диаграмму Парето второго вида (по причинам) (рис. 2). Весь ход построения идентичен построению диаграммы первого вида.

Таблица 4 – Контрольный лист с зарегистрированными данными

Причина:	Число обнаружений	Влияние, %
1. Резкий перепад температуры	37	29 %
2. Ошибки работника	13	10 %
3. Медленная адаптация встроенного термометра к окружающей среде	61	48 %
4. Нарушение метода измерения	11	9 %
5. Прочее	6	5 %
Всего:	128	100 %

Таблица 5 – Разработанная таблица для построения диаграммы Парето с отсортированными причинами по важности

Причина:	Число обнаружений	Влияние, %	Суммарное воздействие, %
3. Медленная адаптация встроенного термометра к окружающей среде	61	48 %	48 %
1. Резкий перепад температуры	37	29 %	77 %
2. Ошибки работника	13	10 %	87 %
4. Нарушение метода измерения	11	9 %	95 %
5. Прочее	6	5 %	100 %
Всего:	128	100 %	

По полученным значениям строим диаграмму.

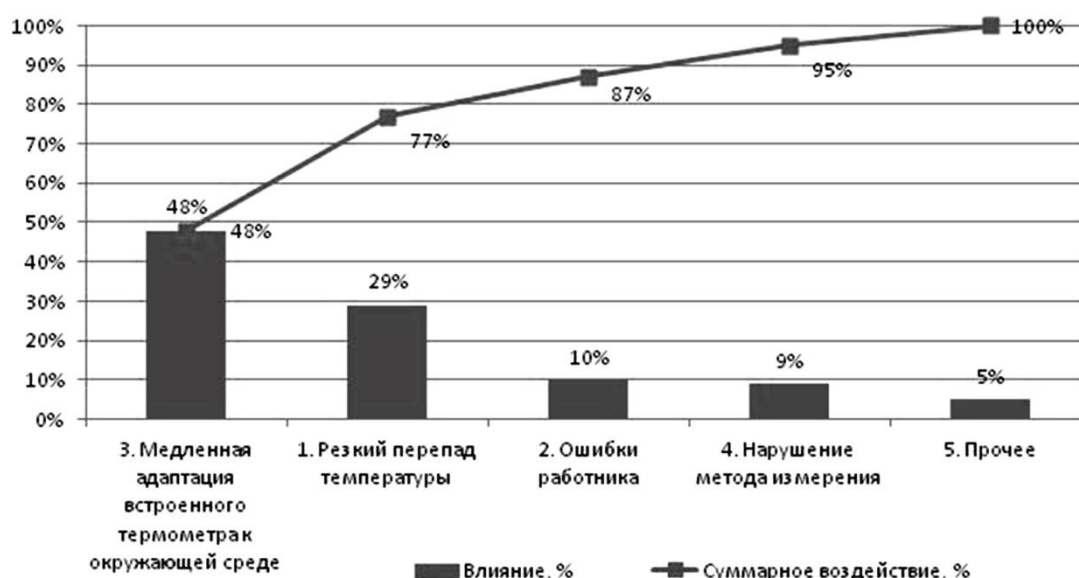


Рисунок 2 – Диаграмма Парето второго вида (по причинам)

На основе построенной диаграммы можно сделать вывод о том, что основными причинами возникающей проблемы являются: медленная адаптация встроенного термометра к окружающей среде и резкий перепад температуры. Суммарное воздействие этих причин составляет 77 %, что близко к правилу Парето.

Таким образом, при оценке измерений показателей электростатического поля методом Парето, нам удалось установить главные проблемы из всех возникающих в процессе измерений и основные причины их появления.

По результатам оценки измерений показателей электростатического поля методом Парето нами принято решение использовать дополнительный прибор для измерения

температуры с целью недопущения неточностей. Производителю можно порекомендовать установить более чувствительный термометр, с быстрой адаптацией к температуре окружающей среды.

Список использованных источников

1. Индивидуальный регистратор-индикатор ИРИ-04М. Руководство по эксплуатации БВЕК 550000.001 РЭ. – М.: НТМ-Защита, 2008. – 14 с.
2. Филюнов, В. А. Применение инфографики в статистических методах контроля качества. Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы: сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической заочной конференции (24-26 марта 2021 г.). Часть 1 / В. А. Филюнов, А. Р. Муртазина, В. В. Костылева, Ю. С. Конарева. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2021. – 207 с. – С. 103 –110.
3. Диаграмма Парето. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.management.com.ua/qm/qm130.html>.
4. Выявление основных причин появления проблемы на основании анализа диаграммы Парето. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://swsu.ru/sveden/files/LR-4_Diagramma_Pareto.pdf.
5. Бузов, Б. А. Управление качеством продукции. Технический регламент, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для вузов / Б. А. Бузов. – 3-е изд., доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 176 с.

УДК 663.95

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ЧЁРНОГО ЧАЯ

Антонина Л.В., к.т.н., доц., Леонтьева И.Г., ст. преп.





*Омский государственный технический университет,
г. Омск, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрены результаты исследования основных потребительских свойств чёрного чая, реализуемого на омском рынке.

Ключевые слова: чай чёрный, маркировка, потребительские свойства.

В соответствии с определениями ГОСТ 32593-2013 «чай – пищевой продукт, изготовленный из чайного листа (отдельных надземных частей растений (листья и черешки), принадлежащих различным видам растения рода *Camellia* семейства *Theaceae*) и не содержащий других компонентов» [1]. В зависимости от способа технологической обработки чайного листа чай подразделяют на жёлтый, белый, зелёный, красный, чёрный. Большой популярностью у россиян пользуется чёрный чай – «ферментированный чай, при получении которого применяют завяливание и ферментацию чайного листа». В данной работе в качестве объектов исследования выбраны образцы чёрного чая листового и байхового, реализуемого на омском рынке: «Майский», «Алтын», «Tess», «Greenfield», «Азерчай». Анализ упаковки и маркировки проводился в соответствии с ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки» [2] и ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя» [3]. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты анализа маркировки образцов чёрного чая

Требования к информации на маркировке по ГОСТ 51074-2003	Характеристика маркировки образцов чёрного чая				
	«Азерчай»	«Алтын»	«Greenfield»	«Майский»	«Tess»
					
Наименование продукта, место происхождения	чай чёрный байховый. Шри-Ланка	чай чёрный байховый крупнолистовой цейлонский. Шри-Ланка	чай чёрный байховый цейлонский. Гринфилд Голден Цейлон	чай чёрный цейлонский* Корона Российской империи крупнолистовой. Цейлон	чай чёрный байховый цейлонский ТЕСС САНРАЙЗ
Наименование и местонахождение изготовителя	Россия, ООО «Кубань-Ти», Краснодарский край	Россия, ООО «Продцентр», г. Омск	Россия, Ленинградская область, ООО «ОРИМИ»	Россия, Московская область, ООО «МАЙ»	Россия, Ленинградская область, ООО «ОРИМИ»
Масса нетто, г	90	100	100	100	100
Товарный знак изготовителя	+	+	+	+	+
Состав продукта	+	-	-	+	-
Способ приготовления	+	+	+	+	+
Сорт	высший	высший	букет	-	«бест»
Дата изготовления и дата упаковывания, месяц и год	26.10.21	12.2021	11/2021	24.10.21	12/2021
Срок годности	до 26.10.24	3 года	до 10/2024	до 24.10.24	до 11/2024
Условия хранения	+	+	+	+	+
Обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт	ТУ-9191-002-63231717-2010	ТУ 9191-001-73465876-2014	ТУ 9191-001-39420178-97	-	ТУ 9191-001-39420178-97
Информация о подтверждении соответствия	+	+	+	+	+

Примечание: * маркировка содержит информацию – листья весеннего сбора

Упаковка чая влияет на качество и сохранение потребительских свойств товара. Она не должна пропускать солнечный свет, влагу и посторонние запахи. Для чая лучшей считается упаковка из фольги, которая не позволяет негативно воздействовать на содержимое при хранении. Внешняя коробка исследуемых образцов выполнена из картона; пакет-вкладыш – из фольги («Greenfield» и «Tess»), целлофана («Алтын» и «Майский»), подпергамента («Азерчай»). Упаковка всех образцов целостная, герметичная.

Маркировка образцов полная, содержит все необходимые для потребителя сведения, чёткая, хорошо читаемая. В соответствии с ГОСТ 32573-2013 «Чай чёрный. Технические условия» [4] чай не делят на сорта, тем не менее, все производители, кроме ООО «МАЙ»,

указали в маркировке сорт (высший и «бест»). Следует отметить, что производитель чая марки «Tess» указал в маркировке слово «бест», которое не используется ни в отечественной, ни в международной маркировке, что может вводить потребителя в заблуждение.

Для любителей чая важнейшими потребительскими свойствами этого продукта являются тонизирующие, вкусовые и ароматические свойства. Они определяются, в первую очередь, органолептическими показателями качества, такими как, внешний вид чая, аромат, вкус и внешний вид настоя чая. Органолептические показатели качества образцов чёрного чая определены по ГОСТ 32572-2013 «Чай. Органолептический анализ» [5] и ГОСТ 32573-2013 [4]. Результаты органолептической оценки качества исследуемых образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования органолептических показателей качества чёрного чая

Наименование образцов	Наименование показателя			
	внешний вид чая	внешний вид настоя чая	аромат и вкус настоя чая	цвет разваренного чайного листа
«Азерчай»	однородный, измельчённый	яркий золотисто-красноватый, прозрачный	насыщенный аромат, терпкий вкус	смешанный разваренный чайный лист, коричневого цвета
«Алтын»	неоднородный (чаинки длиной от 1 до 2,5 см), включая высежку и черешки	недостаточно яркий (тусклый)	слабый аромат, «пустой» настой	смешанный разваренный чайный лист, коричневого цвета
«Green-field»	неоднородный, измельчённый	яркий золотисто-красноватый, прозрачный	нежный аромат, терпкий вкус	смешанный разваренный чайный лист, коричневого цвета
«Майский»	неоднородный (чаинки длиной от 1 до 3 см), с черешками	яркий золотисто-красноватый, прозрачный	нежный аромат, терпкий вкус	смешанный разваренный чайный лист, коричневого цвета
«Tess»	неоднородный (чаинки длиной от 0,4 до 3 см), включая черешки, с измятой текстурой	яркий золотисто-красноватый, прозрачный	нежный аромат, терпкий вкус	смешанный разваренный чайный лист, коричневого цвета
Норма по ГОСТ 32573-2013	однородный, ровный, хорошо скрученный	яркий, прозрачный	нежный аромат, терпкий вкус	однородный, коричнево-красный или коричневый

Таким образом, проведённые исследования показали, что упаковка и маркировка чая в целом соответствуют требованиям нормативной документации. Вкусовые и ароматические характеристики чайного напитка являются достаточно субъективными, зависят от места и условий произрастания, сорта чайных кустов, времени и способа сбора, технологических процессов обработки чайного листа, качества используемой при заваривании воды и пр.

Все образцы чая, кроме байхового «Азерчай», по органолептическим показателям имеют замечания по внешнему виду чая, а «Алтын» – ещё и по внешнему виду, аромату и вкусу настоя. Учитывая ценовую категорию исследуемых образцов чая (от 90 до 186 руб.), выявленные замечания по качеству чая не являются критическими, и чёрный чай торговых марок «Азерчай», «Greenfield», «Майский» и «Tess», по мнению авторов, может быть рекомендован для ежедневного употребления.

Список использованных источников

1. ГОСТ 32593-2013. Чай и чайная продукция. Термины и определения. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200111504>. – Дата доступа: 1.03.2022).
2. ТР ТС 022/2011. Пищевая продукция в части её маркировки. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320347>. – Дата доступа: 1.03.2022).
3. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования (с Изменениями № 1, 2). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200035978>. – Дата доступа: 1.03.2022.
4. ГОСТ 32573-2013. Чай чёрный. Технические условия. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200109613>. – Дата доступа: 1.03.2022.
5. ГОСТ 32572-2013. Чай. Органолептический анализ (с поправкой). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200109598>. – Дата доступа: 1.03.2022.

УДК 677.021: 539.422.5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗРЫВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЛОКНИСТЫХ КОМПЛЕКСОВ ТРЕПАНОВОГО ЛЬНОВОЛОКНА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЕГО РАЗРЫВА НА МАШИНЕ РМП-1

Овчаренко А.С.¹ студ., Орлов А.В.² к.т.н., доц., Пашин Е.Л.¹ д.т.н., проф.

¹Костромская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Кострома, Российская Федерация

²Костромской государственный университет,
г. Кострома, Российская Федерация

Реферат. В статье представлены результаты экспериментального исследования разрывного усилия и коэффициента жесткости при растяжении элементарных волокнистых комплексов, составляющих трепанное льняное волокно для моделирования процесса его растяжения и разрыва на машине РМП-1. С применением тензометрии и специально созданного измерительного стенда получены численные значения указанных характеристик с учетом их варьирования. Сделан вывод, что моделирование поведения ЭК льняного волокна при растяжении можно осуществлять на основе механической модели тела Гука.

Ключевые слова: льняное волокно, моделирование, разрыв, разрывные характеристики, механическая модель тела Гука.

При оценке качества трепанного льняного волокна по действующему межгосударственному ГОСТ 10330-76 используется разрывная машина РМП-1 с маятниковым силоизмерителем, применение которого снижает точность результатов определения разрывного усилия [1]. В этой связи была поставлена задача по совершенствованию конструкции этой машины. Для её решения появилась необходимость в исследовании особенностей нагружения и разрыва волокна. Для этого предложено использовать метод структурно-имитационного моделирования процесса, эффективность которого подтверждена в [2].

Для обоснования исходной механической модели волокна, как реологического материала, появилась необходимость в экспериментальном определении важнейших разрывных характеристик. Прежде всего, к ним относили разрывное усилие и упругость элементарных комплексов (ЭК) волокон, из которых состоит навеска трепанного волокна, анализируемого на РМП-1.

Для исследования были подготовлены две партии стеблей стланцевой тресты с разной степенью вылежки (1 – недолежалая и 2 – перележалая треста). Из них с использованием лабораторного станка СМТ-500 было получено трепанное волокно. По стандартной методике были подготовлены пробы (навески) длиной 0,27 м и массой 0,42 г. Из навесок отбирали единичные ЭК для разрыва.

Для определения разрывного усилия и коэффициента жесткости ЭК был разработан экспериментальный стенд на базе машины РМП-1, обеспечивающий с использованием тензометрии определение требуемых характеристик. Внешний вид и схема стенда, указаны на рисунке 1 (а и б).

Подготовленный ЭК закрепляли в зажимах, один из которых закреплен на тензобалке. Она закреплена на подвижном основании с приводом, что обеспечивает изменение межзажимного расстояния. Тензодатчики, введенные в мостовую измерительную схему, обеспечивают формирование сигнала, увеличение которого пропорционально усилию, прилагаемому к зажиму на конце тензобалки. Сигнал усиливали промежуточным усилителем ПУ, а далее посредством внешнего аналого-цифрового преобразователя АЦП (марка Е-154), его преобразовывали для обработки на ЭВМ с использованием программы LGraph 2. В итоге получали массив сигналов, изменяющихся в процессе натяжения и разрыва ЭК. Для преобразования сигналов в значения усилий F , проводили тарировку тензобалки.

Величину коэффициента жесткости на растяжение $K_{ЭК}$ оценивали из условия, вытекающего из схемы, представленной на рисунке 2.

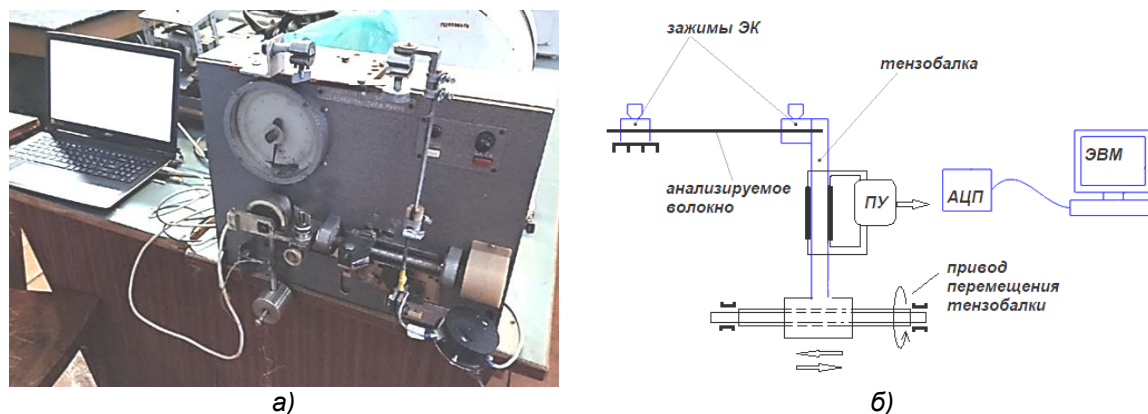


Рисунок 1 – Экспериментальный стенд и схема его работы для определения разрывных характеристик ЭК трепанного волокна

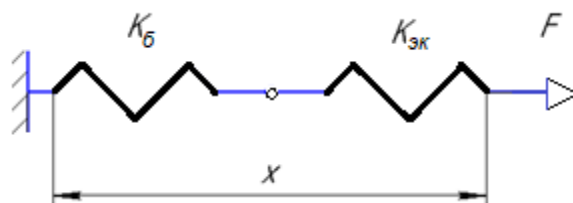


Рисунок 2 – Схема деформирования системы «ЭК – упругая балка»

Значение $K_{ЭК}$ определяли по формуле:

$$K_{ЭК} = \frac{1}{\frac{x}{F} - \frac{1}{K_6}}, \quad (1)$$

где x – величина смещения основания балки, равная $v \cdot t$ (v – скорость перемещения основания балки; t – время перемещения); F – сила, возникающая при растяжении; K_6 – коэффициент жесткости балки при её прогибе.

Испытание ЭК проводили в 15 кратной повторности, что обеспечивало точность опыта до 10...15 %. На рисунке 3 представлены типичные графические зависимости изменения усилия до разрыва ЭК для партии 1 и 2. Для этих партий получены следующие значения разрывного усилия и коэффициента жесткости ЭК. Для партии 1 они, соответственно, равны $4,06 \pm 1,24$ Н и $184,42 \pm 9,63$ Н/м. Для партии 2 – $1,54 \pm 0,40$ Н и $165,42 \pm 13,30$ Н/м.

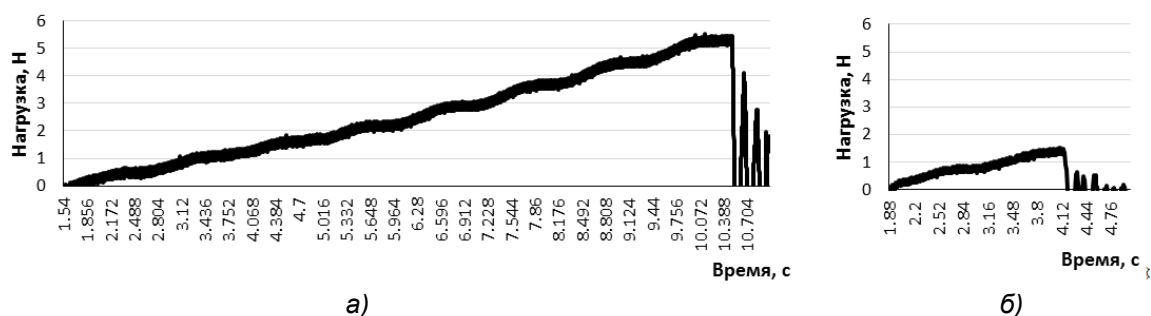


Рисунок 3 – Характер изменения усилия натяжения ЭК в исследуемых партиях волокна а и б

Анализируя характер изменения усилия у волокна из недолежалой тресты, но с более прочным на разрыв волокна, а также волокна из перележалой тресты, можно отметить следующее. В ЭК исследуемых партий волокна при растяжении формируются усилия прямо пропорционально возникающим деформациям.

Используя созданный экспериментальный стенд на базе машины РМП-1, были дополнительно исследованы иные партии льняного волокна с разным качеством (по цвету, линейной плотности и разрывному усилию). Были получены данные по разрывной нагрузке и коэффициенту жесткости на растяжение для ЭК (табл. 1).

Таблица 1 – Значения разрывных характеристик исследуемых партий волокна

Искомые параметры	Номер партии				
	1	2	3	4	5
Разрывное усилие, Н	4,06	1,55	1,05	1,02	2,78
Доверительный интервал (раз. ус.), Н	1,24	0,40	0,36	0,33	0,60
Коэффициент жесткости на растяжение, Н/м	184,43	165,42	157,75	161,82	175,09
Доверительный интервал (коэф. жестк.), Н/м	9,63	13,30	19,08	11,98	9,58

По результатам экспериментального исследования было установлено, что анализируемые партии волокна имеют существенные различия по разрывным характеристикам. Например, по разрывному усилию разница отношения средних значений может достигать два и более раза. Подобные отличия имеют место и для вариации по этой характеристике. Различия по упругости – менее выражены, но вариация по коэффициенту жесткости может различаться существенно (\approx в 1,1...2,0 раза). С учетом полученных данных следует, что моделирование поведения ЭК льняного волокна при растяжении можно осуществлять на основе механической модели тела Гука. При этом совокупность ЭК в виде пучка целесообразно моделировать в виде параллельно расположенных и скрепленных концами упругих элементов (например, в виде пружин), каждая из которых характеризуется разрывным усилием и коэффициентом жесткости на растяжение. При этом с учетом [3], вероятно, потребуется в предложенную механическую модель ввести элементы, имитирующие проявление эффектов, связанных с расположением в пучке закрепленных в зажимах ЭК.

Список использованных источников

1. Голубков, В. С. Испытательные машины в текстильном материаловедении / В. С. Голубков, К. М. Пирагов, Б. Л. Смушкович. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 208 с.
2. Севостьянов, П. А. Компьютерное моделирование в задачах исследования текстильных материалов и производств / П. А. Севостьянов, Д. А. Забродин, П. Е. Дасюк. – М.: «Тисо Принт», 2014. – 264 с.
3. Назаренко, Е. В. Имитационное моделирование процесса растяжения и разрыва пучка волокон / Е. В. Назаренко, Д. Б. Рыклин, С. В. Соколов // Вестник Витебского ГТУ. – 2014, выпуск 27. – С. 62–69.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕСТОЙКИХ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ УЗДСТ 3191:2017 «ТЕХНИКА ПОЖАРНАЯ СПЕЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТНАЯ ОДЕЖДА ПОЖАРНОГО. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ»

**Хамраев С.¹, проф., Сирожиддинова Я.¹, докторант,
Хидоятов О.Ш.², начальник лаборатории**

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

²*Центр испытаний НИИ ПБиЧС МЧС РУз*

Реферат. В данной статье представлены результаты исследования огнестойких тканей на соответствие требованиям национального стандарта Республики Узбекистан УЗДст 3191:2017 «Техника пожарная специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования и методы испытаний».

Ключевые слова: огнестойкие ткани, огнезащитные свойства, стандарт, требования.

В обширной группе текстильных изделий выделяют особую категорию тканых и нетканых материалов, из которых шьется одежда для представителей профессий, связанных с потенциальной пожароопасностью. Главная функция огнестойких тканей – защита здоровья и безопасности человека от высоких температур, легко воспламеняющихся веществ и открытого огня. В Республику Узбекистан огнестойкие ткани импортируются из Российской Федерации и Китайской Народной Республики. Поверхность данных тканей химически обрабатывается пропитками для придания ей огнезащитных свойств, вследствие чего ухудшаются гигиенические и физико-механические свойства материалов.

Отмечается, что использование специальной одежды из этих тканей негативно сказывается на двигательных функциях пожарных. Наряду с тем, импортируемые ткани имеют низкие значения по показателю воздухопроницаемости, что вызывает неудобства при носке защитной одежды пожарными. Вследствие чего у пожарных наблюдаются случаи возникновения кожных заболеваний.

Одна из основных проблем текстильной отрасли Республики Узбекистан – получение качественной пряжи и ткани из неё, соответствующих требованиям, предъявляемым к специальной защитной одежде пожарного и обладающих улучшенными огнезащитными свойствами тканей [1].

Приказом Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации «Узстандарт» № 05-861 от 14 июля 2017 года утвержден и вступил в силу стандарт УЗДст 3191:2017 «Техника пожарная специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования и методы испытаний», требования которого являются обязательными для применения [2]. В лабораторных условиях центра испытаний научно-исследовательского института пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан (НИИ ПБиЧС МЧС РУз) проведены опытно-испытательные работы по установлению огнезащитных свойств тканей на соответствие требованиям УЗДст 3191:2017.

В данном стандарте регламентируются следующие термины:

1. Время остаточного горения – время, в течение которого продолжается повторное горение материала после тушения источника огня.
2. Глубокое горение – горение ткани более 5 с.
3. Наличие продолжительности горения материала после тушения источника горения – огня.
4. Горение полностью – горящий огонь, охватывающий поверхность образца и горящий ольности основной ткани.

Испытания на огнезащитные свойства тканей проводились на оборудовании для определения огнестойкости ткани, схема которого представлена на рисунке 1. Размеры оборудования, приведенные на рисунке 1, соответствуют оригиналу.

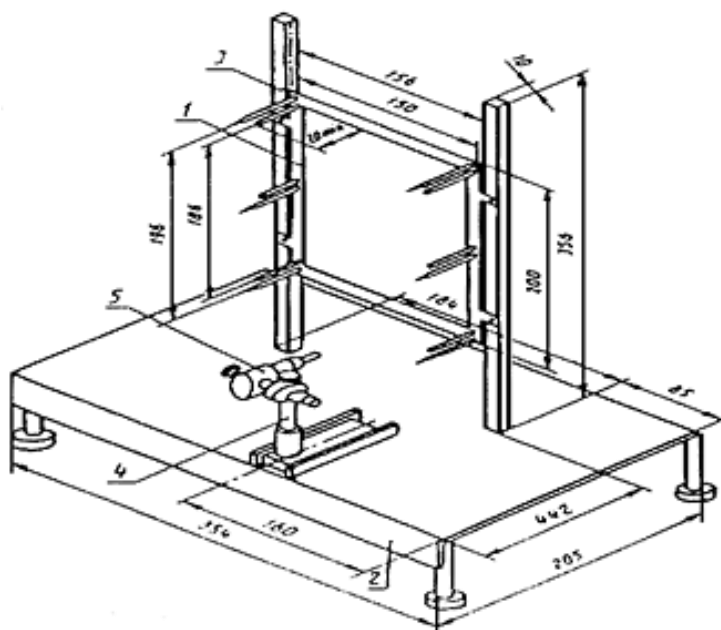


Рисунок 1 – Оборудование для определения огнестойкости тканей

Рама изготовлена из нержавеющей стали размерами 100х200 мм. На неё крепится образец материала с помощью шпилек. При испытаниях оборудование устанавливается в камеру размерами 700х325х750 мм. На крыше камеры имеются симметричные отверстия. На каждой вертикальной стене камеры в нижней части установлены вентиляционные отверстия с общей площадью не менее 32 мм. Одна из стен камеры размером 700х750 мм выполнена в виде закрывающейся стеклянной двери. Стенки камеры покрыты негорючим изоляционным материалом [3]. На рисунке 2 показан метод проведения испытаний. В таблице 1 представлены результаты исследования тканей.

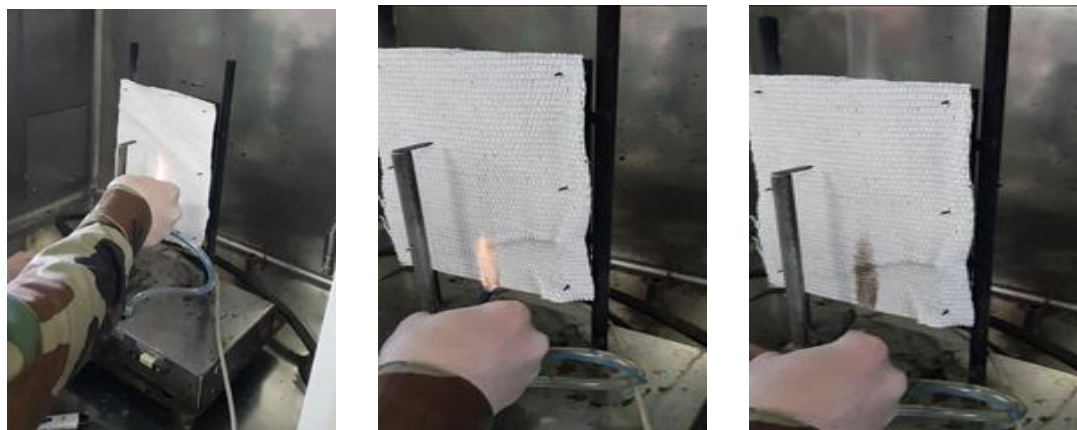


Рисунок 2 – Изображения проведения испытаний на огнестойкость тканей

Анализируя полученные результаты испытаний, можно сделать вывод о том, что целесообразнее производить огнестойкие ткани из природных волокон, а именно из смеси хризотилowych и хлопковых волокон, тем самым улучшаются защитные свойства тканей.

В настоящее время импорт огнестойких тканей из Российской Федерации, Китайской Народной Республики и Республики Казахстан составляет 4,5-4,7 миллиона долларов США. Специальная одежда для каждого пожарного составляет 450 долларов США. Производство отечественных огнестойких тканей позволит снизить импорт и потребность Республики Узбекистан в валюте.

Таблица 1 – Экспериментальные данные по испытаниям тканей на огнестойкость.

Количество экспериментов	Время горения,с		Длина удаленного поля, мм				Время самостоятельного горения, с	Окончательный результат
	По основе	По утку	По основе		По утку			
1	5	5	85	20	75	20	5-7-15	не горит
2	7	7	90	20	80	20	5-7-15	не горит
3	15	15	95	20	85	20	5-7-15	не горит

Рекомендуемая огнестойкая ткань соответствует всем требованиям стандарта УзДст 3191:2017, предъявляемым к огнезащитным свойствам материалам. Также исследуемая ткань имеет большой срок эксплуатации, не наблюдаются выделения токсичных веществ и исключаются появления аллергических реакций при носке у пожарных. Годовой экономический эффект от производства и применения огнестойкой ткани в специальной защитной одежде пожарного составил не менее 420 700 тыс. сум.

Исследуемая огнестойкая ткань с натуральным хлопком и хризотилевым волокном рекомендуется как огнезащитная ткань для изготовления специальной одежды пожарных.

Список использованных источников

1. Sirojiddinova, Y. I. Assessment of the quality of natural fiber fire seeds / Y. I. Sirojiddinova, S. A. Xamrayeva // Экономика и социум . – №2 (93). – 2022.
2. Техника пожарная специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования и методы испытаний: УзДст 3191:2017.– Введ. 14.07.17. – Ташкент: Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации «Узстандарт», 2017. – 20 с.
3. Sirojiddinova, Y. I. Application of natural chrysotile fiber in production of refractory fabric in textile industry / Y. I. Sirojiddinova, S. A. Xamrayeva // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – № 2. – 2022.

УДК 677.017

ВЫЯВЛЕНИЕ ЗНАЧИМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ТЕНТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сташева М.А., к.т.н., доц.

*Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация*

Реферат. В статье представлены результаты определения значимых показателей качества тентовых материалов.

Ключевые слова: тентовые материалы, качество, показатели, ранжирование, экспертные методы.

Тентовые ткани – это материалы заданной многослойной структуры. В основе – армированная сетка из полиэстера со статичными ячейками, которая с одной или обеих сторон покрыта ПВХ – пластифицированным поливинилхлоридом. Сверху – финишное лаковое покрытие.

Тентовые ткани обладают особой прочностью, износостойкостью, устойчивостью к перепадам температур, гниению, плесени и прочим внешним факторам воздействия.

Тентовые материалы применяются для изготовления чехлов, навесов, тентов для транспорта, выставочных и торговых павильонов, рекламных баннеров, палаток и пр.

Основными эксплуатационными свойствами тентовых материалов являются: прочность; устойчивость к атмосферным явлениям; стойкость к перепадам температур; формоустойчивость; водонепроницаемость; легкость и эластичность; устойчивость к воздействию химических веществ; светонепроницаемость; пониженная изнашиваемость; безопасность; простота ухода; сохранность.

Рассмотрим отдельно каждое из этих свойств.

Тенты постоянно подвергаются разным механическим нагрузкам, поэтому очень важно, чтобы ткань эффективно им противостояла, что определяется значением показателя их прочности. Изделия из тентовых материалов в большинстве случаев эксплуатируются под открытым воздухом, поэтому необходимо, чтобы климатические условия не наносили им ущерб, что определяется показателем устойчивости к атмосферным явлениям. Тентовые материалы не должны терять своей функциональности в любое время года – это определяется стойкостью к перепадам температур. С течением времени ткань не должна растягиваться и провисать, что обеспечивается показателем формоустойчивости. Тентовые полотна должны обеспечивать надежную защиту от влаги, что формируется за счет значения показателя водонепроницаемости. Свойства легкости и эластичности очень важны при монтаже конструкций из тентовых материалов. На тентовое полотно может попасть бензин, растворители, лакокрасочная продукция и другие жидкости, что определяется устойчивостью к воздействию химических веществ. Во многих случаях от тентов требуется ограничение доступа ультрафиолетовых лучей к объектам, которые находятся под ними, что обеспечивается значением показателя светонепроницаемости.

Как правило, все изделия из тентовых материалов приобретаются на несколько сезонов, поэтому очень важно, чтобы ткань долгое время сохраняла свой внешний вид. Для этого материал должен обладать повышенной износостойкостью. Тентовые материалы должны быть безопасными для потребителя. Простота ухода также является довольно важным показателем. Приоритет отдается материалам, которые не собирают на себя пыль и грязь. Кроме того, важно, чтобы их чистка и мойка не отнимала много времени. Работая в условиях повышенной влажности, тентовые ткани не должны поддаваться гниению и воздействию плесени, которая их разрушает, что обеспечивается показателями сохраняемости [1, 2, 3].

Для выявления существенно значимых показателей эксплуатационных свойств тентовых тканей был использован экспертный метод [4].

Данный метод основан на учёте мнений высококвалифицированных специалистов – экспертов и включает в себя следующие основные этапы: формирование группы специалистов-экспертов; подготовка опроса экспертов; осуществление опроса экспертов; обработка экспертных оценок.

Семи экспертам было предложено оценить важность 12 показателей эксплуатационных свойств тентовых тканей. Выбор показателей был сделан на основе анализа перечня показателей, установленных по [5, 6]: X1 – масса 1 м²; X2 – разрывная нагрузка; X3 – удлинение при разрыве; X4 – сопротивление раздиранию; X5 – устойчивость к многократному изгибу; X6 – жесткость; X7 – светостойкость; X8 – грибостойкость; X9 – водонепроницаемость; X10 – устойчивость к действию бензина и масел; X11 – прочность сварного шва на сдвиг; X12 – коэффициент пропускания света.

В таблице 1 приведены результаты опроса семи экспертов.

Таблица 1 – Результаты опроса экспертов

Шифр эксперта	Ранговые оценки единичных показателей качества (ЕПК)												Сумма рангов	Fj
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12		
1	6/8,5	4/5	4/5	1/1	4/5	2/2	8/11,5	8/11,5	7/10	5/7	3/3	6/8,5	78,0	3,0
2	7/8,5	4/5	3/4	2/2,5	5/6	1/1	8/10	9/11	10/12	6/7	2/2,5	7/8,5	78,0	1,0
3	11	5/5	6/6	3/3	4/4	2/2	9	8	10	7/7	1/1	12	78,0	0,0
4	10/11	4/4	5/5,5	1/1	5/5,5	3/3	8/9	7/8	9/10	6/7	2/2	11/12	78,0	0,5
5	11/12	5/5	6/6	1/1	4/4	2/2	9/9	8/8	10/10,5	7/7	3/3	10/10,5	78,0	0,5
6	10/10	4/4	7/7	3/3	5/5	2/2	8/8	9/9	12/12	6/6	1/1	11/11	78,0	0,0
7	8/9	3/4	5/6	1/1,5	4/5	2/3	6/7	7/8	11/12	10/11	1/1,5	9/10	78,0	0,5
Si	70,0	32,0	39,5	13,0	34,5	15,0	63,5	63,5	76,5	52,0	14,0	72,5	Σ=546,0	Σ=5,5
(Si – S _{нб}) ²	600,25	182,25	36,0	1056,25	121,0	930,25	324,0	324,0	961,0	42,25	992,25	729,0	Σ=6298,5	
Si ⁻¹	0,014	0,031	0,025	0,077	0,029	0,067	0,016	0,016	0,013	0,019	0,071	0,014	Σ=0,392	
αi	0,04	0,08	0,06	0,20	0,07	0,17	0,04	0,04	0,03	0,05	0,18	0,04	Σ=1,0	
αi 0	-	-	-	0,36	-	0,31	-	-	-	-	0,33	-	Σ=1,0	

Коэффициент конкордации, равный 0,904, свидетельствует о высокой согласованности мнений экспертов.

Расчетное значение критерия χ^2 (69,6) больше табличного значения $\chi^2_{\text{табл}}$ (24,7), а значит, с вероятностью 99% мы имеем значимую, высокую согласованность мнений экспертов, что позволяет выявить существенно значимые показатели и рассчитать соответствующие им значения коэффициентов весомости α_i 0.

Из всех показателей мы выделили наиболее значимые, для которых выполняется условие $\alpha_i > 1/n$, т.е. $\alpha_i > 0,083$.

Диаграмма распределения существенно значимых показателей качества приведена на рисунке 1.

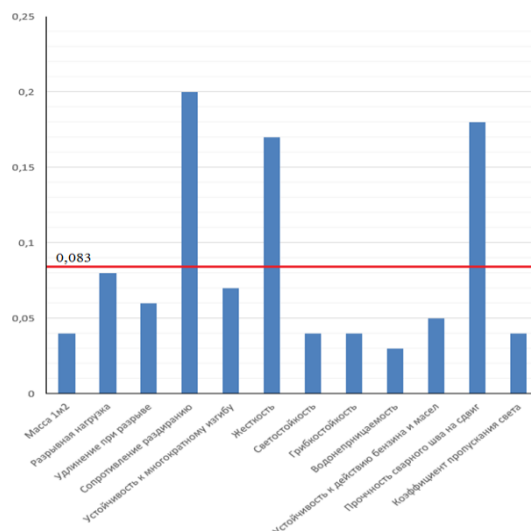


Рисунок 1 – Диаграмма распределения показателей по значимости

Из диаграммы следует, что наибольшую весомость имеют показатели: сопротивление раздиранию; жесткость; прочность сварного шва на сдвиг.

В дальнейшем именно эти показатели будут рассмотрены для проведения сертификационных испытаний для добровольного подтверждения соответствия тентовых материалов требованиям, в том числе с использованием современных методов исследования [7, 8].

Список использованных источников

1. Омирова, М. З. Комплексная оценка качества тентовых материалов / М. З. Омирова, Л. Л. Чагина, А. П. Груздева // Технологии и качество. – 2020. – № 2(48). – С.
2. Мыскова, О. В. Современные тентовые сооружения: конструкции и форма / О. В. Мыскова. – Москва : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2020. – 205 с.
3. Фролов, К. А. Тентовые покрытия / К. А. Фролов // Синергия Наук. – 2018. – № 27. – С. 473-478.
4. Соловьев, А. Н., Кирюхин, С. М. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов / А. Н. Соловьев, С. М. Кирюхин. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 215 с.
5. Математические методы в проектировании и оценивании качества текстильных материалов и изделий: монография / М. А. Лысова, И. А. Ломакина, С. В. Лунькова, Б. Н. Гусев. – Иваново: ИГТА, 2012. – 252 с.
6. ГОСТ 29151-91. Материалы тентовые с поливинилхлоридным покрытием для автотранспорта. Общие технические условия.
7. Наumenko, А. М. Разработка системы контроля качества искусственных кож диэлектрическим методом / А. М. Наumenko, А. А. Джежора, А. А. Кузнецов // Материалы докладов 51-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов в двух томах, Витебск, 25 апреля 2018 года. – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2018. – С. 10–12.
8. Stasheva, M. A. Developing a rapid method for the computer measurement of the cover factor and porosity in woven fabrics / M. A. Stasheva, N. A. Korobov, B. N. Gusev //

УДК 338.439.65:339.166.82

РОЛЬ WEB-ПРОДВИЖЕНИЯ И ИНФОРМАТИВНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА

Азарёнок Н.Ю., ст. преп., Ткаченко А.В., студ., Козлова А.Н., студ.

*Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Реферат. В материалах рассмотрена основная динамика формирования потребительского спроса в современных условиях развития web-системы. Определена необходимость в грамотной расстановке акцентов, которая способна повысить информативность и сформировать активный потребительский спрос с доверием и лояльностью к различным категориям товаров.

Ключевые слова: потребители, спрос, формирование спроса, web-продвижение, стимулирование продаж, повышение информативности.

Динамика потребительского спроса оказывает влияние на развитие пищевой промышленности, маркетинговых систем, поэтому в настоящее время быстрые обороты набирает системы продвижения и повышение информативности [1].

Не смотря на активность и интерес со стороны пищевой промышленности и потребительского спроса, всё же ситуация на рынке не так проста. Одной из причин сложившейся ситуации является недостаточная информированность при формировании спроса.

Материалы о товарах различных групп в системе массовой информации в активном количестве носят дискредитирующий и антинаучный характер, происходит подмена понятий. Для пищевой промышленности исследуемая ситуация оборачивается дискредитацией различных категорий товаров.

Таким образом, необходима грамотная расстановка акцентов, которая способна повысить информативность и сформировать активный потребительский спрос с доверием и лояльностью к категориям товаров.

Сложившуюся ситуацию в исследуемом вопросе есть возможность решить с помощью конкурентоспособного инструмента «Web-продвижение» и «информативность».

Открытое и объективное позиционирование товаров в данном ресурсе даст возможность активировать в правильном направлении формирование потребительского спроса [1].

Элементом актуальности полученных результатов по исследованиям является переориентация пищевой промышленности, потребительского спроса и Web-системы на конкурентно-маркетинговый образ мышления, который может повлиять на активное формирование потребительского спроса и повышение продаж на объектах торговли и в пищевой промышленности в целом. Основная область практического применения результатов – объекты торговли.

Комплексный подход к формированию потребительского спроса на товары:

- 1) увеличение узнаваемости;
- 2) обеспечение присутствия во всех точка Web-системы;
- 3) выбор правильного вектора развития;
- 4) повышение качественного состава и позиционирования в Web-продвижении по сравнению с конкурентами;
- 5) выход на активный нескончаемый целевой трафик [2].

Web-продвижение – эффективный способ формирования потребительского спроса на товары различных категорий. Самым многофункциональным и развитым можно назвать древовидный вид структуры Web-продвижения – поэтому эффективнее использовать именно ее. Это форма представления данных, выраженная в виде многоуровневой иерархии. То есть вся структура может содержать большое количество разделов и подразделов, внутренних страниц любой вложенности и в произвольной

последовательности [2].

Структура входа в систему Web-продвижения для формирования потребительского спроса на товары представлена на рисунке 1.

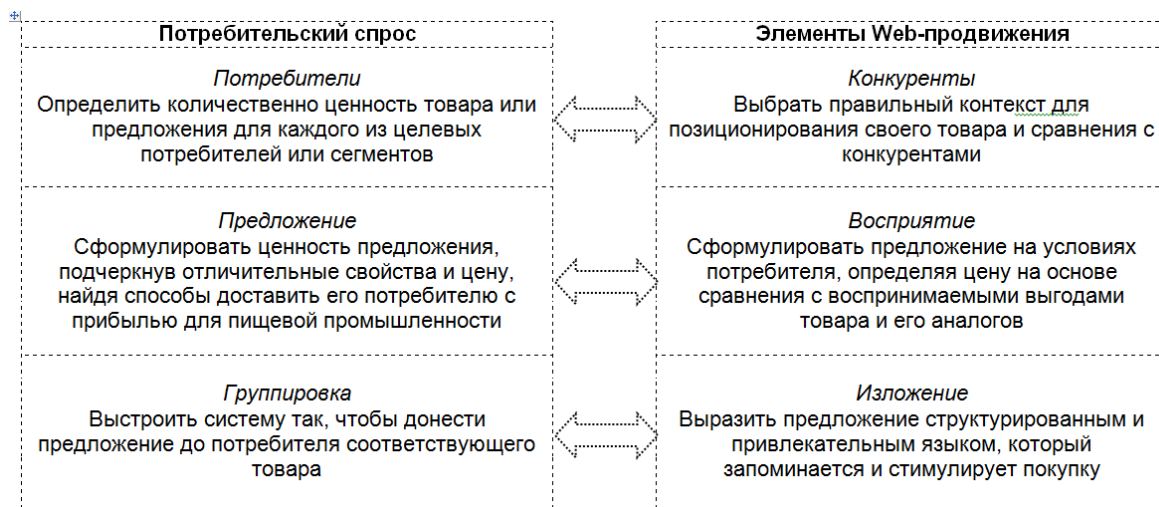


Рисунок 1 – Структура входа в систему Web-продвижения для формирования потребительского спроса на товары

Таким образом, данный метод Web-продвижения позволит практически сформировать активный потребительский спрос.

Весь комплекс продвижения и стимулирования продаж товаров обладает как количественными характеристиками, так и качественными. Среди них можно выделить: привлекательность и информативность; побуждение к совершению покупки; приглашение к совершению покупки.

В качестве составного элемента комплекса маркетинговых систем, стимулирование продаж можно представить, как набор инструментов, использование которых должно дать возможность повысить информативность и активизировать реакцию потребителей на реализацию мероприятий, проводимых в рамках коммуникационной и маркетинговой стратегии. Система стимулирования продаж предполагает разработку мероприятий по ускорению восприятия информации о товаре и мотивации потенциальных потребителей к совершению покупок [3].

В рамках проведенного исследования следует сформировать концепцию стимулирования продаж товаров, которая позволит сформировать активную информационную базу и готовность покупателей на поступающие предложения от товаропроизводителей. Достижение этого можно обеспечить с помощью соответствующей информации о предприятии-производителе, качественных характеристиках товаров.

Наилучший результат можно получить при применении следующих этапов повышения информативности:

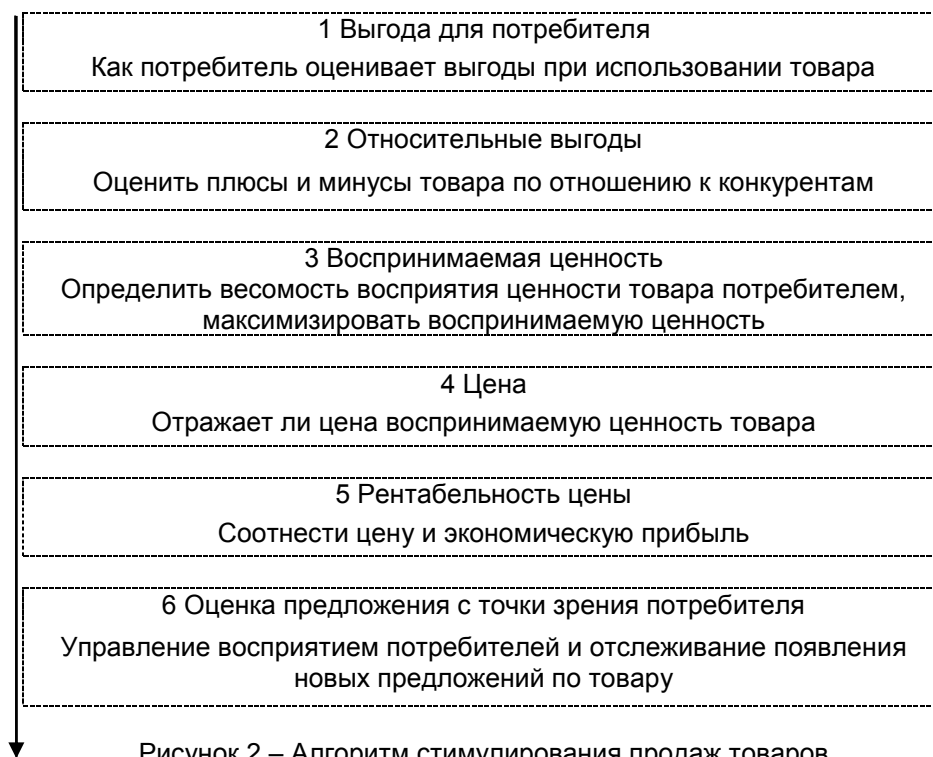
- 1) учесть жизненный цикл товара, его стадии, своевременное, как по периоду действия, так и по содержанию;
- 2) обеспечить работу всей системы и целостности механизма стимулирования продаж;
- 3) выбрать форму стимулирования продаж в зависимости от содержания самого товара и от его присутствия на рынке.

При оценке информативности и способов ее повешения важно учитывать такой аспект, как отношение информативности к уровню значимости материала потребителей и ее информационным интересам. Чем больше новой, интересной и понятной информации будет о товарах, тем эффективнее информативность продаж [3].

Для повышения информативности существуют два пути: интенсивный и экстенсивный. Интенсивный способ повышения информативности связан с процессом свертывания информации за счет сокращения объема текстового пространства при сохранении объема самой информации. Свертывание информации позволяет ту же самую мысль передать более экономичными средствами. Экстенсивный способ повышает информативность путем

увеличения объема самой информации. Применение его приводит к максимальной детализации изложения [4, 5].

Алгоритм стимулирования продаж товаров представлен на рисунке 2.



Таким образом, при применении предложенной системы повышения информативности продаж товаров, потребители будут воспринимать ценность предложения, исходя из того, насколько оно соответствует их потребностям, каковы его преимущества, насколько очевидны финансовые выгоды, и какова возможность экономии, сколько времени удастся сохранить, какие дополнительные возможности получить, если использовать товары определенной категории.

Список использованных источников

1. Бондаренко, В. А. Инновации в сфере продаж как фактор привлечения потребителей // Концепт. – 2015. – № 04 (апрель). – Режим доступа: URL: <http://e-koncept.ru/2015/15122.htm>.
2. Бондаренко, В. А., Короткова, Н. П. Разработка рекламной компании и повышение информативности // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 30. – С. 61–65. – Режим доступа: URL: <http://e-koncept.ru/2015/65083.htm>.
3. Браун, К. Практическое пособие по стимулированию сбыта / К. Браун. – М.: Консалтинговая группа «ИМИДЖ Контакт»; ИНФРА-М. – 2013. – 382 с.
4. Романович, В. К. Маркетинговая стратегия стимулирования продвижения товаров на рынок // Сервис в России и за рубежом. – 2010. – № 1. – С. 238–245. – Режим доступа : URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/marketingovaya-strategiya-stimulirovaniya-prodvizheniya-tovarov-na-rynok>.
5. Система стимулирования сбыта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spravochnick.ru/marketing>. – Дата доступа: 02.03.2022.

4.5 Производство текстильных материалов

УДК 677.02 : 621.315.4

ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТОВ ОТРАЖЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ТКАНЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ КОМПОНЕНТОВ

**Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Кветковский Д.И., ст.преп.,
Дубровская О.А., асп.**

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

Реферат. Целью данной работы является исследование коэффициентов отражения и передачи в тканях, содержащих в своем составе стальные волокна Bekinox и антистатические волокна Nega-Stat, и определение возможности их использования для создания экранов, защищающих от воздействия ЭМИ. В качестве объекта исследований использовались опытная ткань и двухслойные пакеты, сформированные из опытной ткани, с целью оценки возможности управления экранирующим эффектом и определения перспективных возможностей создания многослойных текстильных экранов. В результате испытаний получены зависимости коэффициентов отражения и передачи ткани от частоты ЭМИ.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, экранирующая ткань, Bekinox, Nega-Stat, антистатическая нить, коэффициент отражения, коэффициент передачи.

Экранирование является достаточно распространенным методом защиты людей, электронного и электрического оборудования от излучаемой электромагнитной энергии. Традиционные экраны изготавливаются из жестких металлических материалов с хорошо известными электромагнитными свойствами, например, сталь, медь, алюминий [1]. Но одним из перспективных вариантов замены металлических экранов являются антистатические ткани, в структуру которых введены электропроводящие компоненты. Основными преимуществами использования тканей являются меньший расход металлов, гибкость текстильных полотен, воздухопроницаемость и легкость экрана в сравнении с металлическими листами. Ткани с высокой электропроводностью все чаще используются для защиты от электромагнитных помех и электростатической защиты в различных областях, таких как экраны для корпусов оборудования, защитная одежда для персонала, работающего в магнитных полях высокого напряжения или в радиочастотных, микроволновых средах, способной надежно защищать человека от вредного электромагнитного воздействия; одежда с подогревом (например, для армии или спортсменов), экранирующие и заземляющие шторы, гибкие экранированные кожанки, халаты, чулки, ботинки и т. д. Не менее важными областями применения можно назвать экранирование геопатогенных зон и физиотерапевтических кабин, оборудование "чистых" комнат и "безэховых" камер, снятие статического электричества. В настоящее время металлические нити в сетеполотнах нашли применение при создании космических антенн.

Наибольший интерес для Республики Беларусь представляет использование в составе тканей пряжи с вложением волокон Bekinox компании Bekaert [2] и антистатических волокон Nega-Stat. Волокно Bekinox представляет собой отрезки проволоки из нержавеющей стали. А благодаря уникальной конструкции сердцевинки нити Nega-Stat происходит рассеивание статического электричества, что предотвращает взрыв по причине скопления статического электричества [3]. Одежда из такой ткани не требует заземления. Выпуск смешанной пряжи с вложением волокон Bekinox в сочетании с другими волокнами освоен на ОАО «Гронитекс» [4].

Целью данной работы является исследование коэффициентов передачи и отражения в тканях, содержащих в своем составе стальные волокна Bekinox и антистатические волокна Nega-Stat, и определение возможности их использования для создания экранов, защищающих от воздействия ЭМИ.

В качестве материала для исследований была выбрана экранирующая ткань переплетения саржа 2/2, изготовленная на базе хлопчатобумажной ткани. Экранирующие свойства ткани обеспечиваются введением в структуру тканей антистатических нитей вдоль основы и утка, образующих клетку размером 5×5 мм. Причем вдоль в качестве основных антистатических нитей использована пряжа линейной плотности 20 текс × 2, содержащая 90 % полиэфирного волокна и 10 % волокна Bekinox, а в качестве утка – комбинированные нити линейной плотности 25,6 текс следующего состава: Nega-Stat – 22 %, хлопок – 78 %.

Для исследования экранирующих характеристик данной ткани в условиях лаборатории кафедры защиты информации Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники использовался панорамный измеритель коэффициентов передачи и отражения SNA 0,01–18, работающий по принципу раздельного выделения и непосредственного детектирования уровней падающей и отражающей волн. Излучение и прием электромагнитных волн обеспечивался с помощью антенн П6 23М в диапазоне частот 0,7–17,0 ГГц [5].

Также в качестве объекта исследований использовались двухслойные пакеты, сформированные из опытной ткани, с целью оценки возможности управления экранирующим эффектом и определения перспективных возможностей создания многослойных текстильных экранов. В результате испытаний получены зависимости коэффициентов отражения и передачи ткани от частоты ЭМИ.

Анализировались частотные характеристики опытных образцов материалов в зависимости от количества слоев. Результаты измерения зависимости коэффициентов отражения от частоты ЭМИ 0,7–17 ГГц представлены на рисунке 1.

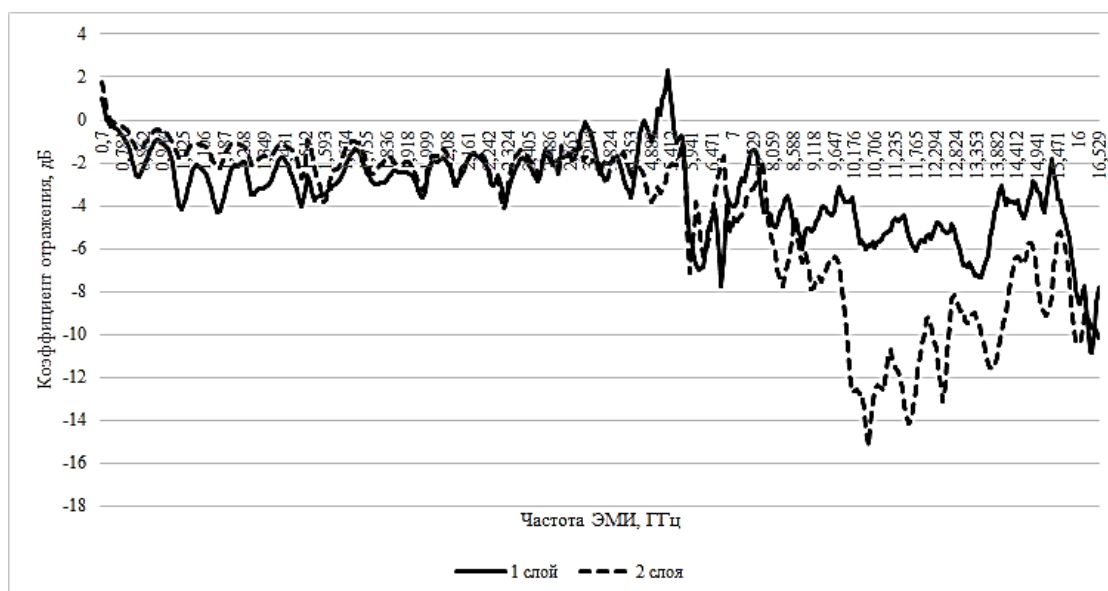


Рисунок 1 – Зависимость коэффициентов отражения опытного образца ткани от количества слоев при частоте 0,7–17 ГГц

Анализ экспериментальных результатов, приведенных на рисунке 1, показывает, что коэффициенты отражения существенно не различаются существенно в диапазоне 1–9 ГГц. Превышение этого диапазона приводит к существенному увеличению коэффициента отражения в двухслойном пакете, по отношению к образцу ткани. В среднем коэффициент отражения двухслойного пакета в диапазоне частот ЭМИ от 9–17 ГГц равен 10 дБ.

Результаты измерения зависимости коэффициентов передачи от частоты ЭМИ 0,7–17 ГГц представлены на рисунке 2.

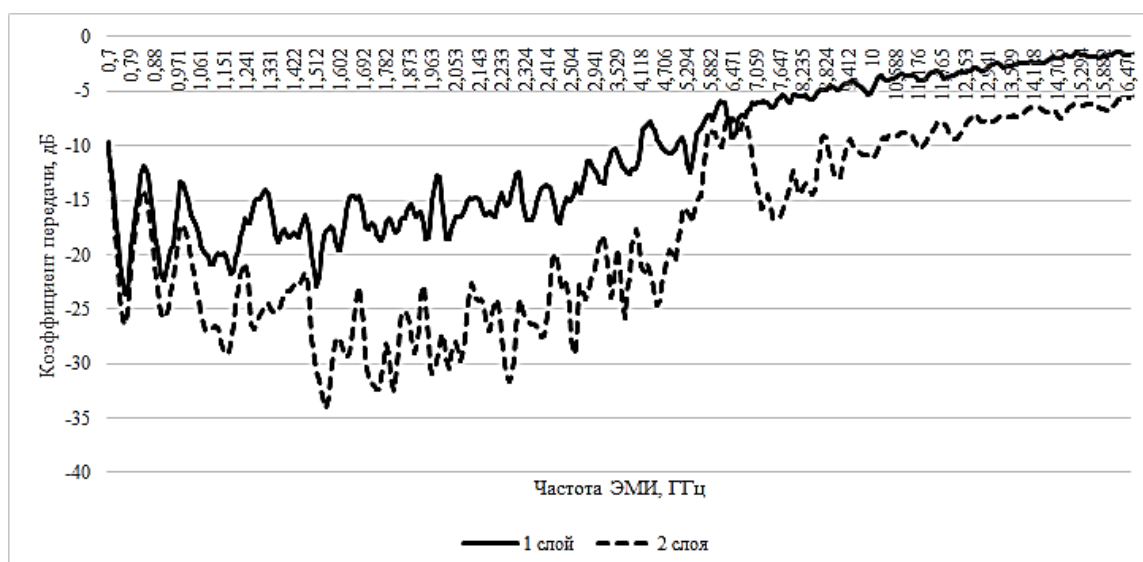


Рисунок 2 – Зависимость коэффициентов передачи опытного образца ткани от количества слоев при частоте 0,7–17 ГГц

Анализ экспериментальных результатов, приведенных на рисунке 2, показывает, что по коэффициенту передачи в частотном диапазоне ЭМИ 1–5 ГГц двухслойный пакет имеет явное преимущество. В данном диапазоне значение коэффициента передачи составляет 25,5 дБ. Коэффициент передачи опытного образца ткани и двухслойного пакета уменьшается с увеличением частоты ЭМИ от 5 до 17 ГГц.

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее эффективным для защиты от воздействия ЭМИ является двухслойный пакет в частотном диапазоне ЭМИ от 1–5 ГГц. Характеристики экранирующего опытного образца представляются перспективными для создания экранов ЭМИ.

Список использованных источников

1. Textiles in Electromagnetic Radiation Protection [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://article.sapub.org/10.5923.j.safety.20130202.01.html>. – Дата доступа: 10.04.2022.
2. Anti-static fibers and yarns for textiles – Bekaert.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bekaert.com/en/products/basic-materials/textile/anti-static-fibers-and-yarns-for-textiles> – Дата доступа: 12.04.2022.
3. Ткань «Статэл» с антистатической нитью Nega-Stat [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.technoavia.ru/polezno/technology/materials/negastat_souz – Дата доступа: 12.04.2022.
4. Рыклин, Д. Б. Определение влияния волокон Векінох на удельное поверхностное электрическое сопротивление тканей / Д. Б. Рыклин, Д. И. Кветковский // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2021. – № 2 (41). – С. 73–80.
5. Гусинский, А. В. Векторные анализаторы цепей миллиметровых волн. Кн. 1. / А. В. Гусинский, Г. А. Шаров, А. М. Костринки. – Минск : БГУИР, 2008. – 240 с.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ И ОДЕЖДЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Савочкина В.Г., аспирант

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

Реферат. В статье рассмотрены существующие методы оценки качества материалов и одежды специального назначения. Определены достоинства и недостатки каждого метода, а также их применимость для оценки степени износа тканей и спецодежды.

Ключевые слова: оценка качества, комплексный показатель, спецодежда, износ.

Оценка качества специальной одежды основывается на определении степени её соответствия условиям производственной деятельности работающих. Показатели, по которым можно судить о качестве спецодежды, подразделяются на обязательные для всех её видов и обязательные для отдельных видов в зависимости от назначения. К обязательным показателям относятся тепловое состояние и микроклимат под одеждой, соответствие конструкции условиям труда и антропологическим измерениям, масса изделия, продолжительность непрерывного использования, жесткость шва, разрывная нагрузка шва, целостность композиционного и цветового решения модели, устойчивость к стирке и химической чистке. Перечисленные показатели обуславливают обеспечение гигиенических, эксплуатационных и эстетических требований [1].

Однако методы оценки качества и перечень требований к спецодежде у различных авторов отличается. В данной статье проведем анализ существующих и наиболее распространенных методов оценки качества изделий специального назначения и определим оптимальные для определения износа современных материалов и требований к ним.

Основным методом оценки качества является метод, основанный на использовании комплексного показателя. Он позволяет сравнивать исследуемые материалы между собой. Примером применения данного способа является работа С.М. Кирюхина [2]. В ней для оценки качества и надежности тканей, применяемых для спецодежды, были выбраны показатели: воздухопроницаемость, гигроскопичность, стойкость к истиранию по плоскости, разрывная нагрузка, устойчивость окраски, прочность при раздирании, жесткость, стойкость к проколам и порезам, усадка и осыпаемость. Экспертный опрос позволил определить наиболее значимые показатели из представленных. Для оценки качества и надежности исследуемых тканей были выбраны определяющие показатели: разрывная нагрузка, прочность при раздирании и стойкость к истиранию по плоскости. Испытания тканей по выбранному показателю качества проводились по стандартным методикам при увеличенном числе испытаний. При дифференциальной оценке качества по определяющим показателям подсчитывался относительный показатель $\bar{I}_0 = \bar{I}_6 / \bar{I}_a$, где \bar{I}_6 – фактическое значение показателя, \bar{I}_a – базовое. В качестве \bar{I}_a было взято минимальное значение позитивного показателя из четырех вариантов исследуемых тканей. Используя эти данные, можно провести сравнительную оценку качества тканей по отдельным показателям, но дать общую сравнительную оценку качества исследуемых тканей не представляется возможным. Поэтому были использованы комплексные показатели, подсчитанные как среднее арифметическое, среднее геометрическое и среднее гармоническое с учетом весомости каждого показателя. Однако, если не исследовать каждый единичный показатель отдельно, то в комплексной оценке трудно учесть несоответствие того или иного показателя требуемым значениям. Данный метод может применяться только для общей оценки свойств спецодежды, так как он не учитывает специфические факторы, которые воздействуют на работников различных сфер.

Схожая методика оценки качества теплозащитной спецодежды приведена в работе [3]. Авторы работы утверждают, что теплозащитная спецодежда должна защитить человека не только от холода и вредного воздействия других производственных факторов, но и быть удобной в эксплуатации, отвечать эстетическим и эргономическим требованиям потребителей. В предлагаемой методике на основании изучения условий труда и анкетирования рабочих горнодобывающих предприятий были выделены профессии,

которым необходима спецодежда для защиты от пониженных температур и факторы, определяющие требования к её защитным свойствам. Результаты исследований показали, что основными факторами, воздействующими на работающих, являются низкие температуры, механический фактор, пыль, горюче-смазочные материалы, вода и растворы нетоксичных веществ, искры и брызги расплавленного металла. На основе выполненных исследований была разработана методика комплексной оценки качества теплозащитной одежды, которая регламентирует выбор структурной схемы качества, определение единичных показателей, вычисление относительных оценок единичных показателей, вычисление оценок показателей качества групповых свойств, вычисление комплексного показателя качества. Данный вариант методики, в отличие от предыдущего, учитывает специфические свойства спецодежды, что является достоинством, однако он применим только для сравнения материалов между собой.

Приведенные выше методики могут использоваться только для определения качества тканей и одежды, не подвергавшихся эксплуатации, следовательно, не подходят для определения степени износа материалов специального назначения.

Разновидностью методики оценки качества с помощью комплексных показателей, учитывающей износ спецодежды работников нефтегазового комплекса после воздействия эксплуатационных факторов, является работа [4]. Комплексная оценка в данном случае учитывала следующие показатели: изменение размеров после мокрых обработок, разрывную нагрузку, воздухопроницаемость, гигроскопичность, водопоглощение, стойкость к воздействиям нефти, масла и бензина, стойкость к воздействию открытого пламени. Фактические показатели качества переводились в безразмерные. За базовые значения принимались значения показателей, полученных без стирок тканей. Исключением являлась усадка. За базовое значение в данном случае принимались фактические значения после 1 стирки. На основе полученных данных была построена лепестковая диаграмма, по которой и проводился анализ качества спецодежды. Достоинством данного метода является его наглядность, однако он все равно не является универсальным для оценки износа.

Для анализа условий труда работников нефтеперерабатывающей промышленности Яковлевой Е.В. был использован следующий метод оценки качества [5]. Автором установлено, что рациональный костюм, обеспечивающий комплекс защитных свойств, должен обеспечивать защиту от наиболее опасных воздействий: нефти и нефтепродуктов электрического тока, электрических зарядов и электрических полей и других факторов окружающей среды. Наряду с этим спецодежда должна быть нетоксичной и не оказывать раздражающего действия на организм человека в течение всего рабочего времени при ее эксплуатации на производстве. С учетом природы вредных производственных факторов и их разнонаправленного действия были проведены исследования состояния внешнего вида и качества применяемой спецодежды после установленного срока носки. В результате были определены зоны или места поврежденных участков, места загрязнений, а также участки локального воздействия химических веществ. Полученные результаты обрабатывались следующим образом: определялось отношение поврежденного участка к общей площади образца в процентах. Данный способ позволяет определить частоту встречаемости и площадь воздействия вредного производственного фактора по участкам, однако подходит не для всех показателей, так как потеря свойств материала может произойти до момента его повреждения, следовательно, данный метод трудно применить для оценки износа материалов и одежды специального назначения.

Более сложная методика, основанная на анализе обобщенного показателя качества, описана в работе [6] применительно к полимерно-текстильным материалам для спецодежды. Критерии оценки качества тканей при эксплуатации были разделены на три группы. По первой группе показателей оценки качества можно оценить абсолютную непригодность изделия к дальнейшей эксплуатации: разрывная нагрузка по основе и по утку. Показатели второй группы характеризуют изменившиеся свойства ткани при эксплуатации: сопротивление раздиранию, стойкость к истиранию. В третьей группе было предложено учесть свойства полимерно-текстильных материалов: поверхностная плотность, набухаемость после воздействия нефтяной стандартной жидкости, устойчивость к действию кислот и щелочей и т.д. Все показатели переводили в безразмерные величины. Авторы учли смысл влияния (положительного или отрицательного) на показатель качества. В случае отрицательного влияния на итоговый показатель отдельного показателя, пересчитывали последний путем вычитания нормированного значения из единицы. Данный метод позволяет установить отличия свойств рассматриваемых полимерно-текстильных материалов, что

может быть использовано в качестве идентификационных признаков этих материалов, следовательно, из всех приведенных способов этот наиболее подходит для оценки показателей износа спецодежды.

Проанализированные методики разрабатывались для наиболее распространенного ассортимента одежды специального назначения и тканей для ее изготовления. В настоящее время номенклатура подобных материалов существенно расширилась с учетом повышенного внимания к созданию средств защиты человека от различных опасных и вредных факторов в процессе его профессиональной деятельности. Одним из актуальных направлений создания текстильных материалов специального назначения является проектирование и производство защитных тканей от статического электричества и электромагнитного излучения. Перспективным способом повышения антистатических свойств тканей является введение в их структуру электропроводящих компонентов, например, металлических волокон [7]. Износ подобных тканей должен изучаться с точки зрения потери специфических свойств, определяемых их функциональным назначением. На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что для оценки качества тканей с антистатическими свойствами после их эксплуатации необходима разработка новых методик, создание которых будет основано на применении традиционных подходов с учетом особенностей структуры и свойств исследуемых тканей.

Список использованных источников

1. Кокеткин, П. П. Промышленное проектирование специальной одежды / П. П. Кокеткин, З. С. Чубарова, Р. Ф. Афанасьева. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 184 с.
2. Кирюхин, С. М. Сравнительная оценка качества и надежности тканей для спецодежды // Технология текстильной промышленности. – 2009. – № 4. – С. 13–19.
3. Михайлова, В. Н. Методика и оценка качества теплозащитной спецодежды, применяемой на горнодобывающих предприятиях Якутии / В. Н. Михайлова // Наука и образование. – 2005. – № 1. – С.33–35.
4. Курденкова, А. В., Буланов, Я. И. Комплексная оценка качества тканей для спецодежды работников нефтегазового комплекса после воздействия эксплуатационных факторов / А. В. Курденкова, Я. И. Буланов // Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума, посвященного 110-летию А.Н. Плановского, в рамках Третьего Международного Косыгинского форума «Современные задачи инженерных наук». – 2021. – С. 83–87.
5. Факторы, влияющие на эксплуатационные свойства одежды специального назначения [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.sworld.education/simpoz3/60.pdf>. – Дата доступа: 15.04.2022.
6. Фаткуллина, Р. Р. Оценка физико-механических и защитных свойств полимерно-текстильных материалов для спецодежды с помощью обобщенного показателя качества / Р. Р. Фаткуллина, И. А. Аракелян, Р. Ф. Хабибуллин // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 7. – С. 103–105.
7. Рыклин, Д. Б. Определение влияния волокон Bekinox на удельное поверхностное электрическое сопротивление тканей / Д. Б. Рыклин, Д. И. Кветковский // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2021. – № 2 (41). – С. 74–78.

УДК 677.074

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ КОСТЮМНОЙ ПОЛУШЕРСТЯНОЙ ТКАНИ

Лобацкая Е.М., к.т.н, доц., Гришанова С.С, к.т.н, доц., Степанова А.А., студ.

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

Реферат. Разработано переплетение для выработки костюмной полушерстяной ткани на ОАО «Камволь» на основе существующей заправки ткацкого станка. Проведенные испытания показали, что разработанный образец ткани по физико-механическим показателям соответствует требованиям ГОСТ, имеет приятный гриф

поверхности и может быть внедрен в массовое производство.

Ключевые слова: костюмная ткань, структура, переплетение, свойства.

ОАО «Камволь» – единственное предприятие в Республике Беларусь, выпускающее чистошерстяные, шерстяные и полушерстяные ткани различного назначения. В 2017 году на комбинате была проведена реконструкция и модернизация производства для выпуска конкурентоспособных тканей бизнес и эконом классов. На сегодняшний день ОАО «Камволь» может предложить широкий ассортимент современных плательно-костюмных и брючных чистошерстяных, шерстяных, полушерстяных тканей с вложением полиэфирного волокна, вискозы, ПА, ПАН, эластановой нити «лайкра», льна в различных сочетаниях. В настоящее время, чтобы оставаться конкурентоспособным производителю надо, не только удовлетворять текущие потребности своих покупателей, но и превосходить новые. Поэтому улучшение потребительских свойств производимых тканей одна из важнейших задач производства.

Одно из новых направлений в текстиле – эргодизайн. Эргодизайн в текстиле представляет собой человекоориентированное проектирование текстильных изделий, обеспечивающее одновременно удобство, функциональный комфорт и красоту, совершенство средств и условий деятельности и жизни. Текстильный материал, в частности ткань и ее свойства уже способны обеспечить многие составляющие эргодизайна в текстиле [1].

С целью улучшения потребительских свойств было предложено разработать опытный образец костюмной ткани, выработанный на базе существующего артикула ткани 17С46с (для мужских костюмов) путём изменения переплетения с саржевого на креповое с увеличением количества уточных перекрытий. При этом решено не менять сырьевой состав артикула 17С46с и технологию выработки и отделки ткани. За счет использования крепового переплетения ткань должна приобрести более эстетичный вид, мягкий и приятный на ощупь гриф поверхности.

В основе базового и опытного образцов ткани использована крученая полушерстяная пряжа линейной плотностью 12,5×2 текс (шерсть 55% + ПЭ 45%), в утке полушерстяная одиночная пряжа 28,6 текс (шерсть 50% + ПЭ 40%), в прикрутку к уточной нити использована нить лайкры линейной плотностью 4,4 текс.

Физико-механические свойства нитей основы и утка представлены в таблице 1.

Для опытного образца ткани разработано креповое переплетение с добавлением уточных перекрытий, раппорт данного переплетения по основе и по утку равен 6. За счет изменения количества протяжек создаётся эффект объёмности, ткань станет наполненной, приятной на ощупь и появится чётко выраженный гриф поверхности.

Таблица 1 – Данные физико-механических свойств нитей основы и утка

Наименование показателя	Основа 12,5 текс×2	Уток 28,6 текс+лайкра 4,4 текс
Линейная плотность: фактическая, кондиционная	25,6 26,6	28,8 29,6
Фактическая разрывная нагрузка, сН	435	542
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	16,9	18,8
Относительное удлинение, %	21,4	26,1
Крутка, кр/м	857	741
Коэффициент крутки	43,3	39,8
Фактическая влажность, %	5,6	6,4

На рисунке 1 представлен заправочный рисунок разработанного переплетения опытного образца. На кромочные нити выделены 2 ремизки, нити фона пробраны в 6 ремизок. Также на рисунке 1 представлены разрезы ткани по основе и утку.

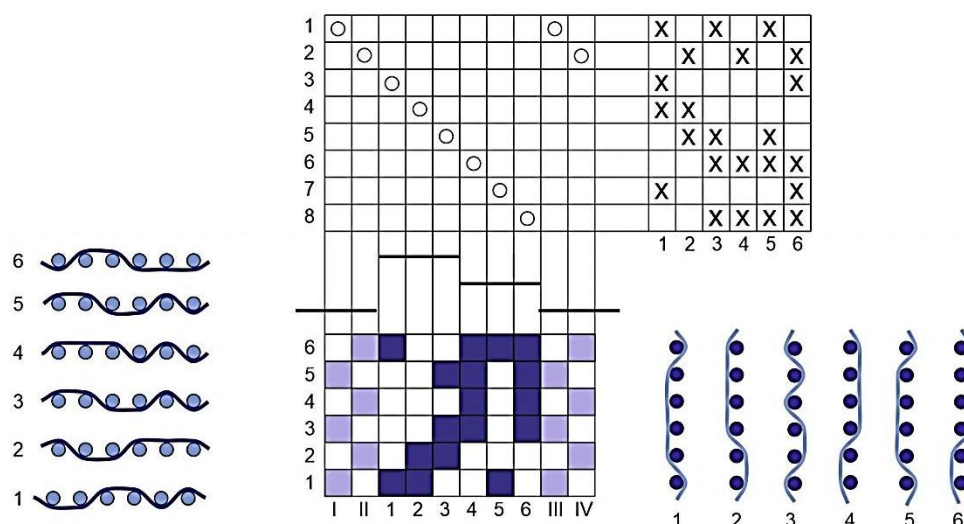


Рисунок 1 – Заправочный рисунок переплетения опытного образца

Наработка на ткацком станке опытного образца костюмной полушерстяной ткани крепового переплетения не вызвала затруднений. После выработки на ткацком станке и отделки базовый и опытный образцы ткани прошли исследования физико-механических свойств на испытательном оборудовании в технологической лаборатории ОАО «Камволь» и в лаборатории кафедры ТТМ УО «ВГТУ». Результаты испытания физико-механических свойств готовых тканей, нормативы ГОСТ 28000-2004 [3] и рекомендуемые значения по справочной литературе [2] представлены в таблице 2.

Опытный образец соответствует всем требованиям ГОСТ 28000-2004, а по некоторым показателям превосходит базовый образец. Как видно по данным таблицы 2, незначительно увеличилась разрывная нагрузка ткани по основе и снизилась по утку, но осталась в пределах рекомендуемых значений. Стоит отметить значительное увеличение воздухопроницаемости опытного образца ткани, данное изменение позволит создавать швейные изделия с лучшими гигиеническими свойствами, а так же использовать новый образец для пошива плательного ассортимента. Жесткость по основе в опытном образце уменьшилась, а по утку значительно увеличилась. Так же за счёт изменения переплетения увеличилась толщина ткани, что делает образец более наполненным, объемным.

Таблица 2 – Результаты испытания физико-механических свойств тканей

Наименование показателя	Базовый образец	Опытный образец	Нормативы по ГОСТ 28000-2004
Кондиционная поверхностная плотность, г/м ²	187,1	185,8	Не более 210
Ширина с кромками, см	156	156	
Разрывная нагрузка, Н			Не менее
по основе;	758	843	390
по утку	562	537	290
Относительное разрывное удлинение, %			Не менее 20
по основе;	34,9	30,4	20
по утку	44,2	40,6	20
Усадка после мокрой обработки, %			Не более
по основе;	0,7	0,9	3,5
по утку	0,3	0,3	3,5
Коэффициент сминаемости, %	0,13	0,13	Не более 0,3
Устойчивость к истиранию, циклы	5940	5940	Не менее 4500
Устойчивость окраски	прочная	прочная	
Воздухопроницаемость, дм ³ /(м ² ·с) при 50 Па	145	286	135-375
Жесткость, мН·с ² :			
основа	1936	1041	Не более 7000
уток	1057	3560	
Толщина ткани, мм	0,38	0,59	0,4-1,7

Разработанная костюмная полушерстяная ткань обладает четким, мягким и приятным на ощупь грифом (по сравнению с базовым образцом), ее физико-механические свойства соответствуют требованиям нормативов, и может быть рекомендована к внедрению в массовое производство ОАО «Камволь».

Список использованных источников

1. Гришанова, С. С. Эргодизайн в текстиле / С. С. Гришанова, Н. В. Ульянова // Эргодизайн как инновационная технология проектирования изделий и предметно-пространственной среды: инклюзивный аспект: сборник научных трудов. – М.: РГУ им. А. Н. Косыгина, 2019. – С. 13–16.
2. ГОСТ 28000-2004. Ткани одежные чистшерстяные, шерстяные и полушерстяные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 28000-88; введен 2007-01-01. – Минск: Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 26 от 8 декабря 2004 г.).
3. Материаловедение : учебное пособие / О. В. Лобацкая, Е. М. Лобацкая ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2011. – 323 с.

УДК 677.494

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА РАСТВОРА ФИБРОИНА ШЕЛКА НА ЕГО ВЯЗКОСТЬ

Черников И.И., студ., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф.

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

Реферат. В статье приведены результаты анализа влияния состава прядильного раствора фиброина шелка на его вязкость.

Ключевые слова: фиброин, электроформование, наноматериалы, динамическая вязкость.

Способ электроформования является одним из наиболее перспективных способов получения нановолокнистых материалов. Возможность регулирования параметров данного процесса позволяет получать функциональные материалы сложной структуры с различными свойствами. Сущность процесса электроформования заключается в получении полимерных волокон в результате действия электростатических сил на струю полимерного раствора или расплава [1].

Перспективным природным полимером для получения новых материалов на основе применения нанотехнологий является фиброин шелка. Анализ литературных источников показал, что данный полимер представляет интерес для изготовления нановолокнистых материалов, покрытий и конструкций медицинского назначения, благодаря своим уникальным свойствам, таким как биоразлагаемость, проницаемость для воды и кислорода, свободное проникновение кислорода через нанопоры и поддержание необходимого уровня влажности в раневой поверхности [2-4].

Стабильность процесса электроформирования в значительной степени определяется свойствами прядильного раствора. Одним из важнейших свойств прядильного раствора является его динамическая вязкость. На первой стадии процесса электроформования с точки зрения его энергетики вязкость выступает как нежелательный фактор, увеличивающий потери энергии на преодоление внутреннего трения в жидкой струе, однако со всех других позиций – это не только положительный, но в ряде случаев существенный и даже решающий фактор для достижения желаемого результата. Во-первых, увеличенной вязкости соответствует более высокая концентрация полимера и, следовательно, большая весовая производительность процесса. Во-вторых, вязкость гасит капиллярные волны, разрушающие жидкую струю, и повышает ее устойчивость. И, наконец, в-третьих, через молекулярные массу и структуру полимера вязкость прядильного раствора связана с его реологическими и прочностными свойствами и способностью противостоять деформационным нагрузкам и кавитации [5]. Динамическая вязкость раствора при нормальных условиях должна находиться в диапазоне от 60 до 7000 мПа·с (чаще всего – от 100 до 3000 мПа·с).

Таким образом, целью данной работы является исследование влияния состава растворов фиброина шелка на динамическую вязкость, которая существенно влияет на процесс

электроформования.

Для приготовления прядильных растворов фиброина использовалась композиция из хлорида кальция, этилового спирта и дистиллированной воды.

На предварительном этапе исследований была осуществлена попытка получения нановолокнистого материала из полученного прядильного раствора фиброина. Однако процесс характеризовался высокой нестабильностью, что в значительной степени может объясняться его пониженной вязкостью. Кроме того, получаемый материал обладал повышенной адгезией к подложке. В связи с этим было принято решение для получения материалов использовать растворы, сочетающие в себе фиброин и поливиниловый спирт (ПВС) марки Arkofil PPL. Поливиниловый спирт хорошо изучен и широко используется в процессе электроформования, что обусловлено его относительно низкой стоимостью и уникальными свойствами.

Несмотря на широкое использование ПВС, в качестве основы прядильных составов для получения нановолокон способом электроформования, присутствие фиброина шелка требует изучения и анализа свойств, характеризующих волокнообразующую способность растворов полимера и его композиций.

В качестве входных факторов эксперимента приняты:

X_1 – масса фиброина в пробе, приходящаяся на 5,5 г растворителя, г;

X_2 – содержание 16 %-го раствора ПВС в прядильном растворе, %.

Уровни варьирования факторов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровни и интервалы варьирования входных факторов

Наименование фактора	Натуральные значения			Кодированные значения		
	нижний	основной	верхний	нижний	основной	верхний
Масса фиброина в пробе, X_1 , г	0,1	0,15	0,2	-1	0	1
Содержание раствора ПВС, X_2 , %	20	30	40	-1	0	1

Для измерения динамической вязкости (мПа*с) был использован вискозиметр ротационного типа RM 100 Plus фирмы Lamy Rheology Instruments (Франция).

Обработка статических данных проводилась с использованием пакета программ Statistica for Windows. По данным полученным в результате экспериментальных исследований, разработана регрессионная модель, описывающая зависимость вязкости прядильных растворов от их состава. Получена следующая модель в кодированном значении (коэффициент детерминации $R^2=0,977$):

$$\nu = 297,1 + 119,333 \cdot X_1 + 463,583 \cdot X_2 + 139,975 \cdot X_1 \cdot X_2 + 323,45 \cdot X_2^2$$

Графическая интерпретация полученной зависимости представлена на рисунке 1.

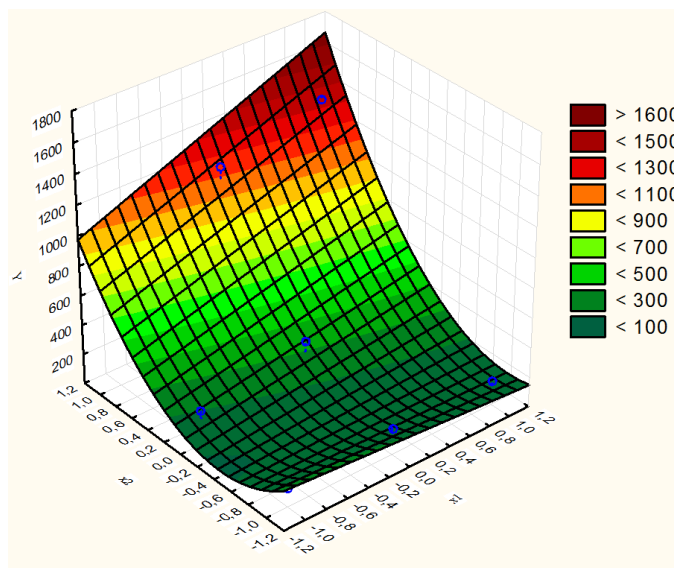


Рисунок 1 – Зависимость динамической вязкости растворов от их состава

Анализируя полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

- масса фиброина в пробе оказывает существенное влияние на вязкость только при высоком содержании ПВС в прядильном растворе;
- при увеличении содержания раствора ПВС в составе композиции наблюдается увеличение динамической вязкости прядильного раствора практически независимо от массы используемого фиброина.

Экспериментальные исследования показали, что стабильность процесса электроформования материалов из полученных растворов повышается с увеличением их динамической вязкости в исследуемом диапазоне, как это и предполагалось предварительно. Полученные результаты будут использованы при проведении последующих исследований процесса электроформования из раствора на основе фиброина шелка.

Список использованных источников

1. Филатов, Ю. Н. Электроформование волокнистых материалов (ЭФВ-процесс) // под редакцией В. Н. Кириченко. – М.: ГНЦ РФ НИФХИ им. Л.Я. Карпова, 1997.
2. Kundu, B. Silk fibroin biomaterials for tissue regenerations / B. Kundu, R. Rajkhowa, S.C. Kundu, X. Wang // Adv. Drug Deliv. Rev. – 2013. – Vol. 65. – P. 457–470.
3. Агапов, И. И. Биodeградируемые матрицы из регенерированного шелка *Bombyx mori* / И. И. Агапов, М. М. Мойсенович, Т. В. Васильева, О. Л. Пустовалова, А. С. Коньков, А. Ю. Архипова, О. С. Соколова, В. Г. Богуш, В. И. Севастьянов, В. Г. Дебабов, М. П. Кирпичников // Доклады академии наук. – 2010. – Т. 433. – № 5. – С. 699–702.
4. Сафонова, Л. А. Разработка и исследование 2D и 3D биodeградируемых скаффолдов на основе фиброина шелка для регенеративной медицины: дис. канд. биол. наук: 14.01.24 – НМИЦ ТИО имени ак. В. И. Шумакова. – Москва, 2019.
5. Петров, А. В. Критериальные параметры оценки растворов полимеров для электроформования волокон / А. В. Петров, И. Д. Симонов-Емельянов, Ю. Н. Филатов // Вестник МИТХТ. – 2012. – Том 7. – № 5. – С. 103-107.

УДК 677.021.12

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ВСФ КОВРОВОГО ЖГУТИКА НА ОАО «ВИТЕБСКИЕ КОВРЫ»

Медвецкий С.С., к.т.н., доц., Колухонов В.А., студ., Сосновская А.И., маг.

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

Реферат. В статье приведены результаты исследования технологического процесса получения ВСФ ковровых нитей в производственных условиях ОАО «Витебские ковры». В ходе экспериментальных исследований установлены зависимости свойств ковровых нитей от времени вылёживания между технологическими переходами. Результаты исследований позволяют оптимизировать процесс производства нитей для вязально-прошивных и жаккардовых ковровых изделий.

Ключевые слова: ковровая нить, ВСФ ковровый жгут, линейная плотность, нить Frieze.

ОАО «Витебские ковры» является лидером среди стран СНГ по производству ковровых изделий широкого ассортимента. В 2019 году для снижения себестоимости ковровых изделий и упрощения логистики поставок на предприятии была введена в эксплуатацию линия по получению ВСФ полипропиленовых ковровых нитей, которые могут использоваться в производстве ворса для вязально-прошивных и жаккардовых ковровых изделий.

В ассортименте ковровых изделий для ворса применяются два типа нитей – Heat-Set и Frieze. Heat-Set – это нить, которая прошла дополнительную обработку после экструдера и по внешнему виду напоминает шерстяную пряжу (рис. 1). Выполненные из этой нити ковры на ощупь очень напоминают шерстяные.

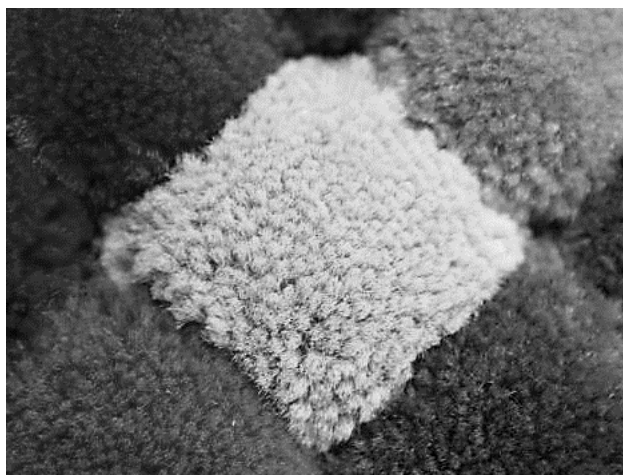


Рисунок 1 – Ковровое изделие из BCF Heat-Set

Для получения нити Heat-Set, нить BCF подвергают интенсивной термической обработке и кручению, причем качество будет тем лучше, чем крутка будет больше. Нужно отметить, что нить Heat-Set более долговечна в эксплуатации ковровых изделий и имеет лучшие антистатические свойства, чем нить BCF.

Нить Frieze также получают из BCF ковровой нити с помощью дополнительной обработки (ложной крутки, гофрированию и термофиксации). Отличительная особенность нити – множество крошечных узелков по всей их длине (благодаря ложной крутке) и очень большая извитость (благодаря гофрированию). Это позволяет, с одной стороны, придать нити повышенную объемность, а с другой – сделать её еще прочней и долговечней.

Технологическая цепочка получения нитей Heat-Set и Frieze включает следующие технологические переходы (рис. 2).

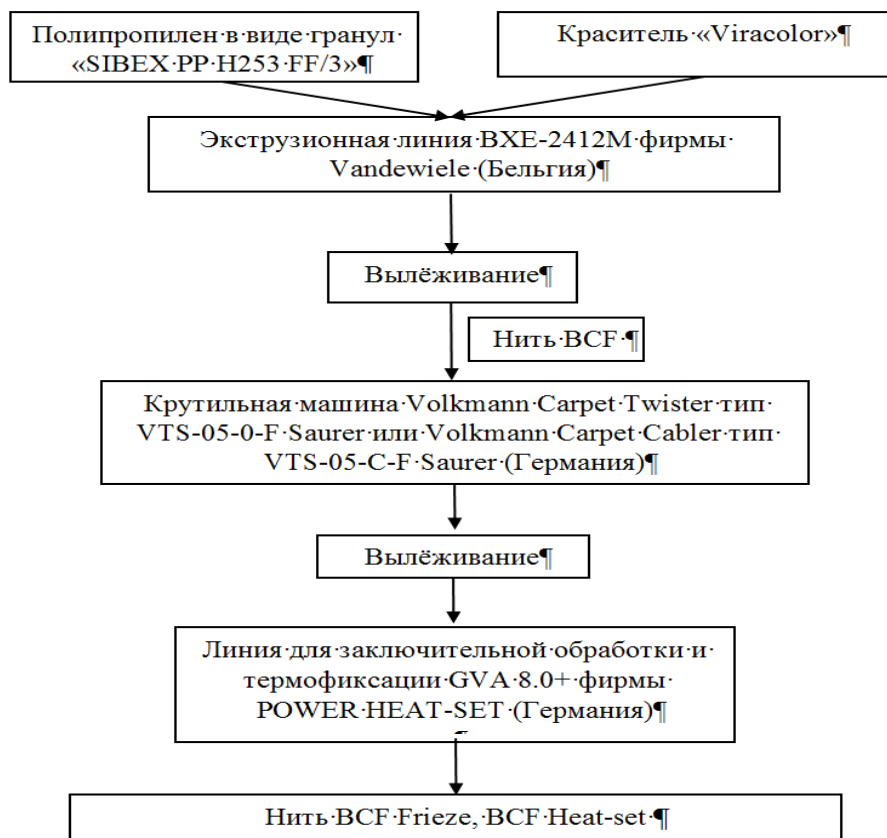


Рисунок 2 – Схема технологического процесса получения крученых жгутовых полипропиленовых нитей BCF Heat-Set и Frieze

После каждого из технологических переходов производители технологического оборудования рекомендуют осуществлять вылёживание нитей в течение двух суток для снятия с них внутренних напряжений и завершения терморелаксационных процессов.

Целью наших исследований являлось установить, как время вылеживания влияет на свойства готовой ковровой нити. Для проведения исследований использовали полипропиленовую нить линейной плотности 164 текс, которую пропустили через все технологические переходы, используя три режима обработки:

- без вылёживания между переходами;
- с вылёживанием между переходами 1 день;
- с вылёживанием между переходами 2 дня.

Полученные опытные образцы нити Frieze были испытаны на следующие показатели:

- линейная плотность, текс;
- разрывная нагрузка, сН/текс;
- разрывное удлинение, %;
- объёмность см³;
- неравномерность, кр/м.

Исследования свойств нити проведены в лабораториях ОАО «Витебские ковры» и УО «ВГТУ».

На рисунке 3 изображены диаграммы зависимости разрывной нагрузки нити Frieze от времени вылёживания, полученные в результате обработки лабораторных данных свойств нитей после каждого из технологических переходов.

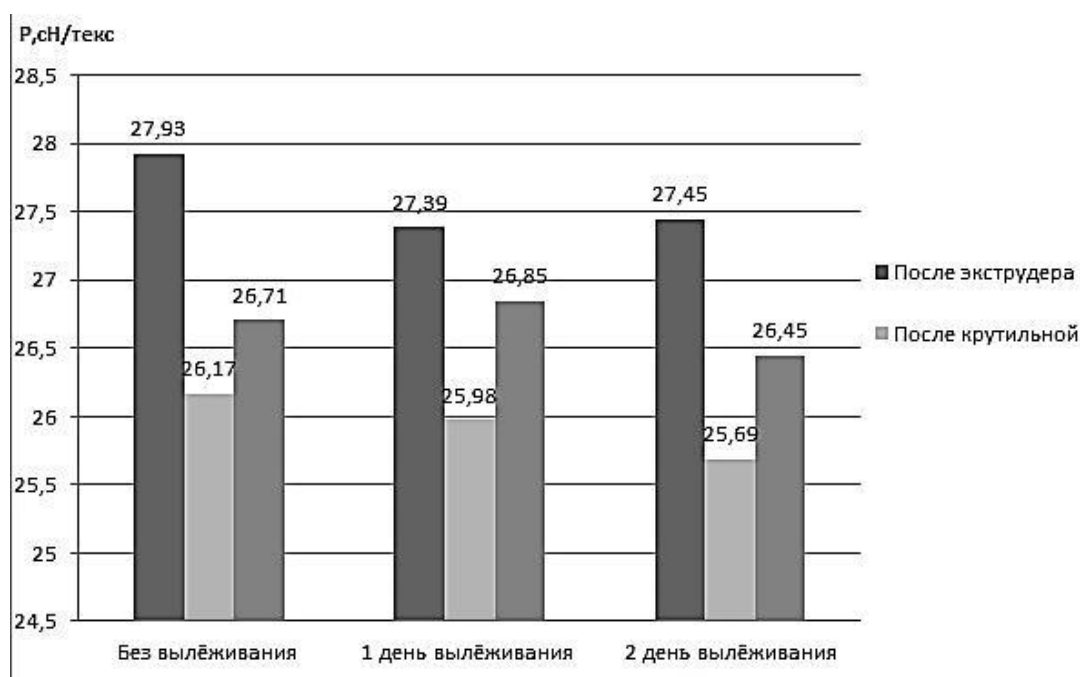


Рисунок 3 – Диаграмма зависимости разрывной нагрузки нити от времени вылеживания

При анализе диаграммы можно сделать вывод, что время вылёживания не влечёт за собой значительного изменения разрывной нагрузки BCF ковровой нити, а колебания находятся в пределах статистической погрешности. Аналогичные зависимости получены и при анализе других свойств ковровой нити.

При комплексном анализе всех экспериментальных данных установлено, что время вылёживания не влечёт за собой значительных изменений физико-механических показателей BCF ковровой нити Frieze линейной плотности 180 текс ×2. Таким образом, можно сделать вывод, что технологический процесс производства ковровой BCF нити можно ускорить, убрав процесс вылёживания, что позволит получать больший объём продукции в единицу времени, уменьшить количество незавершенного производства, уменьшить количество паковок, которые находятся в обороте, и тем самым увеличить

производительность труда и снизить себестоимость выпускаемой продукции.

Список использованных источников

1. Типы ковровых покрытий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kovervdom.ru/info/types/>. – Дата доступа: 30.11.2021.
2. YARN EXTRUSION [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vandewiele.be/en/activities/yarn-extrusion>. – Дата доступа: 30.11.2021.
3. Мультифиламентные линии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sml.at/ru/multifilament-lines/austrofil-bcfr>. – Дата доступа: 30.11.2021.
4. Медвецкий, С. С. Переработка химических волокон и нитей: учебное пособие / С. С. Медвецкий. – Витебск : УО «ВГТУ»; 2012. – 323 с.

УДК 677.072.3

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПАКТНОЙ ПОЛУШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ НА ОАО «КАМВОЛЬ»

Медвецкий С.С., к.т.н., доц., Андрусик В.М., студ.

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

Реферат. В статье приведены результаты исследований технологического процесса получения полушерстяной пряжи компактного прядения на ОАО «Камволь». Установлено, что пряжа компактного прядения обладает более высокими физико-механическими свойствами по сравнению с традиционной кольцевой пряжей, а ее производство позволяет повысить производительность прядильного оборудования.

Ключевые слова: компактная пряжа, прядильная машина, разрывная нагрузка, линейная плотность, ворсистость.

ОАО «Камволь» (г. Минск, Беларусь) вырабатывает чистошерстяные и полушерстяные ткани из смеси шерсти с полиэфирным волокном, вискозой, лайкрой, с вложением натурального шелка и котонизированного льна. Основным ассортиментом предприятия являются высококачественные чистошерстяные и полушерстяные ткани одежного ассортимента.

На предприятии установлена единственная в Республике Беларусь шерстопрядильная машина компактного прядения Saurer Zinser Impact FX 451. Для уменьшения треугольника кручения на устройствах Impact FX выпускной цилиндр 5 значительно опущен по отношению к переднему цилиндру вытяжного прибора (рис. 1). Стальной рифленый цилиндр 5 при вращении приводит в движение перфорированный ремешок 4, натянутый на нижний нажимной валик 3 и компактирующий элемент 1.

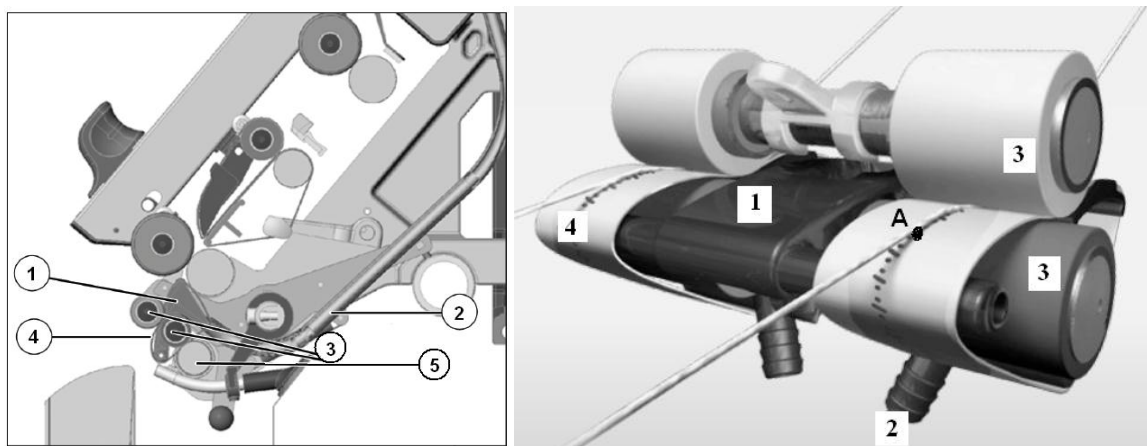


Рисунок 1 – Компактирующее устройство Impact FX прядильной машины Zinser 451

Посредством ремешка приводятся в движение нижний и верхний валики 3 с эластичным покрытием. Верхний валик 3 пружинным зажимом прижимается к ремешку 4, образуя эластичный зажим мычки, и препятствует проскальзыванию волокон. Внутри уплотняющего элемента создается разрежение за счет отвода воздуха через патрубки 2. Уплотняющий элемент также имеет отверстия овальной формы, через которые отводится воздух. Зона уплотнения мычки образуется между передней парой вытяжного прибора и дополнительной выпускной парой, состоящей из стального рифленого цилиндра 5 и двух нажимных валиков 3. Уменьшение ширины мычки и, соответственно, треугольника кручения, происходит на перфорированном ремешке 4. В точке А мычка отрывается от перфорированного ремешка и направляется в зону кручения.

На ОАО «Камволь» был проведен эксперимент по исследованию влияния крутки на свойства пряжи компактного прядения и сравнению свойств пряжи обычного и компактного прядения. Целью эксперимента являлось выявить степень влияния крутки на качество пряжи и найти оптимальные режимы, при которых качество пряжи было бы наилучшим.

При проведении эксперимента мы набивали пряжу обычного и компактного прядения с разными крутками, но одинаковой линейной плотности. Эксперимент проводился на кольцевых прядильных машинах Zinser Impact FX 451 и Zinser 451.

При проведении исследований были набраны следующие опытные образцы пряжи:

- пряжа линейной плотности 18 текс была получена на компактной прядильной машине с круткой 480 и 560 кр/м, а также на кольцевой прядильной машине с круткой 640 кр./м;
- пряжа линейной плотности 21 текс была получена на компактной прядильной машине с круткой 430 и 500 кр/м, а также на кольцевой прядильной машине с круткой 574 кр./м;
- пряжа линейной плотности 25 текс была получена на компактной прядильной машине с круткой 375 и 440 кр/м, а также на кольцевой прядильной машине с круткой 500 кр./м.

В качестве критериев оптимизации при проведении исследований выступали:

- разрывная нагрузка пряжи;
- разрывное удлинение;
- коэффициент вариации по разрывной нагрузке;
- ворсистость;
- коэффициент вариации по ворсистости;
- коэффициент вариации по линейной плотности на коротких отрезках;
- количество утонений;
- количество утолщений;
- количество неспов.

Для анализа результатов эксперимента были построены графики зависимости свойств пряжи традиционного и компактного прядения от величины крутки, представленные на рисунках 2 и 3.

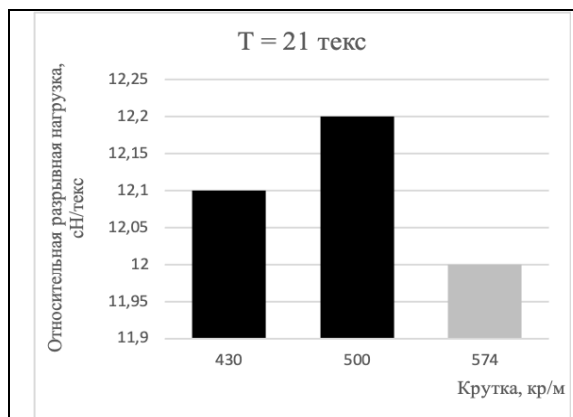


Рисунок 2 – Влияние крутки пряжи линейной плотности 21 текс на ее разрывную нагрузку

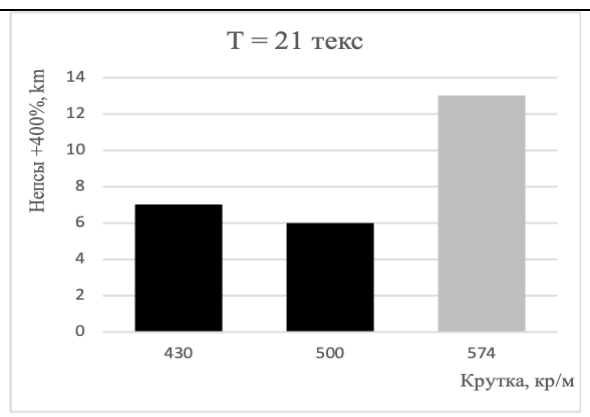


Рисунок 3 – Влияние крутки пряжи линейной плотности 21 текс на ее количество неспов +400 %

Для компактной пряжи линейной плотности 21 текс разрывная нагрузка при крутке 430 кр/м выше на 25%, чем у пряжи традиционного прядения аналогичной линейной плотности

при крутке 574 кр/м (рис. 2).

Установим, какой прирост производительности даст снижение крутки пряжи с 574 кр/м до 430 кр/м. Производительность 1 веретена машины компактного прядения:

$$P_K = \frac{21 \times 60 \times 18000}{430 \times 10^6} = 0,0527 \text{ кг/ч.}$$

Производительность 1 веретена машины традиционного прядения:

$$P_0 = \frac{21 \times 60 \times 18000}{574 \times 10^6} = 0,0395 \text{ кг/ч.}$$

Установлено, что снижение крутки на 144 кр/м дает прирост производительности прядильной машины на 25 % при одновременном увеличении разрывной нагрузки пряжи.

Для компактной пряжи линейной плотности 21 текс разрывная нагрузка при крутке 500 кр/м выше на 13 %, чем у пряжи традиционного прядения аналогичной линейной плотности при крутке 574 кр/м. Снижение крутки на 74 кр/м дает прирост производительности прядильной машины на 13 % при улучшении физико-механических показателей пряжи.

Для пряжи компактного прядения линейной плотности 21 текс при крутке 500 кр./м количество несов +400 % составило 6, а для пряжи традиционного способа прядения при той же линейной плотности и крутке 574 кр./м – 13. Следовательно, количество несов +400 % у пряжи компактного прядения меньше в 2.17 раз по сравнению с пряжей традиционного способа прядения.

При комплексном анализе экспериментальных данных установлено, что разрывная нагрузка пряжи компактного прядения выше, чем разрывная нагрузка пряжи традиционного прядения даже при меньшей крутке. При этом главным преимуществом снижения крутки является повышение производительности прядильной машины.

Также можно сделать вывод, что неровнота у пряжи компактного прядения меньше, чем у традиционного прядения по всем исследуемым вариантам линейной плотности.

Ворсистость пряжи компактного прядения меньше, чем у пряжи традиционного прядения для некоторых вариантов пряжи от 2,5 до 10 %.

Таким образом, установлено, что компактный способ прядения позволяет получать пряжу, не уступающую по физико-механическим показателям традиционному способу прядения и даже превосходящую их, но при меньшей крутке. Следствием этого является повышение производительности прядильного оборудования, что представляется одним из главных преимуществ компактного прядения.

Список использованных источников

1. Медвецкий, С. С. Исследования технологии компактной хлопчатобумажной пряжи / С. С. Медвецкий // Известия ВУЗов: Технология легкой промышленности. – Санкт-Петербург: Вестник СПГУТД, 2016. – № 4. – С. 74–77.
2. Медвецкий, С. С. Исследования процесса кручения компактной пряжи камвольного прядения / С. С. Медвецкий, О. В. Реут // Известия ВУЗов: Технология легкой промышленности. – Санкт-Петербург: Периодический журнал СПГУТД, 2017. – № 3. – С. 72–75.

УДК 677.025

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СЫРЬЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГИБРИДНОГО ТРИКОТАЖА С ПОВЫШЕННЫМИ ГИГИЕНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

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

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

Реферат. В статье рассмотрены свойства и особенности гидрофобных и гидрофильных волокон, их влияние на свойства гибридного трикотажа.

Ключевые слова: гибридный трикотаж, гидрофобные волокна, гидрофильные волокна.

Гибридные текстильные материалы сочетают в себе нити из разного материала, разной структуры и т. д. Благодаря этому можно совмещать полезные свойства каждого вида в отдельности либо же получить новые свойства. Одним из видов гибридных текстильных материалов является гибридный трикотаж [1].

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

Для создания трикотажа с повышенными гигиеническими свойствами – белье, спортивные изделия, маски медицинские и т.д. в структуре трикотажа формируют как минимум два слоя. Внутренний, прилегающий к телу слой состоит из гидрофобных (не впитывающих влагу) синтетических нитей. Эти нити, преимущественно, мультифиламентные, не впитывая влагу, передают ее во внешней испаряющий слой сформированный из гидрофильных нитей. С внешнего испаряющего слоя влага испаряется в окружающее пространство. Таким образом, создается эффект «сухости» изделия в условиях повышенного потоотделения.

Широко распространен двухслойный трикотаж, являющийся частным случаем гибридного. Двухслойным гибридным трикотажем называется двойной трикотаж комбинированных переплетений, при вязании которого используются две системы нитей: одна – для образования петель лицевой стороны, другая – изнаночной, причем нити, провязанные в петли на одной стороне трикотажа, не выходят на другую его сторону. Общим для всех структур двухслойного гибридного трикотажа является то, что каждый слой его представляет собой самостоятельное полотно главного, производного, рисунчатого или комбинированного одинарного переплетения. Лицевая сторона гибридного трикотажа может отличаться от изнаночной по волокнистому составу, линейной плотности и цвету пряжи. Использование в одном полотне различных одинарных переплетений позволяет устранить отрицательные и сохранить положительные свойства трикотажа этих переплетений. При достаточно высоком поверхностном заполнении изнаночную сторону можно вырабатывать из пряжи низкого качества с целью сокращения расхода дорогостоящего сырья [2].

Гидрофобные волокна отличаются низкой гигроскопичностью, высокой износоустойчивостью, прочностью и морозоустойчивостью. К гидрофобным можно отнести полиэфирные, полиамидные, эластановые и полиакрилонитрильные нити.

Полиэфирная нить – изготовлена из синтетического волокна, по мягкости близка к хлопку. Изделия из полиэфирной нити не требуют каких-либо специфических приёмов по уходу за ними. Нить обладает высокой воздухопроницаемостью, хорошим охлаждающим эффектом и быстро сохнет. Преимущество нити в том, что она прочно закрепляет форму при нагревании. Также полиэфирная нить весьма устойчива к воздействию лучей ультрафиолета, устойчива к пятнам, не подвергается угрозе быть пораженной молью и другими вредителями.

Полиамидные нити практически не используются для производства верхних трикотажных изделий в чистом виде. Наибольшее распространение получили смеси штапельных полиамидных волокон (капрон, найлон-6, найлон-66, амила, дедерон, стилон, лилион, релон, глацем и др.) с другими видами волокон (шерсть, хлопок, ПАН, вискоза и т.д.).

Положительные свойства полиамидных волокон: низкая гигроскопичность; высокая прочность при растяжении и многократном изгибе; повышенная устойчивость к истиранию; хемо- и морозостойкость; устойчивость к действию микроорганизмов.

Полиамидные волокна имеют ряд существенных недостатков: высокую электризуемость; малую свето- и термостойкость [3].

Гидрофильные волокна отличаются высокой гигроскопичностью, низкой электризуемостью. К гидрофильным волокнам относят шерсть, натуральный шёлк, вискозу, лён и хлопок.

Хлопчатобумажная пряжа широко используется для верхних трикотажных изделий летнего и демисезонного ассортимента, для детских и спортивных изделий. Этому способствуют положительные свойства хлопкового волокна: высокая прочность, которая

повышается во влажном состоянии вследствие набухания волокон; удовлетворительная теплостойкость; высокая светостойкость; хорошая окрашиваемость; устойчивость к действию щелочей, что позволяет получать мерсеризованную пряжу, которую отличают повышенная прочность и специфический блеск.

При проектировании и выработке трикотажных изделий следует учитывать недостатки хлопкового волокна: низкую стойкость к истиранию; малую упругость.

Отличаясь хорошими гигиеническими свойствами, эта пряжа в сочетании с синтетическими нитями или пряжей улучшает свойства изделий, например спортивных [4].

Верхние трикотажные изделия зимнего и демисезонного ассортимента вырабатываются из пряжи на основе шерстяного волокна, которое обладает следующими положительными свойствами: высокой теплозащитностью; хорошей растяжимостью; упругостью, которая обеспечивает изделиям малую сминаемость и повышенную формоустойчивость; гигроскопичностью; светостойкостью.

Однако при выборе сырья для конкретных изделий следует учитывать недостатки шерстяного волокна: небольшую прочность; низкую устойчивость к истиранию; аллергенность.

Шелковое волокно характеризуется высокой гигроскопичностью, оно прочнее шерсти, но уступает хлопку, имеет достаточно большое удлинение, хорошо окрашивается, обладает удовлетворительными теплозащитными свойствами, не подвержено пиллингу, но чувствительно к действию ультрафиолетовых лучей [5].

Список использованных источников

1. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания / А. В. Чарковский. – Витебск: УО «ВГТУ», 2010. – 379 с.
2. Далидович, А. С. Основы теории вязания / А. С. Далидович. – М.: Легкая индустрия, 1970. – 432 с.
3. Характеристика искусственных и синтетических волокон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.otkani.ru/textilecommodity/textilegoods/6.html>. – Дата доступа. – 24.02.2022.
4. Характеристика хлопкового волокна: химический состав, строение, свойства и признаки распознавания, область применения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: proizvodstvo/page-3.html. – Дата доступа. – 24.02.2022.
5. Ассортимент и свойства натуральных волокон и нитей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://poisk-ru.ru/s28106t6.html>. – Дата доступа. – 24.03.2022.

УДК 777.024

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ СТЕКЛОТКАНИ

Тихонова Ж.Е., ст. преп., Лащёв О.А.^{1,2}, студ., инженер-технолог

¹*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

²*Открытое акционерное общество «Полоцк-Стекловолокно»,
г. Полоцк, Республика Беларусь*

Реферат. На пневматическом ткацком станке Sulzer Ruti L5100 в производственных условиях ОАО «Полоцк-Стекловолокно» произведена модернизация станка. В ходе модернизации был изменён принцип подачи утка путём изменения комплектующих механизмов ткацкого станка. Штатное отмеривающее устройство заменено на внешний электронный накопитель SUPER Elf X2 GF, производимого фирмой ROJ. В результате использование внешнего электронного накопителя стало возможным работать напрямую с ровингом, минуя операцию кручения уточных нитей.

Ключевые слова: армирующая стеклоткань, сеченая нить, слет утка без петли, крутка нити, уровень дефектности, пневматический ткацкий станок, отмеривающее устройство.

В Республике Беларусь стеклянную промышленность представляет открытое акционерное общество «Полоцк-Стекловолокно», которое выпускает свою продукцию ещё с

1958 года и всё ещё находится на верхних строчках лучших предприятий по производству стеклотканей.

На данный момент ОАО «Полоцк-Стекловолокно» – один из ведущих производителей стекловолокна и материалов на его основе в мире. Это современный, динамично развивающийся промышленный комплекс, в который входят технологические потоки обработки сырьевых материалов, стекловарения, выработки стекловолокна и его текстильной переработки, финишной отделки стеклотканей и изготовления стеклопластиков. Для производства стекловолокнистых материалов используются различные виды стекла, что позволяет более полно удовлетворять рыночный спрос на стекловолокнистую продукцию.

Предприятие постоянно сотрудничает с ведущими научными и конструкторскими фирмами СНГ, со своими потребителями ведет разработку новых видов продукции. Немалая часть разработок создается силами специалистов самого предприятия.

На текущий момент в странах СНГ и за рубежом в промышленных масштабах производят все виды стеклянных волокон, материалов из них и стеклопластиков.

Таким образом, производство стеклотканей является одним из перспективных видов промышленности, которая обеспечивает своей продукцией и способствует развитию отраслей как легкой, так и тяжелой промышленности. Продукция имеет спрос, как в отечественном производстве, так и за рубежом.

Как и на любом высокоуровневом предприятии на ОАО «Полоцк-Стекловолокно» для обеспечения постоянного высокого уровня технико-экономических показателей производства, обеспечение конкурентной способности получаемой продукции не только на отечественном, но и на мировом рынке, снижения затрат на производство тканой продукции предприятия и увеличения производительности используемого оборудования, на предприятии постоянно проводятся научно-технические разработки и исследования. Эти разработки направлены не только на совершенствование условий производства стекловолокна и получения определенных свойств, но и на совершенствование технологического процесса выработки ткани.

При исследовании на предприятии показателей качества стеклосетки марки SSH-160 были обнаружены дефекты, преобладающими из которых являются пороки уточных нитей: сеченая нить утка, слет утка без петли, недолёт и пролёт утка. Такой парок как сеченая нить утка влияет на разрывную нагрузку ткани по утку. Помимо этого, было обнаружена нерациональность технологического процесса и излишняя загруженность используемого оборудования. Таким образом, исследование процесса получения стеклосетки SSH-160 является актуальным для предприятия ОАО «Полоцк-Стекловолокно».

Целью выполнения работы является исследование технологии выработки технической стеклосетки SSH-160 с целью снижения её уровня дефектности по утку в ткачестве, снижении её себестоимости и повышения производительности.

Производство технических тканей для ОАО «Полоцк-Стекловолокно» является важным направлением ассортимента. Особое внимание уделяют совершенствованию технологии выработки таких тканей. Так как при их производстве на предприятии довольно часто встречается несоответствие качества выпускаемых тканей требованиям поставщиков и нормативным документам. Поэтому в качестве объекта исследования в работе выбран технологический процесс производства стеклосетки SSH-160 в условиях ОАО «Полоцк-Стекловолокно».

Техническая ткань марки SSH-160 предназначена для армирования штукатурных и защитно-декоративных покрытий. В качестве сырья для исследуемой ткани в основе используется нить стеклянная EC9 136 16 (17C), а в утке – EC14 300 Z30 16.

В настоящее время на территории ОАО «Полоцк-Стекловолокно» для производства сетки SSH-160 используются пневматические ткацкие станки Sulzer Ruti L5100, производимые фирмой Sulzer. Несмотря на свою устарелость, по сравнению с современным данным оборудованием, данные станки на протяжении уже нескольких десятилетий показывают отличные показатели при выработке стеклянной продукции. Однако это не значит, что предприятие не ищет возможных путей повышения производительности, а также повышения качества производимой продукции.

Совсем недавно была произведена модернизация пневматических ткацких станков Sulzer Ruti L5100. В ходе данной модернизации был изменён принцип подачи утка путём изменения комплектующих механизмов ткацкого станка. Ранее для того, чтобы подать нить с уточной бобины в зев, использовалось штатное отмеривающее устройство, являющееся базовой комплектацией данного ткацкого станка.

Данное отмеривающее устройство отлично справлялось с поставленной задачей, однако были и недостатки: значительное количество дефектов утка, одной из причин которых является дефектность работы отмеривающего устройства; ручная заправка; необходимость технологической операции кручения для уточной нити.

Решением данных проблем стало введение нового комплектующего оборудования – внешнего электронного накопителя SUPER Elf X2 GF, производимого фирмой ROJ.

Данный уточный накопитель, как и на всех других ткацких станках используется для снижения динамических нагрузок на уточные нити, путём накапливания необходимой длины уточной нити перед её прокладыванием, однако на данном ткацком станке помимо этого он так же отвечает за придания уточной нити текстурированного эффекта (придания объёмности). Уточный накопитель SUPER Elf X2 GF обладает следующими достоинствами: возможность настройки вращения в направлении s и z; контроль обрыва утка (функция остановки ткацкого станка); обнаружение исходящих катушек с помощью фотоэлемента; регулировка длины утка; управление тормозом; новый дизайн электромагнита; заправка уточной нити с помощью пневматической системы; настройка параметров уточного накопителя с панели ткацкого станка; двигатель с постоянным магнитом для более точного контроля скорости, быстрого ускорения

Так как данный электронный накопитель не является частью базовой оснастки используемого ткацкого станка, для наладки его работоспособности были разработаны: конструкция элементов управления; электрическая принципиальная схема подключения электронного накопителя; программное обеспечение для адаптации работы электронного накопителя с ткацким станком.

В лабораторных условиях ОАО «Полоцк-Стекловолокно», согласно общепринятым методикам определены физико-механические показатели базовой и опытной стеклоткани. Сравнительный анализ результатов стеклоткани представлен в таблице 1.

Так же был определён уровень дефектности опытной стеклоткани. Результаты полученных данных приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Сравнительный анализ результатов базовой и опытной стеклоткани

	Стеклоткань марки SSH-160		
	норматив	базовая	опытная
Уработка нитей в ткани, %	1	1	1
Количество нитей на 10 см (основа), Н/10 см	50±2	50	50
Количество нитей на 10 см (уток), Н/10 см	21±1,5	21	21
Поверхностная плотность, г/м ²	140±10	139,07	138,3
Массовая доля веществ удаляемых при прокалывании, %, не более	1,2	1,056	1,019
Разрывная нагрузка (основа), Н, не менее	980	1539,6	1617,9
Разрывная нагрузка (уток), Н, не менее	860	1688,4	1252,6
Ширина, см	202±2	201,703	201,703
Структура применяемых нитей основа уток		EC9 136 16(17C) EC14 300 Z30	EC9 136 16 (17C) EC14 300 18S

Таблица 2 – Распределение пороков на 1000 м ткани

Наименование порока	Количество пороков		
	основа	уток базовый	уток опытный
Сеченая нить утка	-	20	10
Слет утка	-	30	10
Недолет	-	30	10
Близна	10	-	-
Пролет	-	20	-
Упущенные концы	15	-	-
Оборванная нить	5	-	-

В результате использования внешнего электронного накопителя стало возможным работать напрямую с ровингом, минуя операцию кручения уточных нитей, вследствие чего высвобождается из работы крутильное оборудование и сокращается технологическая цепочка получения ткани. А также в следствии уменьшения число пороков утка повышается качество стеклоткани.

УДК 677.11.021.16/.022.019

ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛУШЕРСТЯНОЙ КАМВОЛЬНОЙ ПРЯЖИ

Соколов Л.Е., к.т.н., доц., Пищелин А.Ю., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены результаты исследований технологического процесса производства полушерстяной камвольной пряжи линейной плотности 18 и 21 текс на прядильном оборудовании фирмы «Zinser». Проведена оптимизация технологического процесса производства пряжи, позволившая обеспечить требуемое качество пряжи и выработать рекомендации по совершенствованию работы прядильного оборудования.

Ключевые слова: полушерстяная пряжа, пороки пряжи, неровнота пряжи, ворсистость, анализ, исследования.

Современная ситуация на рынке текстильных материалов диктует необходимость постоянного расширения ассортимента и повышения качества выпускаемой продукции. Особую актуальность это имеет для производителей камвольных тканей и трикотажных изделий, использующих в качестве сырья полушерстяную пряжу гребенной системы прядения. Учитывая требования потребителей в данной сфере, отечественные предприятия приступили к внедрению в производство технологических процессов производства смесовой пряжи из различных сочетаний шерстяных и химических волокон. Наиболее перспективным направлением в решении данной задачи является освоение производства полушерстяной камвольной пряжи в диапазоне линейных плотностей 18-25 текс.

Целью настоящих исследований являлось получение камвольной пряжи линейной плотности 18 и 21 текс из шерстяных и полиэфирных волокон на технологической линии, установленной на ОАО «Камволь» г. Минск.

В качестве сырья при производстве данного ассортимента пряжи использовался шерстяной топс и жгут полиэфирных нитей. Переработка жгута производилась на штапелирующем оборудовании ф. «Schlumberger». Далее совместная переработка шерстяных и полиэфирных лент осуществлялась на приготовительном оборудовании ф. «Schlumberger» с использованием гребнечесальных машин ф. «Текстима». Формирование пряжи осуществлялось на прядильном машине ф. «Schlafhorst» мод. Zinser 451.

Для получения камвольной шерстополиэфирной пряжи линейной плотности 18 и 21 текс был проведен комплекс экспериментальных исследований по определению наиболее рациональных параметров работы прядильного оборудования.

Основываясь на опыте работы предприятия, было установлено, что основными факторами, влияющими на качество пряжи на кольцевых прядильных машинах, являются крутка и характер разложения общей вытяжки в вытяжном приборе на частные. Поэтому в качестве входных параметров были выбраны:

- X1 – крутка пряжи, кр./м,
- X1 – частная вытяжка в первой зоне вытягивания.

В качестве выходных параметров были выбраны следующие показатели качества пряжи:

- Р – разрывная нагрузка пряжи, сН;
- Ср – коэффициент вариации по разрывной нагрузке пряжи, %;
- Ст – коэффициент вариации по линейной плотности пряжи, %;
- Ск – коэффициент вариации по крутке пряжи, %.

В результате проведенных предварительных исследований были установлены интервалы

варьирования входных параметров, при которых происходит устойчивое формирование пряжи, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Интервалы и уровни варьирования входных факторов

Наименование фактора	Обозначение	Уровни варьирования			Интервал варьирования
		-1	0	1	
для пряжи линейной плотности 21 текс					
Крутка, кр. /м	X ₁	500	540	580	40
Частная вытяжка в 1 зоне вытягивания	X ₂	22,4	23,6	24.8	1,2
для пряжи линейной плотности 18 текс					
Крутка, кр. /м	X1	560	600	640	40
Частная вытяжка в 1 зоне вытягивания	X2	21,6	22,8	24	1,2

По результатам исследований и обработки экспериментальных данных были получены следующие математические модели зависимости физико-механических свойств опытной пряжи линейной плотности 21 и 18 текс от заправочных параметров работы прядильной машины, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Математические модели зависимости физико-механических свойств опытной пряжи от заправочных параметров работы прядильной машины

Вид пряжи	Математические модели процесса формирования пряжи
Пряжа линейной плотности 21 текс	$P = 191,44 + 1,33 \cdot x_1 + 0,33 \cdot x_2 - 0,25 \cdot x_1 \cdot x_2 - 2,67 \cdot x_1^2 - 2,6 \cdot x_2^2$ – для коэффициента вариации по разрывной нагрузке $C_p = 19,1 + 0,03 \cdot x_1 - 0,02 \cdot x_2 - 0,3 \cdot x_1 \cdot x_2 + 1,12 \cdot x_1^2 + 0,77 \cdot x_2^2$ – для коэффициента вариации по линейной плотности $C_t = 3,4 + 0,07 \cdot x_1 + 0,15 \cdot x_2 - 0,08 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,6 \cdot x_1^2 + 0,25 \cdot x_2^2$ – для коэффициента вариации по крутке $C_k = 20,4 + 0,18 \cdot x_1 - 0,15 \cdot x_2 + 0,23 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,75 \cdot x_2^2$
Пряжа линейной плотности 18 текс	– для разрывной нагрузки пряжи $P = 162,78 + 1,67 \cdot x_1 + 0,83 \cdot x_2 - 2 \cdot x_1 \cdot x_2 - 6,17 \cdot x_1^2 - 7,67 \cdot x_2^2$ – для коэффициента вариации по разрывной нагрузке $C_p = 18,6 + 0,82 \cdot x_1 - 0,35 \cdot x_2 + 0,8 \cdot x_1 \cdot x_2 + 1,55 \cdot x_1^2 + 0,55 \cdot x_2^2$ – для коэффициента вариации по линейной плотности $C_t = 3,28 + 0,17 \cdot x_1 + 0,07 \cdot x_2 + 0,3 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,63 \cdot x_1^2 + 0,73 \cdot x_2^2$ – для коэффициента вариации по крутке $C_k = 17,2 + 0,8 \cdot x_1 - 0,07 \cdot x_2 - 0,08 \cdot x_1 \cdot x_2 + 1,3 \cdot x_2^2$

Анализ полученных математических моделей, их графических интерпретаций, а также совмещенного графика линий равного уровня зависимости качественных показателей пряжи от заправочных параметров работы прядильной машины позволил установить наиболее оптимальные значения входных параметров, при которых опытная пряжа соответствует требованиям ГОСТа на данный вид продукции.

Для пряжи линейной плотности 21 текс это крутка 530 кр/м и частная вытяжка в первой зоне вытягивания – 24; для пряжи линейной плотности 18 текс это крутка 615 кр/м и частная вытяжка в первой зоне вытягивания – 23.

На данных параметрах были наработаны опытные партии пряжи линейной плотности 21 и 18 текс, исследованы их физико-механические свойства. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-механические свойства опытной камвольной пряжи линейной плотности 21 и 18 текс

Название показателя	Полученный показатель		Показатель по ГОСТ
	пряжа 21 текс	пряжа 18 текс	
Фактическая линейная плотность, текс	20,60	17,8	откл. $\pm 2,5$
Фактическая разрывная нагрузка, сН	234	175	не менее 190/160
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	12,8	9	не менее 9
Фактическое удлинение, %	13,5	12,0	не менее 12
Коэффициент крутки	25,0	25,9	24,7-27,9
Коэффициент вариации по линейной плотности, %	3,2	3,4	не более 3,5
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	11,9	13	не более 19
Коэффициент вариации по крутке, %	16,3	17,2	не более 20

Как видно из полученных результатов опытная пряжа полностью отвечает всем требованиям ГОСТа на данный вид текстильной продукции.

Полученные результаты исследований были апробированы в производственных условиях ОАО «Камволь» г. Минск и рекомендованы к использованию на данном предприятии.

Список использованных источников

1. Соколов, Л. Е. Повышение качества камвольной пряжи / Л. Е. Соколов, Е. М. Лобацкая // Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь: матер. докл. НПС, УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 105–108.
2. Соколов, Л. Е. Инновационные текстильные материалы и технологии: уч. пособие / Л. Е. Соколов. – Витебск: УО «ВГТУ», 2019 г.
3. Соколов, Л. Е. Исследование технологии получения полушерстяной высокообъемной пряжи / Л. Е. Соколов // Сборник материалов МНТК «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации–2020)», Москва, 12 ноября 2020 г. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». – 2020 г. – С. 84–86.

УДК 677.025

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТРУБЧАТОГО ВОРСОВОГО ТРИКОТАЖА

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

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

Реферат. Гибридный трикотаж – это трикотаж, содержащий элементы петельной структуры, образованные из нитей (пряжи) разного вида, волокнистого состава. Перспективным для использования в качестве гибридного является трикотаж плюшевых переплетений. Изготовлены образцы трикотажа плюшевого переплетения 4 вариантов, сочетающие в себе нити различных видов: гидрофильных и гидрофобных. Исследована гигроскопичность образцов трикотажа. Установлена целесообразность проведения дальнейших исследований для выработки рекомендаций по использованию гидрофобных и гидрофильных нитей в процессе формирования лицевой и изнаночной сторон трикотажа плюшевых переплетений.

Ключевые слова: гибридный трикотаж, плюшевое переплетение, гигроскопичность, гидрофобные нити, гидрофильные нити.

Гибридные текстильные материалы сочетают в себе нити, волокна из разных видов сырья. Благодаря этому можно совмещать полезные свойства различных нитей, волокон для целенаправленного формирования функциональных свойств изделий. Одним из видов гибридных текстильных материалов является гибридный трикотаж.

Гибридный трикотаж – это трикотаж, содержащий элементы петельной структуры,

образованные из нитей (пряжи) разного вида, волокнистого состава. В последние годы интенсивно разрабатываются технологии целенаправленного формирования трикотажа путем создания в его структуре слоев, состоящих из различных по свойствам нитей [1, 2, 3].

Для создания трикотажа с повышенными гигиеническими свойствами (белье, спортивные изделия, маски медицинские и т. д.) в структуре трикотажа формируют как минимум два слоя. Внутренний прилегающий к телу слой состоит из гидрофобных (не впитывающих влагу) синтетических нитей. Эти нити, не впитывая влагу, передают ее во внешний испаряющий слой, сформированный из гидрофильных (впитывающих влагу) нитей. С внешнего испаряющего слоя влага испаряется в окружающее пространство. Таким образом, создается эффект «сухости» изделия в условиях повышенного потоотделения.

Свойства трикотажа в определенной степени зависят от вида переплетения. Перспективным видом двухслойного гибридного является трикотаж плюшевых переплетений (рис. 1).

Изготовлены образцы трикотажа плюшевого переплетения 4 вариантов, сочетающие в себе нити различных видов: гидрофильных (хлопчатобумажная и льняная пряжа) и гидрофобных (полиэфирные нити). Исследована гигроскопичность образцов трикотажа. Результаты исследований представлены в таблице 1.

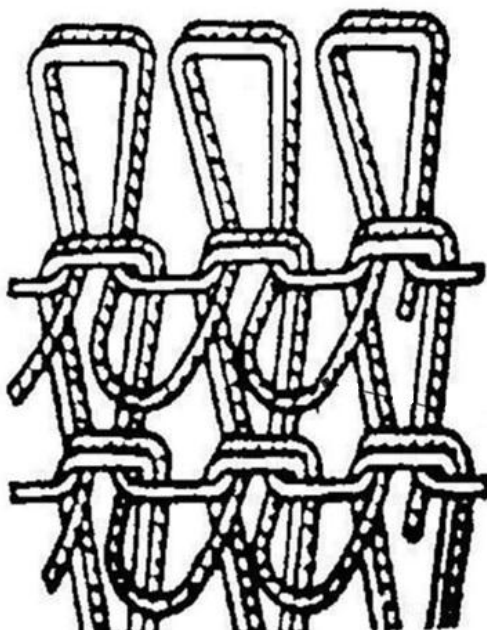


Рисунок 1 – Схема структуры трикотажа плюшевого переплетения

Таблица 1 – Результаты исследований гигроскопичности образцов

Сырье образцов	Гигроскопичность, %
хлопчатобумажная пряжа	4,49
полиэфирные нити	0,77
хлопчатобумажная пряжа в сочетании с полиэфирными нитями	1,88
льняная пряжа в сочетании с полиэфирными нитями	2,31

Наибольшую гигроскопичность имеет образец, полностью состоящий из хлопчатобумажной пряжи, наименьшую – образец, полностью состоящий из полиэфирных нитей. У образца, сочетающего льняную пряжу и полиэфирные нити, гигроскопичность больше, чем у образца, сочетающего хлопчатобумажную пряжу и полиэфирные нити.

Установлена целесообразность проведения дальнейших исследований для выработки рекомендаций по использованию гидрофобных и гидрофильных нитей в процессе формирования лицевой и изнаночной сторон трикотажа плюшевых переплетений.

Список использованных источников

1. Колесников, Н. В. Исследование влаговыводящих свойств функциональных трикотажных полотен бельевого назначения / Н. В. Колесников // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 1 (337). – С. 15–17.
2. Катаева, С. Б. Исследование трикотажных полотен для термобелья повседневного использования / С. Б. Катаева, Л. Ф. Немирова, С. Ш. Ташпулатов, У. Т. Муминова, Р. О. Жилисбаева // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2019. – № 5 (383). – С. 154–158.
3. Чарковский, А. В. Разработка перспективной структуры трикотажного материала для изготовления медицинских масок // Вестник витебского государственного технологического университета / А. В. Чарковский, В. И. Береснев, Д. И. Быковский. – № 1(38). – 2020. – С. 134–141.

УДК 677.025

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НОВОГО ВИДА РИСУНЧАТОГО ХЛОПКО-ШЕЛКОВОГО ТРИКОТАЖА

Мусаев Н.М., PhD, доц., Мукимов М.М., д.т.н., проф.

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

Реферат. В статье приведены результаты анализа физико-механических свойств нового ассортимента рисунчатых хлопко-шелковых трикотажных полотен, которые получены на двухфонтурной кругловязальной машине Mayer & Cie OVJA 1,6 ET 16 класса.

Ключевые слова: хлопок, шелковая пряжа, трикотаж, физико-механические показатели.

По условиям и назначению целевого использования структура трикотажных полотен осуществляется с описанием физико-механических свойств.

Следовательно, воздухопроницаемость, прочность и сохранение формы являются одними из наиболее важных характеристик.

Чтобы расширить ассортимент трикотажных полотен, необходимо продемонстрировать свойства трикотажа таким образом, чтобы повлиять на улучшение качества трикотажа. Для этого проще изучить требования к свойствам трикотажа и, как следствие, определить, какие свойства трикотажных полотен и насколько важны соответствующие показатели.

Гигиенические и потребительские свойства трикотажных полотен являются одним из важных показателей качества легких трикотажных изделий. Эффективное использование местного натурального сырья при расширении ассортимента трикотажных полотен заложило основу для производства смесовых и трикотажных полотен с воздухопроницаемостью, гигроскопичностью, проницаемостью, а также с низким удлинением, высокой формоустойчивостью.

В основном в трикотажном производстве используется хлопчатобумажная и шерстяная пряжа, как в чистом виде, так и в смеси с химическими, синтетическими и искусственными нитями. Эти трикотажные изделия при многих положительных качествах все же имеют и существенные недостатки, такие как низкая гигроскопичность, плохая воздухопроницаемость, высокая теплопроводность, ограничивающие применение их в регионах с жарким климатом.

Для региона Центральной Азии изделия из натурального шелка незаменимы по своим гигиеническим свойствам и будут всегда пользоваться большим спросом. Несмотря на то, что натуральный шелк обладает красивым внешним видом, матовым блеском, высокой прочностью и упругостью, хорошей воздухопроницаемостью и способностью легко поглощать влагу, ассортимент его ограничен и используется в основном для производства тканей крепового и аврового типа, хотя за рубежом он имеет более широкий диапазон применения [1].

Учеными во всем мире исследуются возможности применения шелковой пряжи различного происхождения для изготовления изделий самого широкого ассортимента [2-4]. При этом учитывая дороговизну шелкового сырья, изучаются возможности применения шелка в смеси с различными видами волокон и нитей.

С целью расширения ассортимента трикотажных полотен и исследование влияние размера рисунка на физико-механические свойства рисунчатого хлопко-шелкового трикотажа на двухфонтурной кругловязальной машине Mayer & Cie OVJA 1,6 ET 16 класса были выработаны 6 вариантов рисунчатого хлопко-шелкового трикотажа, отличающаяся структура и размером рисунка на поверхности полотна. В качестве сырья была использована хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 25 текс и шелковая пряжа линейной плотностью 14,3 текс. За базовый вариант для сравнения параметров и свойств новых вариантов рисунчатого хлопко-шелкового трикотажа принят I вариант трикотажа.

Физико-механические свойства рисунчатого хлопко-шелкового трикотажа определены по стандартной методике [5-8] в лаборатории "CentexUz" при ТИТЛП, полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства хлопко-шелкового трикотажа

Показатели		Варианты					
		I	II	III	IV	V	VI
Вид пряжи, линейная плотность и количественное содержание сырья в полотне %	Хлопчатобумажная пряжа 25 текс	100	54	58	56	60	56
	Шелковая пряжа 14,7 текс	-	46	42	44	40	44
Поверхностная плотность трикотажа M_s , гр/м ²		203,6	122	128,8	139,1	110,2	118,5
Толщина трикотажа T , мм		0,5	0,34	0,44	0,46	0,4	0,5
Объёмная плотность δ , мг/см ³		407,2	358,8	292,7	302,4	275,5	237
Воздухопроницаемость B , см ³ /см ² ·с		290,5	355,8	379,7	336,7	367,2	386,0
Разрывная нагрузка P , Н	По длине	103	95	120	123	107	109
	По ширине	91	86	93	93	104	105
Удлинение при разрыве L , %	По длине	94	90	97	96	99	83
	По ширине	130	123	108	127	99	103
При разрыве 6 Н, %	По ширине	63	65	68	73	47	52
Необратимая деформация ϵ_n , %	По длине	13	7	9	8	11	9
	По ширине	10	5	7	7	6	6
Обратимая деформация ϵ_o , %	По длине	87	93	91	92	88	91
	По ширине	90	95	93	93	94	94
Усадка U , %	По длине	+6	+2	+2	+3	+2	+3
	По ширине	+5	+2	+3	+4	+4	+3
Стойкость к истиранию I , тыс. цик.		8,0	8,5	11	11	10,6	8,8
Гигроскопичность E , %		5,7	7,8	6,9	7,1	6,5	7,4

Для исследования разработанных вариантов трикотажа, оценки их качества и выбора рациональных вариантов необходимо проанализировать их физико-механические свойства [9-11].

Воздухопроницаемость созданного хлопко-шелкового трикотажа меняется от 290,5 до 386,0 см³/см²·с, в зависимости от доли сырья в структуры трикотажного полотна. Вариант VI хлопко-шелковое трикотажное полотно (состав трикотажа состоит из 44 % шелковой пряжи) имеет наивысшее значение воздухопроницаемости 386,0 см³/см²·с на 25 % больше, чем у базового варианта. Также в состав сырья входит 56 % хлопка и 44 % пряжи из шелковой пряжи вариант IV образцы хлопко-шелкового трикотажа с наименьшей воздухопроницаемостью 336,7 см³/см²·с, что на 13 % выше воздухопроницаемости базового варианта (табл. 1).

Значения прочности по длине созданных образцов хлопко-шелкового трикотажного полотна находились в диапазоне от 95 до 123 Н, а значения прочности на разрыв по ширине от 86 до 105 Н. Прочности на разрыв по длине базового варианта составляет 103 Н. II вариант хлопко-шелкового трикотажного полотна имел минимальную прочность на разрыв 95 Н по длине. Этот показатель оказался на 7,7 % ниже, чем предел прочности при растяжении базового варианта. Однако самое высокое значение прочности на разрыв по

длине было в IV варианте, где состав трикотажа состоял из 56 % хлопка и 44 % пряжи из шелковой пряжи со значением 123 Н и разрыв базового трикотажа оказался на 16 % выше, чем прочности. Прочность на разрыв трикотажного полотна составляет 91 Н в первом варианте, который имеет самый низкий предел прочности на разрыв 86 Н, содержит 46 % пряжи из шелковой пряжи. Однако наибольшее значение прочности на разрыв по ширине было в IV варианте, который состоял из 44 % пряжи из шелковой пряжи 103 Н и оказался на 13% выше, чем прочность на разрыв основного варианта (табл. 1).

Доля обратимой деформации по длине экспериментальных образцов хлопко-шелкового трикотажа меняется от 87 % до 93 %, а доля обратимой деформации по ширине – от 90 % до 95 %. Показатели усадки образцов хлопко-шелкового трикотажа меняется от + 2 % до + 6 % по длине и от + 2 % до + 5 % по ширине. Самые высокие показатели усадки длины и ширины образцов были у базового варианта, который состоял из 100 % хлопковой пряжи. Трикотаж состоял из 54 % хлопка и 46 % шелковой пряжи II варианта, показатель усадки по длине и ширине был наименьшим и составляет + 2 %.

По результатам анализа физико-механических свойств хлопко-шелкового рисунчатого трикотажа предлагаемой новой структуры можно сделать вывод, что за счет использования в полотне шелковой пряжи прочность на разрыв, воздухопроницаемость, обратимая деформация характеризуется более высокими показателями, чем у базового варианта. Кроме того, удлинение при растяжении, усадки и гигроскопичность трикотажного полотна уменьшились по сравнению с базовым вариантом. В результате научно-исследовательских работ расширен ассортимент качественного хлопкового и шелкового трикотажа и изделий с низким расходом сырья.

Список использованных источников

1. Мукимов, М. М. Хлопко-шелковый плюшевый трикотаж / М. М. Мукимов, К. Холиков, Х. Хазраткулов, М. Мусаева // Материалы международного научного форума, Иваново, 2013 г. / ПРОГРЕСС-2013. – Иваново, 2013. – С. 204–207.
2. Knitted Fabrics, May, 2013/ International Journal of Engineering Research and Development. – May, 2013. – Volume 6. – Issue 12. – PP. 01–06.
3. Daiva, M. Comparative analysis of peat fibre properties and peat fibre-based knits / M. Daiva, C. Lina, A. Khalifah, G. Sabyasachi // Flammability autex Research Journal. – 2019. – Vol. 19. (No 2). – PP. 157–164.
4. Мирусманов, Б. Ф. Разработка технологии получения хлопко-шелкового бельевого трикотажа : дисс. ... канд. техн. наук : Б.Ф. Мирусманов. – ТИТЛП, 2004. – 140 с.
5. Шустов, Ю. С. Основы текстильного материаловедения / Ю.С. Шустов. – М. : ООО «Совъяж Бево», 2007. – 307 с.
6. Торкунова, З. А. Испытания трикотажа / З. А. Торкунова. – М. : Легкая индустрия, 1975. – 224 с.
7. Кукин, Г. Н. Текстильное материаловедение / Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьев // М. : Легпромбытиздат., 1985 – 216 с.
8. Karba, M. The Influence of Knitting Parameters on Dimensional Changes of Knitted Fabrics in the Process of Relaxation / M. Karba, J. Gersak, Z. Stjepanovic // International Textile Clothing & Design Conference, 2004. – 200-205 pp.
9. Emirhanova, N. Effects of Knit Structure on the Dimensional and Physical Properties of Flat Knitted Fabrics : Masters Thesis / N. Emirhanova. – Bursa, 2003.
10. Rong, L. Impact of weft laid-in structural knitting design on fabric tension behavior and interfacial pressure performance of circular knits / Liu Rong, T. Lao Terence, S.X. Wang.// Journal of Engineered Fibers and Fabrics. – 2013. – Volume 8. – Issue 4. – P. 96-107.
11. Жихарев, А. П. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности / А. П. Жихарев, Д. Г. Петропавловский, С. К. Кузин, В. Ю. Мишаков. – М. : Академия. – 2004. – 448 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТЫ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ЗУБЬЕВ БЕРДА БАТАННОГО МЕХАНИЗМА

Дремова Н.В.¹, стар. преп., Мавлянов Т.², д.т.н., проф.,
Ортиков О.А.¹, PhD, доц.

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

²Национальный исследовательский университет Ташкентского института
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. В статье рассматриваются свободные колебания и определяется частота собственных колебаний зубьев берда батанного механизма ткацкого станка. В полученном результате известно, что можно вычислить все параметры, характеризующие динамические процессы берда станка типа СТБ.

Ключевые слова: бердо, батан, частота собственных колебаний, зуб берда, ткацкий станок.

Батанный механизм является одним из основных технологических механизмов ткацкой машины. Батан оказывает влияние, как на продолжительность циклов работы всех остальных механизмов ткацкой машины, так и на цикловые углы начала и окончания работы.

В начале рассмотрим свободные колебания и определим частоту собственных колебаний зубьев берда. Экспериментальные результаты, полученные в [1], показывают, что в первой форме колебаний бердо колеблется так же, как один зуб, зажатый у основания и несущий на конце массу [1]. Для этой задачи частоту собственных колебаний, согласно [2], можно определить по формуле

$$\omega = \frac{\alpha^2}{l^2} \sqrt{\frac{EJ}{q^*}}, \quad (1)$$

где $q^* = \frac{bh\gamma}{g}$ – масса единицы длины зуба; E – модуль упругости сечения зуба; J – момент инерции сечения зуба; γ – удельный вес; b – толщина зуба; h – ширина; l – длина зуба берда; α – частотный коэффициент, определяемый из частотного уравнения [2]

$$E(\alpha) - n\alpha B(\alpha), \quad (2)$$

где $E(\alpha)$ и $B(\alpha)$ – функции Прагера и Гогенемзера.

Графики изменения этих функций в зависимости от параметра α приведены на рисунке 1. Коэффициент n , входящий в (2), не зависит от ширины берда [3]. Из формулы (1) видно, что ω зависит от h, l, α ; последнее является функцией n .

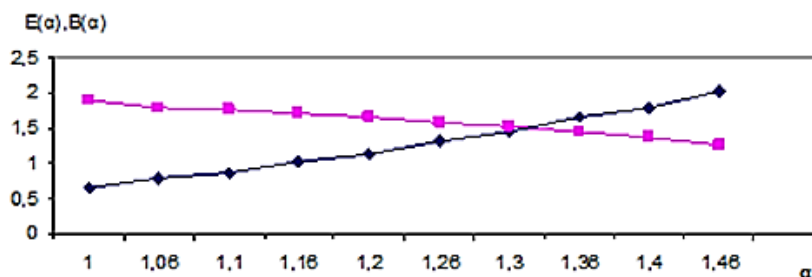


Рисунок 1 – Изменение функций Прагера $E(\alpha)$ и Гогенемзера $B(\alpha)$ от α

Для получения численных результатов приняты следующие исходные данные, полученные экспериментально в [4]:

$$l = 7 \text{ см}; b = 0.08 \text{ см}; h = 0.04 \text{ см}; m = 2 \cdot 10^{-6} \text{ кгс} \cdot \text{с}^2 / \text{см}^2; G_3 = 1.42 \cdot 10^{-3} \text{ кгс};$$

$$q^* = 0.23 \cdot 10^{-6} \text{ кгс} \cdot \text{с}^2 / \text{см}^2; J = 43 \cdot 10^{-5} \text{ см}^4; n = 1.4; \alpha_1 = 1.2; \omega_1 = 1750 \text{ с}^{-1}; f_1 = 285 \text{ Гц}.$$

Для второй частоты $\alpha_2 = 4$, $\omega_2 = 19200 \text{ с}^{-1}$. Отсюда видно, что вторая частота значительно выше первой.

Далее рассмотрим вынужденные колебания зуба берда под действием силы прибоа. В этом случае задача сводится к решению дифференциального уравнения вида:

$$\ddot{x} + 2h\dot{x} + \omega^2 x = f(t), \quad (3)$$

где $c = 3EJ / l^3$ – приведенная жесткость; $\delta_{22} = 1 / c$; $\delta_{12} = \delta_{21} = l_1^2 (3l_2 - l_1) / 6EJ$ – прогиб в сечении 2 под действием единичной силы, приложенной в сечении 1; $m_{np} = c / \omega^2$ – приведенная масса; $f(t) = P \delta_{21} / m_{np} \delta_{22}$; $P = F(t)$ – сила прибоа.

Аппроксимационная кривая осциллограммы станка СТБ-216 представлена на рисунке 2. Полученная кривая характеризует изменение силы прибоа P в зависимости от времени t [4]. Правую часть уравнения (3) после вычисления можно представить в виде $f(t) = P \delta_{21} / m_{np} \delta_{22}$

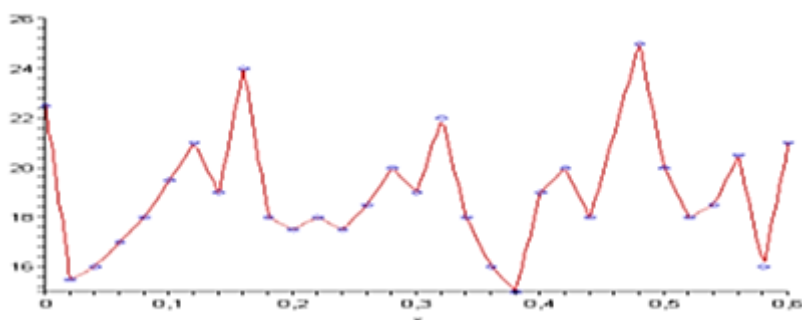


Рисунок 2 – Аппроксимационная кривая осциллограммы

Уравнение (3) будем решать численно с помощью программы «Mathcad». На рисунке 3 приведен график изменения перемещения $x(t)$ в зависимости от времени t . [5,6]

Как видно из этого, график изменения перемещения во времени носит колебательный характер.

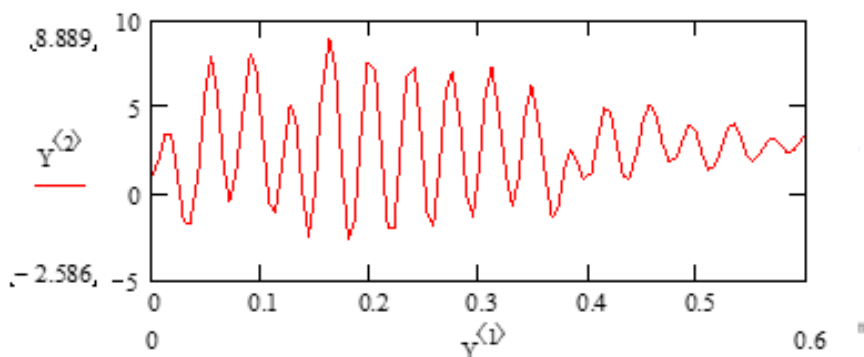


Рисунок 3 – График изменения перемещения от времени t

На рисунке 3 $Y^{(1)}$ означает время t , $Y^{(2)}$ характеризует перемещения $x(t)$. Изменения скорости представлены на рисунке 4. $Y^{(3)}$ скорость перемещения.

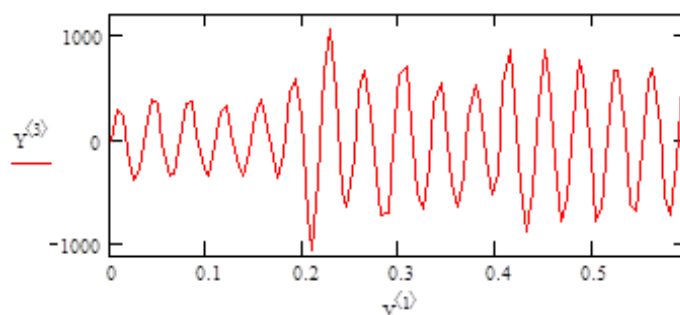


Рисунок 4 – График изменения скорости в зависимости от времени t

Далее можно вычислить изгибающие моменты и перерезывающих сил. Крутящий момент в любом сечении вала будет равен [7 – 13]

$$M(x, t) = GI_p (\partial \theta / \partial x).$$

Максимальное значение крутящего момента для любого значения времени при $x=0$

$$M_{max}(t) = GI_p \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2M_n p_n}{a_n I(p_n^2 - \omega^2)} \left(\sin \omega t - \frac{\omega}{p_n} \sin p_n t \right).$$

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что если осциллограмма динамического процесса известна, то можно вычислить все параметры, характеризующие динамические процессы берда станка типа СТБ.

Список использованных источников

1. Коритыцкий, Я. И. Динамика упругих систем текстильных машин / Я. И. Коритыцкий. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982 г. – 272 с.
2. Севостьянов, А. Г. Моделирование технологических процессов / А. Г. Севостьянов, П. А. Севостьянов. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984 г. – 272 с.
3. Дремова, Н. В. Исследование динамики собственных колебаний батанного механизма / Н. В. Дремова, О. А. Ортиков, А. В. Ахмедбекова // Universum : Москва, 2022. – № 2. – (94_4). – С. 39– 43.
4. Дремова, Н. В. Влияние динамических параметров берда ткацкого станка на технологию тканеформирования : монография. / Н. В. Дремова. – Academic Publishing Moldova, 2022. – 120 с.
5. Дремова, Н. В. Математическое моделирование колебательного процесса берда тканеформирующего механизма / Н. В. Дремова [и др.]. // Universum: технические науки. – 2022. – № 1-2 (94). – С. 16–19.
6. Дремова, Н. В. Учет диссипативных свойств динамики батанного механизма под действием произвольной нагрузки / Н. В. Дремова // Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-3 (86). – С. 27–30.
7. Дремова, Н. В. Методика оценки влияния взаимодействия и отражения продольных волн от поверхности рабочего органа / Н. В. Дремова, Э. Махаммадрасул, Х. Т. Нуруллаева // Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-3 (86). – С. 50-53.
8. Ортиков, О. А. Исследования натяжения нитей основы в ткацкого станка / О. А. Ортиков // Электронный периодический рецензируемый научный журнал «SCI-ARTICLE. RU». – 2019. – С. 157.
9. Ortikov, O. Changes in the Cleaning Efficiency of Cotton from Small and Large Contaminants / O. Ortikov // Scienceweb academic papers collection. – 2021. – P. 1880-1884.
10. Дремова, Н. В. Исследование колебательных процессов берда тканеформирующего

- механизма. / Н. В. Дремова // Материалы докладов международной научно-технической конференции, Витебск 2014 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С. 262.
11. Дрёмова, Н. В. Математическая модель в задачах динамических систем с гибкими нитями / Н. В. Дрёмова, Т. Мавлянов // Инновации, качество и сервис в технике и технологиях. – 2014. – С. 197-201.
12. Дремова, Н. В. Динамическое исследование механической системы батанного механизма «ВАЛ-БЕРДО» / Н. В. Дремова, О. А. Ортиков // Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсutowич, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии. – 2021. – С. 54.
13. Дремова, Н. В. Практическое моделирование динамических систем с вязкоупругими гибкими нитями / Н. В. Дремова, Т. Мавлянов, Г. Б. Абдиева // Инновации в металлообработке: взгляд молодых специалистов. – 2015. – С. 120–124.

УДК 677.025

АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ ТРИКОТАЖА ОТ КОЛИЧЕСТВА ЛАЙКРЫ И СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА

Гуляева Г.Х., PhD, доц., Мусаева М.М., PhD, доц., Мукумов М.М., д.т.н., проф.

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

Реферат. В статье приведены результаты исследования влияния лайкровой нити и определения рационального её количества и места в раппорте облегченного плюшевого трикотажа. На основании проведенного анализа выработаны рекомендации по выработке плюшевого трикотажа. Установлено рациональное количество лайкровой нити в структуре трикотажа и раппорт ее провязывания, необходимое для повышения формоустойчивости.

Ключевые слова: трикотаж, плюш, лайкра, формоустойчивость, модель.

Трикотажные изделия должны соответствовать по качеству стандартам, стилю и современному направлению моды. Конструкция верхних трикотажных изделий должна быть удобной, формоустойчивой, окраска – прочной, качество исполнения – высоким. Для расширения ассортимента верхней одежды из трикотажа, а также улучшения качества выпускаемых трикотажных изделий необходимо использовать новые виды сырья, применять новые структуры и способы выработки трикотажа с улучшенными гигиеническими свойствами, высокой формоустойчивостью [1].

В мировой практике с целью снижения материалоемкости, расширения ассортимента трикотажных полотен, существует необходимость разработки научных основ усовершенствования технологии трикотажного производства, разработки математических зависимостей влияния введения дополнительных элементов в структуру трикотажа на его свойства и качественные показатели, разработки моделей прогнозирования свойств и технологических процессов, с целью автоматизации процессов производства трикотажа, разработки задач оптимизации, их решения и разработки требуемых научных рекомендаций [2-3].

В настоящее время доля химических волокон в мировом производстве текстильной продукции увеличивается, так как синтетические нити имеют ряд достоинств, в том числе высокие прочность и формоустойчивость. Для выработки формоустойчивых трикотажных полотен и изделий часто применяют эластомерные нити в чистом виде или в виде добавок к натуральным видам сырья [4-5].

Кроме того, при применении лайкры нити вместе с хлопчатобумажной пряжей за счет особенностей строения лайкра покрывается пряжей, и в готовом полотне не выглядывает на поверхности полотна. Это означает, что синтетическая лайкровая нить не будет соприкасаться с телом человека при носке.

С целью исследования влияния лайкровой нити и определения рационального её количества и места в раппорте облегченного плюшевого трикотажа в производственных условиях СП ООО “Uztex Chirchik” на однофонтурной кругловязальной машине Pailung

(Тайвань) выработано 4 варианта экспериментальных образцов плюшевого трикотажа облегченной структуры. Облегченность структуры плюшевого трикотажа на базе глади осуществляется путем чередования плюшевого ряда и ряда глади. В качестве сырья использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс и лайковая нить линейной плотностью 7,8 текс.

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

I вариант выработан из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс. Второй ряд раппорта этого варианта плюшевого трикотажа выработан переплетением гладь из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс.

При выработке II варианта трикотажа первый раппорта сформирован плюшевым переплетением. В качестве грунтовой и плюшевой нитей использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс. Второй ряд раппорта выработан переплетением гладь из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс вместе с лайковой нитью линейной плотностью 7,8 текс.

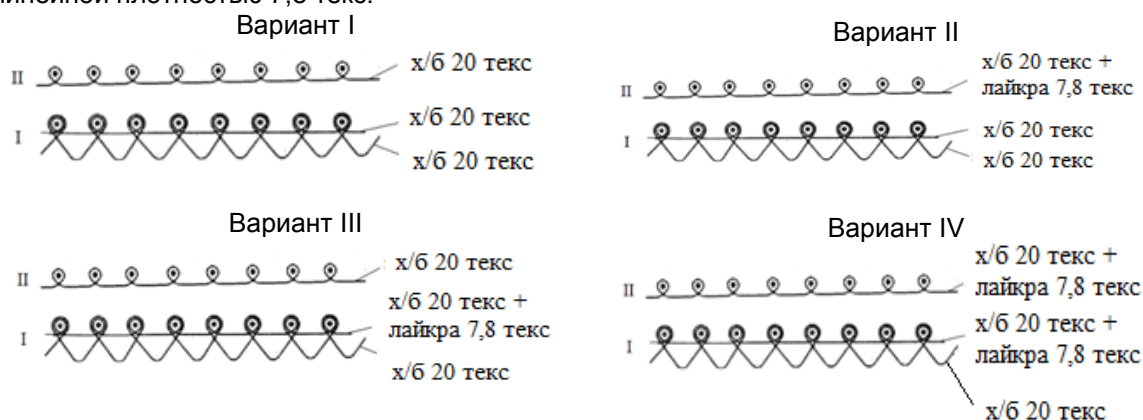


Рисунок 1 – Графические записи плюшевого трикотажа

В III варианте при выработке первого ряда раппорта в качестве грунтовой нити использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс вместе с лайковой нитью линейной плотностью 7,8 текс, а в качестве плюшевой нити использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс. Второй ряд выполнен переплетением гладь из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс.

Первый ряд IV варианта выполнен плюшевым переплетением, в котором в качестве грунтовой нити использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс вместе с лайковой нитью линейной плотностью 7,8 текс, а в качестве плюшевой нити использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс. Второй ряд выполнен переплетением гладь из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс вместе с лайковой нитью линейной плотностью 7,8 текс.

Технологические параметры плюшевого трикотажа облегченной структуры определены по стандартной методике в аккредитованной сертификационной лаборатории "CENTEX UZ" при ТИТЛП.

Полным факторным называется такой эксперимент, в котором реализуются всевозможные комбинации (наборы) уровней факторов. Если "k" факторов варьируются на двух уровнях, то число всех возможных наборов – $N_2=2^k$. Если "k" факторов варьируются на трех уровнях, то $N_3=3^k$.

Составим уравнение регрессии для показателей формоустойчивости R, (%).

Сначала составим план двухуровневого ($k=2$), двухфакторного эксперимента, где первым фактором является количество лайкры в трикотаже с кодировкой X_1 , вторым – количество рядов глади в раппорте, с кодировкой X_2 , с двумя параллельными опытами.

Для определения уравнения регрессии составим матрицу двухфакторного эксперимента на двух уровнях ($k=2$) для каждой функции по откликам. Рассмотрим случай проведения

двух опытов в каждом варианте при числе набора $N_2 = N = 4$, полагаем $m = 2$.

Провели статистическую обработку результатов опыта для каждого отклика по следующей последовательности:

1. Проверка воспроизводимости параллельных опытов (проверяем по критерию Кохрена.
2. Расчет коэффициентов регрессии.

Пользуясь табличными данными, определяем коэффициенты и записываем уравнение регрессии

$$Y = 83.7 + 5.4 x_1 + 0.05 x_2 + 0.8 x_1 x_2$$

3. Оценка значимости коэффициентов регрессии по критерию Стьюдента.

4. Оценка адекватности модели по критерию

Аналогично, с помощью компьютерной обработки производим расчеты и проверку по критериям экспериментальных данных остальных составляющих формоустойчивости плюшевого трикотажа: обратимой деформации по ширине, удлинения при 6 Н и усадки по длине и ширине.

Результаты теоретического исследования показали, что полученные зависимости отвечают критериям Фишера, Стьюдента и Кохрена. А также установлено, что наличие лайкры в структуре трикотажа влияет на его формоустойчивость больше, чем наличие элементов с малой растяжимостью. При этом следует отметить, что на долю обратимой деформации влияет именно количество лайкры в структуре, а наличие малорастяжимых элементов является менее значимым фактором; на показатель растяжимости оказывают влияние оба фактора: и количество лайкры, и наличие малорастяжимых элементов; однако на показатель усадки оба фактора влияют незначительно. Это объясняется тем, что наибольшее влияние на усадку полотна оказывает вид используемого сырья, а все исследуемые образцы изготовлены из одинакового сырья.

На основании проведенного анализа рекомендуется при выработке плюшевого трикотажа для повышения формоустойчивости применять 2,4 % лайкры и ввязывать ряды глади с раппортом через один ряд.

Список использованных источников

1. Мукимов, М. М. Трикотаж особых свойств, формации, структуры / М. М. Мукимов // Народное слово. – 2016. – Выпуск 26 марта.
2. Tashpulatova, S. S. New Method of Plush Knitting on a Flat Machine / S. S. Tashpulatova, M. M. Mukimov, G.Kh. Gulyaeva // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2021. – Vol 8. – Issue 8. – P. 17867-17870.
3. Allaniyazov G. SH. Study of technological parameters and material consumption of two-layer knitted fabric / G. SH. Allaniyazov, K. M. Kholikov, G. K. Gulyaeva, N. Musaev // 2nd International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering (ICECAE 2021). – 2021. – Vol 304. – 1-7 pp.
4. Гуляева, Г. Применение лайкры при выработке футерованного трикотажа / Г. Гуляева, М. Мукимов // Механика и технологии. – 2013. – № 3. – С. 23–27.
5. Kumar, V. Investigation on the physical and dimensional properties of single jersey fabrics made from cotton sheath-elastomeric core spun / V. Kumar, V. R. Sampath // Fiber& textiles in Eastern Europe. – 2013. – Vol 21. – No 3(99). – P. 73–75.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТРОЕНИЯ ТКАНЫХ ПОЛОТЕН

**Хамраева С.Б., докторант, Кадирова Д.Н., д.т.н, проф.,
Рахимходжаев С.С., к.т.н, доц.**

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

Реферат. Рассмотрено влияние отношения диаметров основных и уточных нитей на плотность ткани по основе и на плотность ткани по утку, высоту волны изгиба основных и уточных нитей в ткани. Получены графики зависимости предельной и максимальной плотности в ткани, а также высоты волны изгиба нитей основы и утка линейной плотности 25х2 текс от коэффициента отношения диаметров, при геометрической плотности ткани, равной диаметру основных и уточных нитей. Повышение линейной плотности пряжи обуславливает уменьшение предельной и максимальной плотности ткани, а также увеличение высот волн изгиба нитей и геометрической плотности в ткани. Строение ткани соответствует седьмой и восьмой фазе при геометрической плотности, равной диаметру основной нити, второй и третьей фазе при геометрической плотности, равной диаметру уточной нити.

Ключевые слова: строение, параметр, ткань, основа, уток, зависимость.

Под строением ткани принято понимать взаимное расположение нитей основы и утка, которое зависит от следующих факторов: вида использованного сырья; диаметров основных и уточных нитей и их соотношений; плотности ткани по основе и по утку и их соотношений; вида переплетения нитей в ткани; натяжения основных и уточных нитей и соотношения натяжений; технологических параметров заправки и выработки тканей [1].

Вид сырья для проектируемой ткани выбирается с учетом назначения ткани и требований, которые к ней предъявляются. Диаметры основных и уточных нитей, использованных для выработки ткани, оказывают значительное влияние на технологические параметры выработки ткани, на её строение и свойства.

При проектировании ткани диаметры нитей определяются в зависимости от назначения ткани и требований, которые к ней предъявляются. Плотность ткани по основе и утку, и их соотношения оказывают большое влияние на строение и свойства тканей.

Из технологических параметров, оказывающих значительное влияние на строение и свойства ткани являются натяжения основных и уточных нитей и их соотношения, которые изменяют расположение нитей в ткани, а, следовательно, уработку нитей в ткани, разрывную нагрузку ткани. Другим основным параметром заправки на станке является величина заступа, которая определяет величину дополнительного натяжения нитей основы в момент формирования (прибоя) ткани. Кроме того на строение и свойства тканей оказывают влияние положения скало, высота и глубина зева, положение шпаруток и т. д.

В работе ставилась задача исследования параметров строения при расположении нитей в ткани без промежутков [2]. На основе изменения коэффициента отношения диаметров нитей K_d от 0,5 до 2 для заданной линейной плотности нитей по основе и утку T_o и T_y , коэффициента для хлопчатобумажной пряжи C_o и C_y , коэффициента уменьшения поперечных размеров нитей в ткани η_o и η_y возможно проведение расчета диаметров нитей основы d_o и утка d_y , высот волны изгиба нитей основы h_o и утка h_y , геометрической плотности нитей основы l_o и утка l_y , предельной и максимальной плотности ткани по основе P_o и по утку P_y , коэффициентов, определяющих порядок фазы строения ткани по основе K_{ho} и по утку K_{hy} , при условии в первом варианте, когда нити основы расположены без промежутков $l_o=d_o$, во втором варианте, когда нити утка расположены без промежутков $l_y=d_y$. Расчеты проведены по методике, изложенной в работе [3,4].

1. Диаметр нити в ткани:

$$\text{по основе} \quad d_o = 0,03162 \eta_o C_o \sqrt{T_o} \quad (1)$$

$$\text{по утку} \quad d_y = 0,03162 \eta_y C_y \sqrt{T_y} \quad (2)$$

средний диаметр нити
$$d_{cp} = \frac{d_o + d_y}{2}$$

2. Предельная плотность ткани

по основе
$$P_o^* = \frac{100}{d_o} \quad (3)$$

по утку
$$P_y^* = \frac{100}{d_y} \quad (4)$$

4. Максимальная плотность ткани

по основе
$$P_o' = \frac{100}{l_o} \quad (5)$$

по утку
$$P_y' = \frac{100}{l_y} \quad (6)$$

5. Высота волн изгиба нитей

по основе
$$h_o = d_{cp} \cdot K_{ho} \quad (7)$$

по утку
$$h_y = d_{cp} \cdot K_{hy} \quad (8)$$

6. Геометрическая плотность ткани для переплетения с короткими перекрытиями

по основе
$$l_o = \sqrt{(d_o + d_y)^2 - h_o^2} \quad (9)$$

по утку
$$l_y = \sqrt{(d_o + d_y)^2 - h_y^2} \quad (10)$$

7. Средняя геометрическая плотность ткани для переплетения со средними и с длинными перекрытиями

по основе
$$l_{оср} = \frac{2\sqrt{(d_o + d_y)^2 - h_o^2} + (R_o - 2) \cdot d_o}{R_o} \quad (11)$$

по утку
$$l_{усп} = \frac{2\sqrt{(d_o + d_y)^2 - h_y^2} + (R_y - 2) \cdot d_y}{R_y} \quad (12)$$

где 2 – число переходов основных нитей и соответственно число переходов уточных нитей с одной стороны ткани на другую сторону ткани в пределах раппорта ткани из расчета на одну нить для фундаментальных переплетений; R_o , R_y – раппорт переплетения ткани по основе и по утку.

Из формул следует то, что максимальные значения геометрической плотности соответствуют при раппорте переплетения ткани равном числу переходов, и эти значения геометрической плотности уменьшаются при увеличении разности между раппортом переплетения ткани и числом переходов основных и уточных нитей.

Для линейной плотности нитей основы и утка $T_o = T_y = 25$ текс х2 и коэффициента отношения диаметров нитей $K_d = 0,5 \div 2$ определены высота волны изгиба нитей основы и утка, предельная и максимальная плотность ткани по основе и по утку в зависимости от диаметров нитей основы и утка. Исследования проводились в вариантах, где нити

располагаются без промежутков по основе $l_o = d_o$ и без промежутков по утку $l_y = d_y$. По результатам расчета построены графики, которые представлены на рисунках 1 и 2. Анализ графиков на рисунках 1 и 2 показывает то, что при изменении коэффициента отношения диаметров нитей от 0,5 до 2: для геометрической плотности по основе, равной диаметру основной нити $l_o = d_o$, предельная плотность по основе и высота волны изгиба основных нитей уменьшаются, а максимальная плотность по утку и высота волн изгиба уточных нитей в ткани несколько увеличиваются; для геометрической плотности по утку, равной диаметру уточной нити $l_y = d_y$, максимальная плотность по основе и высота волны изгиба основных нитей уменьшаются, а предельная плотность по утку и высота волн изгиба уточных нитей увеличиваются.

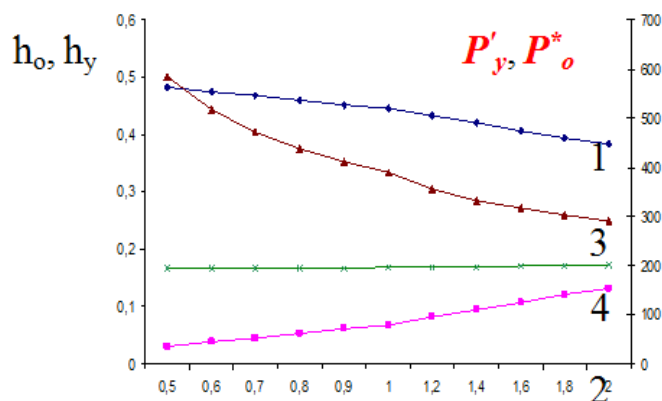


Рисунок 1 – График зависимости плотности ткани и высоты волны изгиба нитей основы и утка линейной плотности 25х2 текс от коэффициента отношения диаметров, при $l_o = d_o$, где 1 – высота волн изгиба нитей основы h_o ; 2 – высота волн изгиба нитей утка h_y ; 3 – предельная плотность по основе P^*_o ; 4 – максимальная плотность по утку P'_y

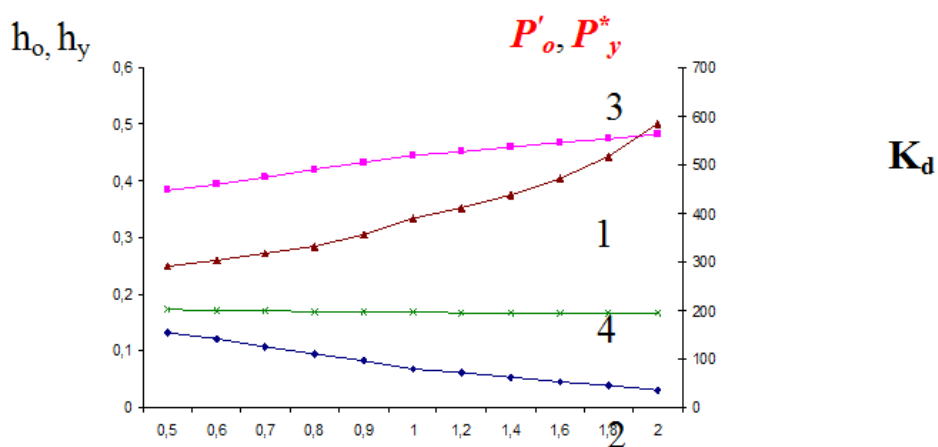


Рисунок 2 – График зависимости плотности ткани и высоты волны изгиба нитей основы и утка линейной плотности 25х2 текс от коэффициента отношения диаметров, при $l_y = d_y$, где 1 – высота волн изгиба нитей утка h_y ; 2 – высота волн изгиба нитей основы h_o ; 3 – предельная плотность по утку P^*_y ; 4 – максимальная плотность по основе P'_o .

Сравнительный анализ результатов расчета параметров при расположении нитей основы и утка без промежутков в ткани показывает следующее то, что с повышением линейной плотности пряжи:

- уменьшается предельная плотность по основе и по утку, максимальная плотность по основе и по утку;
- увеличивается высота волны изгиба по основе и по утку, геометрическая плотность по основе и по утку.

Следовательно, соотношение волн изгиба (основа-уток) показывает то, что

формирование жаккардовых тканей на ткацком станке: для первого варианта при $l_o = d_o$ (рис. 1) строения ткани будет соответствовать седьмой и восьмой фазе строения, так как $h_o/h_y > 1$; для второго варианта при $l_y = d_y$ (рис. 2) строение ткани будет соответствовать второй и третьей фазе строения ткани, так как $h_o/h_y < 1$.

Список использованных источников

1. Рахимходжаев, С. С. Современные методы проектирования тканей / С. С. Рахимходжаев, Д. Н. Кадырова ; ТИТЛП. – Ташкент, 2006.
2. Мартынова, А. А. Строение и проектирование тканей : учебник / А. А. Мартынова. – М. : РИО МГТА, 1999. – 434 с.
3. Рахимходжаев, С. С. Теория строения ткани: учеб. пособие / С. С. Рахимходжаев, Д. Н. Кадырова. – Ташкент : Адабиёт учқунлари, 2018. – 212 с.
4. Kadirova, D. N., Research of structure of fabrics / D. N. Kadirova // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering. – 2018. – P. 7023–7026.

УДК 677.024

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАТЯЖЕНИЯ УТОЧНОЙ НИТИ В ЧЕЛНОКЕ-ЗАХВАТЕ

Кадирова М.А., ст. преп., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье приведены аналитические исследования натяжения уточины в зеве, в частности на основе развития формулы Эйлера получено натяжение нити, скользящей по плоскости, по окружности неподвижного и подвижного цилиндров, которые учитывают жесткость уточины, радиус, угол и коэффициент трения.

Ключевые слова: челночные станки, челнок-захват, натяжение, уточина, жесткость, радиус, угол трения, коэффициент трения.

Модернизация старых станков типа АТ для производства недорогих тканей (технических) и одеял, где используется уточная пряжа большой линейной плотности, с питанием утка с неподвижных паковок целесообразна, так как снижаются затраты ткацкого производства на эти изделия, и частая смена шпуль или челнока со шпулей влияет на качество ткани и производительность труда и оборудования [1].

В процессе ткачества технических тканей практически обрывность уточных нитей отсутствует. Следовательно, можно ожидать вылеты челнока из зева под влиянием натяжения уточной нити и мгновенного закрепления нити в движущемся челноке-захвате. Кроме того, может иметь место соскакивание нити с захватов и потеря ее в зеве [2]. Поэтому целесообразно исследование натяжения уточной нити аналитически.

Согласно формуле Л. Эйлера [3] соотношение между набегающей (K_0) и сбегающей (K) ветви имеет следующее выражение и зависит от угла трения (α) и коэффициента трения нити о направляющие челнока-захвата.

$$K = K_0 \exp(f \cdot \alpha) \quad (1)$$

где K_0 – натяжение набегающей нити; K – натяжение сбегающей нити.

Формула Эйлера (1) дает одинаковое натяжение нити K для заданного угла обхвата α и натяжения набегающей ветви K_0 независимо от формы направляющего захвата, по которому расположена нить. Например для крупных цилиндров с различными диаметрами и при одинаковых углах обхвата натяжение K одинаково.

Несомненно, что натяжение нити не может быть одинаково для различных форм направляющей цилиндра, по которой располагается нить. Для одних форм цилиндров оно может быть больше, а для других меньше [3].

Для нити, скользящей по плоскости [4], имеем

$$K = K_o + K_n \cdot l \cdot f \quad (2)$$

где K_o – натяжение набегающей нити уточины, сН; K_n – жесткость уточной нити, зависящая от рода волокна и линейной плотности пряжи, сН/мм; l – длина нити, скользящей о направляющий захвата челнока мм; f – коэффициент трения нити о направляющий цилиндра челнока-захвата.

Нить длиной l , равной произведению радиуса трения r на угол трения α , скользящая по плоскости, имеет натяжение K_{zn}

$$K_{zn} = K_n \cdot l \cdot f = K_n \cdot r \cdot \alpha \cdot f \quad (3)$$

где K_{zn} – натяжение нити скользящей по плоскости.

Следовательно, натяжение уточины в сбегавшей ветви при скольжении по плоскости имеет вид

$$K = K_o + K_{zn} \quad (4)$$

Нить длиной l , скользящая по окружности при дуге охвата, равной $r \cdot l$, имеет натяжение

$$K_{zo} = \frac{2K_n \cdot r \cdot f}{1 + f^2} \left(e^{f \cdot \alpha} + \frac{1 - f^2}{2 \cdot f} \cdot \sin \alpha - \cos \alpha \right) \quad (5)$$

где K_{zo} – натяжение нити, скользящей по окружности.

Натяжение уточины в сбегавшей ветви при скольжении ее по окружности имеет вид

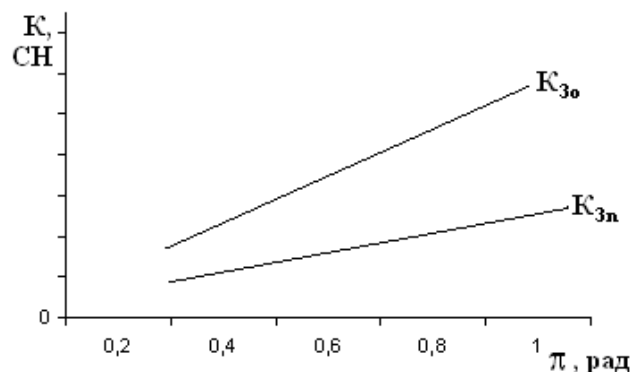
$$K = K_o + K_{zo} \quad (6)$$

При $\alpha = \pi$ дополнительное натяжение нити, вызываемое действием челнока-захвата, имеет вид

$$K_{zn} = K_n \cdot r \cdot \pi \cdot f \quad (7)$$

$$K_{zo} = \frac{2K_n \cdot r \cdot f}{1 + f^2} (l^{f\pi} + 1) \quad (8)$$

Ниже построим график изменения дополнительного натяжения уточины в зависимости от угла трения. В расчете уравнений (7) и (8) принято: $f=0,2$; $\alpha=\pi, \pi/2, \pi/4, \pi/6, \pi/8, \pi/10$.



Из графика следует то, что в зависимости от вида направляющего (плоскость или цилиндр), через который перекинута нить, получаем при одном и том же значении жесткости нити, радиуса трения, коэффициента трения и начального натяжения (на набегающей ветви

нити) различные значения натяжения нити. Для нити, скользящей по плоскости, натяжения уточины меньше, чем для нити, скользящей по окружности.

Выводы

1. Получены уравнения натяжения уточной нити, скользящей по плоскости, по окружности неподвижного и подвижного цилиндров, учитывающие жесткость уточины, радиус, угол и коэффициент трения.

2. В челноке-захвате натяжение уточной нити, скользящей по плоскости, меньше натяжения уточной нити, скользящей по окружности.

Список использованных источников

1. Кадилова, М. А. Новая система прокладывания утка челнока-захватом / М. А. Кадилова, С. С. Рахимходжаев // Научно-техническая конференция / ТИТЛП : Ташкент, 2008. – С. 237–240.
2. Кадилова, М. А. Исследования натяжения уточины и движения челнока-захвата в зеве / М. А. Кадилова, С. С. Рахимходжаев // Научно-техническая конференция / ТИТЛП : Ташкент, 2008.
3. Уразбаев, М. Т. Основы механики весомой деформируемой гибкой нити / М.Т. Уразбаев – Ташкент, 1952. – 92 с.
4. Кадилова, М. А. Исследования натяжения уточной нити в зеве / М. А. Кадилова, С. С. Рахимходжаев // Научно-техническая конференция, Ташкент, 22–23 октяб. 2010 г. / ТИТЛП. – Ташкент, 2010. – С. 102–106.

УДК 677.21.04

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОЛЕВОГО СОДЕРЖАНИЯ ПРЯДОМЫХ ОТХОДОВ В СМЕСКЕ НА КАЧЕСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ПРЯДЕНИЯ

**Махкамова Ш.Ф., PhD, доц., Валиева З.Ф., PhD, ст.преп.,
Сарсенбаева Ш., студ.**

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

Реферат. В статье приводится сравнительный анализ влияния долевого содержания прядомых волокнистых отходов в смеси на физико-механические свойства и засоренность чесальной и ленточной лент при выработке пряжи пневмомеханического способа прядения линейной плотности 50 текс. Долевое содержание регенерированного волокна в смеси составляло 0 %, 10 %, 20 %.

Ключевые слова: регенерированное волокно, прядомые волокнистые отходы, орешек-пух разрыхлительный, засоренность, неровнота по сечению.

Текстильная промышленность является одной из важнейших отраслей экономики, где всё большее внимание уделяется рациональному использованию сырья, осуществляется поиск путей эффективного использования регенерированных из прядомых отходов волокон и возможности их получения.

Известно, что затраты на сырьё в общем объеме материальных затрат при производстве хлопковой пряжи составляют около 80 %, поэтому вопросы рационального использования сырья и его экономии всегда стояли в центре внимания текстильщиков. В последние годы в связи с постоянным ростом цен на хлопок в мировой практике резко вырос интерес к рациональному использованию отходов прядильного производства [1].

Внедрение новых технологий по регенерации волокон из отходов, позволяющих качественно их очистить и обеспылить, позволит увеличить рентабельность прядильного производства и экономить ценное первичное сырьё – хлопок [2]. При производстве пневмомеханической пряжи предъявляются высокие требования к качеству полуфабрикатов.

Актуальность темы данного исследования определяется тем, что она направлена на решение важной экономической проблемы: использование регенерированных из отходов

волокон в пневмопрядении.

Экспериментальные исследования возможности выработки пряжи пневмомеханическим способом из сортировок с вложением отходов проведены в условиях учебно-производственной лаборатории кафедры «Технология прядения» ТИТЛП.

Исследовалось влияние долевого содержания регенерированного волокна в смеси на качество и засоренность полуфабрикатов при выработке пряжи линейной плотности 50 текс (№ 11,8) на пневмомеханических прядильных машинах BD 330. Долевое содержание регенерированного волокна в смеси (пух-орешка разрыхлительного ст.3) составляло 0 %, 10 %, 20 %.

Из сортировок с разным процентным содержанием в них регенерированного волокна (0, 10, 20 %) последовательно на одном и том же оборудовании наработана чесальная и ленточная лента в один переход. Засоренность чесальной и ленточной лент определена методом подсчета числа пороков при ручном разборе. Лента всех вариантов протестирована на приборе PREMIER. Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Из таблицы видно, что с увеличением долевого содержания регенерированного волокна в смеси засоренность чесальной ленты увеличивается с 1,08 % в варианте 1 без отходов до 1,68 % при 10 % содержании отходов и до 1,97 % при 20 % содержании отходов. Причем в последнем варианте доля узелков в общей засоренности больше почти на 6 %, чем в первом варианте.

Засоренность питающей ленты всех вариантов ниже на 10–13 % на сравнении с чесальной лентой благодаря наличию согласованной с геометрией вытяжного прибора системы отсоса, гарантирующей эффективное обеспыливание ленты.

Таблица 1 – Показатели качества лент

№	Наименование показателей	Чесальная лента			Ленточная лента		
		1	2	3	1	2	3
1	Массовая доля регенерированного волокна в смеси	0	10	20	0	10	20
2	Линейная плотность, ктекс	5,34	5,40	5,37	4,91	4,89	4,90
3	Номер метрический	0,187	0,185	0,186	0,204	0,204	0,204
4	Засоренность ленты, %	1,08	1,68	1,97	0,97	1,29	1,71
	В том числе:						
	– узелки	0,60	0,98	1,21	0,56	0,78	1,11
	– кожа с волокном	0,41	0,58	0,61	0,37	0,45	0,51
5	– сор	0,07	0,12	0,15	0,04	0,06	0,09
	Коэффициент вариации по отрезкам длиной 1 м, %	1,72	1,98	2,2	0,8	0,88	1,2
6	Неровнота по сечению, %						
	– линейная Um	4,03	5,36	5,52	3,62	3,73	4,21
7	– квадратическая Cm	5,10	6,82	7,05	4,59	4,74	5,38
	Отношение Cm/Um	1,266	1,272	1,278	1,268	1,271	1,278

Согласно рекомендациям [3] коэффициент вариации по массе отрезков чесальной ленты длиной 1 м должен быть не более 2 %. Из таблицы видно, что этому требованию удовлетворяет чесальная лента 1 и 2 вариантов, коэффициент вариации в которых равен 1,72 % и 1,98 % соответственно. В третьем варианте (20 % отходов) коэффициент вариации составляет 2,2 %.

Линейная неровнота по сечению (Um) чесальной ленты с увеличением долевого содержания отходов возрастает с 4,03 % до 5,36 % и 5,52 % соответственно.

Из таблицы видно, что, несмотря на использование одного ленточного перехода, благодаря адаптивной системе регулирования массы ленты на коротких отрезках (SERVO DRAFT) и системе контроля толщины ленты (SLIVER FOCUS) ровнота питающей ленты выше, чем в соответствующих вариантах неровнота чесальной ленты. Неровнота питающей ленты 1 и 2 вариантов практически одинакова: по сечению – 3,62 % и 3,73 % по отрезкам длиной 1 м – 0,8 % и 0,88 %, соответственно. При увеличении содержания в смеси отходов 90 20 % неровнота возрастает по сечению до 4,21 %, по отрезкам длиной 1 м – до 1,2 %.

Вывод. С увеличением долевого содержания отходов в смеси увеличивается засоренность и неровнота чесальной ленты как по отрезкам длиной 1 м, так и по сечению. Однако, благодаря наличию на ленточной машине адаптивной системы контроля ленты на

коротких отрезках и контроля толщины ленты неровнота питающей ленты 1 (без отходов) и 2 (с 10 % отходов) вариантов значительно выравнивается и практически одинакова. Неровнота ленты непосредственно влияет на неровноту пряжи. Также существует прямая зависимость между чистой питающей лентой и обрывностью на пневмомеханической прядильной машине. Поэтому рекомендованное доленое содержание регенерированного волокна в смеси (пух-орешка разрыхлительного ст. 3) составляет не более 10 %.

Список использованных источников

1. Махкамова, Ш. Ф. Исследование возможности выработки ОЕ пряжи из регенерированных волокон / Ш. Ф. Махкамова, З. Ф. Валиева, С. Л. Матисмаилов // *Advances in Science and Technology : XIX International Scientific-Practical conference, Moscow, 15 March, 2019 г.* – С. 49-51.
2. Гафуров, К. Г. Регенерация пряжковых отходов хлопкопрядильного производства / К. Г. Гафуров, Ш. Ф. Махкамова, З. Ф. Валиева // *Переработка отходов текстильной и легкой промышленности: теория и практика : международная научно-практическая конференция, Витебск, 30 ноября 2016 г. / УО «ВГТУ».* – Витебск, 2016. – С. 32–35.
3. Асташов, М. М. Совершенствование технологических операций питания и формирования пряжи на пневмомеханических прядильных машинах : дисс. ... канд. техн. наук. / М. М. Асташов. – Иваново, 2003. – ИГТА. – 191 л.

УДК 677.12

ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ НЕНАРКОТИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОНОПЛЯНОЙ ПРЯЖИ И НИТЕЙ

**Мезенцев И.С., аспирант, Красина И.В., д.т.н., зав. каф.,
Парсанов А. С., к.т.н., доц.**

*Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассматривается первичная обработка и технология получения пряжи из волокон технической ненаркотической конопли. Волокна получают путем расклевывания и раздувания аналогично льняным волокнам. Процесс прядения из конопляной пряжи, по существу, соответствует процессу прядения льна.

Ключевые слова: техническая ненаркотическая конопля, мочка, декортикация, прядение.

Конопля техническая ненаркотическая – это лубяное волокно, известное с древних времен. Она широко культивируется как источник лубяных волокон, одна из самых быстрорастущих биомасс. Для выращивания конопли необходима хорошо дренированная, богатая азотом и некислая почва. Температура почвы должна достигнуть минимум 5,5–7,7 °С, прежде чем семена можно будет посеять. Уборка урожая производится обычным комбайном. После работы комбайна растения, которые состоят из двух типов волокон, – длинных внешних волокон, подходящих для текстильных изделий, и коротких внутренних волокон, подходящих для бумаги или промышленного применения, оставляют в поле на 10 – 20 дней для «выдержки», по окончании которой заливают водой, этот процесс называется мочкой.

Мочка водой включает в себя нахождение стеблей в воде в резервуарах, прудах или ручьях в течение примерно 10 дней. Также мочка, которая может быть росистой, ферментной или химической.

Росистая мочка – это естественный процесс, который запускается росой, которая выпадает на стебли технической ненаркотической конопли каждое утро. После обрезки стебли раскладываются параллельно рядами. Стебли необходимо перевернуть хотя бы один раз (иногда дважды), чтобы позволить брожению (или гниению) – это название, данное процессу, при котором бактерии и грибки разрушают пектины, которые связывают волокна со стеблем, освободить волокна. Процесс считается завершенным, когда пучки волокон кажутся белыми, отделяются от древесной сердцевины и легко разделяются на отдельные

более тонкие волокна по всей своей длине. Сухие стебли собирают и отправляют в машину для «декортикации» [1].

Ферментная мочка. Многие исследования были сосредоточены на вымачивании ферментами, пытаясь заменить бактерии, которые способствуют ферментации при вымачивании воды ферментами в резервуарах. Основная цель этого метода в повышении качества и выхода волокна при сокращении продолжительности процесса [2].

Химическая мочка на примере волокон льна. В этом процессе для растворения пектина используются азотистые и некоторые безазотистые вещества (двууглекислый аммоний, двууглекислая сода). Этот процесс занимает около 48 часов и дает очень качественный продукт [3].

После того как волокно технической ненаркотической конопли прошло мочку и сушку, его подвергают расчесыванию. Для этого существуют универсальные чесальные машины серии Servo-Card, они предназначены для переработки натуральных и химических волокон линейной плотностью больше 50 мтекс и длиной 20–150 мм. Подача волокнистого материала в чесальную машину осуществляется с помощью питающего устройства, которое содержит питающий валик и установленный над ним питающий столик. Машины имеют предпрочес с барабаном небольшого диаметра и двумя рабочими парами. Барабан основного прочесывателя имеет диаметр 1500 мм [4].

Из полученных волокон конопли производят нити и пряжу. По льняной системе прядения сырье (трепаная техническая ненаркотическая конопля) проходит следующие процессы: чесание, формирование ленты, выравнивание ленты, предпрядение и прядение. Формирование ленты производят на раскладочной машине, утонение, выравнивание и смешивание лент производится на ленточной машине, получение ровницы производится на ровничной машине, пряжу получают на прядильной машине.

Процесс раскладки и формирования ленты из горстей чесаного волокна на раскладочных машинах – это обеспечение непрерывности технологического процесса формирования ленты, предупреждение пропусков в ленте и получение ленты заданного веса, ликвидация завалов в гребнях и на лентосоединительной доске [5].

Выравнивание и вытягивание – это процесс разъединения клочков на отдельные волокна, распрямление, параллелизация их, очистка от оставшихся мелких и цепких сорных примесей и пороков, а также хорошее перемешивание волокна. На чесальной машине из тонкого слоя прочесанных волокон формируется продукт в виде ленты.

Предпрядение (получение ровницы). Ровницей называют нить, имеющую рыхлое строение, сравнительно высокую ровноту и определенную толщину. Ленты по своей структуре неоднородные и недостаточно равномерны по толщине. Толщина лент по сравнению с ровницей и пряжей очень велика. В связи с этим при выработке ровницы ленты проходят ряд машин, на которых продолжается постепенное выравнивание и утонение продукта в 5–20 и более раз, достигаемое сложением и вытягиванием. На первых переходах машин ровничного отдела волокна замасливают эмульсией. Замасливание повышает скольжение волокна при вытягивании, уменьшает их наэлектризованность и увеличивает выход ровницы вследствие уменьшения обрывности волокон и отходов. В настоящее время благодаря применению приборов высокой вытяжки на ровничных и прядильных машинах стало возможным вырабатывать пряжу малой и средней толщины, с одним переходом ровничных машин или однопроцессным методом прядения непосредственно из ленты.

В зависимости от способов утонения и формирования продукта (способов прядения) различают кольцевые или веретенные и безверетенные прядильные машины. Кольцевые прядильные машины подразделяются на основные и уточные. На основании машин пряжа наматывается на бумажные патроны в паковки (початки) с массой 60–100 г, пряжа с початков перематывается в бобины. На уточных машинах пряжа наматывается на деревянные шпули и используется в таком виде непосредственно на ткацком станке.

Существуют прядильные кольцевые машины, обеспечивающие высокую степень утонения продукта (вытяжка до 60 или 100). Полупродукт может поступать в виде ленты, минуя ровничный переход. На этих машинах осуществляются процессы: вытягивание – с целью утонения продукта, кручение – с целью упрочнения продукта, намотывание – с целью формирования конечной паковки – прядильного початка.

Прядильные машины предназначены для утонения продукта (ленты или ровницы), посредством его вытягивания на вытяжных приборах различных конструкций. Формирование из мычки прочной пряжи с помощью крутильного механизма – веретена и бегунка на кольцевых машинах и пневматической камеры на безверетенных машинах и намотывания

изготовленной пряжи на паковку – на цилиндрическую бобину [6-7].

Спрос к материалам из технической ненаркотической конопли повышается в последние годы, это объясняется такими свойствами этих материалов, как бактерицидность, быстрая воспроизводимость, отрицательный углеродный след, пригодность к вторичной переработке. Первичная обработка технической/ненаркотической конопли и технология получения конопляной пряжи и нитей, при соблюдении технологии, на каждом этапе дает возможность получить качественный продукт, готовый к дальнейшему производству. Следуя традиционным технологиям переработки технической/ненаркотической конопли и получения из нее пряжи, горизонт для новых технологий открыт, поскольку данный процесс претерпел мало изменений, оставляя пути для инноваций и совершенствования.

Список использованных источников

1. Сбор урожая. Обработка конопли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.textiletoday.com.bd/extraction-processing-properties-and-use-of-hemp-fiber>. – Дата доступа: 10.03.2022.
2. Способ ферментативной мочки соломы конопли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://patenton.ru/patent/SU1175197A1>. – Дата доступа: 10.03.2022.
3. Мочка с применением химических ускорителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.booksite.ru/fulltext/mir/onov/bio/log/ich/esk/aya/2.htm>. – Дата доступа: 10.03.2022.
4. Оборудование для чесания волокон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bstudy.net/970712/tehnika/oborudovanie_chesaniya_volokon. – Дата доступа: 10.03.2022.
5. Технологические операции получения пряжи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aup.ru/docs/etks/etks-44/285.htm>. – Дата доступа: 10.03.2022.
6. Цель – прядение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://present5.com/cel-etara-pryadeniya-poluchenie-iz-rovnicy-ili-lenty/>. – Дата доступа: 10.03.2022.
7. Льяные волокна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://textiletrend.ru/terminyi/prirodnyie-tsellyuloznyie-lubyanyie-volokna.html>. – Дата доступа: 10.03.2022.

УДК 677.054

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАТЯЖЕНИЯ УТОЧИНЫ НА ТКАЦКИХ СТАНКАХ СТБ

Расулов Х.Ю., Phd, доц., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье разработана формула натяжения уточной нити в зависимости от жесткости уточины, коэффициента и радиуса трения, положение компенсатора и давление груза на нить в компенсаторе, в новой системе подачи и торможения уточины для ткацких станков СТБ.

Ключевые слова: станки, трение, натяжение, уточина, жесткость, радиус, угол трения, коэффициент трения.

В определенные периоды работы прожекторного ткацкого станка натяжение утка должно быть различным. Натяжение уточной нити должно быть минимальным при движении прокладчика через зев, а в конце прокладывания при выходе из зева уточная нить должна иметь дополнительное натяжение, которое предупреждает образование петли в зеве со стороны приемной коробки. В период возврата прокладчика утка необходимо подтянуть уточину компенсатором, при этом уточина должна иметь максимальное натяжение для предупреждения петляния утка и правильного формирования ткани.

Натяжение уточных нитей утка перед прибоем утка можно определить следующим выражением

$$T = T_o + T_k + T_m, \quad (1)$$

где T_o – предварительное заправочное (набегающей ветви) натяжение утка, создаваемое постоянным тормозным устройством; T_k – натяжение (сбегающей ветви) утка, зависящее от жесткости уточной нити, коэффициента и угла трения в глазке компенсатора; T_m – дополнительное натяжение уточины, создаваемое телом качения (грузом) или трением тормозной поверхности колодки, определяемое положением компенсатора.

Предварительное заправочное натяжение (набегающей ветви) определяется

$$T_o = 2 N f, \quad (2)$$

где N – нормальное давление на нить в тормозном устройстве; f – коэффициент трения соответственно нити в натяжном приборе.

Согласно Л. Эйлеру соотношение между набегающей ветви T_o и сбегающей ветви T_k имеет следующее выражение и зависит от угла трения (α) и коэффициента трения (f) нити о глазок компенсатора

$$T_k = T_o \cdot \exp(f \cdot \alpha). \quad (3)$$

Угол трения α нити о глазок компенсатора может быть определен как $\alpha = \varphi + \beta$, где φ – угол между набегающей ветвью нити и горизонталью в глазке компенсатора; β – угол между сбегающей ветвью нити и горизонталью в глазке компенсатора.

Угол между набегающей (φ) и сбегающей (β) ветвью нити и горизонталью в глазке компенсатора определяем $\varphi = (90^\circ - \varphi_1)$ $\beta = (90^\circ - \beta_1)$, где φ_1 – угол между набегающей ветвью нити и вертикалью в глазке компенсатора; β_1 – угол между набегающей ветвью нити и вертикалью в глазке компенсатора.

Откуда определяется $\operatorname{tg} \varphi_1 = l_1 / S$ $\operatorname{tg} \beta_1 = l_2 / S$, где l_1 – расстояние от нитенаправителя до глазка компенсатора со стороны набегающей ветви нити; l_2 – расстояние от нитенаправителя до глазка компенсатора со стороны сбегающей ветви нити; S – размах компенсатора.

Учитывая то, что l_1 и l_2 величины постоянные и могут быть определены практически на ткацком станке $l_1 = l_2 = 75$ мм, а величина S перемещения компенсатора имеет размах от 0 до 200 мм, то можно определить значения углов φ , φ_1 , β , β_1 и угла трения α уточины о глазок компенсатора. Из результатов расчета углов φ , φ_1 , β , β_1 и угла трения нити в глазке в зависимости от положения компенсатора утка следует то, что максимальный угол трения α нити о глазок при крайнем верхнем положении компенсатора утка. Формула Эйлера (3) дает одинаковое натяжения нити T_k для заданного угла обхвата α и натяжения набегающей ветви T_o независимо от формы направляющего глазка, на котором расположена уточина. Например, для круглых цилиндров с различными диаметрами и при одинаковых углах обхвата, натяжение нити одинаково. Несомненно, то, что натяжение нити не может быть одинаковым для различных форм направляющей цилиндра, по которой располагается уточина. Для одних форм цилиндров оно может быть больше, а для других меньше.

Для нити длиной l , скользящей по окружности, при дуге охвата, равной ($r \cdot \alpha$) и зависящей от жесткости уточины, натяжение нити (T_k) имеет вид

$$T_k = \frac{2K_n \cdot r \cdot f}{1 + f^2} \left(e^{f\alpha} + \frac{1 - f^2}{2f} \cdot \sin \alpha - \cos \alpha \right)$$

K_n – жесткость уточной нити, зависящая от рода волокна и линейной плотности пряжи, сн/мм; f – коэффициент трения нити о направляющий глазок компенсатора; α – угол трения нити о направляющий глазок компенсатора; r – радиус трения нити о направляющий глазок компенсатора.

По формуле (4) проведен расчет натяжения уточины T_k в зависимости от положения компенсатора при различных значениях радиуса трения, коэффициента трения и жесткости

уточных нитей. Из анализа полученных результатов следует то, что при увеличении параметров r , f , K_n натяжение уточной нити возрастает, при этом наибольшее влияние оказывают коэффициент трения и жесткость нити. Натяжения нити T_m , создаваемое телом качения компенсатора, определяется

$$T_T = 2 \cdot f \cdot Q_o \cdot S / l$$

где $Q_o \cdot S / l$ – нормальное давление на уточину тел качения имеет переменное значение и зависит от положения компенсатора, т.е. угла качания ψ компенсатора; Q_o – вес груза; l – длина компенсатора.

В таблице 1 приведены результаты расчета натяжения заправочного (T_o), натяжения от жесткости уточины (T_k) на глазке компенсатора, натяжения, создаваемого грузом (T_m) в компенсаторе в зависимости от положения компенсатора.

Таблица 1 – Результаты расчета натяжения уточины в зависимости от положения компенсатора

Натяжение нитей утка	Перемещение компенсатора, мм, S									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Заправочное натяжение уточины, сН, T_o	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Натяжение уточины от жесткости нити в компенсатора сН, T_k	1,4	2,7	3,3	4,0	4,3	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5
Натяжение уточины в компенсаторе от груза, сН, T_m	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	4,9
Общее натяжение уточины, сН, T	6,9	8,7	9,8	11,0	11,8	12,4	13,0	13,5	14,0	14,4

Анализ таблицы показывает то, что общее натяжение (T) уточины возрастает по мере перемещения компенсатора вверх. Как видно, предложенные формулы учитывают жесткость уточины (вид и линейную плотность нити), коэффициент трения, радиус трения, положение компенсатора и давление груза на нить в компенсаторе.

Список использованных источников

1. Рахимходжаев, С. С. Оптимизация натяжения нитей на ткацких станках с микропрокладчиками : монография / О. А. Ортиков, Х. Ю. Расулов, Д. Н. Кадилова. – 2017. – 224 с.
2. Рахимходжаев, С. С. Теоретические основы процесса образования ткани : учебник / С. С. Рахимходжаев, Д. Н. Кадырова. – Ташкент: ТИТЛП, 2018.

УДК 677.024

КОЭФФИЦИЕНТ ЖЕСТКОСТИ УПРУГОЙ СИСТЕМЫ ЗАПРАВКИ ТКАЦКИХ СТАНКОВ

Собирова Г.Н., ассист., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.

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

Реферат. В работе приведены исследования упругих свойств основных нитей, в частности коэффициента жесткости упругой системы заправки для различных типов ткацких станков. Проведен анализ влияния линейной плотности пряжи и заправочного натяжения нити основы на коэффициент жесткости нитей основы в упругой системе заправки станков.

Ключевые слова: станок, натяжение, нить, жесткость, упругая система заправки.

Упругие свойства основы и ткани определяют как в статических, так и в динамических условиях. При испытании на динамометре ограничиваются однократным нагружением образца до момента разрыва. Однако в условиях образования ткани на ткацком станке циклической деформации подвергается большая группа основных нитей. На деформацию группы нитей существенно влияет неоднократность строения отдельных нитей и их физико-механических свойств, а также их натяжения, последняя обусловлена технологическим режимом подготовки основы к ткачеству (неравномерность натяжения отдельных нитей на паковке при сновании и шлихтовании). Поэтому нецелесообразно определение модуля упругости одиночных нитей с помощью циклодинамометров и пульсаторов. С целью более точного определения коэффициента жесткости текстильных материалов в основном применяют способы изучения малых свободных колебаний упругой системы и способы изучения напряжений в упругой системе заправки ткацкого станка при вынужденных многократных деформациях заправки ткацкого станка. Экспериментальные исследования проводились в лаборатории кафедры технологии текстильных полотен ТИТЛП на ткацких станках челночных (АТ), пневморapiрных (АТПР), микрочелночных (СТБ), рапирных (Р и Сомет) и пневматических (Тойота).

В таблице 1 приведены результаты расчета коэффициента жесткости в упругой системе заправки ткацких станков одной нити и всех нитей основы. Здесь уместно отметить, что ткацкие станки имеют в заправке различные линейные плотности и число нитей основы, что обуславливает различные значения коэффициента жесткости УСЗ всех нитей основы для указанных типов ткацких станков.

Таблица 1 – Коэффициент жесткости в упругой системе заправки ткацких станков

№	Марка (производитель) станка	Линейная плотность и состав нитей основы, текс	Число нитей в заправке станка М, штук	Коэффициент жесткости УСЗ одной нити основы С, кг/см	Коэффициент жесткости УСЗ всех нитей основы, кг/см
1	Тойота	15x2 х/б	3780	0,009	34
2	Сомет	25x2 х/б	4356	0,005	22
3	СТБ	16 х/б	4032	0,017	68
4	Р	20 х/б	3817	0,011	42
5	АТ	29x2 х/б	1620	0,008	13
6	АТПР	17 х/б	588	0,012	7
7	Сомет жаккард	11,5 п/э	12960	0,003	39

В таблицах 2 и 3 приведены результаты расчета влияния линейной плотности пряжи и заправочного натяжения одиночной нити основы на коэффициент жесткости одиночной нити основы в упругой системе заправки ткацких станков. Анализ таблиц 2 и 3 показывает то, что с увеличением линейной плотности пряжи от 10 текс до 60 текс и заправочного натяжения одиночной нити основы от 10 сН до 60 сН коэффициент жесткости одиночной нити основы в упругой системе заправки во всех вариантах типов ткацких станков повышается. Кроме того, определение коэффициента жесткости упругой системы заправки станка осуществлялось при следующих фазах формирования ткани – в момент приборя, заступа и максимально раскрытого зева.

Таблица 2 – Влияние линейной плотности пряжи на коэффициент жесткости одиночной нити основы в упругой системе заправки ткацких станков

Линейная плотность пряжи, текс	Коэффициент жесткости одиночной нити основы, сН/мм					
	Тип ткацкого станка					
	АТПР	СТБ	Р-190	Сомет	АТ	Тойота
10	9,5	9,2	9,2	8,0	10	8,0
20	10,6	10,0	10,0	9,0	11,0	9,0
30	13,0	12,0	12,0	11,0	14,0	11,0
40	17,7	16,0	16,0	15,0	19,0	15,0
50	31,9	28,0	28,0	27,0	34,0	27,0
60	40,1	36,0	36,0	34,0	43,0	34,0

Таблица 3 – Влияние заправочного натяжения одиночной нити основы на коэффициент жесткости одиночной нити основы в упругой системе заправки ткацких станков

Заправочное натяжение одиночной нити основы, сН	Коэффициент жесткости одиночной нити основы, сН/мм					
	Тип ткацкого станка					
	АТПР	СТБ	Р-190	Сомет	АТ	Тойота
10	9,5	9,2	9,2	8,0	10,0	8,0
20	18,9	16,8	16,8	16,0	20,0	16,0
30	28,3	25,2	25,2	24,0	30,0	24,0
40	37,8	33,6	33,6	32,0	40,0	32,0
50	47,2	42,0	42,0	40,0	50,0	40,0
60	57,8	51,5	51,5	49,0	60,0	49,0

Список использованных источников

1. Рахимходжаев, С. С. Оптимизация натяжения нитей на ткацких станках с микропрокладчиками : монография / О. А. Ортиков, Х. Ю. Расулов, Д. Н. Кадилова. – 2017. – 224 с.
2. Рахимходжаев, С. С. Теоретические основы процесса образования ткани : учебник / С. С. Рахимходжаев, Д. Н. Кадырова. – Ташкент: ТИТЛП, 2018.
3. Кодирова, Д. Н. Новые методы измерения параметров процесса ткачества / Д. Н. Кодирова, С. С. Рахимходжаев // Проблемы текстиля. – 2002. – №3. – С.11–14.

UDK 677.025

ABOUT NEW TECHNOLOGY OF PLUSH KNITTING

Tashpulatova S. S., Applicant, Mukimov M. M., DSc, Professor

Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Tashkent, Uzbekistan

Abstract. *The structure and way of plush knitting was developed, which is allows to producing plush knitwear with reduced material consumption and increasing the reliability of the knitting process during its production.*

Key words: plush knitting, flat knitting machine, new knitting way, material consumption.

The issues of expanding the assortment and improving the quality of plush knitwear, creating new structures and developing effective methods of knitting knitwear with optimal parameters are currently being dealt with by many researchers both in our country and abroad [1-5].

Classification and analysis of knitted stitches [6] developed by prof. A.S. Dalidovich and prof. M.M. Mukimov [7-9] allow not only to study the variety of stitches, but also to create new ones, to expand the range of knitted fabrics and products.

An analysis of the results of studies carried out by many scientists [10-12] showed that a decrease in the surface density of knitwear is the least dangerous for reducing its strength properties, since the absolute value of the strength of knitted fabrics is high, and during operation, the products are subjected to loads not exceeding 20% from discontinuous [13,14].

According to the classification recommended by prof. M.M. Mukimov, according to the method of fixing the plush thread in the ground, plush jersey can be divided into the following groups: plated, fleecy, inlay, tied, plated-fleecy and plated-inlay.

Plated plush jersey has recently found wide application for the production of knitwear with high heat-shielding properties. Unlike all types of jersey, plated plush jersey has a structure that creates increased bulk. The plush surface is formed thanks to the elongated plush broaches, knitted together with the ground threads, as a result of which the plush broaches have a sufficiently strong anchorage in the ground. When processing yarns of high linear density, the plush layer of knitted fabric can be quite stable, capable of maintaining a high bulk for a long time during operation, providing increased heat-shielding properties of the product.

Other positive properties of plush knitwear are its fluffiness and softness, which is very important in the production of outerwear, warm underwear and socks.

Plush fabrics are produced both woven and knitted, depending on their purpose. It should be

noted that woven plush (looped and split) is used to make dresses, warm outerwear, decorative items, etc. Compared to knitted plush, woven plush has a more form-stable soil structure, but the methods of its production are complex and therefore ineffective.

The structure and methods of producing knitted plush have great advantages. The advantages of the production of plush knitwear are the simplicity of obtaining both looped and cut plush and high productivity of the equipment. In the manufacture of plush knitwear, it is easy to regulate the consumption of raw materials, the thickness of the knitwear by changing the length of the plush broaches, as well as to reproduce various patterns on the fabric, using raw materials with different properties and different colors [15,16].

When making one-sided knitwear of plush single stitches, the main thing is the formation of pile from elongated pile broaches.

The principle of obtaining a plated plush knitwear on a double-loop knitting machine is that in the first system of the machine, a plush thread is laid on the needles of both needle beds, the plush broaches are pulled with the needles of one needle bed, and the knitted fabric is formed by knitting in the same machine system of the ground thread, which is laid only on needles of one bed, and dropping of plush broaches from the needles of the machine is carried out in the second system. The disadvantage of this method of production is that the jersey consists of plated loops formed from two threads, ground and plush, as a result, the surface density increases and the knitting process of the proposed jersey becomes more complicated.

The specificity of the laying operation for the production of plated plush knitwear on a double-loop knitting machine relates primarily to the thread of the ground, since the laying of the plush thread occurs in the same way as in the production of conventional knitwear. Therefore, an important part in designing a workflow for knitting plush knitwear is finding the optimal feed parameters for the thread of soil.

An incorrect selection of the parameters of the ground thread supply will lead to a violation of the operation of laying the ground filament, as a result of which a defect appears on the web. On the machine, the plush thread is laid using the main thread guide, and for the ground thread, an additional thread guide is installed. High requirements are imposed on its placement in relation to the needles, since the range of variation of the parameters of the ground thread supply is limited.

The purpose of this scientific work is to develop a structure and method for producing plush knitwear with reduced material consumption and increasing the reliability of the looping process during its production.

The problem is solved by the fact that when making plush jersey, the operation of laying a ground thread is excluded from the looping process, i.e. the loops are formed from plush thread only.

Figure 1 shows the structure and graphical record of production I-variant of plush jersey.

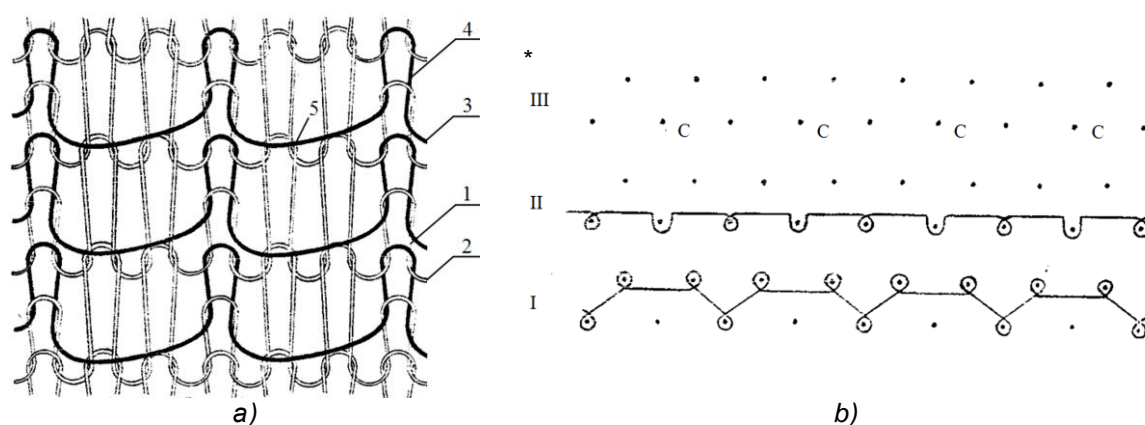


Figure 1 – Structure (a) and graphical record (b) of the development of the plush jersey

Knitwear (Fig. 1, a) consists of loops 1 of the ground formed from threads 2, plush loops 3 formed from plush thread 4. Elongated plush broaches 5 from thread 4 are formed between the loop wales. The needles that have not received the ground thread pull the plush broaches (Fig. 1, a, b).

The proposed versions of plush knitwear were produced on a Long Xing LXA 252 SC flat

knitting machine. As a raw material, polyacrylnitrile yarn with linear density 32 tex x 2 was used.

The first version of plush jersey (Fig.1) on a flat knitting machine is obtained in the following way.

One repeat of the I-variant of the plush jersey is formed by three strokes of the knitting system.

When the knitying system of the flat machine moves from left to right, the needles of the front and back needle beds are knitted from the thread 2 a row of an incomplete rib. In this case, are working all needles of the back bed, and the needles of the front bed through one (Fig. 1, b).

With the reverse movement of the knitting system of the flat knitting machine, the needles of the back needle bed do not participate in the work, but all the needles of the front needle bed work and a plush thread is laid on them.

Due to the fact that the even needles of the front bed do not have old loops, they form open plush buckles, and the odd needles form closed loops of plush thread.

When the knitting system of the flat-fanged machine moves from left to right, the plush broaches are dropped from the even needles of the front needle bar, the thread in this row is not laid on the needles. When knitting the next course of the stitch rapport, the latches of the even needles of the front bed are opened with the help of the valve openers.

The resulting jersey has a lower areal density compared to conventional plush jersey. The production of this knitwear on a double flat knitting machine expands the range of knitted fabrics. The method is simple to implement and does not require additional mechanisms and devices. The resulting jersey can be used for knitted outerwear.

References

1. Method for making double-sided fleece : pat. 3468139 (USA). Cl. 66-194 D 04B - 11/08 / Ronald Bitcher. – publ. 09/23/64.
2. A method for producing plush knitwear on a multi-system double-loop knitting machine : A.S. No. 659663. M. Cl. D04B 1/02. / V.Yu. Jermakyan, Yu.T. Jermakyan, K.Yu. Jermakyan, A.D. Tsitulsky. – publ. 04/30/1979. – B.I. number 16.
3. Single kulirny plated jersey : A.S. 440460 (USSR). Cl. D 04B 1/02 / A.S. Dalidovich and L.M. Kukushkin. - appl. 05/07/72. – publ. 08/25/1974. - B.I. No. 31.
4. Kharti, M. I. Combined plush weave with openwork / M. I. Kharti, A. S. Dalidovich // J. Textile industry, 1984. – No 2. – P. 23–27.
5. Making a single fabric with plush loops and openwork holes on circular knitting machines : US pat. 4570461. Cl 66/194 D 04B 9/12 / M. Savazaki et al. – appl. 06/27/84. – publ. 02/18/86.
6. Shalov, I. I. Technology of knitwear / I. I. Shalov, A. S. Dalidovich, L. A. Kudryavin // M. : Legprombytizdat, 1986. – P. 71–86.
7. Mukimov, M. M. Kulirny plush jersey / M. M. Mukimov. – M. : Legprombytizdat, 1991. – 5-13 p.
8. Mukimov, M.M. Classification of kulirny plush jersey / M.M. Mukimov // Izv. Universities, technology of light industry, 1988. – No. 4. – P. 120-125.
9. Development and substantiation of technology for knitted plush weaves on double-loop knitting machines : diss. ...doc. tech. sciences / M.M. Mukimov. – 1992. – P. 14-24.
10. Development of assortment and development of production of knitted outerwear from fabrics of lightweight structures with circular knitting machines : Research report / MTI them. A.N. Kosygin; Head A.A. Neshataev. – M., 1983. – 18–23 p. – № GR 02830065901.
11. New assortment of lightweight knitted fabrics with round and flat knitting machines for outer knitwear : Research report / Gruz. NIITP; Head of G.Sh. Rukhadze. – 1984. – P. 42–51.
12. Development of the structure of knitwear with reduced material consumption on the basis of press and incomplete weaves : Research report / VZITLP; Head B. Stroganov – M., 1985. – 53-59 p. – № GR 02850030201.
13. Koblyakov, A. I. Structure and mechanical properties of knitwear / A. I. Koblyakov // M. : Light industry, 1973. – P. 164–179.
14. Rumyantsev V. I. Development of a method for determining the fatigue of linen knitwear with repeated stretching: Author's abstract. dis. ... cand. Techn. sciences / Rumyantsev V. I. – MTI.M. – 1969. – P. 7–18.
15. Sawazaki, M. Method of making pile fabric on circular knitting machines / M. Sawazaki, E. Harima, S. Yerisue // Y. Text. Mach. Soc. Jap. – 1980. – № 7. – C. 33–37.
16. Mukimov, M. M. Ways to reduce the consumption of raw materials in the production of planned plush knitwear / M. M. Mukimov, V. A. Safiullina, A. N. Sadchikova // J. Izvestiya vuzov, Light industry technology, 1991. – No. 6. – P. 67–71.

4.6 Технология машиностроения

УДК658.512

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ 3D-ПРИНТЕРА В ЗАДАЧЕ БАЗИРОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Беляков Н.В., к.т.н., доц., Яснев Д.А., студ., Эбако М.Э., студ.

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

Реферат. В статье для решения задач базирования моделей деталей машин в аддитивном производстве предлагается определять параллельность перемещений слоеобразующего элемента 3D-принтера либо с помощью измерений параметров образцовой детали, либо с помощью специального индикаторного приспособления.

Ключевые слова: геометрическая точность, взаимное расположение, индикаторное приспособление, 3D-принтер, базирование, аддитивное производство.

На машиностроительных предприятиях 3D-принтеры нашли применение для: 1) прототипирования изделий (оценка эргономических качеств изделия; проверка собираемости и правильности компоновочных решений; гидроаэродинамические и другие испытания; предварительная проверка функциональности; дизайнерские модели с различными нюансами в конфигурации, цветовой гамме раскраски и т.д.); 2) литейного производства (создание литейных моделей, литейных форм и другой модельной оснастки); 3) производстве деталей машин.

Важнейшими параметрами качества деталей машин являются точность размеров и допусков взаимного расположения поверхностей. В аддитивном производстве при 3D-печати точностные параметры деталей обуславливаются рядом факторов таких как: 1) технология печати; 2) толщина слоя печати (разрешение); 3) применяемым для печати материал; 4) конструкция поддержек; 5) температурные деформации материала в процессе затвердения; 6) компоновочная схема принтера; 7) жесткость и точность изготовления деталей принтера; 8) качество сборки, калибровки и юстировки принтера; 9) конструкция и точность механических передач и приводов (точность перемещения слоеформирующих элементов); 10) конструкция и ориентация направляющих; 11) ориентация модели детали при печати и др. [1-4].

Неперпендикулярность направляющих 3D-принтера оказывает особое влияние на взаимное расположение слоев при печати и, как следствие, на обеспечение точности допусков взаимного расположения поверхностей. Если допуски взаимного расположения не обеспечены, то деталь неизбежно перейдет в неустраняемый брак.

Задача обеспечения перпендикулярности направляющих решается за счет конструктивных особенностей рамы, направляющих, креплений узлов принтера; точности изготовления деталей; качества сборки принтера, а также его калибровки и юстировки. В последнее время распространение получают методики устранения влияния неперпендикулярности направляющих на точность печати на этапе юстировки программным способом. Для этого в «прошивку» принтера встраивается модуль (например, Bed skew compensation для Marlin), который на основе ввода данных об измерениях диагоналей распечатанных прямоугольных образцов, расположенных в различных плоскостях, регулирует работу двигателей.

Однако, опыт использования подобных модулей, а также анализ отзывов о результатах реализации указанной методики, показывает что погрешность взаимного расположения поверхностей напечатанных деталей остается критичной для качества.

Обеспечение точности допусков взаимного расположения поверхностей деталей машин в аддитивном производстве должно осуществляться уже на этапе базирования (ориентации) модели детали в рабочей зоне принтера с помощью программ-слайсеров за счет правильного выбора баз с учетом геометрической точности принтера после процедур его сборки, настройки, калибровки и юстировки [5-6].

Для определения геометрической точности 3D-принтера в задаче базирования

предлагается оценить параллельность перемещений слоеобразующего элемента по трем осям в двух направлениях для каждой оси: для оси X – в плоскостях XZ и XY ; для Y – в плоскостях YZ и YX , для Z – в плоскостях ZY и ZX (рис. 1).

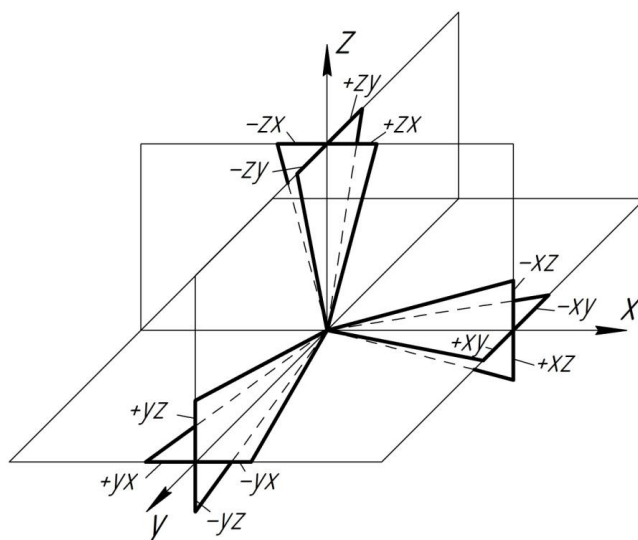


Рисунок 1 – Схема для оценки параллельности перемещений слоеобразующего элемента 3D-принтера

Указанная процедура может быть реализована тремя способами:

- по паспортным данным 3D-принтера (анализ паспортных данных показывает, что исследования геометрической точности практически не производятся);
- печать на 3D-принтере опытных деталей, измерение на координатно-измерительной машине соответствующих параметров по трем осям в двух направлениях и пересчет на габариты рабочей зоны;
- с помощью индикаторного приспособления по методике, разработанной на основе ГОСТ 22267 «Станки металлорежущие. Схемы и способы измерения геометрических параметров» (рис. 2). При этом предлагается индикаторную головку устанавливать на место слоеобразующего элемента.

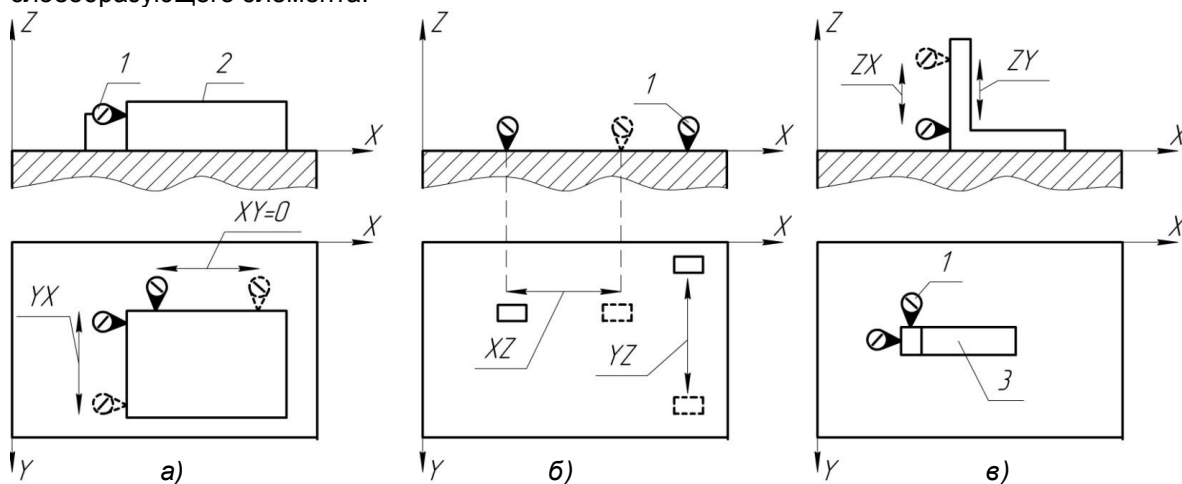


Рисунок 2 – Схемы методики измерения параллельности перемещений слоеобразующего элемента: а – для осей X и Y в плоскости XY ; б – для осей X и Y в плоскостях YZ и XZ ; в – для оси Z в плоскостях YZ и XZ ; 1 – индикаторная головка, 2 – концевая мера, 3 – поверочный угольник

Недостатками второго способа является косвенность измерения, необходимость использования дорогостоящих средств измерения и расходование материалов.

Недостатками третьего способа является невозможность учета влияния температурных деформаций и других свойств материалов, а также (в случае отсутствия паспортных данных

по геометрической точности 3D-принтера) необходимость изготовления специальной оснастки для крепления и ориентации индикатора.

Для реализации третьего способа спроектировано и изготовлено соответствующее индикаторное приспособление (рис. 3). Методика прошла опытную апробацию в Центре аддитивных технологий РИУП «Научно-технологический парк ВГТУ» и показала свою работоспособность.

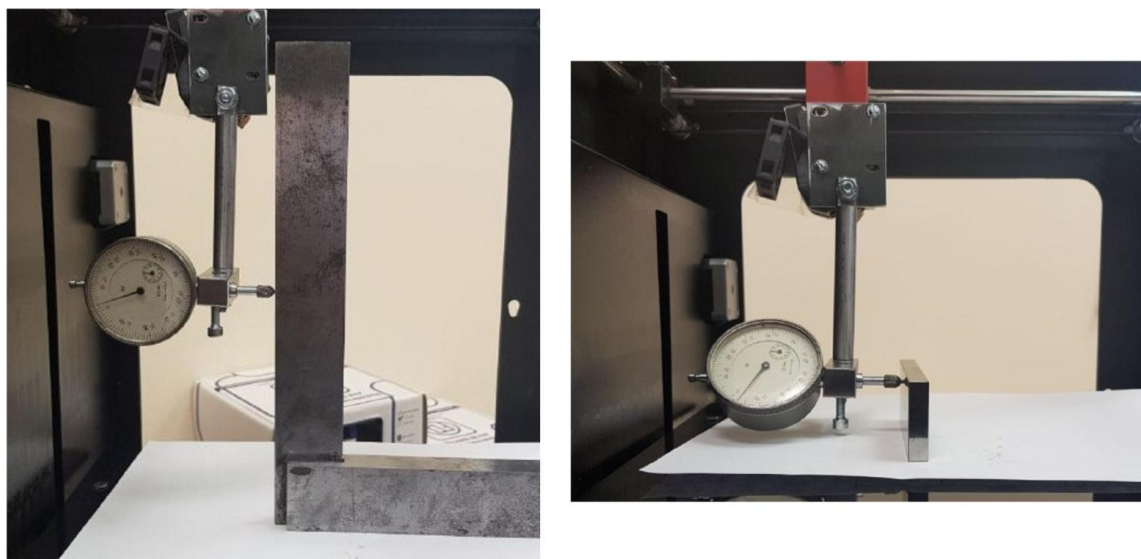


Рисунок 3 – Апробация методики

Список использованных источников

1. Зленко, М. А. Аддитивные технологии в машиностроении: пособие для инженеров / М. А. Зленко, М. В. Нагайцев, В. М. Довбыш. – Москва : ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015. – 220 с.
2. Гусев, Д. В. Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого прототипирования : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.02.08 / Гусев Денис Витальевич ; ФГБОУ ВО «УлГТУ». – Ульяновск, 2019. – 17 с.
3. 3D Today [Электронный ресурс] : О «правильном» и «неправильном» расположении моделей при печати на фотополимерном принтере / Сайт производителя. – Электрон. текстовые данные. – Режим доступа : <https://3dtoday.ru/blogs/pl32/o-pravilnom-i-nepravilnom-raspolozhenii-modelei-pri-pecati-na-fotopolimernom-printere>. – Дата доступа : 7.04.2022.
4. Зверовщиков, А. Е. Исследование точности размеров, обеспечиваемых технологией 3D-печати / А. Е. Зверовщиков, Д. А. Шелахаев, С. А. Нестеров // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2019. – №1 (49). – С. 66–78.
5. Попок, Н. Н. Система поддержки принятия решений по базированию моделей деталей машин в рабочей зоне 3D-принтеров / Н. Н. Попок, Н. В. Беляков, Д. А. Яснев // Вестник ПГУ. – 2022. – № 3, Серия В. Промышленность. Прикладные науки. Машиноведение и машиностроение. – С. 9–20.
6. Попок, Н. Н. Технологическое обеспечение допусков взаимного расположения поверхностей при печати деталей машин на 3D-принтерах / Н. Н. Попок, Н. В. Беляков, Д. А. Яснев, Е. М. Тихон // Менеджмент качества производственных, социально-экономических и технических систем : развитие и совершенствование. Сборник научных трудов / под редакцией А. П. Симкина, Т. П. Можяевой. – Брянск : БГТУ, 2022. – С. 80–87.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛИТЬЕВОЙ ПРЕСС-ФОРМЫ ДЛЯ ДЕТАЛИ «УГОЛОК ПРОФИЛЯ МОСКИТНОЙ СЕТКИ»

Окунев Р.В., ст. преп., Щербатый А.О., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрен процесс проектирования литейной пресс-формы. Проведено построение эскиза новой конфигурации детали, а также проверка литейной системы на проливаемость. Создана детализовка и сборка пакета пресс-формы. Оформлен пакет конструкторской документации.

Ключевые слова: пресс-форма, литьё пластмасс, формующая оснастка, литниковая система, проверка на проливаемость.

Пластиковые детали в основном изготавливаются способом литья под давлением. Для их изготовления необходимо спроектировать пресс-форму, для последующей установки в литейную машину. В нашем случае будет использоваться термопласт автомат HBL 1000.

Потребность в изменении конструкции уголка возникла в результате изменения профиля, используемого ранее.

В качестве исходников были предоставлены образцы нового профиля, а также уголок прошлой конфигурации (рис. 1).

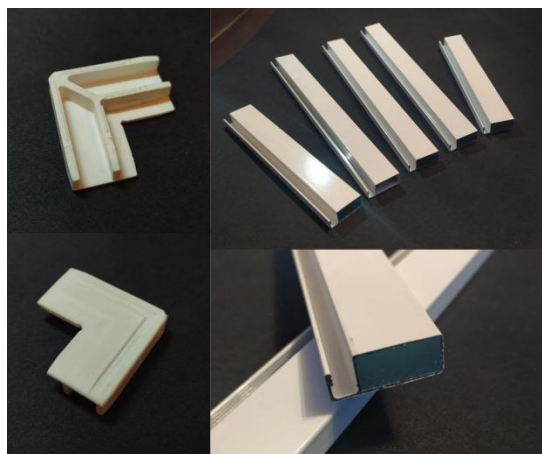


Рисунок 1 – Предоставленные образцы

Далее создается эскиз и определяются размеры новой модификации уголка. По эскизу создаётся модель детали в программе SolidWorks с учётом размещения плоскости разъёма, литейных уклонов, выталкивателей. Для уголка будет использоваться пластик полипропилен с коэффициентом усадки 1,8 %, поэтому модель масштабируется. На рисунке 2 показана модель уголка.

Перед созданием сборки пресс-формы необходимо сделать проверку на проливаемость. Это позволит выявить недостатки в формующих элементах, и переработать модель при необходимости. С помощью дополнения Flow Simulation получаем результат анализа. На рисунке 3 показано время заполнения формы, это поможет рассчитать время на изготовление партии деталей [1].

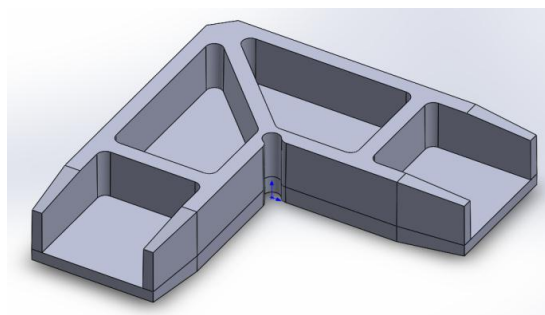


Рисунок 2 – Модель уголка

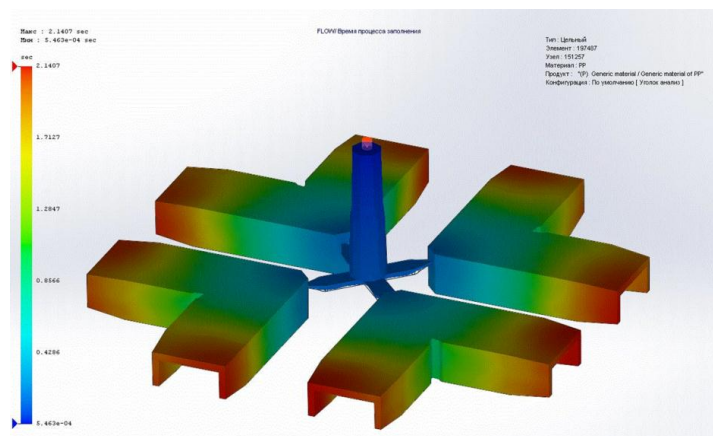


Рисунок 3 – Расчет времени проливаемости

В процессе проектирования создаётся полная сборка пакета пресс-формы. Основными задачами являются проектирование подвижной и неподвижной плит с учётом расположения охлаждения, литниковых каналов и их форм, размещения отверстий под толкатели, а также назначения допусков на ответственные поверхности. На рисунке 4 показана сборка литевой пресс-формы, в общем и разрезанном видах.

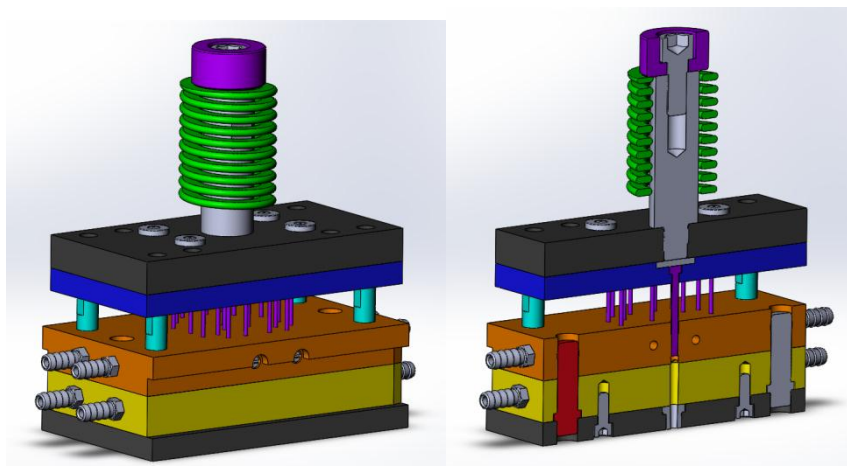


Рисунок 4 – Сборка пресс-формы уголка

Конечным этапом является оформление конструкторской документации по правилам ЕСКД [2]. Далее изготавливается пресс-форма для последующих испытаний, что необходимо сделать перед её запуском в работу.

Список использованных источников

1. DASSAULT SYSTEMES // Обзор SOLIDWORKS FloXpress [Электронный ресурс]. –

2. ГОСТ 2.109-73. Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам. – [Введ. 1974-07-01]. – Москва : Стандартинформ, 2011. – (Межгосударственный стандарт).

УДК 621.74.045

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК

Никитин А.Д., маг., Клименков С.С., д.т.н., проф.

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

Реферат. В статье рассматривается технология получения монокристаллических заготовок. Получение монокристаллических заготовок по выплавляемым моделям является перспективным методом получения изделий с монокристаллической структурой.

Ключевые слова: монокристалл, литье, литьевая модель моноблок.

Для современной техники требуются новые материалы, превосходящие по своим свойствам традиционные. К таким материалам относятся монокристаллы. По сравнению с поликристаллами монокристаллы прочнее, легче деформируются, менее хрупкие, химически более стойкие.

В турбинных авиационных двигателях турбинные лопатки работают в очень тяжелых условиях: высокие и резко меняющиеся температуры газового потока, резко переменные силовые напряжения. В этих условиях лопатки из поликристаллического материала сравнительно быстро разрушаются. При этом разрушение начинается по границам зерен. Монокристаллические лопатки оказались в 6–7 раз более стойкими по сравнению с поликристаллическими.

Монокристаллическими изготавливают слитки, пластины, трубы, проволоку, ленты и другие профильные изделия.

В настоящее время технология изготовления изделий ответственного назначения основано на обработке резанием монокристаллических заготовок. Эта технология является достаточно затратной, поскольку значительная часть монокристаллического материала в виде стружки уходит в отход.

Предлагается альтернативная технология изготовления монокристаллических многофункциональных изделий широкого диапазона размеров. Технология предполагает использование керамических блоков аналогично с литьем по выплавляемым моделям (рис. 1) [1]. Разовые модели самих изделий изготавливаются методами аддитивных технологий.

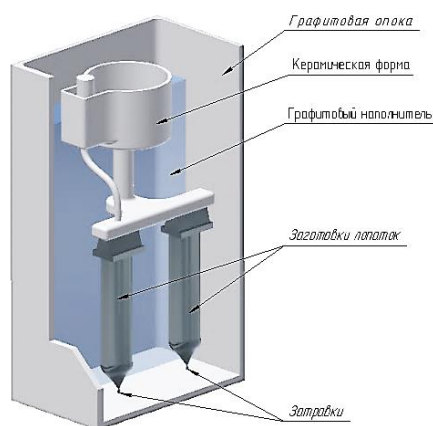


Рисунок 1 – Общий вид модельного блока

Процесс формирования изделий деталей осуществляется внутри вакуумной камеры 6. Блоки 4, закрепленные с помощью молибденовых подвесок на подвижной каретке, с помощью механизмов 1,8 перемещаются из камеры загрузки 2 через вакуумный затвор 3 в печь подогрева блоков 6. Нагретые до 1500–1550 °С блоки заливаются жаропрочным сплавом из индукционной печи. После этого блоки приводом вертикального перемещения, который имеет плавное регулирование скорости в диапазоне 0,2–200 мм/мин, погружаются в охлаждающий расплав алюминия, находящийся в подогреваемой емкости 5. Для регулирования температуры жидкометаллического охладителя применяется водоохлаждаемое кольцо. После окончания кристаллизации печь выключается, блок с отливками извлекается из охладителя и перемещаются в разгрузочную камеру 7. Смену блоков на новые производят после закрытия технологического вакуумного затвора, развакуумирования шлюзовой камеры и открытия наружной ее двери. Длительность цикла 1,5–2 ч. Установка снабжена высокоточным регулятором температуры ВРТ-3 [2].

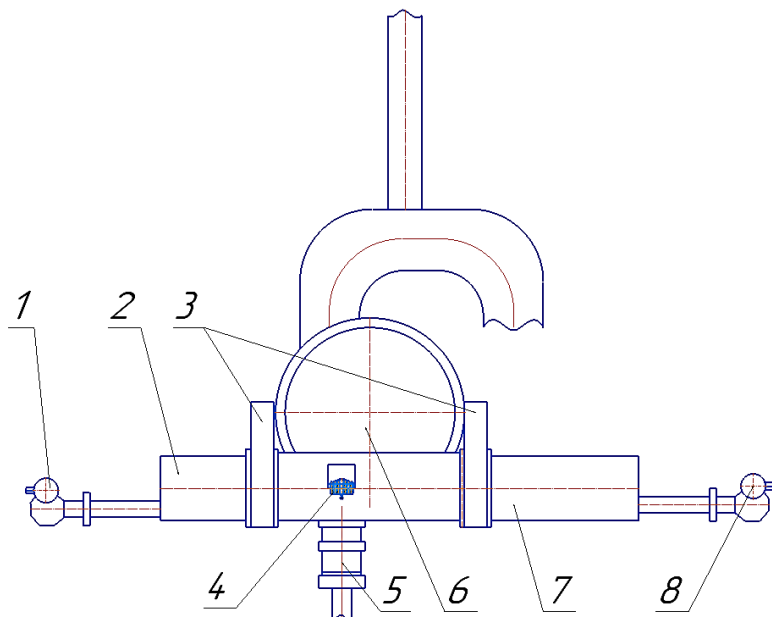


Рисунок 2 – Установка для получения монокристаллических изделий ИСВ – 001 – НФ

Список использованных источников

1. Титов, Н. Д. Технология литейного производства / Н. Д. Титов, Ю. А. Степанов. – Москва: Машиностроение, 1974. – 472 с.
2. Каблов, Е. Н. Литые лопатки газотурбинных двигателей: сплавы, технологии, покрытия / Е. Н. Каблов. – Москва: Наука, 2006. – 632 с.

УДК 532.1

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГИДРОЛЕДЯНОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Павлович А.В., маг., Клименков С.С., д.т.н., проф.

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

Реферат. В статье рассматривается технология гидроледяной обработки материалов. Приведено оборудование для реализации данной технологии. Выполнено сравнение гидроледяной технологии с ее аналогами.

Ключевые слова: гидроледяная, гидроабразивная, криогенная обработка.

Гидроледяная обработка по своей сущности является последовательным развитием гидроабразивной и криогенной обработки.

Сущность гидроабразивной обработки заключается в воздействии высокоскоростной струи воды, содержащей абразивный порошковый материал, на обрабатываемые изделия. Скорость и стечение струи воды превышает в 3...4 скорости звука. При этом частицы абразивного порошка являются режущим средством. Недостатки гидроабразивной резки является износ поверхности абразивных частиц, а значит и потеря режущих свойств [1].

Криогенная резка – это вид резки материалов, при котором в качестве режущего инструмента используется струя жидкого азота -150...179 °С. Механизм криогенной резки основана на том, что струя сжиженного азота проникает в мельчайшие трещины, преобразуется в газообразное состояние. При этом объём газообразного азота по сравнению с жидким увеличивается в 700 раз. В результате происходит разрушение материала изнутри.

Криогенной резке подвергается практически все виды материалов, однако возникают технические проблемы в процессе транспортировки жидкого азота [2].

Разрабатываемый процесс гидроледяной резки предполагает использование сверхзвуковой струи воды и абразива в виде частиц льда. При этом абразивные частицы льда образуются непосредственно в струе воды путём её резкого охлаждения. Обработка материала производится частицами льда, которые после выхода из зоны резания превращаются в воду. Таким образом, главная составляющая резания – ледяные абразивные частицы образуются и исчезают непосредственно в процессе обработки. Это обеспечивает гарантированную экологичность, и безопасность процесса.

Для реализации процесса гидроледяной резки разработана установка (рис. 1). В предлагаемой установке для гидроледяной резки задействовано оборудование, предназначенное для гидроабразивной резки, и дополнено оборудованием, предназначенным для охлаждения струи воды.

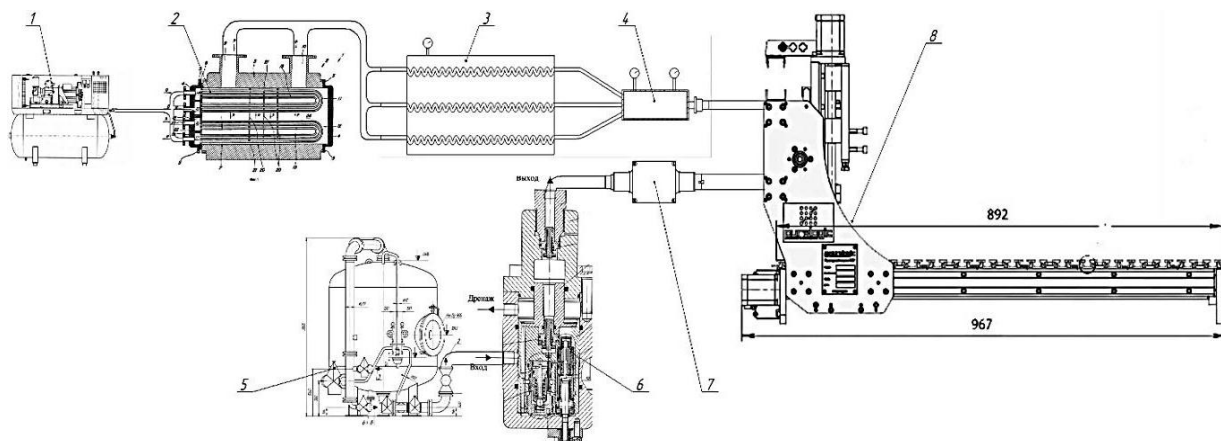


Рисунок 1 – Схема гидроледяной установки:

- 1 – компрессор; 2 – система осушки; 3 – холодильный агрегат (емкость с сухим льдом); 4 – клапан сброса; 5 – питающий насос; 6 – мультипликатор; 7 – аттенюатор; 8 – станок ЧПУ;
9 – трубопроводы высокого давления

Список использованных источников

1. Тихомиров, Р. А. Гидрорезание неметаллических материалов / Р. А. Тихомиров, В. С. Гуенко. – Киев: Техника, 1984. – 149 с.
2. Hashish, M., Duhcky, C. M. The formation of cryogenic and abrasive-cryogenic jets / 6th American Water Jet Conference, August 24.27.1991: Texas.

ИНСТРУМЕНТ И УСТАНОВКА ДЛЯ ФРИКЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ

Клименков С.С., д.т.н., проф., Гуменник А.К., студ.

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

Реферат. В статье изложена технологическая сущность фрикционной обработки; рассмотрена конструкция комбинированного инструмента и опытной установки для реализации фрикционной обработки.

Ключевые слова: фрикционная обработка, комбинированный инструмент, опытная схема установки, обработка изделия, режимы обработки, сверло трения, формирование отверстия.

Сущность фрикционной обработки заключается в нагреве твердых тел прижатых друг к другу в процессе их относительных перемещений (рис. 1). Процесс отбортовки включает следующие стадии.

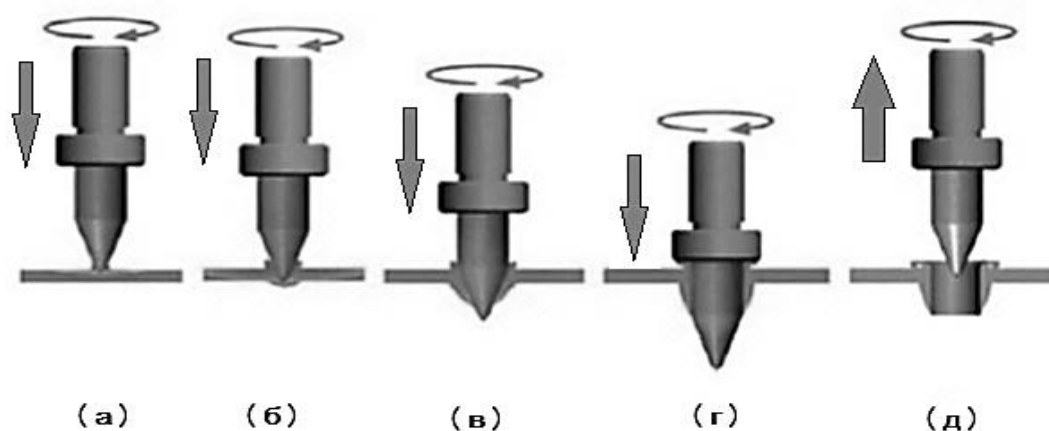


Рисунок 1 – Стадии фрикционной отбортовки

На первой стадии сверло трения, выполненное из жаростойкого тугоплавкого материала, подводится к листовой заготовке и прижимается к поверхности (рис. 1 а). Затем сверлу сообщается вращательное. Частота вращения сверла составляет $1000...3500 \text{ мин}^{-1}$, величина подачи назначается в пределах $0,1 \text{ мин}^{-1}$. Трение сверла о поверхность материала разогревает его до температуры 600°C (рис. 1 б). Материал заготовки становится более пластичным. Под действием сверла материал перемещается в осевом направлении вверх и вниз и в радиальном. Внутри материала образуется коническое отверстие, а снаружи формируется буртик (рис. 1 в). В процессе дальнейшего перемещения сверла его цилиндрическая (калибровочная) часть формирует внутренний диаметр. В нижнем положении сверла завершается формирование отверстия и буртика (рис. 1 г). Затем производится отвод инструмента (рис. 1 д). Высота сформированного буртика в 3-4 раза превышает толщину листового материала. Этого достаточно для образования надежного резьбового соединения [1-4, 6].

Инструмент для фрикционной обработки отверстий выполняется комбинированным и включает четыре соосно расположенные составные части: термосверло, два метчика: бесстружечный (черновой) и стружечный (чистовой) и зенкер (рис. 2). Обработка изделия осуществляется в следующей последовательности. Первоначально термосверлом осуществляется отбортовка и формообразование отверстия под резьбу. Частота вращения термосверла назначается в зависимости от свойств обрабатываемого материала [5].

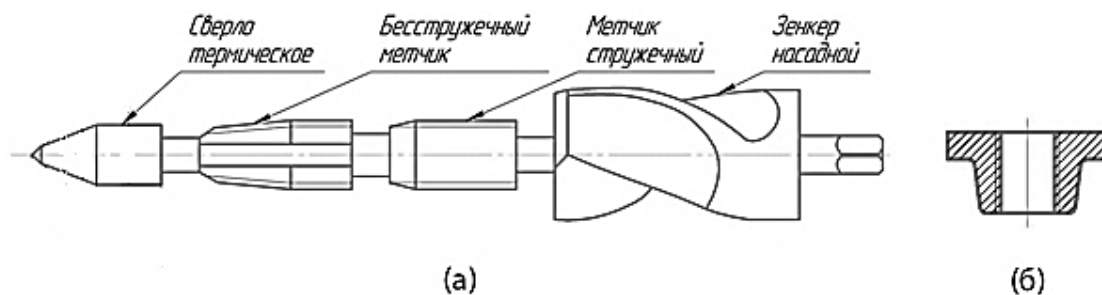


Рисунок 2 – Схема конструкции комбинированного инструмента первого типа

После чего автоматически происходит изменение режимов обработки. Бесстружечный метчик входит в сформированные отверстия. За один оборот метчик перемещается в осевом направлении на шаг резьбы. Формообразование резьбы происходит в результате пластического перераспределения материала поверхностных слоев отверстия вдоль винтовой канавки бесстружечного метчика.

В процессе дальнейшего осевого перемещения комбинированного инструмента в резьбовое отверстие входит чистовой стружечный метчик, который завершает обработку резьбы. Окончательно обработка торца отверстия завершается зенкером.

Комбинированный инструмент обеспечивает реализацию всех технологических процессов последовательно и непрерывно. Холостой ход, вывод инструмента и заготовки осуществляется в ускоренном режиме. Конструкция инструмента и режима обработки обеспечивает полную автоматизацию процессов обработки.

Для реализации процесса разработана установка (рис. 3). Установка включает рольганг 1 предназначенный для закрепления обрабатываемой заготовки 5. Горизонтальное перемещение заготовки по рольгангу производится кареткой 2. Вертикальное перемещение шпиндельной коробки 3 производится по направляющим портала 4.

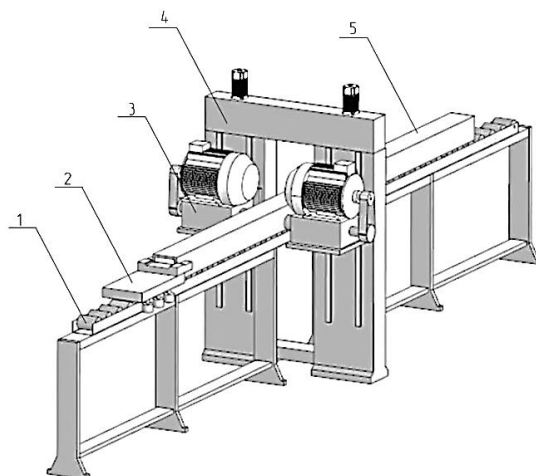


Рисунок 3 – Общий вид опытной установки

Установка универсальная и предназначена для обработки изделий большой номенклатуры.

Список использованных источников

1. Усачев, В. В. Технология термопластического сверления / В. В. Усачев // Труды XXIV Междун. инновационно-ориентированной конф. молодых ученых и студентов «Актуальные проблемы машиноведения» (МИКМУС-2012). – Москва: Изд-во ИМАШ РАН, 2012. – С. 181–184.
2. Усачев, В. В. Совершенствование инструмента для пластического сверления // Труды XXIV Междун. инновационно-ориентированной конф. молодых ученых и студентов

«Актуальные проблемы машиностроения» (МИКМУС-2012). – Москва: Изд-во ИМАШ РАН, 2012. – С. 177–180.

3. Ненашев, М. В. Перспективная технология термопластического формирования отверстий / М. В. Ненашев, И. Д. Ибатуллин, А. Р. Галлямов, В. В. Усачев // Журнал «Крепеж, клеи, инструменты и...». – С.-Петербург, 2012. – № 2 (40). – С. 46–50.
4. Патент РФ № 2492972, В23В51/08. Инструмент для формирования отверстий методом пластического сверления / М. В. Ненашев [и др.] . – Бюл. № 26, опубл. 20.09.2013 г.
5. Фрикционное сверло для стандартных поверхностей (с отбортовкой) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://hoffmangroup.ru/product/friktsionnoe-sverlo-dlya-stand-roverhnostey-s-otbortovkoj-db52de>. – Дата доступа : 20.02.2022.
6. Фрикционная обработка материалов / extxe.com [Электронный ресурс] . – Режим доступа : <https://extxe.com/2568/frikcionnaja-obrabotka-materialov>. – Дата доступа : 20.02.2022.

УДК 677.499

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ ФИЛЬТРУЮЩИХ НАНОВОЛОКОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ермолаев В.Ю., маг., Алексеев И.С., к. т. н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрены модернизация оборудования для электроформования нановолоконных нитей и технология электроформования фильтрующих нановолоконных материалов.

Ключевые слова: электроформование, нановолокна, микроволокна, фильтрующие материалы, полимер.

Технология получения микро- и нановолокон (рис. 1) путем скручивания полимеров называется электроформованием [1]. Она была разработана и запатентована в 1934 году – суть технологии заключается в помещении растворенной в специальном составе струи полимера в электрическое поле.

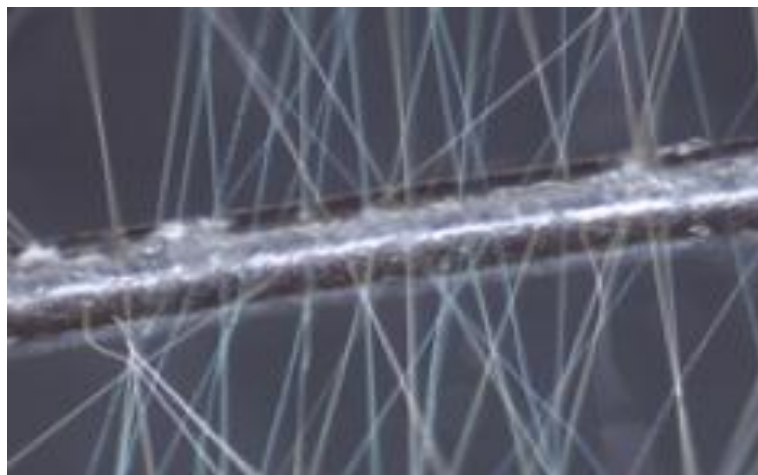


Рисунок 1 – Микро- и нановолокна

Как только растворитель испаряется, электрические силы связывают отдельные молекулы полимера в длинные микроволокна толщиной порядка 10-150 нм [2] и длиной от 10 до 30 сантиметров (рис. 2).

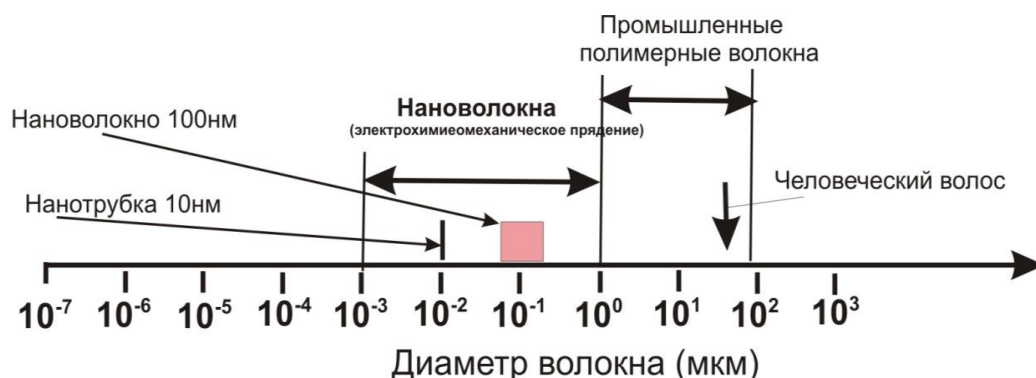


Рисунок 2 – Толщина нановолокон

Электрическое напряжение от единиц до ста киловольт (обычно 10-60 кВ) прикладывается к раствору (расплаву) полимера, который при помощи дозатора подается через капилляр. Высокое напряжение индуцирует в растворе полимера одноименные электрические заряды, которые, в результате кулоновского электростатического взаимодействия, приводят к вытягиванию раствора полимера в тонкую струю [3]. На рисунке 3 представлена принципиальная схема процесса электроформования.

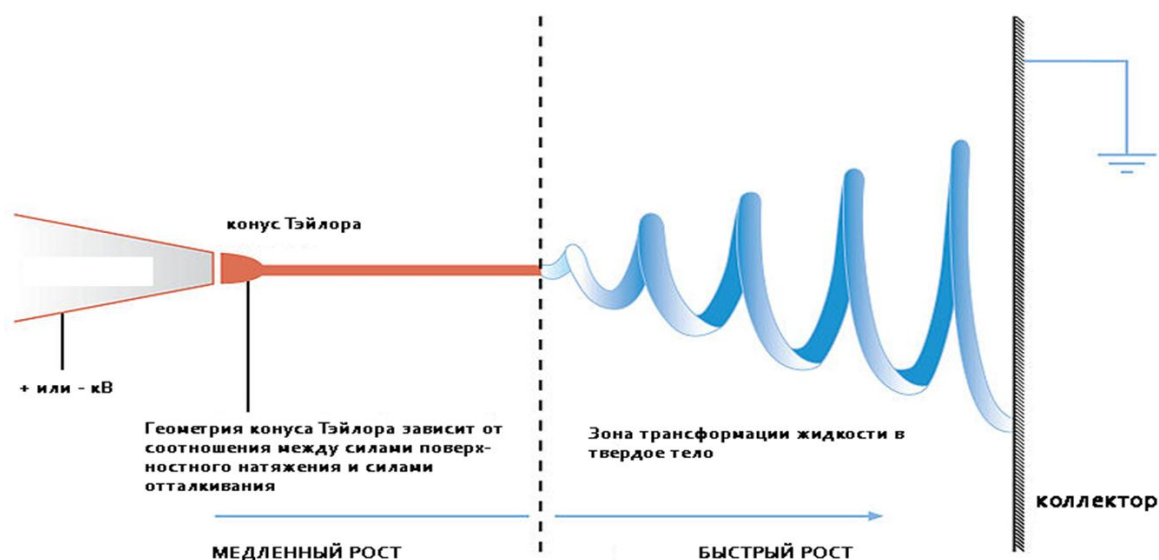


Рисунок 3 – Принципиальная схема электроформования

В процессе электростатического вытягивания полимерной струи она может претерпевать ряд последовательных расщеплений на более тонкие струи при определенном соотношении значений вязкости, поверхностного натяжения и плотности электрических зарядов (или напряженности электростатического поля) в волокне. Полученные струи отвердевают за счет испарения растворителя или в результате охлаждения, превращаясь в волокна, и под действием электростатических сил дрейфуют к заземленной подложке, имеющей противоположное значение электрического потенциала. Полярность при электроформовании может быть и обратной, когда капилляр заземлен, а на коллектор подается высокое напряжение. Коллектор должен иметь хорошую электрическую проводимость, но может иметь различную форму: в виде стержня, плоскости или цилиндра, так же он может быть сплошным или в виде сетки, твердым, или жидким, стационарным, или движущимся.

Разработана линия для напыления полимеров, общий вид линии приведен на рисунке 4.

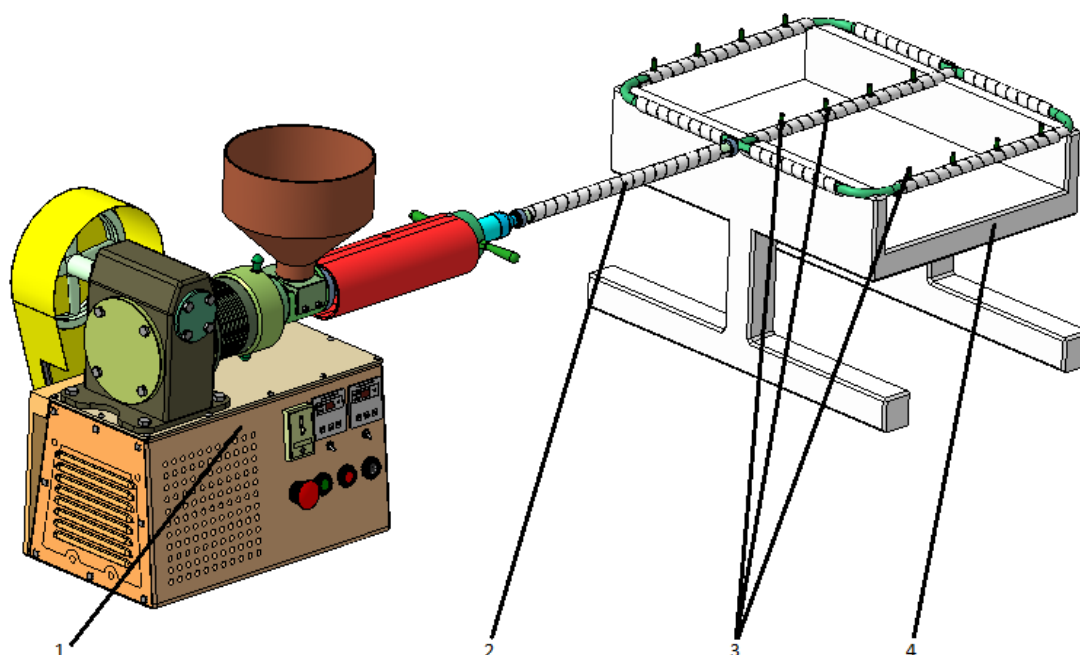


Рисунок 4 – Общий вид линии для напыления полимера

В состав линии входят экструдер 1, материал из экструдера продавливается через фильеру в соединительную фторопластовую трубку, обмотанную гибким ленточным нагревателем 2 с максимальным нагревом поверхности 180 °С, далее материал проходит через медные трубки и выдавливается через форсунки 3. Вся конструкция устанавливается на фторопластовую основу 4.

Данная конструкция позволяет увеличить производительность процесса получения нановолокон также позволяет получать ленту с нанесенными на нее нановолокнами неограниченной длины. Подвижное сито позволяет регулировать длину и качество волокон (удалять спутанность и неравномерность по длине).

Список использованных источников

1. Петрянов, И. В. Волокнистые фильтрующие материалы / Петрянов, И. В. [и др.]. Москва: Знание, 1968. 77 с.
2. Шутов, А. А. // ПМТФ. 1991. № 2. С. 20-25.
3. Алонцева, Н. М. и др. // Коллоид. Журн. 1995. Т. 57. № 5. С. 629-632.
4. Fong, H. // J. Polym. Sci: Part B. Polym Phys. 1999. Vol. 37. N 24. P. 3488-3493.
5. Feng, J. J. // Phys. Fluids. 2002. Vol. 14. N 11. P. 3912-3925.
6. Feng, J. J. // J. Non-Newtonian Fluid Mech. 2003. Vol. 116. P. 55-70.

УДК 004.94 : 620.1.05

ВИРТУАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Демешкевич М.А., студ., Голубев А.Н., ст. преп.

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

Реферат. В статье демонстрируется работа прикладного приложения, представляющего собой виртуальный стенд для измерения ударной вязкости материалов. Приложение визуализирует процесс испытаний образцов и позволяет изучать методику испытаний без применения стандартного лабораторного оборудования.

Ключевые слова: виртуальный лабораторный стенд, прикладное приложение, маятниковый копёр, ударная вязкость, движок Unity3D.

В данной работе рассмотрено приложение, визуализирующее лабораторную работу по испытанию полимерных образцов на двухопорный ударный изгиб по методу Шарпи согласно ГОСТ 4647-2015 [1]. Приложение позволяет задать тип, материал и размеры образца, угол зарядки маятника и провести весь цикл виртуальных испытаний с проверкой полученных значений. За основу была принята разработанная ранее прикладная библиотека [2] для САПР Компас-3D, основанная на параметрической сборке маятникового копра 2083 КМ-0,4, построенной в соответствии с ГОСТ 10708-82 [3].

Рассматриваемый в статье виртуальный лабораторный стенд разработан на движке Unity3D [4, 5] на языке программирования C#. Из преимуществ упомянутого движка можно выделить: хорошую работу с симуляцией физических процессов (а именно, её детальную настройку), быстродействие получаемых программ, простоту работы с разрабатываемым приложением.

Внешний вид маятникового копра, представленного в качестве 3D-модели в приложении, показан на рисунке 1.

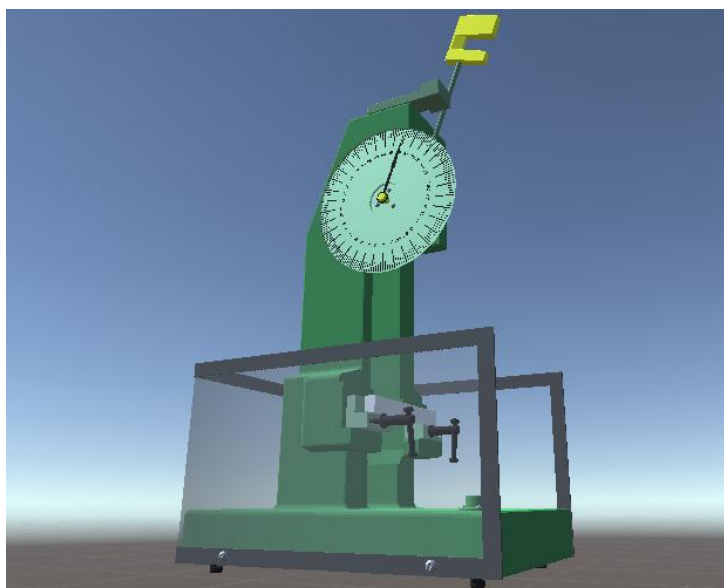


Рисунок 1 – Внешний вид 3D-модели маятникового копра

Пример панели управления свойствами образца показан на рисунке 2 (слева – в старой версии прикладной библиотеки, разработанной в среде Delphi, справа – в новой версии приложения, построенного на современной платформе Unity3D).

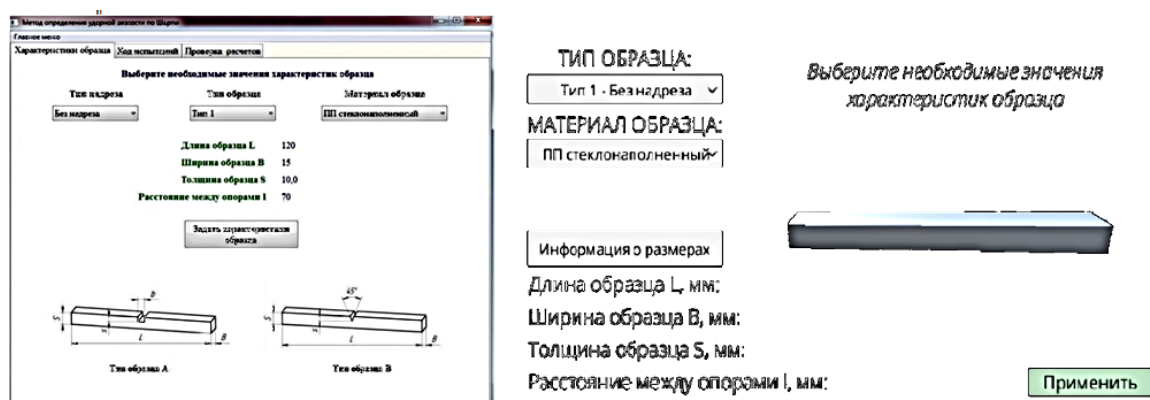


Рисунок 2 – Панель управления свойствами образца

Все необходимые расчёты и проверки значений в приложении производятся автоматически, пользователю необходимо только выбрать исходные данные, после чего наблюдать за процессом испытания образца. Все действия пользователя в приложении фиксируются в файле журнала, который создается на этапе регистрации. Журнал также сохраняет все данные испытаний, необходимые для расчёта по ним показателя ударной вязкости. Пример фрагмента журнала показан на рисунке 3.

```
Файл Правка Формат Вид Справка
===НАЧАЛО РАСЧЁТОВ===
Время: 05.05.2022 13:49:18
Фамилия: Демешкевич
Группа: Ам-4
===ВЫБОР ОБРАЗЦА===
Тип образца: Тип 1 - Надрез А
Материал образца: АБС-пластик
===ХОД ИСПЫТАНИЯ===
Расстояние между опорами: 70 мм
Угол зарядки маятника: 90
Угол взлета маятника при холостом ходе: 64
```

Рисунок 3 – Пример фрагмента журнала проведения испытаний

Применение данного виртуального стенда в учебном процессе позволяет уменьшить временные и материальные затраты на лабораторное оборудование и образцы, а также обеспечивает возможность самостоятельной подготовки студента к выполнению лабораторной работы.

Список использованных источников

1. ГОСТ 4647-2015. Пластмассы. Метод определения ударной вязкости по Шарпи. – Введ. 2017-05-01. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 19 с.
2. Щербак, Е. В. Виртуальный испытательный стенд в КОМПАС-3D / Е. В. Щербак, А. Н. Голубев // Тезисы докладов XLVI научно-технической конференции преподавателей и студентов университета УО «ВГТУ». – Витебск; УО «ВГТУ», 2013. – С. 170–171.
3. ГОСТ 10708-82. Копры маятниковые. Технические условия. – Введ. 1983-07-01. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 7 с.
4. Unity User Manual 2021.3 (LTS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/Manual/>. – Дата доступа: 12.05.2022.
5. Unity – Scripting API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/>. – Дата доступа: 12.05.2022

УДК 621.74.045

КОМБИНИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПЛАЗМЕННО-ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ

Клименков С.С., д.т.н., проф., Папков Р.А., студ.

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

Реферат. Разработана установка для механической и плазменно-лазерной обработки материалов.

Ключевые слова: станок портального типа, плазменная обработка, лазерная обработка.

Плазменно-механическая обработка является одним из эффективных путей интенсификаций процесса резания труднообрабатываемых металлов и сплавов, который заключается в последовательном и согласованном воздействии на обрабатываемый

материал плазменного нагрева и режущего инструмента и является целесообразным в тех случаях, когда традиционная механическая обработка затруднена или практически невозможна. Плазменно-механическая обработка не только решает проблему труднообрабатываемых сталей и сплавов, но и позволяет снизить затраты на электроэнергию, инструмент и оборудование [1].

Самые востребованные промышленностью лазерные методы обработки материалов – это резка, сварка и маркировка. Использование сканирующих устройств позволяет сваривать детали при больших зазорах и неточной подгонке стыка. Возможна обработка крупных изделий с высокими скоростями. Распространены лазерные методы плавки, термоупрочнения и легирования. Перспективна лазерная технология плавки порошковых материалов [2].

Совмещение процессов механической, плазменной и лазерной обработки является перспективным направлением реализации наиболее эффективных технологий. С этой целью предложена комбинированная установка, позволяющая реализовать указанные технологии. Общий вид установки показан на рисунке 1.

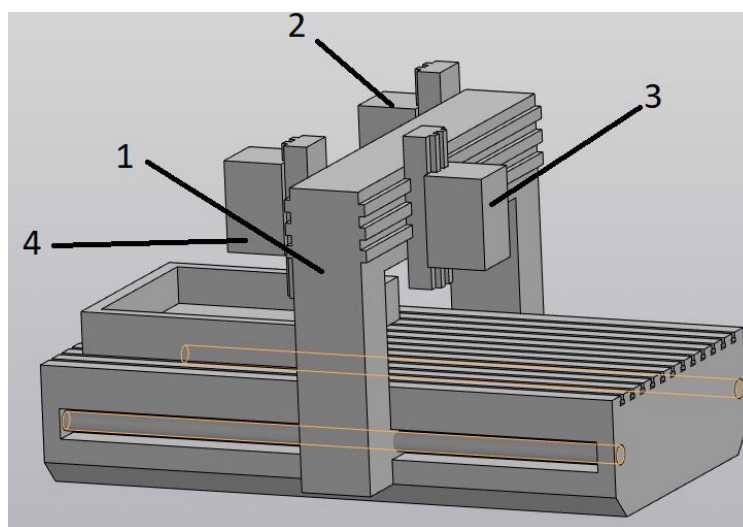


Рисунок 1 – Общий вид установки: 1 – траверса, 2 – шпиндельная коробка, 3 – лазерная коробка, 4 – плазменная коробка

Установка реализуется на базе металлорежущего станка портального типа EXT SHM 2030. На траверсе 1 расположены шпиндельная коробка 2, лазерная коробка 3 и плазменная коробка 4. Управление механической, лазерной и плазменной обработкой осуществляется единой системой ЧПУ. Установка является универсальной и позволяет реализовать практически все процессы обработки и с одной установки получать готовые изделия.

Список использованных источников

1. Баринов, Б. П. Механическая обработка труднообрабатываемых материалов с нагревом срезаемого слоя плазменной дугой / Б. П. Баринов, Б. Н. Куревич, В. И. Кочкин [и др.]. // Аналитический обзор. – Москва : ЦНИИТЭИ, 1979. – 62 с.
2. Резников, Н. А. Обработка металлов резанием с плазменным нагревом / Н. А. Резников, М. А. Шатерин, В. С. Кунин, Л. А. Резников. – Москва : Машиностроение, 1986. – 232 с.

ИСПЫТАНИЕ ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ АДДИТИВНОГО СИНТЕЗА, НА РАСТЯЖЕНИЕ

**Ковчур А.С., к.т.н., доц., Марушко Е.И., студ.,
Щербатый А.О., студ., Михнов Т.В., студ.**

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

Реферат. В данной статье рассмотрена проблематика исследования изделий, полученных методами аддитивного синтеза. Описан процесс разработки лабораторной установки для проведения испытаний на разрыв образцов, полученных методом аддитивного синтеза (FDM-технология). Описаны характеристики образцов. Приведены результаты испытаний образцов.

Ключевые слова: испытания на разрыв, аддитивные технологии.

Разработка лабораторного стенда. Несмотря на большие имитационно-моделирующие возможности современных цифровых методик обучения при изучении дисциплин материаловедческого характера, направление личностного визуально-тактильного участия обучающихся при выполнении лабораторных и практических работ играет значительную роль в корректном восприятии учебного материала.

Испытание на разрыв является самым распространенным испытанием в дисциплинах материаловедческого характера, которое также требует специальных разрывных стендов (машин). Однако данные установки имеют высокую стоимость. В связи с этим возникла необходимость в разработке более доступной по стоимости установки, которая позволяет выполнять те же задачи.

Основные задачи, которые приходится решать в ходе разработки такой установки: простота сборки, сохранение достаточных прочностных характеристик при невысокой стоимости, простота в эксплуатации и возможность проведения исследований согласно стандартам.

С целью решения всех вышеперечисленных задач было принято решение спроектировать и рассчитать элементы лабораторного стенда с использованием современных CAD/CAE систем, и изготовить большинство его элементов при помощи аддитивных технологий. В качестве программного обеспечения была выбрана система Autodesk Fusion 360.

Изначальный проект лабораторного стенда имел крайне громоздкие детали, что вызывало множество издержек при изготовлении стенда методом аддитивного синтеза. Ввиду этого была проведена оптимизация геометрической формы деталей стенда с помощью компьютерного FEM-анализа на прочность. По завершении анализа деталей была проведена оптимизация их геометрии без потери эксплуатационных свойств стенда.

Общий вид стенда после оптимизации его конструкции приведен на рисунке 1. В качестве измерительного прибора для регистрации нагрузки в данной версии стенда применялись ручные электронные весы. Принцип работы стенда состоит в следующем. Исследуемый образец, соответствующий ГОСТ 11262 [1], закрепляется в каретке 5, измерительный прибор закрепляется в стойке с креплением 6. Путем вращения колеса 7 каретка 5 перемещается, растягивая заготовку вплоть до её разрыва.

После изготовления установки были проведены испытания на разрыв заготовок, изготовленных методами аддитивного производства. Наиболее распространенным и доступным методом аддитивного производства на данный момент на территории Республики Беларусь является метод послойного синтеза или FDM-печати.

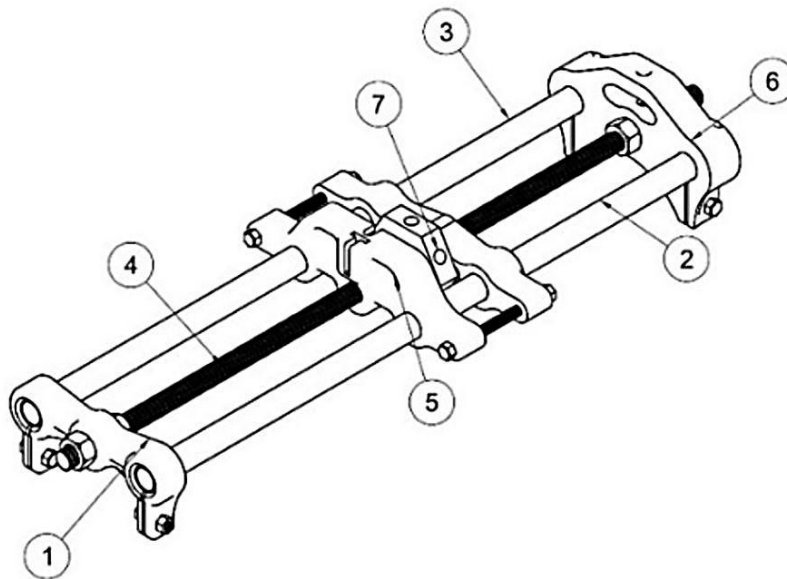


Рисунок 1 – Общий вид станда: 1 – стойка; 2, 3 – направляющие; 4 – шпилька; 5 – каретка; 6 – стойка с креплением под измерительный прибор; 7 – колесо с гайкой

Анализ полученных результатов. Печать выполнялась на 3D-принтере Flashforge Finder, материалом – пластик PLA, толщина проволоки 1,75 мм, фирма-производитель – Bestfilament, артикул f002 коричневый. Для каждого параметра высоты слоя печати было изготовлено два образца.

По результатам испытаний были построены следующие графики зависимости:

- график зависимости максимальной нагрузки, которую выдержал образец, от параметра высоты слоя (рис. 2);
- график зависимости удлинения заготовки от параметра высоты слоя (рис. 3).

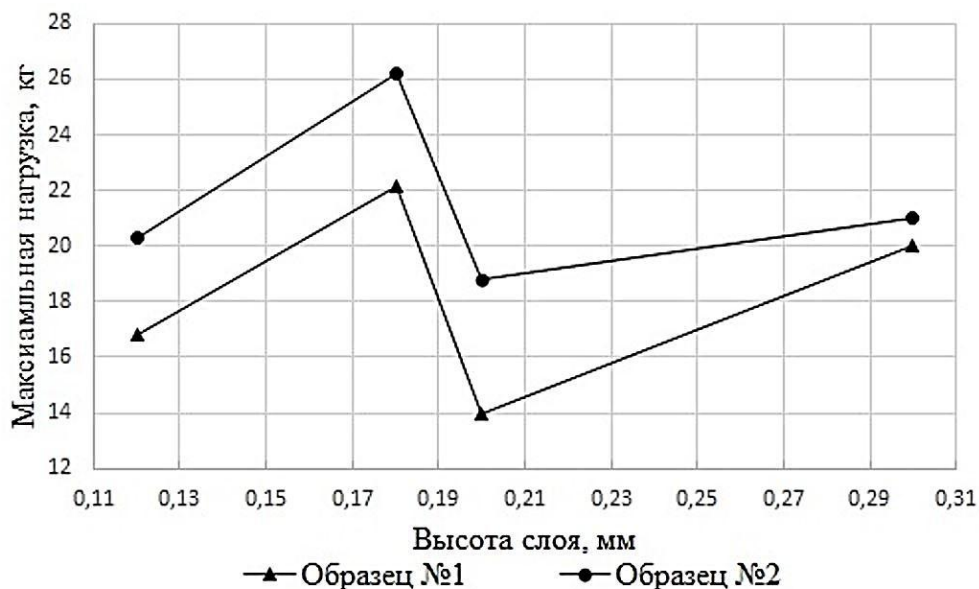


Рисунок 2 – График зависимости максимальной нагрузки, которую выдержал образец, от параметра высоты слоя

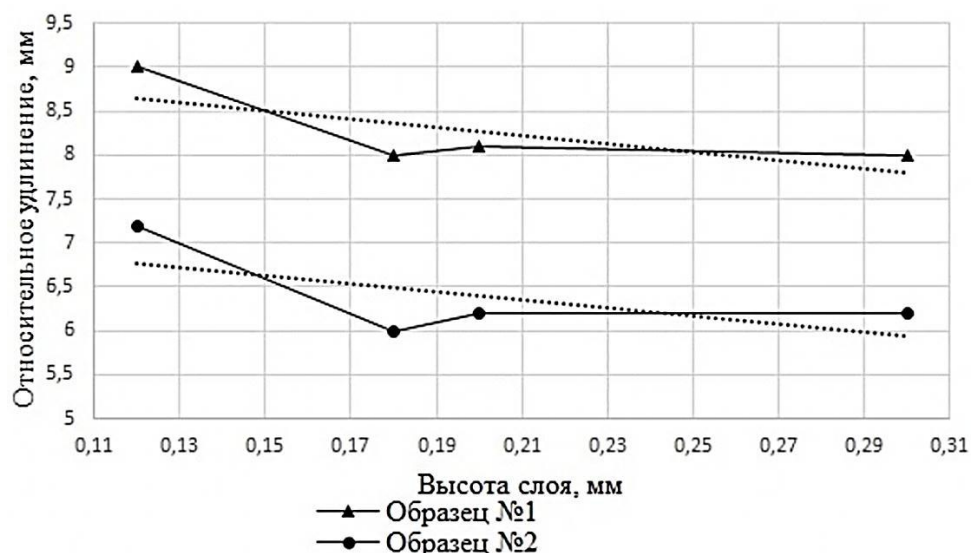


Рисунок 3 – График зависимости удлинения заготовки от параметра высоты слоя

После проведенных экспериментов было принято решение спроектировать материал для САЕ модуля CAD-системы SolidWorks.

Выводы. Разработанный лабораторный стенд можно использовать для испытаний в учебном процессе с целью наглядной демонстрации принципов проведения испытаний. Конструкция изделия требует ряда доработок. В числе прочего, необходимо добавить механический привод для обеспечения постоянной скорости растяжения образца при проведении испытаний, а также электрическую часть для более точной регистрации усилия в момент разрыва образца.

На данный момент проведенное исследование является неполным, так как по полученным данным сложно построить математическую зависимость величины параметров высоты слоя от параметра максимальной нагрузки, удлинения или места разрыва, что связано с недостаточным количеством экспериментов и невысокой точностью используемого стенда. Дальнейшее развитие работы видится в уточнении данных экспериментов и составлении математических зависимостей.

Список использованных источников

1. ГОСТ 11262-2017. Пластмассы. Метод испытания на растяжение. – Взамен ГОСТ 11262-80; введ. 1980-12-01. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва: Изд-во стандартов, 2018. – 24 с.

УДК 677.051.152.6

ЗАВИСИМОСТЬ УДАРНОГО ИМПУЛЬСА, ДЕЙСТВУЮЩЕГО НА СЫРЦОВЫЙ ВАЛИК ОТ РАДИУСА РАБОЧЕЙ КАМЕРЫ ПИЛЬНОГО ДЖИНА

Агзамов М.¹, DSc., зам. директора, Агзамов М.М.², PhD, Холмаматов Г.Х.², студ., Сотиволдиев Х.Э.², студ.

¹ООО «Metinilm», г. Ташкент, Республика Узбекистан

²Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. В статье приведены результаты теоретических исследований по изучению влияния изменения радиуса рабочей камеры на величину ударного импульса, действующего на сырцовый валик со стороны пильного цилиндра в процессе дженирования.

Ключевые слова: джин, рабочая камера, радиус кривизны переднего фартука, пыльный цилиндр, ударный импульс, механическое повреждение семян, кожица с волокном и битое семя.

В процессе пыльного джинирования одной из причин образования пороков волокна и повреждения семян является удар, воздействующий на сырцовый валик со стороны пыльного цилиндра.

Для исследования этого процесса рассмотрен момент вхождения пилы в сырцовый валик, где происходит соударение зубьев пилы и сырцового валика. Процесс взаимодействия пыльного цилиндра и сырцового валика можно рассмотреть, как касательный удар двух вращающихся вокруг центральных осей цилиндрических тел [1-2].

Так как угловая скорость W_2 сырцового валика в конце удара не известна, то для ее определения применили к движению сырцового валика теорему об изменении главного момента количества движения в приложении к мгновенным силам относительно оси вращения Z :

$$I_Z(\omega_{2Z} - \omega_{1Z}) = \sum_{k=1}^n m_z [S(F_k^e)]. \quad (1)$$

Решив эту систему уравнений, найдем искомые составляющие реактивных ударных импульсов в подшипниках А и В ускорителя сырцового валика:

$$S_{AX} = S_{BX} = 0, \\ S_{AY} = S_{BY} = \frac{S}{2} \left[\frac{1}{2rh} \left(\frac{r^2}{4} - \frac{l^2}{3} \right) \right], \quad (2)$$

где S_{AY} – ударный импульс по оси y в подшипнике A , ускорителя вращения сырцового валика; S_{BY} – ударный импульс по оси y в подшипнике B , ускорителя сырцового валика; S – ударный импульс, воздействующий со стороны пыльного цилиндра; r – радиус сырцового валика (расстояние от центра сырцового валика до вершины зуба пыльного цилиндра); h – расстояние от центра сырцового валика до подшипников; l – ширина сырцового валика.

Как видно из формулы (2), ударный импульс, воздействующий на сырцовый валик, зависит от радиуса сырцового валика, что показывает влияние геометрических размеров рабочей камеры на силу удара пилы о сырцовый валик.

Далее по формуле (2) вычислены реактивные ударные импульсы при радиусе рабочей камеры от 250 до 70 мм и построен график изменения ударных импульсов для различных значений радиуса рабочей камеры. Как показал построенный график, с уменьшением радиуса рабочей камеры ударный импульс пилы о сырцовый валик снижается.

Таким образом, можно ожидать, что с уменьшением размеров рабочей камеры будет уменьшаться механическое повреждение семян, укорачивание волокна и образование кожицы с волокном и битого семени.

Список использованных источников

1. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах / М. И. Бать [и др.]. – Москва: Наука. 1975.
2. Агзамов, М. Исследование нового джина с малогабаритной рабочей камерой / М. Агзамов – Серия: «Известия высших учебных заведений», Технология текстильной промышленности. – Т. 1 – № 296, (2007). – С. 26–29.

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ СЦЕПНАЯ МУФТА

**Мещеряков А.В., к.т.н., с.н.с., доц., Поляков Р.И., студ.,
Флягин Г.И., студ.**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В статье, на примере привода ткацкой машины, рассматривается возможность создания фрикционной муфты, которая не потребляет энергии для обеспечения её работы после сцепления рабочих элементов.

Ключевые слова: сцепная муфта, энергия, электромагнит, якорь, фрикцион, фиксаторы.

Сцепные фрикционные муфты устанавливаются в приводных устройствах многих машин, в частности ткацких машин. Их работа обеспечивается разными силовыми устройствами. При постоянной работе машины, например таких как ткацкие машины, муфта должна быть включена и её силовой элемент потребляет энергию. Это увеличивает себестоимость продукции. На примере привода для ткацкой машины предлагается конструкция фрикционной муфты, которая не потребляет энергию при основной работе машины.

На ткацких машинах в основном используются дисковые фрикционные муфты с электромагнитными силовыми устройствами. Чтобы исключить расход электроэнергии для обеспечения работы муфты в основном режиме, предлагается оснастить муфты фиксаторами рабочих элементов и выполнить якорь силового электромагнита из двух частей.

На рисунке показана конструктивно-кинематическая схема привода для ткацкой машины, разработанная на базе фрикционных сцепной муфты и тормоза управляемых силовыми дисковыми электромагнитами.

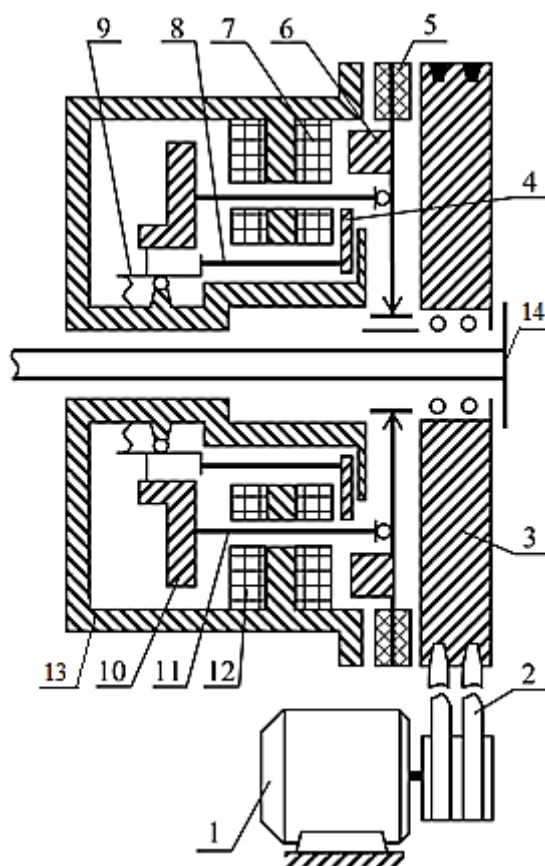


Рисунок 1 – Привод ткацкой машины на базе модифицированной фрикционной муфты

Пульт управления приводом содержит три кнопки: «Пуск», «Останов», «Медленное движение». При включении ткацкой машины нажимается кнопка «Пуск» и включается основной двигатель 1. Он через механическую передачу (на рисунке показана клиноременная передача, состоящая из шкива двигателя с ремнями 2 и шкива-маховика 3) разгоняет шкив-маховик 3, свободно вращающийся относительно приводного вала 14 на подшипниках. Ротор двигателя, шкив на его валу, механическую передачу и шкив-маховик назовем ведущей частью привода. Фрикцион, приводной вал и исполнительные механизмы ткацкой машины назовем ведомой частью привода. Через три секунды, когда ведущая часть привода разгонится до скорости «холостого хода», реле времени системы управления машиной включает силовой электромагнит 12. Он притягивает якорь 10 муфты. Якорь, перемещаясь в осевом направлении, через стержни 11 и упорный подшипник отводит фрикцион 5 от тормозного диска 13, укрепленного на корпусе привода. Перемещаясь дальше вдоль оси привода, якорь муфты прижимает фрикцион 5 к вращающемуся шкиву-маховику. За счет сил трения между ними приводной вал начинает вращаться и приводит в движение исполнительные механизмы ткацкой машины. При занятии якорем муфты рабочего положения, включаются фиксаторы 9 и удерживают якорь муфты в рабочем положении до останова машины. Шкив-маховик и фрикцион тоже остаются включенными. После занятия якорем муфта рабочего положения силовой электромагнит выключается и дальше электроэнергию не потребляет.

При останове машины от кнопки «Останов» или технологических контролеров основной двигатель выключается и включается магнит 7 тормоза. Он притягивает управляющий якорь 4 тормоза, который через пальцы 11 выключает фиксаторы якоря муфты. Якорь муфты и фрикцион получают возможность осевого перемещения. Магнит тормоза притягивает силовой якорь 6 тормоза. Вместе с ним фрикцион притягивается к тормозному диску на корпусе привода. За счет сил трения между фрикционом и тормозным диском на корпусе привода ткацкая машина останавливается. Шкив-маховик и двигатель останавливаются за счет сил трения в ведущей части привода. Если основной двигатель не выключается, ведущая часть привода продолжает работать на холостом ходу. Через пять секунд после останова ткацкой машины магнит тормоза выключается. Пяти секунд достаточно для останова машины из любых положений.

Расчет параметров привода можно провести, используя двухзвенную модель, состоящую из ведущей части (ротор двигателя, шкив на валу двигателя, механическая передача, шкив-маховик) и ведомой части (фрикцион, приводной вал, исполнительные механизмы машины) и уравнения Лагранжа второго рода. В ходе расчетов получаем значения момента, который должен создаваться между шкивом-маховиком и фрикционом, для разгона ткацкой машины до требуемой скорости к прибою первой уточной нити, и момента, который должен развиваться между фрикционом и тормозным диском, для останова ткацкой машины в нужном положении. Зная их, рассчитываем габариты фрикциона и размеры силового и тормозного электромагнитов. Подробно методика расчетов этих механических характеристик привода рассмотрена в работах [1, 2].

Предложена конструкция сцепной фрикционной муфты с электромагнитным силовым элементом, которая не потребляет электроэнергию при основной работе машины.

Список использованных источников

1. Мартынов, И. А. Динамика приводов ткацких машин / И. А. Мартынов, А. В. Мещеряков, Б. И. Корнев. – М.: РИО МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2002. – 352 с.
2. Динамика машин и управление машинами: Справочник / В. К. Асташев [и др.]: под ред. Г. В. Крейнина. – М.: Машиностроение, 1988. – 240 с.

РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПЛАНЕТАРНОЙ ШАРИКОВОЙ ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ РАСЧЕТА КПД С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ПОГРЕШНОСТИ

Капитонов А.В., к.т.н., доц., Капитонов О.А, ст. преп., Якубовский Р.Г., студ.

Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Республика Беларусь

Реферат. В статье представлены динамическая модель и расчет КПД с учетом кинематической погрешности, связанной с неравномерностью вращения и моментом сил инерции передачи. Показано, что кинематическая погрешность передачи приводит к изменению значений КПД за полный цикл вращения.

Ключевые слова: динамическая модель, расчет КПД, кинематическая погрешность

Планетарные шариковые передачи относятся к малогабаритным механизмам [1]. Их выполняют с передаточными отношениями в одной ступени от 5 до 30. Используя модульный принцип проектирования, можно построить многоступенчатые конструкции механизмов на основе этих передач с общими большими передаточными отношениями. Актуальной задачей совершенствования технического уровня планетарных шариковых передач является повышение КПД. Потери в передаче связаны с трением на поверхностях контакта шариков и поверхностей звеньев. Проведены исследования, связанные с уменьшением сил трения и скоростей скольжения [2], однако в этих исследованиях не учитывались погрешности изготовления, которые приводят к неравномерности вращения звеньев передачи. При этом возникает кинематическая погрешность, которая приводит к изменению значений КПД за полный цикл вращения, особенно при больших скоростях. Целью данного исследования является разработка динамической модели и расчет КПД с учетом кинематической погрешности, связанной с неравномерностью вращения и моментом сил инерции передачи.

Создадим динамическую модель передачи. Запишем дифференциальное уравнение вращения выходного звена вокруг оси Z, используя основной закон динамики:

$$J_z \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = \sum_{k=1}^n M_z(F_k^e), \quad (1)$$

где J_z – приведенный момент инерции механизма; M_z – момент k -й внешней силы F_k^e относительно оси Z; φ – угол поворота выходного звена; t – время.

Угловое ускорение ведомого звена передачи

$$\varepsilon = \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = \frac{\sum_{k=1}^n M_z(F_k^e)}{J_z}. \quad (2)$$

Зададим начальные условия движения: $t = 0$, $\varphi = 0$, $d\varphi/dt = \omega_0$ – это номинальная угловая скорость. Проинтегрируем дифференциальное уравнение (2) и получим угловую скорость выходного вала

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} = \frac{\sum_{k=1}^n M_z(F_k^e)}{J_z} \int dt = \frac{\sum_{k=1}^n M_z(F_k^e)}{J_z} t + C_1. \quad (3)$$

Подставив начальные условия движения, получим

$$\frac{d\varphi}{dt} = \omega_0 + \frac{\sum_{k=1}^n M_z(F_k^e)}{J_z} t. \quad (4)$$

Решив дифференциальное уравнение (4) и подставив начальные условия, получим угловое перемещение выходного вала

$$\varphi = \omega_0 \int dt + \frac{\sum_{k=1}^n M_z(F_k^e)}{J_z} \int t dt = \omega_0 t + \frac{\sum_{k=1}^n M_z(F_k^e)}{2J_z} t^2. \quad (5)$$

При решении прямой задачи определяем угол поворота выходного звена φ_i при известном суммарном моменте $\sum_{k=1}^n M_z(F_k^e) \neq 0$. При решении обратной задачи определяем

$\sum_{k=1}^n M_z(F_k^e)$, когда известны значения φ_i и J_z . В прямой задаче можно задаться значениями

момента внешних сил $\sum_{k=1}^n M_z(F_k^e)$ в пределах его колебания или определить эту сумму

моментов экспериментально либо 3D-моделированием. В обратной задаче можно задаться углом поворота φ_i , изменяющимся во времени, или экспериментально определить его значение, измерив и рассчитав кинематическую погрешность передачи. При решении обратной задачи из уравнения (5) находим

$$\sum M_z(t) = \frac{2J_z(\varphi(t) - \omega_0 t)}{t^2}. \quad (6)$$

Приведенный момент инерции звеньев передачи к ведущему звену определим из следующих математических зависимостей:

$$T = \sum_i \frac{J_i \omega_i^2}{2}, \quad J_z = \frac{2T}{\omega_1^2}, \quad J_z = \sum_i \frac{J_i \omega_i^2}{\omega_1^2}, \quad J_z = \sum J_1 + \sum \frac{J_3 \omega_3^2}{\omega_1^2}. \quad (7)$$

где T – кинетическая энергия механизма при вращательном движении; J_i – это момент инерции i -го звена; J_1 – это момент инерции ведущего звена; J_3 это момент инерции ведомого звена; ω_1 это угловая скорость ведущего звена; ω_3 это угловая скорость ведомого звена.

Используя принцип Даламбера, запишем уравнения состояния равновесия звеньев передачи:

$$\sum M_z(t) = M_u(t), \quad (8)$$

$$M_1(t)i - M_3(t) = M_u(t). \quad (9)$$

где M_u – момент сил инерции передачи; M_1 – момент на ведущем звене; M_3 – момент на ведомом звене.

Подставим (6) и (10) в (9), получим

$$M_1(t)i - M_3(t) = \frac{2J_z(\varphi(t) - \omega_0 t)}{t^2}. \quad (10)$$

Правая часть формулы (10) есть момент сил инерции передачи $M_u(t)$, изменяющийся во

времени из-за неравномерности вращения, связанной с изменением угла $\varphi(t) - \omega_0 t$, характеризующим кинематическую погрешность.

Согласно [2] КПД передачи определяется по формуле:

$$\eta = 1 / \left(1 + \frac{W'}{W_3} \right) 100\% , \quad (11)$$

где W_3 – мощность на ведомом звене; W' – потери мощности.

Мощность на ведомом звене [2]

$$W_3 = \frac{M_3 \omega_3 \rho}{R} , \quad (12)$$

где R – средний радиус беговой дорожки передачи; ρ – радиус-вектор точки кривой, описывающей беговую дорожку.

Выразим момент $M_3(t)$ из формулы (9) и подставим его в формулу (12):

$$W_3 = \frac{M_1(t)i - M_u(t)}{R} \omega_3 \rho . \quad (13)$$

Потери мощности

$$W' = W'_1 + W'_2 + W'_3 , \quad (14)$$

где W'_1 , W'_2 , W'_3 – потери мощности на ведущем, неподвижном и ведомом звеньях передачи соответственно. Потери мощности через силы и скорости

$$W' = F_1 v_1 + F_2 v_2 + F_3 v_3 , \quad (15)$$

где F_1 , F_2 , F_3 – силы трения на ведущем, неподвижном и ведомом звеньях передачи соответственно; v_1 , v_2 , v_3 – линейные скорости скольжения на ведущем, неподвижном и ведомом звеньях передачи соответственно.

Выразив силы трения F_i через момент на ведущем звене M_1 и линейные скорости скольжения v_i через угловые скорости ω_i , получим в соответствии с математическими зависимостями [2]

$$W' = \frac{M_1 f_1 \rho (\omega_1 - \omega_3)}{R \sin \alpha_1 \cos \alpha_1} + \frac{M_1 f_2 \operatorname{ctg} \alpha_1 \rho \omega_3}{R \cos^2 \alpha_2} + \frac{M_1 f_3 \sin(\alpha_1 + \alpha_2) \operatorname{tg} \alpha_2 \rho \omega_3}{R \sin \alpha_1 \cos \alpha_2} , \quad (16)$$

где f_1 , f_2 , f_3 – коэффициенты трения между сателлитами и ведущей дорожкой, неподвижной дорожкой, сепаратором соответственно; α_1 , α_2 это углы подъема ведущей и неподвижной беговых дорожек передачи.

Найдем относительные потери мощности, сократив формулы (13) и (16), разделив их на $M_1 \rho / R$, с учетом формулы (10):

$$\psi = \frac{W'}{W_3} = \frac{\frac{f_1 (\omega_1 - \omega_3)}{\sin \alpha_1 \cos \alpha_1} + \frac{f_2 \omega_3}{\operatorname{tg} \alpha_1 \cos^2 \alpha_2} + \frac{f_3 \sin(\alpha_1 + \alpha_2) \operatorname{tg} \alpha_2 \omega_3}{\sin \alpha_1 \cos \alpha_2}}{\omega_3 i - \frac{2 J_z (\varphi(t) - \omega_0 t) \omega_3}{t^2 M_1}} . \quad (17)$$

В результате получена динамическая модель, позволяющая рассчитать КПД планетарной шариковой передачи с учетом кинематической погрешности.

Список использованных источников

1. Сасковец, К. В. Новые конструкции и методы оценки точности планетарных радиально-плунжерных передач / К. В. Сасковец, А. В. Капитонов, М. В. Лебедев // Вестн. Гомельского гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2019. – № 1 (76). – С. 3–9.
2. Пашкевич, М. Ф. Планетарные шариковые и роликовые редукторы и их испытания / М. Ф. Пашкевич, В. В. Геращенко. – Минск : БелНИИНТИ, 1992. – 248 с.

4.7 Теплоэнергетика

УДК 677.027.62

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОПИТЫВАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

Марущак А.С., асс., Жерносек С.В., к.т.н., доц., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.

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

Реферат. В статье рассмотрены особенности пропитывания материалов в условиях воздействия акустических колебаний ультразвукового диапазона. Показана опытно-экспериментальная установка для исследования процесса капиллярного подъема в текстильных материалах. Выполнено математическое моделирование процесса, получена регрессионная модель и построена поверхность отклика.

Ключевые слова: пропитывание, ультразвук, кавитация, капиллярный подъем, установка, математическое моделирование, модель, МНК.

В процессах заключительной отделки текстильных материалов с использованием аппретов существуют определенные трудности, связанные с сушкой и термофиксацией, так как полимерные вещества быстро мигрируют к поверхности материала в процессе терморадикационной сушки, распределяясь неравномерно по толщине и концентрируясь на поверхности текстильного материала. В результате этого качество заключительной отделки находится на невысоком уровне.

Одним из известных способов повышения качества и интенсификации процессов отделки текстильных материалов является использование акустических колебаний ультразвукового диапазона. Преимущества УЗ-обработки по сравнению с конвективным способом подвода тепла обусловлено явлением кавитации, протекающей в текстильных материалах как малой, так и большой поверхностной плотности.

Известно, что большинство каналов в волокнистой системе не закрыто с боков и имеет ответвления. Шероховатость стенок капилляров и неодинаковый по длине капилляра диаметр в пористых системах обуславливают возникновение капиллярного гистерезиса, который состоит в том, что при стекании жидкости заполнение капилляров больше, чем при подъеме жидкости. Капиллярный гистерезис является результатом двух явлений: обычного гистерезиса смачивания и гистерезиса формы капилляров. Преобладающее значение той или иной компоненты зависит от условий пропитывания и характера пропитываемой системы.

В процессе капиллярного впитывания пористых материалов капилляры меньшего радиуса заполняются медленнее и при этом составляют значительную часть структуры материала. Кроме того, в реальных условиях импрегнирования нетканая основа КТМ полностью погружена в пропиточную ванну с полимерным раствором, образуется замкнутая система тупиковых капилляров с заземленным внутри воздухом. Для повышения качества материалов необходимо обеспечивать эффективное заполнение тупиковых пор. Это возможно при создании противодействующего давления, которое будет способствовать выдавливанию воздуха и заполнению пористой структуры полимерным составом.

Особенности пропитывания основы в условиях воздействия акустических колебаний не позволяет использовать строгие соотношения, чтобы с достаточной точностью описать процессы капиллярного проникания ПК в структуру материала [1]. На практике применяются приближенные методы определения скорости капиллярного проникания, основанные на различных предположениях о характере движения жидкости, среди которых наибольшее распространение получило уравнение Волковой-Госкинса-Уошбурна, выведенное из известного закона вязкости Пуазейля [1]:

$$\frac{h^2}{\tau} = \frac{\sigma_{\text{ПК}} \cos \theta}{2 \eta_{\text{ПК}}} R \quad (1)$$

где h – высота подъема ПК (капиллярность), м; τ – продолжительность подъема жидкости (ПК), с; $\sigma_{\text{ПК}}$ – поверхностное натяжение ПК, Н/м; θ – краевой угол, град; R – радиус капилляра, м; $\eta_{\text{ПК}}$ – динамическая вязкость ПК, Па·с.

Для определения высоты капиллярного подъема ПК в условиях воздействия УЗ-излучения проведены экспериментальные исследования на опытно-экспериментальной установке (рис. 1), разработанной на кафедре «Теплоэнергетика» УО «ВГТУ».

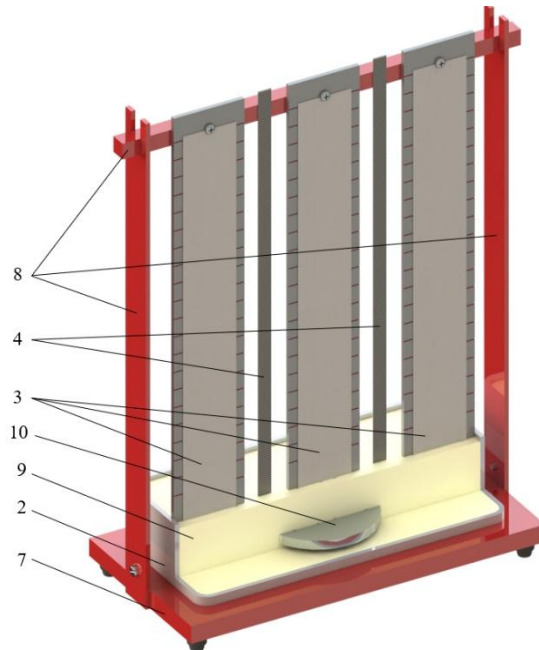


Рисунок 1 – Схема лабораторной установки:

1 – пирометры (не показаны); 2 – пропиточная ванна с раствором; 3 – элементарные пробы; 4 – измерительные линейки; 5 – стеклянные палочки (не показаны); 6 – смотровое окно (не показано); 7 – стол; 8 – рама; 9 – полимерная композиция; 10 – ультразвуковой излучатель

В результате обработки экспериментальных данных, была получена зависимость (2), регрессионные коэффициенты в которой определены методом наименьших квадратов с использованием программного пакета для статистического анализа Statistica.

$$h_{\text{УЗ}} = \frac{(0,00003P + 0,1279) \cdot (-0,0298C + 16,8298) \cdot \tau}{0,2166 \cdot \tau + 11,5}, \text{ мм} \quad (2)$$

Для проверки адекватности коэффициентов регрессионных функций определён коэффициент детерминации R^2 , который составил 0,952. Можно сделать вывод, что полученная регрессионная зависимость с достаточной точностью описывает рассматриваемый процесс и отклонения расчетных и экспериментальных данных находится в пределах погрешности проведения эксперимента.

Зависимость (2) позволяет определить высоту поднятия ПК при заданных режимах: концентрация ПК, частота и продолжительность обработки в условиях УЗ-излучения.

Графическая зависимость высоты капиллярного подъема ПК от режимных параметров обработки при пропитывании нетканой полиэфирной основы в условиях воздействия акустических колебаний ультразвукового диапазона показана на рисунке 2.

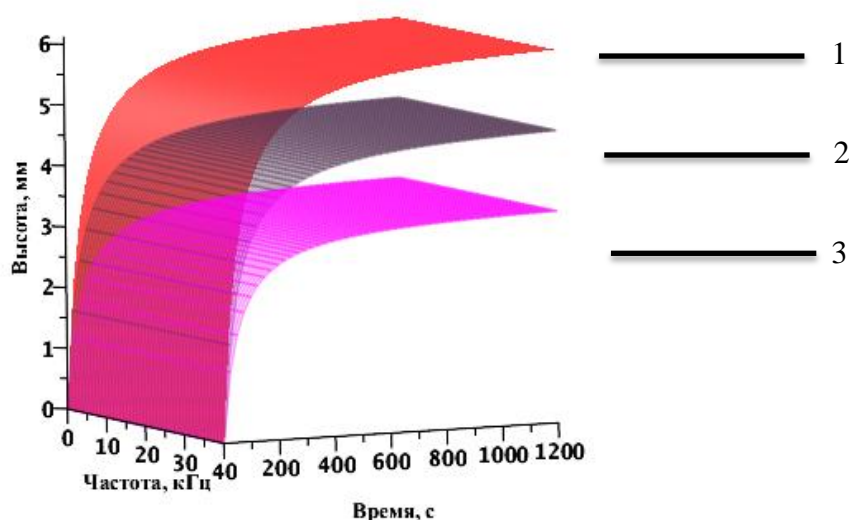


Рисунок 2 – Поверхности отклика высоты капиллярного подъёма полимерного состава от режимных параметров обработки: 1 – концентрация 100 г/л; 2 – концентрация 200 г/л; 3 – концентрация 300 г/л

Если рассматривать процесс для одной, определённой частоты, то зависимость высоты капиллярного подъёма от режимных параметров упрощается и приобретает вид, представленный на рисунке 3.

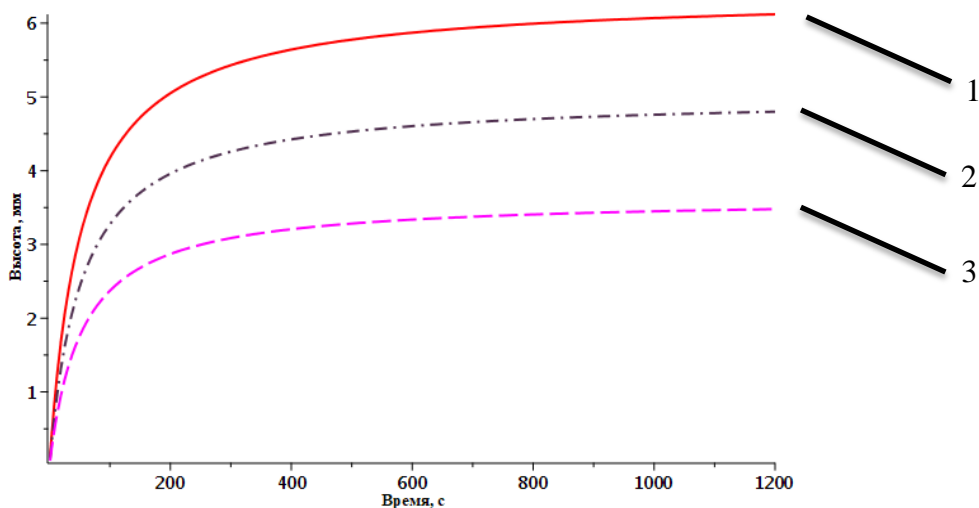


Рисунок 3 – Зависимости высоты капиллярного подъёма полимерной композиции от времени при частоте 28 кГц: 1 – концентрация 100 г/л; 2 – концентрация 200 г/л; 3 – концентрация 300 г/л

Для испытуемых материалов установлена зависимость поверхностного натяжения аппретирующей полимерной композиции от продолжительности обработки, концентрации и температуры в условиях воздействия акустических колебаний ультразвукового диапазона.

Список использованных источников

1. Воюцкий, С. С. Физико-химические основы пропитывания и импрегнирования волокнистых систем водными дисперсиями полимеров / С. С. Воюцкий. – Ленинград : Химия, 1969. – 336 с.
2. Дягилев, А. С. Методы и средства исследований технологических процессов : учебное пособие для студентов вузов по спец. «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов» / А. С. Дягилев, А. Г. Коган ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2012. – 206 с.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ КВГМ-100-150 НА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОТЕЛЬНЫХ

**Дрюков В.В., к.т.н., доц., Котов А.А., асс., Кузьменков С.М., асс.,
Мовсисян В.Ю., ст. преп.**

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

Реферат. В работе рассматриваются вопросы, связанные с теоретическим обоснованием выбора теплоизоляционного материала, обеспечивающего максимальный ресурсосберегающий эффект при эксплуатации водогрейных котлов на промышленных котельных.

Ключевые слова: водогрейные котлы, ограждающие поверхности, тепловая изоляция, тепловые потери.

В настоящее время в Республике Беларусь большую актуальность имеет проблема модернизации водогрейных котлов на промышленных котельных. Снижение тепловых потерь, и как следствие, затрат топливных ресурсов, является важнейшим направлением этой модернизации.

Водогрейные стационарные котлы КВГМ-100 теплопроизводительностью 116,3 МВт предназначены для получения горячей воды с номинальной температурой 150 °С. Для оценки эффективности существующей тепловой изоляции котлов КВГМ-100-150 на котельной «Южная» ОАО «Витязь» проведен термографический анализ состояния ограждающих конструкций с помощью тепловизионной камеры Testo 875-1.

Результаты тепловизионного исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения температуры в точках замера

Зона измерения	Температура в точках замера, °С					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Ограждающие конструкции газохода	62,6	53,6	50,8	66,6	43,9	70,3
Ограждающие конструкции левого бокового экрана	65,0	60,4	60,2	57,9	31,3	55,4
Ограждающие конструкции правого бокового экрана	31,9	52,4	120,7	57,1	–	–
Ограждающие конструкции фронтального экрана	70,6	71,9	62,2	48,0	–	–

Из представленных данных видно, что состояние ограждающих конструкций котла КВГМ-100-150 оценивается как не удовлетворяющее нормативным требованиям ТКП 053 – 2007 (05300) [5]. Участки элементов котлов и трубопроводов с повышенной температурой, с которыми возможно непосредственное соприкосновение обслуживающего персонала, должны иметь тепловую изоляцию, обеспечивающую температуру наружной поверхности не более 45 °С при температуре окружающей среды не более 25 °С.

Для обеспечения эффективной тепловой изоляции котельного агрегата предлагается применение современных теплоизолирующих материалов для термоизоляции котла [2].

Традиционно используемая до настоящего времени обмуровка котлов типа КВГМ-100 состоит из трёх слоёв: огнеупорного слоя, теплоизоляционного слоя, уплотнительного и защитного слоя. Огнеупорный слой выполняется из шамотобетона на глиноземистом цементе и наносится на экраны котла по металлической сетке, толщина слоя – 30 мм. Теплоизоляционный слой состоит из минераловатных матов, устанавливаемых поверх огнеупорного слоя, толщина слоя – 80 мм. Защитный слой выполняется из уплотнительной магнезальной обмазки (штукатурки), которая также наносится по металлической сетке и оклеивается снаружи тканью, толщина слоя – 12 мм.

Интенсивность переноса тепла через стенку котельного агрегата [1] может быть определена согласно уравнению теплопередачи:

$$q = k \cdot (t_{ж1} - t_{ж2}), \text{ Вт/м}^2, \quad (1)$$

где $t_{ж1}$, $t_{ж2}$ – температура соответственно горячей и холодной среды, °С; k – коэффициент теплопередачи, Вт/м²·град:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}}; \quad (2)$$

где α_1 , α_2 – в общем случае суммарные коэффициенты теплоотдачи с внутренней и наружной стороны стенки, Вт/м²·град; δ_i – толщина каждого из слоев, составляющих стенку, м; λ_i – коэффициент теплопроводности материала данного слоя, Вт/м·град.

Температура на внутренней поверхности стенки котельного агрегата и интенсивность теплоотдачи от топочных газов к ней от конструкции стенки практически не зависят и могут считаться постоянными. Величина коэффициента теплоотдачи α_1 определяется согласно номограммам [3].

Для нахождения значения коэффициента теплоотдачи конвекцией с наружной поверхности котельного агрегата $\alpha_{к1}$ необходимо использовать критериальные уравнения. При расчете конвективного теплообмена от вертикальной поверхности для случая турбулентного режима движения критериальное уравнение принимает вид [4]

$$Nu = 0,15 \cdot (Gr \cdot Pr)^{0,33}. \quad (3)$$

В этом уравнении: Nu – число Нуссельта

$$Nu = \frac{\alpha_k \cdot l}{\lambda_{ж}}; \quad (4)$$

Gr – критерий Грасгофа,

$$Gr = \frac{l^3}{\nu_{ж}^2} \cdot \beta \cdot g \cdot \Delta t; \quad (5)$$

где Pr – критерий Прандтля. Здесь l – определяющий размер тела, $\lambda_{ж}$ – коэффициент теплопроводности среды, $\nu_{ж}$ – коэффициент кинематической вязкости среды, β – коэффициент объемного температурного расширения среды, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения, Δt – температурный напор между поверхностью тела и окружающей средой.

Лучистая составляющая теплового потока рассчитывается в соответствии с законом Стефана-Больцмана.

Поскольку интенсивность теплоотдачи с наружной поверхности котельного агрегата зависит от температуры этой поверхности, определить которую заранее невозможно, расчет проводится методом последовательного приближения до максимального совпадения принимаемой предварительно температуры $t_{см2}$ с получаемой в результате вычислений.

Для уменьшения тепловых потерь котельного агрегата предлагается при неизменной конструкции обмуровки в качестве материала теплоизоляционного слоя вместо минераловатных матов использовать современные материалы типа «Изобокс Экстралайт» или «Изорок Изовент» с более низким коэффициентом теплопроводности [2].

Согласно проведенным расчетам, для обеспечения температуры $t_{см2}$ не выше 45 °С в соответствии с требованиями ТКП 053–2007 (02300) [5], необходимо увеличить толщину слоя теплоизоляции из материала «Изорок Изовент» до 110 мм.

Результаты расчета для исходного и предлагаемого вариантов исполнения тепловой изоляции котельного агрегата КВГМ-100 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительные результаты расчетов исходного и предлагаемых вариантов исполнения тепловой изоляции котельного агрегата КВГМ-100

Параметры	Исходный вариант исполнения	Предлагаемый варианты исполнения
Коэффициент теплоотдачи α_2 , Вт/м ² ·град	12,316	10,603
Коэффициент теплопередачи k , Вт/м ² ·град	0,663	0,304
Плотность теплового потока q , Вт/м ²	543,65	249,62
Температура наружной поверхности стенки $t_{ст2}$, °С	64,1	43,5

Расчеты показывают, что предлагаемый вариант исполнения тепловой изоляции обеспечивает значительное улучшение энергоэффективности котельного агрегата. Величина теплового потока с поверхности изоляции котла уменьшается с 213,111 кВт до 97,851 кВт, что дает экономию условного топлива в размере 118,96 тонн в год. При этом ожидаемый годовой экономический эффект по состоянию на декабрь 2021 г. составляет 63597,62 руб., что подтверждается соответствующим актом внедрения.

Список использованных источников

1. Нияковский, А. М. К выбору плотности теплового потока при проектировании тепловой изоляции / А. М. Нияковский, Э. И. Гончаров, О. И. Мишутко. // Вестник Полоцкого государственного университета, 2017. – № 8. – С.147.
2. Кинжибекова, А. К. Современные теплоизоляционные материалы для обмуровки тепловых установок в теплоэнергетике / А. К. Кинжибекова. // Вестник инновационного евразийского университета, 2018. – № 4 – С.118 – 122.
3. Лебедев, В. М. Тепловой расчет котельных агрегатов средней паропроизводительности / В. М. Лебедев. – Москва. – 208 с.
4. Исаченко, В. П. Теплопередача / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел. – Москва. – 440 с.
5. ТКП 053–2007 (02300). Введ. 01.05.2007. – Минск. – 2007. – 22 с.

УДК 620 (075.8)

УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД «ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ»

Коронкевич Д.А., студ., Жерносек С.В., к.т.н., доц., Игнатьев С.А., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрены основные тенденции развития солнечной энергетики. Отмечены перспективы и показатели эффективности использования солнечной энергии в Республике Беларусь. Разработана и представлена структурная схема учебного стенда, предназначенного для изучения процесса фотогенерации в лабораторных условиях.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, солнечная электростанция, излучение, перспективы, коэффициент использования установленной мощности, стенд.

Солнечная энергетика – важное направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Среди безусловных достоинств солнечной энергии отмечаются ее высокий теоретический потенциал и неисчерпаемость. Повышение эффективности использования объектов солнечной энергетики является важной научно-практической задачей для специалистов во всем мире. За последние десять лет производство и потребление солнечной энергии выросло в 50 раз; специалисты прогнозируют дальнейшее динамическое развитие этого направления альтернативной энергетики. За 50 лет стоимость производства электроэнергии на солнечных установках снизилась более чем в 1000 раз [1–5].

Основная часть солнечной энергии испускается в виде коротковолнового электромагнитного излучения в диапазоне длин волн 0,2–3,0 мкм (рис. 1). Солнечный спектр до атмосферы Земли можно разделить на три области:

- 1) ультрафиолетовое излучение ($\lambda < 0,4$ мкм) – 9 % интенсивности излучения;
- 2) видимое излучение ($0,4 \text{ мкм} < \lambda < 0,7$ мкм) – 45 % интенсивности излучения;
- 3) инфракрасное излучение ($\lambda > 0,7$ мкм) – 46 % интенсивности излучения.

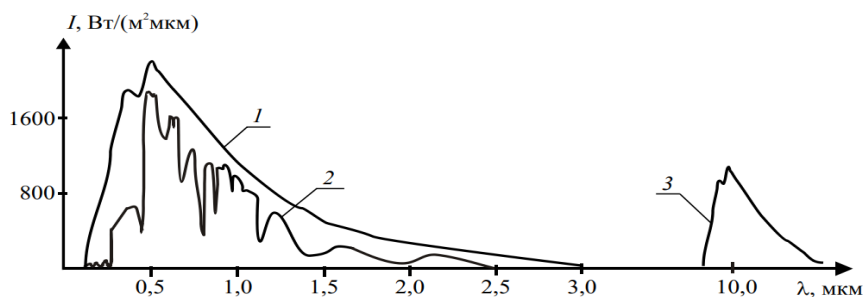


Рисунок 1 – Спектр излучений: 1 – солнечное излучение до атмосферы Земли; 2 – солнечное излучение после атмосферы Земли; 3 – собственное излучение атмосферы Земли

Развитию солнечной энергетики уделяется достаточное внимание и в Республике Беларусь, несмотря на особенности географического положения, определяющие относительно небольшое количество в 30–40 ясных солнечных дней в году. По информации Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации, на 1 января 2020 года в стране построено 55 промышленных солнечных электростанций мощностью 156,6 МВт. Крупнейшей из них является Речицкая мощностью 56 МВт. В течение 2020 года введены еще две: возле деревни Яселевичи Щучинского района Гродненской области мощностью 1,25 МВт и в районе деревни Малая Переспа Сенненского района Витебской области мощностью 1,6 МВт [5].

Беларусь ежегодно получает в общем 1000–1200 кВт/м² солнечной энергии (рис. 2), что составляет около половины Южной Европы и Ближнего Востока (приблизительно 2200 кВт/м²) и превышает показатель Северной Европы и России (800 кВт/м²) [6].

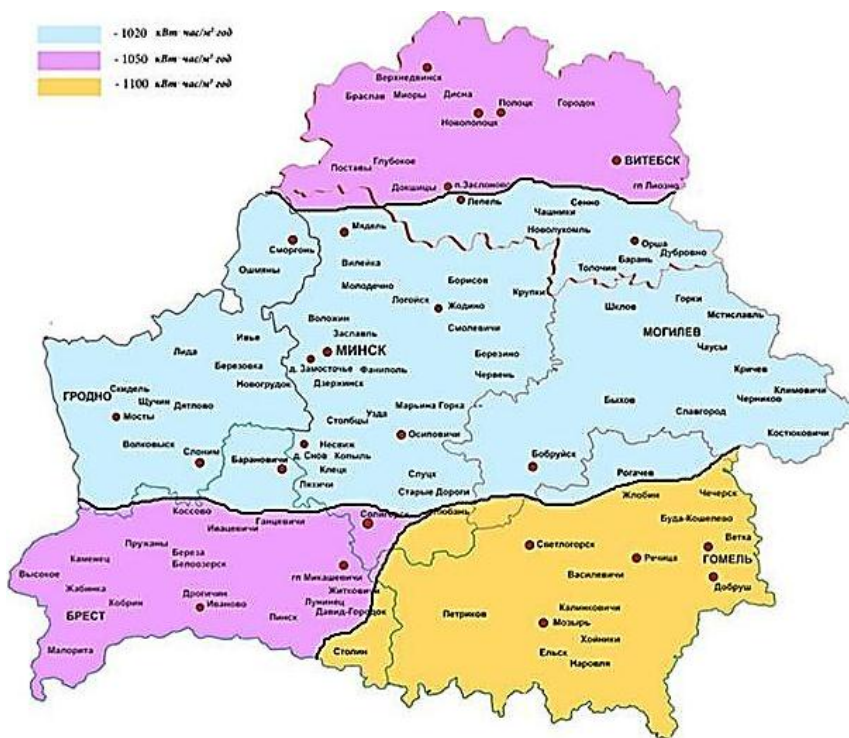


Рисунок 2 – Распределение солнечной энергии на территории Беларуси

Эти измерения применяются к солнечному излучению, падающему на горизонтальную поверхность. Для применения солнечных технологий необходимо оценить количество излучения, поступающего на поверхность под оптимальным углом наклона, так как солнечные коллекторы и фотоэлектрические панели устанавливаются под углом к солнцу. На таких поверхностях солнечный ресурс увеличивается до 1150-1350 кВт/м² [6].

В то же время, эффективность использования солнечных электростанций в различных условиях, по словам научного руководителя Института энергетики НАН Беларуси академика Александра Михалевича, можно характеризовать коэффициентом использования установленной мощности (КИУМ), величина которого для географических и климатических условий Беларуси не может превышать 10 %. В качестве примера с учетом тарифов на электроэнергию, согласно законодательству Российской Федерации, на вновь возводимых солнечных электростанциях КИУМ должен составлять не менее 14 % [4].

Следует отметить следующие существенные для современного уровня технического развития недостатки:

- 1) зависимость интенсивности излучения не только от времени суток, времени года, но и от погодных условий;
- 2) слабая плотность солнечного излучения;
- 3) необходимость использования больших площадей.
- 4) несмотря на экологическую чистоту получаемой энергии, сами фотоэлементы могут содержать ядовитые вещества.

С целью изучения процесса фотоэлектрической генерации – процесса прямого преобразования солнечного излучения в электрическую энергию – спроектирован учебный стенд (рис. 3). Учебный стенд позволяет изучать характеристики солнечного элемента при различных условиях освещения (интенсивность и спектр излучения, угол наклона солнечной панели).

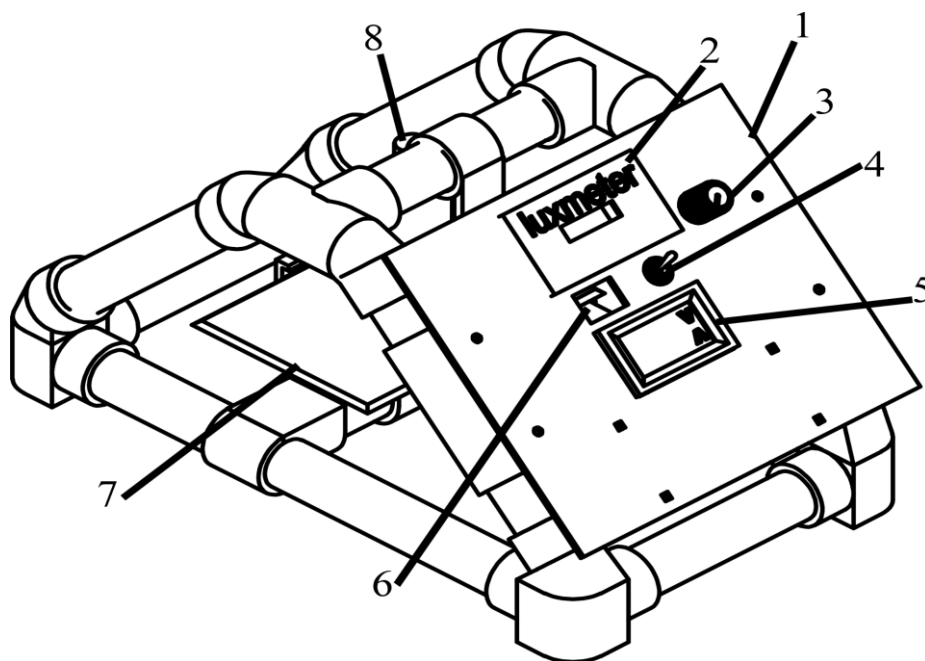


Рисунок 3 – Схема стенда: 1 – приборная панель; 2 – экран люксметра; 3 – регулятор мощности источника света; 4 – тумблер включения источника света; 5 – цифровой вольт-амперметр; 6 – переключатель включения/выключения стенда; 7 – солнечная панель с подвижным креплением

В стенде реализована фотоэлектрическая генерация, основанная на существовании вентильного фотоэффекта, который возникает при использовании полупроводников. Структура солнечного элемента с р-п-переходом на основе монокристаллического кремния включает слой полупроводника (толщиной 0,2–1,0 мкм) с n-проводимостью, слой полупроводника (толщиной 250–400 мкм) с р-проводимостью, добавочный потенциальный барьер (толщиной 0,2 мкм), металлический контакт 4, лицевой металлический контакт 5 [7].

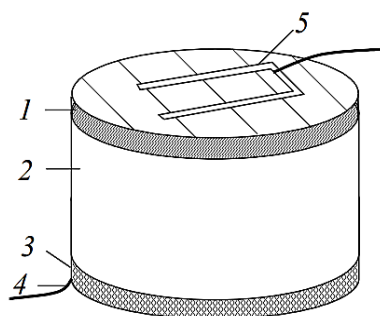


Рисунок 4 – Структура солнечного элемента

Список использованных источников

1. Плыкин, В. Д. Возобновляемые источники энергии: учебно-методическое пособие / В. Д. Плыкин. – Ижевск : Изд-во «Удмуртский унив-т», 2012. – 60 с.
2. Солнечная энергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://u.to/aW0gHA>. – Дата доступа : 22.04.2022.
3. Солнечная энергетика: состояние и перспективы использования в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://u.to/e20gHA>. – Дата доступа : 22.03.2022.
4. Солнечная энергия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://u.to/i20gHA>. – Дата доступа : 22.04.2022.
5. Киловатты света: плюсы, минусы и перспективы солнечной энергетики в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.belta.by/comments/view/kilovatty-sveta-pljusy-minusy-i-perspektivy-solnechnoj-energetiki-v-belarusi-7643/>. – Дата доступа : 20.03.2022.
6. Солнечная энергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://neotion.by/solnechnaya-energetika>. – Дата доступа : 19.03.2022.
7. Солнечная батарея [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://u.to/mm0gHA>. – Дата доступа : 22.04.2022.

УДК 667.64: 678.026

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЗАВИСИМОСТИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЫ ОТ ВРЕМЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Столяренко В.И., асп., асс., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.

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

Реферат. В данной статье описаны результаты исследования зависимости изменения физико-механических свойств полимерной эпоксидной матрицы от продолжительности воздействия ультрафиолетового излучения в процессе полимеризации материала.

Ключевые слова: полимер, эпоксидная матрица, модификация, физико-механические свойства, ультрафиолетовое излучение.

На сегодняшний день полимеры находят все новые возможности применения в промышленном производстве. Это обусловлено низким удельным весом, теплопроводностью, высокой диэлектрической прочностью, отсутствием электрохимической коррозии, а также высокой биологической и атмосферной стойкостью материала [1].

Комбинируя интенсивность и последовательность различных видов воздействия на материал при его производстве возможно получить материалы с широкой номенклатурой заданных свойств [2].

Возможность изменения комплекса физико-механических свойств в результате воздействия физических методов модификации вызывает необходимость оценки

эффективности данного влияния. С этой целью было проведено экспериментальное исследование метода воздействия ультрафиолетового излучения на матрицу полимера в процессе полимеризации материала.

Данное воздействие способствует образованию новых цепочек на начальном этапе полимеризации, снижается количество поперечных сшивок полимолекулы, структура измельчается и уплотняется, как следствие повышается прочность, жесткость и упругость материала. Кроме того, на начальном этапе к материалу подводится дополнительная энергия вызывающая ускорение полимеризации матрицы [3].

В результате экспериментальных исследований получены зависимости изменения механических свойств матрицы от времени облучения УФ-излучением при полимеризации (рис. 1–3).

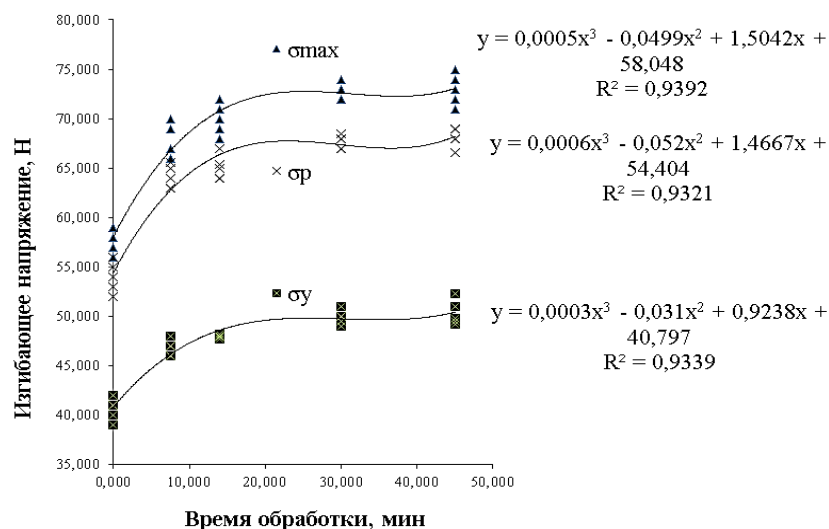


Рисунок 1 – Испытание на изгиб: σ_{max} – напряжение при максимальной нагрузке, σ_p – напряжение при разрушении, σ_y – напряжение упругой деформации образца

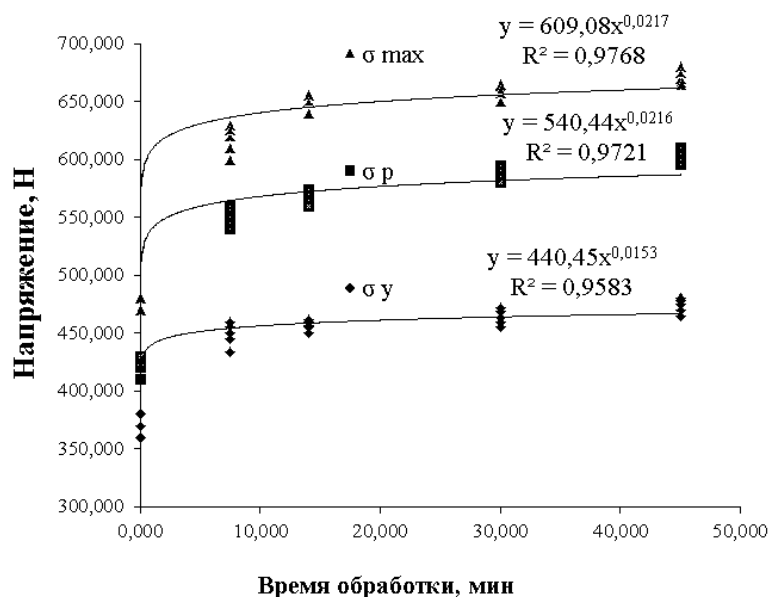


Рисунок 2 – Испытание на растяжение: σ_{max} – напряжение при максимальной нагрузке, σ_p – напряжение при разрушении, σ_y – напряжение упругой деформации образца

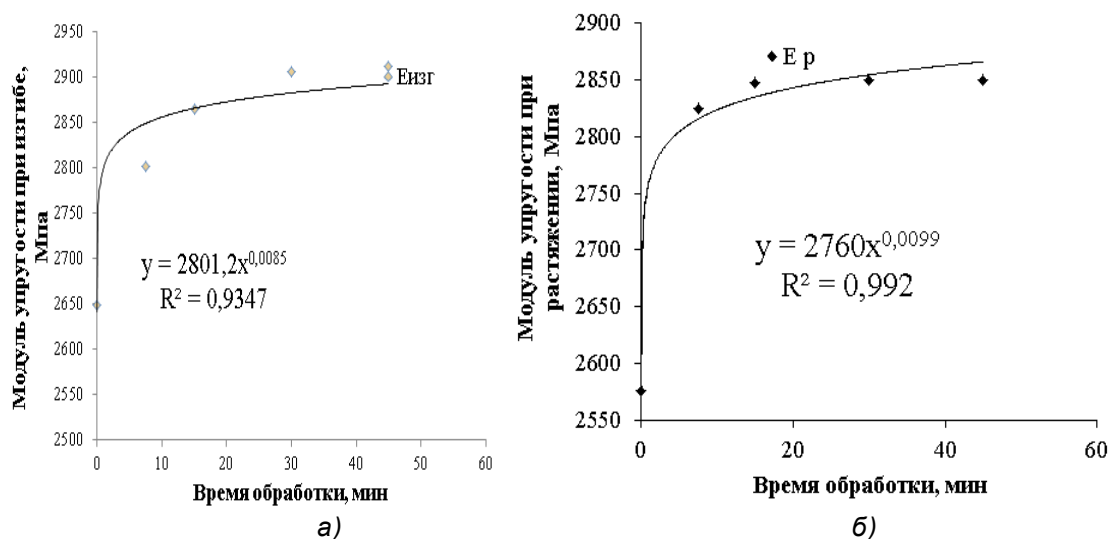


Рисунок 3 – Средний модуль упругости: а – при изгибе, б – при растяжении

Вывод: механические характеристики обработанных образцов: повысились на 15–20 %. Модуль упругости при изгибе и растяжении выявил аналогичные тенденции. Воздействие наиболее эффективно в первые 8-10 минут обработки, далее эффективность воздействия снижается, что на графике отображается снижением скорости изменения механических параметров образцов (график становится пологим). Это сопоставимо с общими теоретическими предпосылками, описывающими процесс воздействия ультрафиолетового излучения на полимеризацию эпоксидного олигомера. Заметно выражено воздействие ультрафиолетового излучения на первых минутах полимеризации матрицы на механические свойства материала в сторону повышения. Данные зависимости представлены математическими моделями с достоверностью не ниже 93 %, полученными на основании обработки данных эксперимента.

Список использованных источников

1. Бондалетова, Л. И. Полимерные композиционные материалы / Л. И. Бондалетова, В. Г. Бондалепов. – Томск, 2017. – 117 с.
2. Каримова, Л. К. Производство изделий из стеклопластиков, материалы, технологии и методы испытаний / Л. К. Каримова, А. И. Ахметшина, Т. Р. Дебердеев. – Казань, 2019. – 105 с.
3. Кестельман, В. Н. Физические методы модификации полимерных материалов / В. Н. Кестельман. – Москва, 1980. – 224 с.
4. Столярченко, В. И. Анализ элементов технологии производства геленок из композиционного материала на основе стеклоткани / В. И. Столярченко, В. И. Ольшанский // Вестник витебского государственного технологического университета, УО «ВГТУ». – Витебск, 2021. – С. 81–89.

УДК 691

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

Котович А.В., асп., Ольшанский В.И., к.т.н, проф.

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

Реферат. В статье рассмотрены области применения композиционных материалов, классификация матриц композиционных материалов. Показаны преимущества и недостатки композиционных материалов по сравнению с традиционными материалами.

Ключевые слова: композиционный материал, композит, стеновой материал, матрица, теплоизоляционные свойства, лен, солома.

Композиционный материал – искусственно созданный неоднородный материал, состоящий из двух или более компонентов с четкой границей раздела между ними.

В настоящее время в ряде отраслей применение природных однокомпонентных материалов становится либо нецелесообразно по экономическим причинам, либо они не соответствуют необходимым химическим или физико-механическим показателям, а чаще одно вытекает из другого, когда выгоднее использовать композиционный материал, не уступающий, а то и превосходящий природные аналоги по характеристикам, но являющийся более дешевым в производстве.

Композиционные материалы применяются в строительстве в качестве тепло- и звукоизоляционных материалов, в машиностроении, в автомобилестроении из них изготавливают, например, элементы интерьера салона автомобиля, в стоматологии для восстановления твердых тканей зуба [1], в авиастроении из них изготавливают стабилизаторы, рули, элементы хвостового оперения и другие элементы, в судостроении, в ракетостроении и других отраслях [2].

Композиционный материал состоит из матрицы и наполнителя. Матрица связывает волокна наполнителя друг с другом, создавая монолитный материал, перераспределяет напряжения между волокнами, защищает наполнитель от вредного воздействия окружающей среды. Волокна наполнителя воспринимают внешние нагрузки. На рисунке 1 показана классификация материалов матриц композитов.



Рисунок 1 – Классификация материалов матриц композитов [3]

В качестве органических наполнителей для композиционных тепло- и звукоизоляционных материалов используется, как правило, льняное волокно и, как один из вариантов, костра льна. Они могут использоваться в обувной промышленности как материал для изготовления полустельки, по свойствам немногим уступая традиционному для них материалу – картону повышенной жесткости [4]. Были проведены эксперименты по использованию в теплоизоляционных строительных материалах соломы различных растений, что показало хороший результат по теплопроводности такого материала [5, 6, 7, 8].

Тепло- и звукоизоляционные материалы, полученные с использованием органического сырья и различного связующего, по основным показателя идентичны, а по водопоглощению и превосходят традиционный материала данной сферы – минеральную вату [7]. Композиционные теплоизоляционные материалы с использованием органического сырья более экологичны, а при работе с ними не требуются перчатки, респиратор и защитные очки, что значительно облегчает монтаж таких плит. Но в данный момент они являются более дорогими, нежели традиционные материалы данного назначения.

Список использованных источников

1. Храмченко, С. Н. Композиционные материалы в терапевтической стоматологии : учеб.-метод. пособие / С. Н. Храмченко, Л. А. Казеко. – Минск: БГМУ, 2007. – 20 с
2. Рогов, В. А. Классификация композиционных материалов и их роль в современном машиностроении / В. А. Рогов, М. И. Шкарупа, А. К. Велис // Вестн. Российского университета дружбы народов. Сер. Инженерные исследования, Технологии материалов. – 2012. – № 2. – С. 41–49.
3. Гавриленко, В. А. Композиты 21 века: возможности и реальность / В. А. Гавриленко // Neftegaz.RU. Переработка. – 2019. – № 2 (86). – С. 30-33.
4. Исследование жесткости при статическом изгибе композиционных материалов, сформированных с использованием льняного волокна / А. С. Дягилев [и др.] // Материалы докладов 52-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – Т. 2. – С. 7–10.
5. Титунин А.А. Влияние факторов процесса производства на свойства теплоизоляционных плит из растительных отходов / А. А. Титунин, Т. Н. Вахнина, И. В. Сусоева // Вестн. Костромского государственного университета, Технология текстильных материалов. – 2019. № 6 (384). – С. 99–106.
6. Титунин, А. А. Исследование свойств теплоизоляционных материалов из отходов производства хлопковых и льняных волокон / А. А. Титунин, И. В. Сусоева, Т. Н. Вахнина // Вестн. Костромского государственного университета, Технология текстильных материалов. – 2017. – № 2 (46). – С. 37–45.
7. Бакатович, А. А. Опыт применения теплоизоляционных плит на основе растительных отходов сельскохозяйственного производства / А. А. Баткович, Н. В. Давыденко // Вестн. Полоцкого государственного университета, Строительные материалы и изделия. – 2014. – № 5 (46). – С. 77–84.
8. Бакатович, А. А. Опыт применения теплоизоляционных плит на основе растительных отходов сельскохозяйственного производства / А. А. Баткович, Н. В. Давыденко, А. В. Долгонож // Вестн. Полоцкого государственного университета, Сер. Ф. Строительство. Прикладные науки. Строительные материалы. – 2016. – № 8. – С. 28–32.

4.8 Аддитивные технологии

УДК 774

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТИВНОГО ДИЗАЙНА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЙ

Рыбаков В.А., студ., Котович А.В., асс.

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

Реферат. В статье рассмотрена технология генеративного дизайна, порядок ее использования для создания изделия. Приведены системы САПР, которые можно использовать для изучения и использования генеративного проектирования. Описаны методы изготовления изделий, спроектированных с помощью технологии генеративного дизайна.

Ключевые слова: генеративное проектирование, генерация топологии, САД-системы, оптимизация конструкций, дизайн.

Генеративный дизайн – принципиально новая технология проектирования. Основана она на применении программного обеспечения, способного самостоятельно, без участия конструктора, генерировать трехмерные модели, отвечающие заданным условиям. Фактически в системе «человек – машина» компьютеру передаются творческие функции, и он с ними отлично справляется [1]. При этом компьютер проводит поиск во всем пространстве возможных решений и предлагает конструктору десятки, а иногда сотни или даже тысячи различных вариантов исполнения деталей – легких, в то же время прочных и.. необычайно красивых. Каждая деталь в результате будет являться квинтэссенцией функциональности, прочности и красоты – дикого, природного, «порождающего» дизайна [2].

Эти конструкции не придуманы искусственным интеллектом. На самом деле это человеческие конструкции, которые дорабатываются с помощью искусственного интеллекта и машинного обучения.

Программа генеративного дизайна создаст большое количество итераций, которые впоследствии можно доработать в соответствии с нашими предпочтениями. Каждая итерация может содержать сотни конструкций.

Существует шесть общих шагов, которые необходимо выполнить, когда речь идет о создании идеального дизайна с помощью различных программ генеративного дизайна, доступных на современном рынке [3].

Шаг 1 – Определение проблемы. На этом этапе дается приблизительное определение проекта и ставятся цели. Между дизайнером и клиентом устанавливается четкое представление об атрибутах конечного продукта.

Шаг 2 – Сбор и ввод данных. На данном этапе производится сбор данных, которые необходимы программе для создания модели.

Эти данные собираются как минимум в 2 основных фазы. На первом этапе собираются данные, необходимые для создания модели, а на втором этапе определяются параметры, которые будут использоваться для ее оценки. Для оценки модели определяются параметры для измерения и анализа модели. Определение данных для оценки помогает программе оптимизировать решения. Недостаточно определенные данные дадут множество неактуальных решений, помимо релевантных.

Шаг 3 – Создание модели. После ввода данных создаётся модель, программа генерирует возможные решения, которые соответствуют нашим требованиям и ограничениям.

Шаг 4 – Оценка модели. После того как модель готова, созданные итерации проверяются на соответствие изначально заданным параметрам оценки. Созданные проекты также ранжируются в зависимости от того, насколько они близки к нашим требованиям.

Шаг 5 – Эволюция модели. На данном этапе отсеиваются наименее подходящие варианты.

Шаг 6 – Выбор и дальнейшее уточнение модели. Выполняется окончательный выбор одного или нескольких вариантов и их доработка инженером либо дизайнером с

использованием того же программного обеспечения. Окончательный вариант должен соответствовать выдвинутым требованиям, и, при необходимости, должен быть одобрен заказчиком.

К наиболее распространенным CAD системам для генеративного проектирования относятся:

Fusion 360 компании Autodesk. Эта программа – отличный вариант для проектов технического дизайна. Ее отличительные качества – отличные возможности сборки и параметрическое проектирование. На рисунке 1 показан пример применения генеративного дизайна на базе данной САПР.

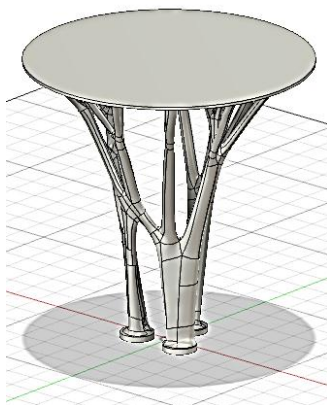


Рисунок 1 – Пример применения генеративного дизайна на базе Fusion 360

SIEMEN'S NX. Программное обеспечение NX компании Siemen - это инструмент мирового класса, включающий в себя функции генеративного проектирования.

PTC'S CREO. Архитектура генеративного проектирования Creo от PTC обеспечивает инновационные решения, использующие как традиционные, так и аддитивные методы производства.

Для изготовления изделий, спроектированных с использованием генеративного дизайна, традиционные методы, как правило, не подходят. В CAD, на этапе проектирования, можно выбрать предпочтительный метод производства, и программное обеспечение учтет это при генерировании.

Литье под давлением является наиболее распространенным методом изготовления деталей из пластмасс. Для выбора доступен широкий спектр пластиковых и полимерных материалов, а для дальнейшего повышения прочности можно использовать наполнители. Производство осуществляется быстро и достигается высокая степень сходства между деталями, но изготовление оснастки достаточно дорого. Отделка имеет высокий уровень точности, что означает отсутствие необходимости в последующей обработке.

Аддитивное производство. Обычно оно относится к процессам 3D-печати. Эти методы создают деталь слой за слоем, обеспечивая чрезвычайную гибкость при проектировании детали. Это делает этот процесс наиболее подходящим для изготовления деталей, созданных с помощью генеративного дизайна. Большинство принтеров способны обрабатывать пластик, металлические 3D-принтеры встречаются несколько реже из-за их дороговизны.

Обработка на станках с ЧПУ. 5-осевая обработка на станках с ЧПУ отличается точностью и гибкостью, что позволяет создавать очень сложные детали.

Использование генеративного дизайна имеет ряд преимуществ. Так, например, можно сократить затраты времени на весь процесс проектирования и производства. Генеративный дизайн предоставляет больше творческих возможностей. Важным преимуществом этой технологии является возможность объединения деталей. Это также упрощает цепочку поставок и техническое обслуживание, снижая при этом стоимость производства. Появляется возможность снижения веса деталей, что может быть особенно важен в автомобильной и аэрокосмической промышленности, поскольку общая масса конструкции оказывает значительное влияние, например, на управляемость автомобиля и расход топлива. Снижается расход материала при производстве.

Не смотря на ряд преимуществ, эта технология имеет и ряд недостатков. Так, например,

данная технология еще находится на стадии разработки, а доступные технологии все еще примитивны и не способны реализовать весь ее потенциал. Эта технология проектирования может создавать отличные модели для простых объектов, но по мере перехода к более сложным деталям для экономии времени и усилий требуются обширные знания программного обеспечения для сокращения количества вариантов изделия. И, кроме того, для использования данной технологии в производстве необходимы высокие первоначальные затраты на приобретение необходимой САПР и оборудования.

Развитие и распространение генеративного дизайна должно идти рука об руку с доступностью аддитивного производства. Хотя реальный потенциал будет раскрыт в будущем, мы уже видим первые шаги в правильном направлении.

Список использованных источников

1. Генеративный дизайн: на пороге новой эпохи проектирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/nanosoft/blog/345500>. – Дата доступа: 20.04.2022.
2. Ускорение инноваций с помощью порождающего проектирования и дополненной реальности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pro-technologies.ru/solutions/technology/generativnyj-dizajn>. – Дата доступа: 20.04.2022.
3. Генеративный дизайн - будущее инженерии? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.stankoff.ru/blog/post/465>. – Дата доступа: 20.04.2022.

УДК 004.925.83

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ 3D-СКАНЕРА ARTEC SPIDER В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-50 02 01 «ПРОИЗВОДСТВО ОДЕЖДЫ, ОБУВИ И КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ»

Сохова А.В., студ., Борисова Т.М., к.т.н, доц., Гришаев А.Н., ст. преп.

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

Реферат. В статье изложен опыт внедрения в учебный процесс трехмерного сканирования обувных изделий при помощи оптического 3D-сканера Artec Spider. Рассмотрены элементы методики трехмерного сканирования, выработанной в процессе практического решения задач по обратному инжинирингу обувных изделий.

Ключевые слова: 3D-сканирование, 3D-сканер, реверс-инжиниринг, поверхность, 3D-модель, аддитивные технологии.

Благодаря стремительному развитию науки и техники, присутствие трехмерной компьютерной графики можно обнаружить повсеместно. Учитывая современный уровень развития производства, подготовка производства также подразумевает создание 3D-моделей выпускаемых изделий. 3D-моделирование позволяет увидеть будущий объект, его внешний вид и конструктивные особенности еще до момента изготовления, а это в значительной степени способствует как устранению технологических недостатков, так и оптимизации процесса сборки изделия в целом. Таким образом, с середины 90-х годов прошлого века 3D прочно вошло в инженерное проектирование и легкую промышленность.

В обувном производстве Республики Беларусь 3D-моделирование является еще достаточно новым направлением, проектирование моделей обуви в настоящее время выполняется в основном в 2D формате, с использованием специализированных САПР обуви.

Переход от черчения на бумаге к экрану монитора изначально пошел по пути простого переноса готовых чертежей. Суть работы заключается в том, что все начальные этапы проектирования выполняются вручную, производится проработка дизайна на листе бумаги, к выбранному эскизу подбирается колодка, затем модельер-конструктор проводит полную разработку грунд-модели на базовую колодку. Затем операции проектирования выполняют с использованием электронной техники. Грунд-модель верха оцифровывают с помощью дигитайзера, сканера или фотоаппарата, вводя в компьютер координаты характерных точек.

Дальнейшая работа проводится уже в САПР: построение припусков на швы, затяжную кромку и обработку, образование деталей, нанесение гофр и т.д.

Все действия проектировщик выполняет в графическом режиме, используя клавиатуру, мышь и расположенные на экране кнопки меню. САПР представляет собой мощный графический инструмент, способный осуществлять сложные геометрические преобразования объектов. На большинстве предприятий модельеры работают именно таким образом, так как начальная разработка модели вручную на бумаге позволяет более тонко «чувствовать» создаваемую модель и является очень эффективной.

3D форматы в Беларуси начали использовать на стадии эскизной проработки, а также отбора моделей для запуска в производство, например, на художественно-техническом совете предприятия, когда, не отшивая образцы, можно сразу рассмотреть различные цветовые, фактурные варианты исполнения и принять решение.

Использование формата 3D в системе непосредственного проектирования обуви позволяет расширить круг автоматизации конструкторско-технологических работ.

Важной особенностью 3D-моделирования также является перевод в единое информационное пространство всех частей модели обуви. Таким образом, используя трехмерное проектирование, можно сконструировать модель, получив при этом её наглядный образ, построить детали верха, подкладки, межподкладки. Возможность корректировки деталей так же присутствует на всех стадиях проектирования. Эти плюсы позволяют сделать вывод о перспективности дальнейшего внедрения и развития трехмерного проектирования на обувном производстве. Следует отметить, что на ряде предприятий Республики Беларусь уже ведутся работы по постепенному внедрению 3D-моделирования обуви в конструкторско-технологическую подготовку производства.

Для малых единичных производств 3D-моделирование можно внедрять через общедоступные, неспециализированные на обуви программные пакеты, такие как: SolidWorks, Autodesk 3Ds Max, Autodesk Maya, Rhino. Однако использование таких известных программ неизбежно ведет к увеличению времени, затраченного на моделирование, к тому же, возрастают требования, предъявляемые непосредственно к дизайн-проектировщику и его навыкам.

Специализированные 3D САПР обуви предоставляют, как правило, полный комплект программного обеспечения от проектирования колодок и прессформ для подошв до конструкторской проработки деталей верха, с последующим автоматизированным раскроем. Но у таких программ имеется существенный для малых производств недостаток – приобретение всего программного пакета довольно затратно.

Исходя из вышесказанного, в УО «ВГТУ» в настоящее время ведутся работы по внедрению в учебный процесс специальности 1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий» 3D САПР обуви MindCAD.

MindCAD – это модульная программа. Она включает в себя: софт для импорта колодок и подготовки колодки к созданию дизайна в 3D; саму программу для отрисовки в 3D; программу для проектирования в 2D; модули для оформления технической части, расчёта укладываемости материалов и себестоимости.

Для работы в САПР MindCAD необходимо предварительно импортировать сканы колодок в форматах STL и IGES, после чего уже автоматически выполняется развертка колодки, которая в дальнейшем будет применяться в 2D. Есть возможность и «сочинить» свою колодку: эта программа позволит нарастить ноочную часть, увеличить полноту, внести корректировки в разных сечениях, градировать, провести измерения, скрестить две колодки и получить новую форму, а также многое другое.

Таким образом, для полноценной работы в MindCAD необходимо предварительно получить 3D копию колодки. Такую возможность в университете предоставляет лаборатория прототипирования. Это также позволяет студентам дополнительно освоить навыки 3D сканирования, что, несомненно, очень актуально в настоящее время для инженеров обувного производства.

Для сканирования колодок мы использовали технологию бесконтактного трехмерного лазерного сканирования.

Лазерное сканирование – это технология, позволяющая создать цифровую трехмерную модель объекта, представив его набором точек с тремя пространственными координатами. Технология основана на использовании приборов – лазерных сканеров, измеряющих координаты точек поверхности объекта со скоростью до нескольких тысяч точек в секунду. Погрешность поверхности определяется количеством точек на сантиметр и зависит от

модели используемого сканера и сложности геометрической формы самого объекта. Одним из самых перспективных направлений автоматизированной бесконтактной оцифровки колодок является именно трехмерное лазерное сканирование.

Лазерные сканеры делятся на контактные, бесконтактные, трехмерные камеры и совмещенные.

Для обувной САПР 3D-модель сканера должна обладать следующими характеристиками: зона сканирования по габаритам должна соответствовать максимальному размеру колодки; формат данных вывода – OBJ, STL; точность сканирования не более 0,5 мм погрешности по любой оси. На основе данных, полученных в результате описанного сканирования, производится модификация формы в среде программного обеспечения для работы с 3D-объектами.

В лабораторных работах мы использовали программу для 3D-сканирования и прогрессивной обработки данных Artec Studio.

Обувные колодки предварительно готовились к сканированию следующим образом: матировалась поверхность объекта путем покраски из аэрозольного баллончика в серый цвет, колодка размещалась на поворотном столе и фиксировалась при помощи скульптурного пластилина.

Сканирование осуществлялось в следующей последовательности:

1. Размещение колодки на ручном поворотном столе и его фиксация.
2. Размещение 3D-сканера под углом 45 градусов к плоскости стола на расстоянии не менее 170 и не более 300 мм от объекта сканирования.

Плавное вращение стола на 360 градусов и одновременный контроль расстояния до объекта сканирования.

Затем выполнялась обработка результатов сканирования в следующей последовательности:

1. Ревизия и редактирование сканов (удаление опорной поверхности и посторонних объектов, сглаживание и/или удаление лишних деталей поверхности).

Сборка сканов (режим Сложный).

3. Глобальная регистрация.

4. Удаление полигонального шума.

5. Склейка (режим Четкая склейка, resolution 0,3 мм).

Обработка полученной полигональной модели (фильтр мелких объектов, заполнение отверстий, сглаживание, упрощение полигональной структуры).

7. Редактирование ориентации, размещение модели на координатных плоскостях (позиционирование модели в глобальной системе координат).

8. Экспорт модели в формат STL (рис. 1).

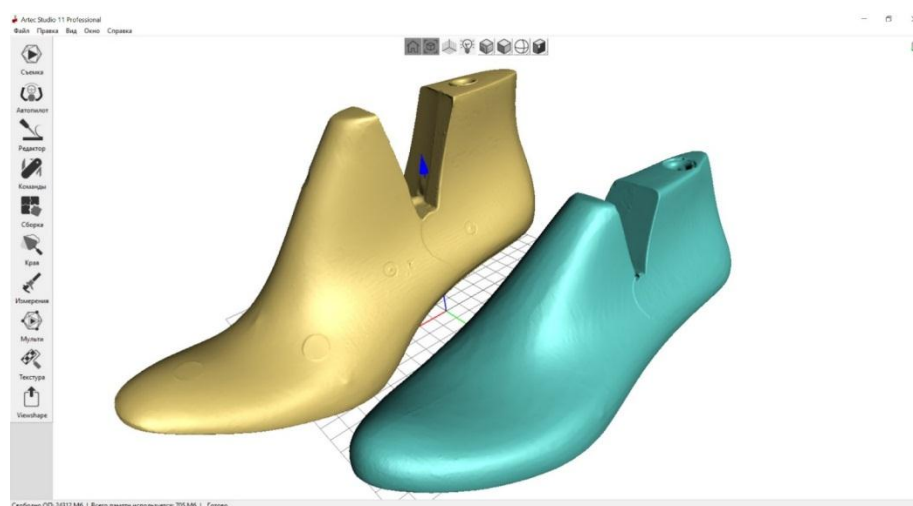


Рисунок 1 – 3D-модели обувных колодок

Полученные в результате сканирования и обработки 3D модели обувных колодок экспортируются студентами в САПР, где выполняются работы по дальнейшему проектированию конструкций обуви.

Таким образом, опыт внедрения 3D-сканера Artec Spider в учебный процесс для студентов специальности 1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий» является очень интересным и перспективным, повышая уровень подготовки инженеров и позволяя будущим молодым специалистам получить навыки работы с 3D-сканерами и ориентироваться в современных 3D-технологиях обувного производства.

УДК 678.7:535-31

МОДИФИКАЦИЯ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ ИЗМЕЛЬЧЕННЫМИ ОТВЕРЖДЕННЫМИ ОТХОДАМИ

Ходер В.Б., магистрант, преп.-стаж., Кордикова Е.И., к.т.н., доц.

*Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены вопросы актуальности производства новых материалов для аддитивных технологий и получения композиционного фотополимерного материала для применения в лазерной стереолитографии на основе отходов технологического процесса. Приведены результаты исследований влияния содержания и дисперсности наполнителя на технологические свойства жидкой фотополимерной системы и физико-механические характеристики отвержденного композиционного материала. В результате проведения исследования установлено отсутствие ярко выраженного влияния формы и дисперсности измельченного наполнителя из фотополимерных отходов на технологические и физико-механические характеристики полученного композиционного материала.

Ключевые слова: композиционный материал, аддитивные технологии, лазерная стереолитография, SLA, 3D-печать, наполнитель, отходы, переработка.

В современном технологическом процессе производства продукции фундаментальным является использование концептуальных, функциональных или технических прототипов для производства и проверки межэтапной модели.

Быстрое прототипирование – это система методик, используемых для быстрого изготовления масштабной модели физической или сборной детали с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР) [1]. Одним из наиболее популярных методов быстрого прототипирования являются аддитивные технологии, использующие в своей основе послойное моделирование объектов различными методами. Основными преимуществами быстрого прототипирования являются сокращение времени и стоимости разработки продукта за счет производства видимо схожих моделей. Однако в последнее десятилетие активно стало развиваться направление разработки новых технологий аддитивного синтеза и материалов для них, способных заменить функциональное изделие без потери конечных эксплуатационных характеристик, а иногда и с улучшенными физико-механическими свойствами [2].

Одной из наиболее популярных технологий аддитивного синтеза является стереолитографический синтез. Стереолитография – это аддитивные процессы, которые моделируют изделие путем послойного отверждения модели выборочным или масочным воздействием излучения на фотореактивные полимерные смолы. К данному методу трехмерного моделирования относят: лазерную стереолитографию (SLA), проекционную масочную стереолитографию (DLP) и прямую ультрафиолетовую засветку (LCD). Представленные методы позволяют получать условно изотропные изделия, не ограничиваясь формой и сложностью, отличаются высокими механическими и визуальными свойствами [1].

Фотополимерные смолы, используемые в технологиях стереолитографии – это многокомпонентные системы, в состав которых входят полимеризующиеся мономеры, олигомеры и фотоинициаторы. Кроме этого, в состав могут вводиться добавки различного функционального назначения: красители, регуляторы, стабилизаторы, а также наполнители, обеспечивающие снижение величины усадки [3, 4].

Конечные физико-механические характеристики отвержденного материала обусловлены химической структурой олигомера, входящего в его основу. Для получения составов со

свойствами, отличающимися от исходных, применяются композиционные материалы на основе исходных с добавлением в состав наполнителей различного типа, размера и содержания.

Анализ литературных данных по направлениям развития современного общества показывает перспективность применения керамических, металлических и прочих видов порошковых материалов, а также отходов в качестве наполнителей для возможного получения новых специфических свойств материалов, снижения себестоимости готового изделия и повышения коэффициента экологичности получаемых продуктов.

Представляемые исследования являются актуальными и значимыми, в связи с ограниченностью информации в областях композиционных материалов для технологии лазерной стереолитографии.

Цель работы – изучение возможности использования измельченных мелкодисперсных отходов отвержденных фотополимерных смол в составе композиционных материалов для их дальнейшего применения в лазерной стереолитографии.

В качестве исходных компонентов для изготовления опытных образцов при исследовании физико-механических характеристик применяли фотополимерную смолу Formlabs Clear и измельченные частицы отвержденной смолы Formlabs различных марок (Clear, Gray, White) с фракцией 20, 40, 50 мкм и наполнением 10 и 20 мас. %.

Измельчение отходов проводили механическим методом с применением крестовой ударной, вибрационной и планетарной мельниц. Измельченный наполнитель имеет сложную форму, схожую со сферической, обладает низким водопоглощением и слеживаемостью, при нагревании выше 35 °С активно агломерируется и электризуется на поверхности более крупных частиц. В результате измельчения отвержденный полимер частично теряет свою хрупкость и прозрачность.

Введение наполнителя в жидкий фотополимер при смешении на высоких оборотах (без применения специализированного оборудования) позволяет получить однородный состав без образования комков. Наблюдение за композиционной системой в течении 520 суток показало отсутствие осадка на дне емкости, а также равномерность отстоявшегося состава. Данные факторы представляют возможным применение наполнителя в исследуемом диапазоне степени наполнения, не только в пределах лаборатории, но и в условиях индивидуального мелкосерийного производства или крупной промышленности.

Введение порошка в прозрачный жидкий полимер проводилось в условиях изоляции от видимого света и УФ-излучения в стеклянной таре. Полученная жидкая суспензия приобретает мутность и темно зеленый оттенок.

В качестве основного вида механических испытаний выбрали растяжение как метод, позволяющий получить наибольшее количество показателей. Испытания проводились в соответствии со стандартом ASTM D638-10 для последующего сравнения результатов, полученных экспериментальным путем, наполненных и ненаполненных систем и данными производителя.

Синтез образцов производился на трехмерном стереолитографическом принтере Form 2 производителя Formlabs. Технологические параметры процесса: ориентация на рабочей поверхности – 45° по всем осям координат; плотность поддерживающих структур – 0,9; вид основания – полное; высота слоя – 160 мкм; температура печати 34 °С. Пост обработка образцов производилась в соответствии с рекомендациями производителя: очистка в изопропиловом спирте в камере Form Wash – 30 мин; отверждение в УФ-камере Form Cure – 60 мин при 60 °С.

Сравнительный анализ результатов экспериментального исследования влияния содержания и дисперсности наполнителя на физико-механические характеристики при растяжении показали снижение прочностных показателей (табл. 1). Предел прочности полученной композиции относительно исходного материала снизился на 16–18 %, в то время как относительно максимальных значений данных, представленных в техническом паспорте производителя Formlabs – на 30–32 %, однако попадает в представленный диапазон. Изменение модуля упругости образцов по отношению к исходным данным составляет 12–17 %. Основное изменение физико-механических характеристик связано с потерей пластичности материала и повышением шероховатости, это подтверждается хрупким видом разрушения образца, образованием сколов и трещин. Снижение прочностных характеристик материала не критично по отношению к исходным показателям, по сравнению с имеющимися полимерными аналогами в промышленности, что позволяет сделать вывод о возможности применения данного метода переработки отходов.

Изменение прочностных показателей образцов в диапазоне изменения фракции (20, 40, 50 мкм) и дисперсности (10 и 20 мас. %) составляет не более 5 %.

Таблица 1 – Физико-механические характеристики материала

Источник данных	Технический паспорт	Результаты эксперимента				
Материал	Clear		Clear + отходы (10 мас.%)	Clear + отходы (20 мас.%)		
Размер частиц	–		50 мкм	20 мкм	40 мкм	50 мкм
Предел прочности при растяжении, МПа	38,00-65,00	53,75	44,0	42,98	43,37	43,16
Модуль упругости при растяжении, ГПа	2,8	2,85	2,48	2,38	2,34	2,45

Изменение размера частиц в составе композиционного материала не позволяет вывести зависимость получаемых физико-механических характеристик, так как находится в пределах экспериментальной погрешности и не оказывает значительного влияния на конечные свойства образцов.

Значение плотности отвержденного композиционного материала имеет отклонение от исходного материала в пределах экспериментальной погрешности (менее 1,5 %), что подтверждает теорию о неизменности массы конечного изделия при введении в жидкий фотополимер отходов того же отвержденного материала.

Визуальное и микроскопическое исследование поверхности образцов показало, что наполнение системы частицами с дисперсностью 50 мкм повышает шероховатость образцов, однако снижает слоистость структуры (граница слоёв становится малоразличимой), за счет введения в состав наполнителя. Наполненный материал легче поддается механической постобработке, вплоть до получения гладкой поверхности и полупрозрачной структуры.

В результате исследования установлено отсутствие ярко выраженного влияния дисперсности наполнителя и его процентного содержания на физико-механические свойства композиционного материала на основе фотополимерной смолы с добавлением измельченных отходов отвержденных смол.

Целесообразно проводить дальнейшие исследования методов получения наполнителя из отходов отвержденных смол и составов фотополимерной композиции для материалов с общим содержанием частиц более 20 % по массе, а также исследования поверхностных характеристик и методов рационализации технологического процесса для печати композиционными материалами методом лазерной стереолитографии.

Дальнейшая разработка рекомендаций составов композиционной системы имеет широкую значимость для производств, активно применяющих прототипирование моделей на этапах проектировании изделий и компонентов. Внедрение полученного материала может снизить себестоимость производственного процесса и конечного продукта.

Список использованных источников

1. Гибсон, Я. Технологии аддитивного производства. Трёхмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство / Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер. – Москва: Техносфера, 2016. – 656 с.
2. Hamblen, J. O. Rapid prototyping of digital systems. Second edition: A Tutorial Approach / J. O. Hamblen, M. D. Furman. – New York: Kluwer Acad. Publ., 2001. – 278 p.
3. Шкуро, А. Е Технологии и материалы 3D-печати: учеб. пособие / А. Е. Шкуро, П. С. Кривоногов. – Екатеринбург: Уральск. гос. лесотехн. ун-т., 2017. – 101 с.
4. 3D System. 3D принтеры, программное обеспечение, производство и здравоохранение: технические характеристики продуктов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.3dsystems.com/material-finder?type\[0\]=Plastic](https://www.3dsystems.com/material-finder?type[0]=Plastic). – Дата доступа: 16.02.2022.

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЛУЧЕЗАПЯСТНОГО СУСТАВА

Довыденкова В.П., к.т.н., доц., Гришаев А.Н., ст. преп., Лупач В.В., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрена возможность использования аддитивных технологий для посттравматической реабилитации лучезапястного сустава. Приведена последовательность разработки 3D-ортезов (лонгет), примеры цифровых моделей различных вариантов ортезов, результаты апробации напечатанных натурных образцов.

Ключевые слова: 3D-печать, лучезапястный сустав, твердотельная модель, сканер, PLA-пластик, натурный образец.

Технологии 3D-печати активно набирают популярность среди крупных производителей пластиковых изделий и простых обывателей, так как обладают рядом преимуществ перед традиционными технологиями создания различных изделий из пластика. 3D-печать (также известная как аддитивное производство) – это процесс создания твердых трёхмерных объектов любой формы из цифровой компьютерной модели [1].

Технологии аддитивного производства уже являются альтернативой традиционным технологиям при изготовлении деталей малого размера с высокими требованиями к точности. Также появляются области промышленности, создающие изделия только с помощью аддитивных технологий. 3D-печать находит широкое применение в изготовлении архитектурных макетов зданий, строительстве, мелкосерийном производстве эксклюзивных изделий [2].

Лучезапястный сустав является достаточно подвижным и принимает на себя различные силовые нагрузки, поэтому подвержен частому травмированию. В настоящее время для посттравматической иммобилизации используются преимущественно устаревшие технологии накладывания гипсовых повязок, хотя существующие инновационные технологии 3D-сканирования и печати позволяют изготавливать устройства, конфигурация которых должна копировать антропометрические особенности строения отдельных участков тела человека. Для посттравматической реабилитации лучезапястного сустава осуществлена разработка твердотельной модели 3D-ортеза (лонгеты) лучезапястного сустава для ее изготовления методом FDM печати.

На начальном этапе работы были рассмотрены особенности наложения традиционных гипсовых повязок, самофиксирующегося бинта, изучены современные полимерные материалы, применяемые для экспресс-ортезирования [3].

Установлено, гипсовые повязки, являясь недорогим, доступным материалом, достаточно надежно и жестко фиксирующим в неподвижном положении травмированную конечность, обладают рядом существенных недостатков:

- громоздкостью;
- большим весом;
- бинтовая повязка быстро пачкается;
- невозможностью совмещать с одеждой или обувью;
- материал намокает, из-за этого деформируется, что приводит к неплотному прилеганию и некачественной фиксации;
- двигательная активность ограничена, пациенту неудобно передвигаться;
- гипсовая повязка натирает, кожа под ней потеет, раздражается;
- с загипсованной конечностью невозможно производить медицинские манипуляции. За время ношения гипс полностью блокирует движения, при длительном лечении мышцы атрофируются. Его не снимают во время лечения.

С появлением новых видов материалов и технологий 3D-печати имеется возможность гипсовые повязки заменить пластиковыми 3D-ортезами (лонгетами), которые обладают следующими преимуществами:

- малый вес. Они намного легче гипсовых повязок;
- эстетичность: 3D-ортезы выглядят аккуратно, их можно закрыть одеждой;

- прочность. Современные материалы устойчивы к влаге, коррозиям, механическим воздействиям, они не рвутся, практически не ломаются, обеспечивая надежную защиту поврежденной части тела;
- влагостойкость. 3D-ортезы из пластика не намокают, тканевые прокладки можно сушить феном. Фиксирующие свойства при этом не снижаются;
- комфорт. Носить 3D-ортезы вместо гипса намного удобнее. Наличие тканевой подкладки под пластиком обеспечивает мягкое прилегание, свободный воздухообмен. 3D-ортез фиксируется на конечности ремешками, для косточек есть специальные подушечки;
- возможность снятия, регулирования и повторной фиксации. Пациент сам может снимать и надевать 3D-ортез, не прибегая к помощи других.

Недостатком можно назвать только высокую стоимость, которая компенсируется перечисленными выше достоинствами 3D-ортезов.

Анализ этапов и особенностей лечения повреждений верхних и нижних конечностей, а также конструктивного решения известных вариантов 3D-ортезов (лонгет), позволил установить основные требования к проектируемому 3D-ортезу:

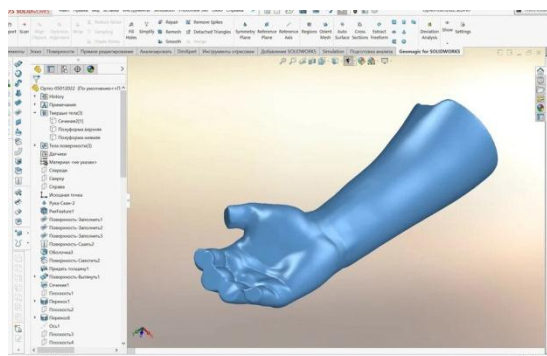
- конструкция 3D-ортеза для лучезапястного сустава должна иметь высоту в диапазоне 150÷250 мм;
- предпочтительным является использование двух вариантов конструктивного решения 3D-ортезов: разборного – для посттравматической иммобилизации лучезапястного сустава и неразборного – для фиксации в неподвижном положении участка руки «кисть – предплечье» при лечении хронических заболеваний лучезапястного сустава;
- топография размещения и размеры ячеек 3D-ортеза должны учитывать наличие подкожных жировых отложений для исключения отека участка кисти и предплечья;
- лонгета должна фиксировать поврежденные участки в неподвижном состоянии, не передавливая сосуды;
- конструкция лонгеты должна обеспечивать возможность ее беспрепятственного снятия, регулирования и повторной фиксации лучезапястного сустава.

Разработка 3D-ортеза лучезапястного сустава выполнялась в следующей последовательности:

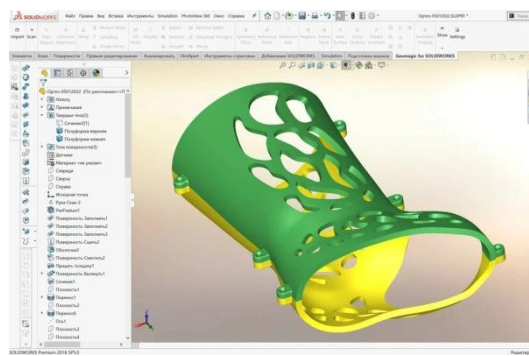
- получение цифровой модели участка руки «кисть – предплечье» с использованием 3D-сканера метрологической точности для производственных отраслей Artec Space Spider;
- постобработка цифровой модели участка руки «предплечье-кисть» с использованием программного обеспечения Artec Studio 11;
- преобразование оцифрованной поверхности участка руки «предплечье-кисть» в твердотельную модель с использованием программного обеспечения SolidWorks;
- разработка твердотельных моделей разборного и неразборного вариантов 3D-ортезов в SolidWorks;
- FDM печать ортезов с использованием 3D-принтера Flashforge Finder

Внешний вид твердотельной цифровой модели участка руки «предплечье-кисть», полученной с использованием программы SolidWorks, а также принятые для печати варианты разборного и неразборного 3D-ортезов представлены на рисунке 1.

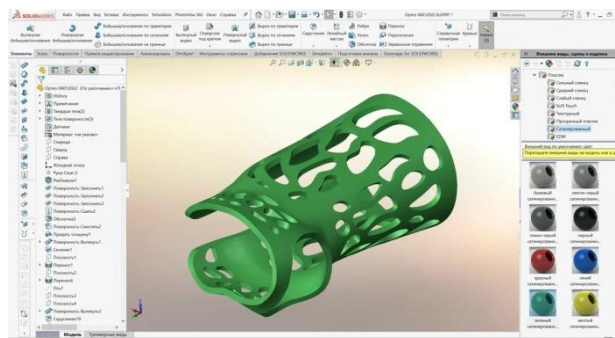
В качестве наиболее рационального варианта для печати 3-D ортеза был выбран пластик PLA, т. к. он не требует создания дополнительных условий при печати, экологически безопасен, обладает биосовместимостью, обладает высоким модулем упругости при изгибе (2,35 ГПа), что обеспечит возможность надежной фиксации лучезапястного сустава при достаточно низкой стоимости сырья.



твердотельная цифровая модель участка руки
«предплечье-кость»



разборный вариант 3D-ортеза, принятый для
печати



неразборный вариант 3D-ортеза, принятый для печати

Рисунок 1 – Твердотельная цифровая модель участка руки и варианты 3D-ортезов,
принятые для 3D-печати

Для оценки целесообразности использования аддитивных технологий при изготовлении пластиковых 3D-ортезов лучезапястного сустава напечатанные натурные образцы были представлены специалистам РУП «Белорусский протезно-ортопедический восстановительный центр» (г. Минск) и УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (г. Витебск). В результате их органолептической оценки специалистами данных организаций отмечено, что напечатанные образцы полностью функциональны, соответствуют анатомическому строению руки человека, способны к иммобилизации лучезапястного сустава и обеспечивают достаточную фиксацию и правильную консолидацию костных обломков.

Список использованных источников

1. Аддитивные технологии. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Аддитивные_технологии. – Дата доступа: 23.11.2021 г.
2. 3D-принтер. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/3D-принтер>. – Дата доступа: 23.11.2021.
3. Turbocast или гипс [Электронный ресурс]; 2021. – Режим доступа: <https://ortopediya.livejournal.com/47539.html>. – Дата доступа: 02.12.2021.

4.9 Устойчивое развитие: вызовы и возможности

УДК 331.522:331.108.44

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РЫНКЕ ТРУДА МОЛОДЕЖИ

Горовой С.О., маг., Ванкевич Е.В., д.э.н., проф.

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

Реферат. В статье уточнены понятия «навыки» и «компетенции» как ключевые характеристики трудовых ресурсов в условиях устойчивого развития национальной экономики. На основе обобщения зарубежных подходов к классификации навыков предложена авторская методика классификации компетенций для анализа трудоустройства молодежи.

Ключевые слова: навыки, компетенции, молодежь, рынок труда, цифровая экономика.

Под влиянием цифровизации национальной экономики, трансформации рынка труда, навыки и компетенции правомерно выделить в отдельную характеристику трудовых ресурсов, во многом определяющую ценность человеческого капитала. Именно в условиях цифровой экономики и информационного общества появилась необходимость подготовки кадров, обладающих более широким набором компетенций. Поэтому каждая страна нуждается в формировании такой системы образования, которая способствовала бы формированию и развитию у потенциальных работников (выпускников, студентов) навыков, которые необходимы для успешного трудоустройства. Обучение молодежи востребованным навыкам необходимо, поскольку это открывает широкие возможности для повышения ее конкурентоспособности на рынке труда [3, 8]. То есть в процессе обучения молодежи необходимо предоставить возможность формирования навыков, которые востребованы на рынке труда не только в настоящее время, но также будут востребованы в перспективе.

Экосистема компетенций – это совокупность взаимоотношений между участниками рынка труда и провайдерами образовательных услуг, основанная на едином подходе к пониманию, описанию и классификации навыков и компетенций, используемых при анализе и прогнозе трудоустройства молодежи для обеспечения эффективного перехода от обучения к профессиональной деятельности. Экосистемный подход становится доминирующим в современном бизнес-пространстве, т.к. по мнению большинства ученых и практиков, он обеспечивает устойчивость развития экономических систем и образования. В условиях цифровой экономики происходят быстрое обновление необходимых навыков, на которые система образования реагирует с определенным временным лагом. В итоге, усугубляется разрыв между навыками, по которым происходит подготовка в системе образования, и требованиями рынка труда. Преодолеть данный разрыв можно на основе использования экосистемного подхода к навыкам и компетенциям, который в свою очередь состоит из 2-х частей: 1) единое понимание навыков и компетенций в системе образования и на рынке труда; 2) использование единой классификации навыков всеми участниками при анализе и прогнозе.

В научной литературе существует ряд определений понятий «навыки» и «компетенции», отражающих их сущность с различных сторон (табл. 1).

Таблица 1 – Подходы к определению сущности понятий «навыки» и «компетенции»

Термин	Определение
Навыки	совокупность приобретенных в процессе обучения и развития способностей или умений, направленных на решение практических задач [4]
	способность конкретного или абстрактного работника обеспечить осуществление аспектов конкретной профессиональной деятельности, на конкретной рабочей позиции и в конкретное время; динамические сущности, ассоциированные с конкретным контекстом или экосистемой профессиональной деятельности [6]
	владение средствами и методами выполнения определённых рабочих задач [5]
	действия, сформированное путём повторения, характеризующееся высокой степенью освоения и отсутствием поэлементной сознательной регуляции и контроля [1]
Компетенции	комбинация навыков и опыта, необходимых для эффективного выполнения поставленных задач [10]
	характеристики трудовых ресурсов, необходимые для успешной деятельности: совокупность знаний, навыков, способностей, прилагаемых усилий и стереотипов поведения [5]
	это знания, навыки, способности и личностные характеристики сотрудника, оказывающие непосредственное влияние на результаты его деятельности [2]
	совокупность взаимосвязанных базовых качеств личности, включающее в себя применение знаний и навыков в качественно-продуктивной деятельности [1]
Компетенции	результаты (профессионально-технические стандарты, описывающие, что люди должны быть способны сделать, чтобы занять должность), задачи которые люди решают (описывают, что происходит в настоящее время) и личностные черты и характеристики (описывающие для какой работы подходят люди) [7]
	комбинация знаний и опыта для достижения определенных целей в рабочих условиях [4]

Источник: составлено автором.

Обобщение существующих подходов позволяет сделать вывод, что навыки – это практические умения работника на основе его теоретических знаний, которые необходимы для выполнения работы на конкретной должности, а компетенции – это профессиональные и личностные способности сотрудника решать определенного рода задачи в процессе своей трудовой деятельности. Для анализа и прогнозирования навыков нужна их единая классификация. Однако в экономической литературе единый подход к классификации навыков не сформирован (табл. 2).

Рассмотренные подходы к классификации навыков свидетельствуют об отсутствии единого подхода, с помощью которого может быть оценена конкурентоспособность соискателя (работника, выпускника). Это обуславливает необходимость разработки универсального подхода по следующим причинам: 1) работодатель должен иметь возможность точно сформулировать потребность в кадрах с точки зрения качественной составляющей [49]; 2) выпускник должен понимать, какие навыки ему необходимы для повышения своей конкурентоспособности на рынке труда и успешного трудоустройства; 3) государственным органам в сфере образования и рынка труда нужно иметь возможность для анализа и прогнозирования навыков с целью устранения дисбаланса между навыками, полученными в процессе обучения и потребностями работодателей. С учетом имеющегося опыта целесообразно использовать международный стандарт классификации ESCO (European skills/competences, qualifications and occupations) – Европейская классификация навыков, компетенций, квалификаций и профессий. В нем все навыки разделены на базовые навыки, компетенции и личностные качества, которые представляют собой детализированные перечни для каждой профессии. Они являются едиными для рынка труда и системы образования всех стран Европейского союза.

Таблица 2 – Подходы различных авторов (источников) к классификации навыков

Автор (источник)	Классификация
В.С. Шипилов [8]	<ul style="list-style-type: none"> – базовые коммуникативные навыки, которые помогают развивать отношения с людьми, эффективно вести себя в критических ситуациях при общении с окружающими (умение слушать, убеждение и аргументация, построение и поддержание бизнес-отношений; и др.); – навыки «self-менеджмента»: помогают эффективно контролировать свое состояние, время, процессы (управление стрессом, управление развитием, целеполагание, тайм-менеджмент); – навыки эффективного мышления: управление процессами, которые помогают сделать жизнь и работу более системными (креативное мышление, системное мышление и др.); – управленческие навыки, которые требуются людям на этапе, когда они становятся руководителями бизнес-процессов и предпринимателями (управление исполнением, ситуационное руководство и лидерство, управление проектами, управление изменениями)
P. Griffin, B. McGaw [11, с. 37].	разработали модель KSAVE (Knowledge, Skills, Attitudes, Values and Ethics): 1) способы мышления: творческие способности, критическое мышление, решение проблем, принятие решений, способность учиться; 2) способы работы: коммуникативные навыки и работа в команде; 3) инструменты для работы: информационная грамотность; личная и социальная ответственность, включая культурную осведомленность и компетентность
B. Trilling, C. Fadel [14, с. 47-49].	разработали «классификацию навыков 21-го века», включающую 3 основные группы: 1) обучение и инновационные навыки: критическое мышление и решение проблем, коммуникация и сотрудничество, творческие способности; 2) навыки цифровой грамотности; 3) карьера и жизненные навыки: гибкость и адаптивность, инициативна и самостоятельность, социальное и межкультурное взаимодействие, продуктивность и ответственность
Модель способностей Ассоциации развития талантов (ATD) для профессионалов в области обучения и развития [12]	1) личные способности: коммуникативные навыки; эмоциональный интеллект; принятие решений; лидерские навыки и др.; 2) профессиональные способности: понимание принципов разработки обучающих программ; умение управлять знаниями в организации; развитие лидерских и профессиональных навыков сотрудников и др.; 3) бизнес-способности: умение выстраивать организационную культуру; стратегическое мышление; нацеленность на результат; сбор и анализ данных в организации и др.
Целевая модель компетенций 2025 [12]	1) когнитивные навыки: организованность; саморазвитие, управленческие навыки, достижение результатов, решение нестандартных задач, адаптивность; 2) социально-поведенческие навыки: коммуникация, межличностные навыки, межкультурное взаимодействие; 3) цифровые навыки: создание систем, управление информацией
Д. Кац [4]	1) функциональные компетенции – относятся к технической экспертизе, необходимой для выполнения работы; 2) управленческие компетенции – необходимы для планирования, организации и использования ресурсов; 3) коммуникационные компетенции – необходимы для взаимодействия с окружающими; 4) концептуальные компетенции – необходимы для планирования и мышления на абстрактных уровнях

Источник: составлено автором.

Авторский подход предполагает деление навыков на 3 группы: твёрдые, мягкие и цифровые. Твёрдые навыки являются профессиональными и необходимы для работы на конкретной должности [14]. В общем виде к ним следует отнести: технические навыки; знание иностранных языков; математические навыки; навыки работы с компьютером. Поскольку твёрдые навыки устойчивы, измеримы, они могут входить в перечень требований, изложенных в должностных инструкциях, профессиональных и образовательных стандартах. Мягкие навыки – комплекс над-профессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, и не связаны с конкретной профессиональной областью [8]. Они могут быть эффективно использованы независимо от специфики деятельности организации и направления профессии. К ним следует отнести: коммуникабельность; дисциплина; ответственность; умение работать в команде; критическое мышление; креативность; гибкость; лидерские качества; умение решать сложные задачи; эмоциональный интеллект; тайм-менеджмент; управление конфликтами; навыки межличностного общения; многозадачность. Цифровые навыки входят в группу твердых навыков, однако цифровизация экономики и бизнес-процессов организаций требуют их более детального анализа. Поэтому к таким навыкам необходимо отнести: инжиниринг бизнес-процессов; программирование; цифровой бизнес-анализ; визуализация данных; управление цифровыми проектами; цифровой маркетинг; социальные медиа; аналитика данных [6]. Именно проблема нехватки цифровых компетенций и необходимости их формирования в учреждении образования актуальна для всего международного сообщества. Это подтверждается результатами исследования ОЭСР в 27 странах, в котором установлено, что только 30 % работников обладают развитыми цифровыми навыками, которые позволяют им принимать определенные решения с использованием информационных технологий [12].

Таким образом, совокупность навыков, предъявляемых работодателями к соискателю, является одним из наиболее информативных показателей для оценки спроса на рынке труда в современных условиях. Однако набор востребованных компетенций постоянно меняется как с течением времени, так и в зависимости от конкретной вакансии, должности, организации, что затрудняет их анализ и разработку универсальной классификации. Это вызывает необходимость прогнозирования востребованных навыков на рынке труда по определенной системе компетенций. Такой прогноз позволит повысить актуальность содержания образовательного процесса в учреждениях образования и облегчить процесс трудоустройства для выпускников. В этой связи особый практический интерес представляет собой проблема выявления востребованных навыков в разрезе конкретных специальностей и профессий.

Список использованных источников

1. Зубарев, Ю. А., Шамардин, А. И. Энциклопедический словарь терминов по менеджменту маркетингу экономике предпринимательству: учебное пособие. / Ю. А. Зубарев, А. И. Шамардин. – В двух томах. Т.2. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. – 608 с.
2. Компетенции менеджера по персоналу по Брайану Беккеру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hrliga.com/index.php?module=news&op=view&id=9332>. – Дата доступа: 30.04.2022.
3. Проблемы рынка труда молодежи Республики Беларусь на современном этапе / Е. А. Ачеповская [и др.] // Ценообразование в строительстве: материалы республиканской научно-практической конференции / ред. О. С. Голубова [и др.]. – Минск: БНТУ, 2017. – С. 72–76.
4. Топ-15 компетенций и навыков в цифровой сфере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/540276172.html>. – Дата доступа: 29.04.2022.
5. Управление компетенциями как средство реализации кадровой стратегии организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studme.org/12461220/menedzhment/upravlenie_kompetentsiyami_kak_sredstvo_realizatsii_kadrovoy_strategii_organizatsii/. – Дата доступа: 27.04.2022.
6. Сухомлин, В. А. Цифровые навыки и проблемы их формирования [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=50566&p=attachment/>. – Дата доступа: 04.05.2022.
7. Что такое компетенции? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hr-portal.ru/story/chto-takoe-kompetencii>. – Дата доступа: 23.04.2022.
8. Шипилов, В. С. Перечень навыков soft-skills и способы их развития [Электронный

- ресурс]. – Режим доступа: https://www.cfin.ru/management/people/dev_val/soft-skills.shtml. – Дата доступа: 25.04.2022.
9. European skills/competences, qualifications and occupations [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1326&langId=en>. – Дата доступа: 25.04.2022.
10. Gorsline, K. A competency profile for human resources: No more shoemaker's children / K. Gorsline // Human Resource Management. – 1996. – № 35. – P. 53-66.
11. Griffin, P., McGaw, B. Assessment and teaching of 21st century skills. – Springer, 2012. – 345 p.
12. Digital Russia «Россия 2025: от кадров к талантам», 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/Skills_Outline_web_tcm26-175469.pdf. – Дата доступа: 05.05.2022.
13. Talent Development Capability Model, 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://d22bblmj4tqv8.cloudfront.net/18/5b/1142b292431fb5393f2193211e1b/talent-development-capability-model-definitions.pdf>. – Дата доступа: 24.04.2022.
14. Trilling, B., Fadel, C. 21st century skills: learning for life in our times. – San Francisco: Jossey – Bass, 2009. – 206 p.

УДК 330.15:685.34.08

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Радюк А.Н., к.т.н., асс., Цобанова Н.В., асс., Козлова М.А., асс.

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

Реферат. В статье рассматривается эффективность и целесообразность переработки отходов и их повторного использования с позиций «ресурсы – производство – потребление». Произведен расчет технологической, экономической и экологической составляющих на примере вовлечения отходов полиуретанов, обоснована социальная эффективность продукции, выпускаемой из отходов.

Ключевые слова: переработка отходов, перевозка отходов, целесообразность, эффективность, платежи, прибыль.

Основой устойчивого развития государства является повышение конкурентоспособности производимой продукции за счёт использования ресурсосберегающих технологий, а также снижения себестоимости производства за счет использования вторичных материальных ресурсов. Проблема рациональной утилизации промышленных отходов непосредственно связана с вопросами охраны окружающей среды и ресурсосбережения.

В настоящее время на предприятиях легкой промышленности в среднем образуется 20–23 тыс. т отходов в год, около 70 % из которых составляют отходы кожевенно-обувной отрасли. Из них наиболее трудно утилизируемыми являются отходы пенополиуретанов (ППУ). Эти отходы запрещено вывозить на полигоны для захоронения, поэтому до сих пор не удается полностью решить проблему использования отходов ППУ, которых в год на обувных предприятиях Республики Беларусь образуется около 50 тонн.

В Республике Беларусь основными предприятиями-объектами переработки отходов обувного полиуретана являются:

– ИП Авраменко Александр Михайлович (г. Гомель), перерабатывающий на дробилке WSG300 отходы полиуретана (5711001), пенополиуретана (5711011), пенополиуретана (облой, полосы, брак) (5711012);

– ОАО «Лидский завод электроизделий» (г. Лида), перерабатывающий на измельчителе пластмасс роторном ИПР-150м, машине для литья под давлением термопластичных материалов отходы полиуретана (5711001);

– Производственный участок по изготовлению вкладыша каблучного ОАО «Лидская обувная фабрика» (г. Лида), перерабатывающий прочие отходы полиуретана, пенополиуретана (5711019);

– Участок по переработке полимерных отходов ООО «Экоакплюс» (Минская область, Минский р-н, пос. Привольный), перерабатывающий отходы полиуретана (5711001)

пенополиуретана (5711011) [1].

Как можно заметить предприятий-объектов переработки отходов небольшое количество, и каждый из видов отходов перерабатывается, зачастую, лишь на нескольких, а то и на одном предприятии в Республике Беларусь, что, несомненно, является недостаточным и не всегда целесообразным экономически.

Для оценки экономической целесообразности перевозки отходов для переработки было проведено сравнение суммы затрат производителя на захоронение отходов и уплату экологического налога с суммой затрат на перевозку отходов к месту переработки. Максимальное расстояние, на которое экономически целесообразно перевозить отходы производства для их дальнейшей переработки рассчитывалось как отношение затрат на захоронение машины отходов к транспортному тарифу на перевозку отходов. В результате расчетов и сравнения было установлено, что отходы ППУ целесообразно перевозить для их дальнейшей переработки на расстояние до 450 км. Таким образом, производители, у которых образуется большое количество отходов, смогут получить экономию затрат, если будут перевозить отходы большими партиями. Однако следует учесть, что в случае перевозки большого количества отходов возникает ряд проблем. Во-первых, для перевозки отходов на переработку их необходимо собрать, что при больших объемах может занять длительное время. Во-вторых, необходимо иметь специальные помещения с определёнными условиями хранения отходов. В-третьих, плотность дроблённых отходов меньше плотности исходных отходов, поэтому для увеличения количества перевозимых отходов их целесообразно измельчать перед транспортировкой. Следовательно, предприятиям-владельцам отходов надо иметь на своём производстве дробилку, чтобы получить экономическую выгоду от передачи отходов на переработку.

На сегодняшний день переработка отходов и их использование в производстве позволяют решить многие экологические, логистические, ресурсные проблемы, являются значительным резервом расширения сырьевой базы и ассортимента материалов для выпускаемой продукции, способствуют получению экономического эффекта [2]. Несмотря на очевидные преимущества, остается открытым вопрос, является ли производство из вторичных ресурсов эффективным для предприятия. При этом речь идет не только об экономической эффективности, а о комплексе факторов, определяющих размер эффекта и последствий их изменения по цепочке «ресурсы – производство – потребление», включая технологическую, экологическую, экономическую и социальную составляющие, позволяющих расширить источники образования эффекта и повысить объективность его оценки.

Экологическая эффективность включает расчет платежей за размещение отходов и величин предотвращенного экологического ущерба природной среде и земельным ресурсам [2]. Так плата за размещение отходов ППУ, образующихся на предприятиях обувной промышленности в среднем в количестве 50 тонн, в пределах, установленных природопользователем составляет около 305,0 рублей. Величина предотвращенного экологического ущерба окружающей природной среде в результате недопущения к размещению одной тонны отходов ППУ составляет 865,0 рублей. Величина предотвращенного экологического ущерба в результате уменьшения площадей объектов для размещения отходов ППУ, образующихся на производствах обувной промышленности, составляет 115,0 рублей. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Платежи за размещение отходов и величины предотвращенного экологического ущерба природной среде и земельным ресурсам

Код, наименование отходов	Технологический процесс образования	Класс опасности, опасные свойства	Платежи за размещение отходов	Величина предотвращенного экологического ущерба природной среде	Величина предотвращенного экологического ущерба земельным ресурсам
5711019 Прочие отходы полиуретана, пенополиуретана	Отходы образуются при изготовлении литевой обуви	IV класс (токсичность) III класс (горючесть)	305,0	865,0	115,0

Технологическая ценность заключается в том, что себестоимость производства полуфабрикатов находится на одном уровне как при использовании только первичного сырья, так и при частичном или полном замене его вторичным сырьем. Это связано с тем, что производство продукции с использованием отходов производства осуществляется на действующем оборудовании, а подготовка отходов к переработке не требует больших затрат и может осуществляться на оборудовании, произведенном в Республике Беларусь.

Технологическая ценность может быть рассчитана по формуле (1). Данное положение может быть основой ценообразования любых вторичных материальных ресурсов.

$$ТЦ_{\text{в}} = K_{\text{тц}} \cdot Ц_{\text{п}} , \quad (1)$$

где $ТЦ_{\text{в}}$ – технологическая ценность вторичного сырья, руб./т; $K_{\text{тц}}$ – коэффициент технологической ценности вторичного сырья, доли единицы; $Ц_{\text{п}}$ – цена первичного сырья, руб.т.

Зная коэффициент технологической ценности вторичного сырья и рассчитав технологическую ценность вторичного сырья, определяют экономический эффект от использования вторичных материальных ресурсов взамен (частично или полностью) первичного сырья.

Технологическая ценность (максимальная цена) вторичного полиуретана составила 435,0 рублей. Экономический эффект от использования отходов в качестве вторичного сырья в обувном производстве составил 356,5 рублей. Удельная прибыль от вовлечения вторичного полиуретана в производство, отсортированных при переработке отходов, составляет 190,0 рублей. Годовая масса прибыли от вовлечения вторичного полиуретана в производство составляет 1425,0 рублей.

Как видно из расчетов, экономическая эффективность заключается в снижении себестоимости произведенной продукции благодаря использованию отходов производства и получению прибыли.

Социальная эффективность может проявляться и заключаться в удовлетворенности потребителей готовой продукции на основе вторичных материальных ресурсов при условии сохранения ее качества и снижения ее стоимости.

Таким образом, использование отходов дает существенный экономический эффект. Это проявляется как в снижении себестоимости произведенной продукции, так и в получении прибыли. Экологическая составляющая эффекта способствует сохранению первичных ресурсов, высвобождению земельных ресурсов, а для предприятий – снижению затрат на захоронение отходов в виду их повторного использования. Технологическая составляющая определяется технологической ценностью ресурсов и является основой ценообразования любых вторичных материальных ресурсов. Социальная эффективность заключается в повышении степени удовлетворенности потребителей.

Список использованных источников

1. Экологический портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecoportal.gov.by>. – Дата доступа: 20.04.2022.
2. Радюк, А. Н. Отходы обувных предприятий в общей схеме (концепции) эколого-экономической системы / А. Н. Радюк, Т. Б. Савицкая // Переработка отходов текстильной и легкой промышленности: теория и практика: материалы докладов Международной научно-практической конференции, 30 ноября 2016 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2016. – С. 85–89.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ СЕРНОКИСЛЫХ РАСТВОРОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПОСЛЕ ОТВАРКИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ЭКОЛОГИЗАЦИИ

Ленько К.А., асп., Ясинская Н.Н., д.т.н., доц.

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

Реферат. В статье исследуется степень суммарной очистки хлопчатобумажной ткани от сопутствующих примесей после проведения щелочной, ферментативной отварки, а также совмещенной биохимической отварки. Метод определения степени очистки ткани от сопутствующих примесей основан на определении мутности сернокислых растворов целлюлозы. Установлено, что оптическая плотность сернокислых растворов образцов после совмещенной биохимической отварки снижается на 21% по сравнению с растворами суровых образцов. При этом в технологии происходит сокращение гидроксида натрия в варочном растворе и продолжительности отварки в два раза.

Ключевые слова: фермент, целлюлаза, пектиназа, отделочное производство, сопутствующие примеси целлюлозы

Неотъемлемой частью процессов удаления спутников целлюлозы при подготовке хлопчатобумажных тканей в отделочном производстве являются щелочные обработки [1]. Процесс отварки основан на взаимодействии щелочи (гидроксида натрия) с веществами примесей (пектин, жировоска), расположенных на поверхности единичных природных волокон хлопка. При высокой температуре эти вещества растворяются в водном растворе щелочи и при последующей промывке удаляются с поверхности волокон, в результате чего хлопчатобумажная ткань приобретает повышенную смачиваемость [2].

Вместе с тем, действие щелочи, высокой температуры обработки и присутствие кислорода оказывает неблагоприятное влияние на волокнообразующий полимер. Кроме того, при щелочной отварке значительная часть реагентов удаляется при промывке и попадает в сточные воды и в атмосферу, нанося огромный ущерб окружающей среде.

Более инновационным и экологически чистым подходом в решении проблемы освобождения хлопчатобумажного текстильного материала от сопутствующих примесей является дополнительная энзимная модификация процесса отварки. Использование биохимической отварки способствует удалению из волокна нецеллюлозных примесей благодаря разрушению целлюлозы во внешних слоях волокна на участках с наименьшей упорядоченностью молекул, а также повышению гигроскопичности [3]. При этом, ферменты проявляют активность при низких температурах (50-60 °С) и в нейтральных средах [4].

Однако не все сопутствующие примеси хлопкового волокна возможно удалить в процессе биоотварки композицией ферментных препаратов. В частности, наибольшую трудность представляет удаление ферментами белковой части азотсодержащих веществ. Они могут быть извлечены только после их разрушения под действием горячих растворов щелочей или щелочных растворов гипохлорита натрия, или в присутствии силиката натрия [5].

Таким образом, для достижения требуемой степени очистки от примесей и максимальной смачиваемости, целесообразно применять совмещенные биохимические способы подготовки, состоящие из последовательной обработки ферментными препаратами и варочным раствором традиционной щелочной отварки при малых концентрациях его составных компонентов.

Благодаря применению нетоксичных биорасщепляемых ферментов в технологии подготовки хлопчатобумажных текстильных материалов к крашению возможно снижение концентрации реагентов традиционной варочной жидкости путем дополнительного разрушения структуры волокна и создания условий для более глубокого и полного удаления примесей. Результат мягкого воздействия – сохранение волокнообразующего полимера, а, следовательно, прочности волокна, а также снижение негативного влияния на экологическую обстановку.

Цель исследования – определение степени суммарной очистки хлопчатобумажной ткани

от сопутствующих примесей после проведения щелочной, ферментативной отварки, а также совмещенной биохимической отварки.

Проведена отварка суровой хлопчатобумажной ткани полотняного переплетения (ОАО «БПХО» арт.6868) пов. плотностью 120 г/м² по схемам, представленным на рисунке 1. В составе варочных растворов использовались ферментные препараты ООО «Фермент» (Республика Беларусь), характеристики которых представлены в таблице 1.

Щелочная отварка	Отварка ткани в растворе, сод. г/л: Гидроксид натрия – 10; силикат натрия (плотность 1,44) – 33; ПАВ – 0,3; гидросульфат натрия (38%-ный) – 3-5. τ – 2 ч.; t – 100°C.	→	Промывка горячей и холодной водой
Биоотварка (режим 1)	Отварка ткани в растворе, сод. г/л: ПАВ – 3 г/л; Энзитекс ЦКО – 2,5 г/л; Энзитекс Био-К – 2,5 г/л; Энзитекс АТС – 2 г/л; уксусная кислота до pH=4-5. τ – 1 ч.; t – 50°C.	→	Деактивация ферментов; → Промывка горячей и холодной водой
Биоотварка (режим 2)	Отварка ткани в растворе, сод. г/л: ПАВ – 3 г/л; Энзитекс ЦКО – 1,5 г/л; Энзитекс Био-К – 3 г/л; Энзитекс АТС – 2 г/л; уксусная кислота до pH=4-5. τ – 1 ч.; t – 50°C.	→	Деактивация ферментов; → Промывка горячей и холодной водой
Щелочная отварка + биоотварка	Отварка ткани в растворе, сод. г/л: Энзитекс ЦКО – 1,5 г/л; Энзитекс Био-К – 3 г/л; Энзитекс АТС – 2 г/л; уксусная кислота до pH=4-5. τ – 30 мин.; t – 50°C.	→	Отварка ткани в растворе, сод. г/л: Гидроксид натрия – 5; силикат натрия (плотность 1,44) – 33; ПАВ – 0,3; гидросульфат натрия (38%-ный) – 3-5. τ – 30 мин.; t – 100°C. → Промывка горячей и холодной водой

Рисунок 1 – Схемы отварки хлопчатобумажных тканей

Таблица 1 – Характеристика используемых ферментных препаратов

Название препарата	Характеристики
Энзитекс ЦКО	Кислая целлюлаза, активность 10000 ед/г, оптимальные условия действия pH от 4,5 до 5,5, рабочая температура 30-70 °C
Энзитекс Био-К	Кислая пектиназа, активность 6500 ед/г. Оптимальные условия действия pH от 3,0 до 4,5, рабочая температура 40 – 60 °C.
Энзитекс АТС	Бактериальная α -амилаза, активность 10000 ед/г, оптимальные условия действия pH от 5,5 до 6,5, рабочая температура 40-90 °C

Метод определения степени очистки ткани от сопутствующих примесей основан на определении мутности сернокислых растворов целлюлозы [5]. Мутность сернокислых растворов целлюлозы, характеризующую посредством оптической плотности, определяли на спектрофотометре Solar PB220, предназначенного для измерения спектральных коэффициентов направленного пропускания, оптической плотности в прозрачных жидких растворах и определения концентрации веществ в спектральном диапазоне 190...1100 нм. Измерения проводят с синим светофильтром при длине волны 190 нм. Кювету сравнения заполняют дистиллированной водой.

Гистограмма оптической плотности сернокислых растворов целлюлозы представлена на рисунке 2. На рисунке 3 представлены фотографии сернокислых растворов образцов целлюлозы.

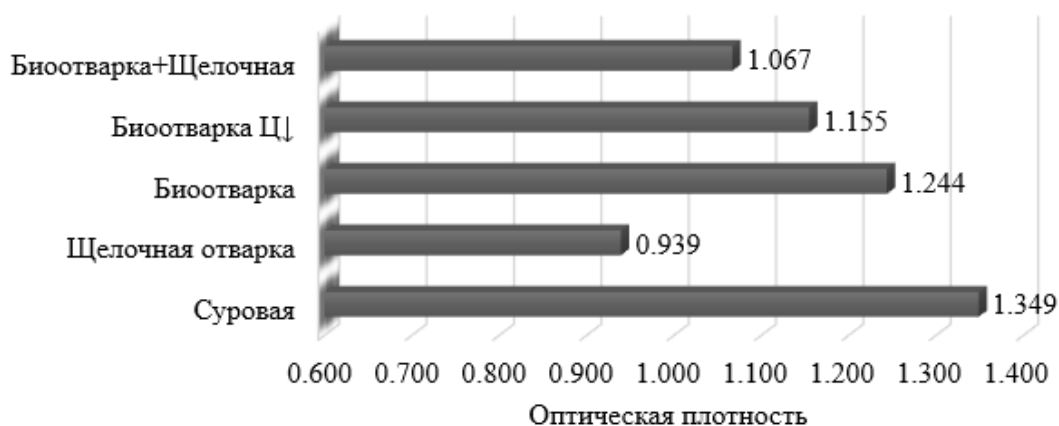


Рисунок 2 – Оптическая плотность исследуемых сернокислых растворов целлюлозы

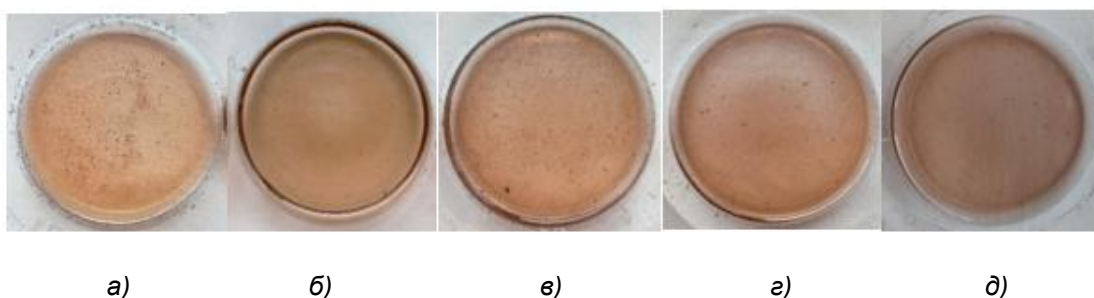


Рисунок 3 – Сернокислые растворы целлюлозы: а) суровой; б) после щелочной отварки; в) после биоотварки (режим 1); г) после биоотварки (режим 2); д) после биохимической отварки

Анализируя полученные результаты, наибольший процент примесей позволяет удалить из волокна щелочную отварку ткани – оптическая плотность раствора по сравнению с суровым образцом падает на 30 %. На 9 % меньше щелочной позволяет удалить совмещенная отварка материалов, и на 10 % больше, чем чистая биоотварка. При этом происходит сокращение концентрации NaOH в 2 раза, сокращение продолжительности обработки в щелочном растворе, а также воздействия высокой температуры более чем в 2 раза. Достижение более высокой степени очистки от сопутствующих примесей после проведения совмещенной отварки возможно путем увеличения концентраций ферментных препаратов в варочном растворе, а также увеличением продолжительности этапа биоотварки.

Список использованных источников

1. Скобелева, О. А. Окислительная деструкция целлюлозы в щелочной среде и разработка целлюлозосохраняющих методов подготовки текстильных материалов: автореф. дис. ... канд. хим. наук : 05.19.02 / О. А. Скобелева. – М.: ИВГПУ, 2010.
2. Пат. 2336378 С1 Российская Федерация, МПК D06B 5/08. Способ отварки тканей из природных целлюлозных волокон / В. Г. Лапшин, М. Н. Герасимов, Л. А. Гарцева.; заявитель ГОУВПО «ИВГПУ». – № 2006146377/12; заявл. 25.12.2006; опубл. 20.10.2008. – 6 с.
3. Котко, К. А. Инновационная биотехнология подготовки целлюлозосодержащих текстильных материалов / К. А. Котко, Н. Н. Ясинская, Н. В. Скобова // Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2018» / БГУ. – Минск, 2019. – С. 168-170.
4. Алеева, С. В. Методологические основы совершенствования процессов биохимической модификации льняных текстильных материалов: дис ... док. техн. наук : 05.19.02 / С. В. Алеева. – М.: ИВГПУ, 2014.

5. Барышева, Н. В. Разработка основ ферментативной технологии отварки хлопчатобумажных тканей: дис. ... канд. техн. наук : 05.19.02 / Н. В. Барышева. – М.: РГБ, 2006.

УДК 677.074.154

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЬНОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ С РЕЛЬЕФНЫМ РУБЧИКОМ НА БАЗЕ СТРУКТУРЫ «ПИКЕ»

Милеева Е.С., асп., Казарновская Г.В., к.т.н., проф.

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

Реферат. Работа посвящена проектированию льносодержащих тканей типа «Пике», разработаны технологические параметры заправки и выработки ткани на оборудовании, установленном на РУПТП «Оршанский льнокомбинат», получена ткань по физико-механическим показателям, соответствующая ТУ ВУ 3000 51814.187 2003.

Ключевые слова: технология, ткани типа «Пике», структура, двухнавойная заправка, переплетение, заправочный расчет.

Ткани типа «Пике» имеют сложное строение, которое может быть реализовано как в ремизном, так и в жаккардовом ткачестве, но в любом случае для выработки ткани требуется ткацкий станок с двухнавойной заправкой. Коренная или узоробразующая основа имеет меньшую уработку, чем лицевая, и она должна быть более натянута.

В ремизных тканях по фону полотняного переплетения лицевой основы с лицевым утком размещают геометрический рисунок, образованный переплетением коренной основы с тем же лицевым утком, в этих местах появляются впадины, способствующие созданию рельефов. Рельефность рисунка увеличивается в сложном «Пике», где кроме лицевого утка, присутствует подкладной. Эффектная лицевая поверхность ткани за счет рельефного рисунка обеспечивает «Пике» большое практическое применение как в штучных изделиях, так и в костюмных тканях женского ассортимента [1].

Целью работы является расширение ассортимента конкурентоспособных костюмных тканей с использованием льносодержащей пряжи, отвечающих современным требованиям дизайна в области текстиля.

Объектом исследования является разработка технологии изготовления костюмных тканей с использованием структуры «Пике» на ткацких станках фирмы Picanol с ремизоподъемной кареткой.

В работе для создания костюмных тканей спроектированы мотивы узора, создающие в них рисунок в виде поперечных полос различной ширины, размер полос варьируется от 2 мм до 4 мм, что не противоречит применению их в костюмных тканях. На рисунке 1 представлены переплетения и продольные разрезы тканей, на которых арабскими цифрами обозначены лицевая основа и лицевой уток, римскими – коренная основа и подкладной уток [2].

Из рисунка видно, что первое переплетение (а) соответствует простому «Пике», так как в нем не используются подкладные утки, второе (в) – сложному «Пике», в третьем (д) сочетаются оба «Пике», потому что чередуются участки с подкладными утками и без них.

Соотношение между лицевой и коренной основами 2:1. В простом и сложном «Пике» (рис. 1 а, в, д) коренная основа перекрывает первый и второй лицевые утки, кроме того в рисунке 1 д – восьмой и девятый. Соотношение между лицевыми и подкладными утками в сложном пике различное: в рисунке 1 в – 6:1, 2:1, в рисунке 1 д – 12:1, 2:1. Такое соотношение между утками влияет на ширину полосы.

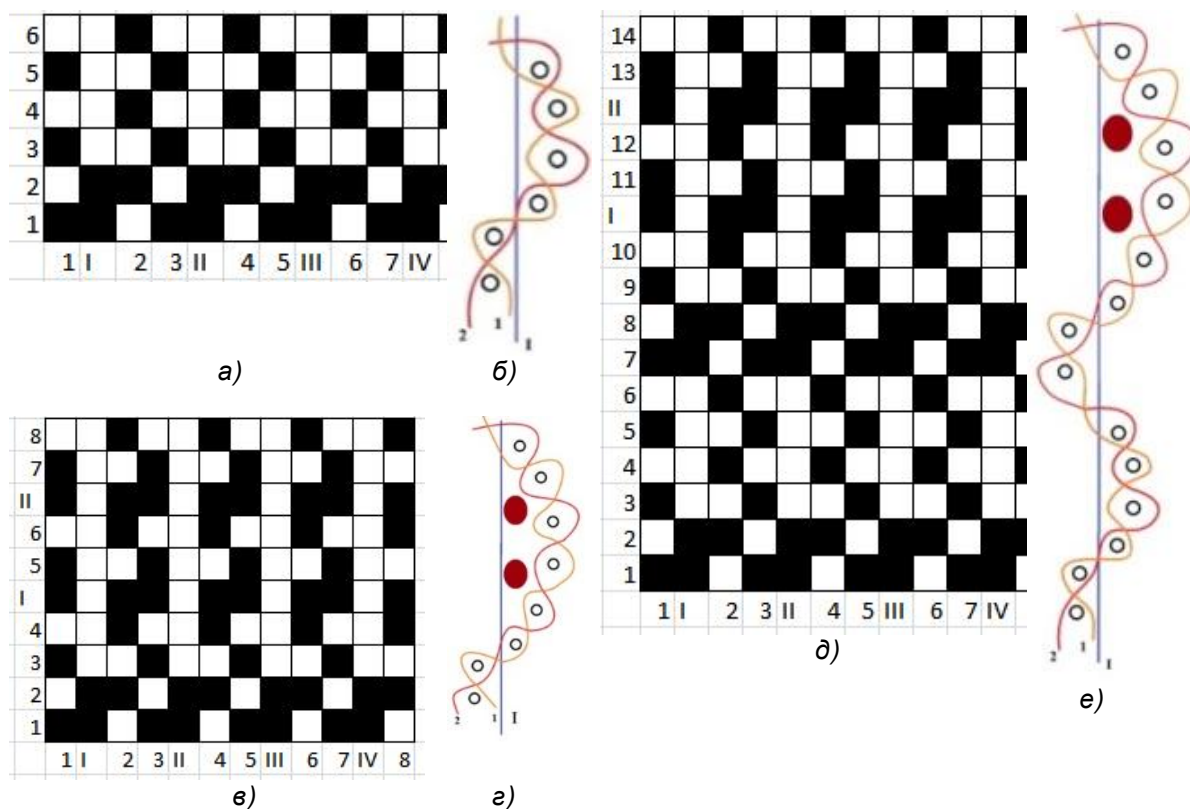


Рисунок 1 – Модельные переплетения и продольные разрезы для ткани типа «Пике» с фактурным рубчиковым эффектом: а, б – простое «Пике», в, г – сложное «Пике», д, е – «Пике» с чередованием простых и сложных элементов

Для ткани типа «Пике» с фактурным рубчиковым эффектом для выравнивания уработок лицевой и коренной основ производилась корректировка параметров процесса снования. Лицевая основа имеет меньшее натяжение и высокую уработку, коренная – высокое натяжение и небольшую уработку. Поэтому изменен манер снования по сравнению с базовым образцом, для которого верхний и нижний навои имеют равное количество нитей. На верхний навои навиты нити лицевой основы и кромки, на нижний – коренная основа. Партия валиков для формирования верхнего навоя состоит из четырех валиков, нижнего – из двух. Манер снования верхнего и нижнего навоев для проектируемого образца представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет снования верхнего и нижнего навоев

	№ п/п	Сновальные валики				Навой
		1	2	3	4	
Верхний навои	Кромка	9	9	9	9	36
	Бел50БВО	427	427	427	427	1708
	Кромка	9	9	9	9	36
	Итого	445	445	445	445	1780
Нижний навои	№ п/п	Сновальные валики				Навой
		1	2			
	К50БВО	426	426			852
	Итого	426	426			852

При изменении числа нитей на верхнем и нижнем навоех, общее количество нитей

основы в фоне и кромках сохранилось. Заправочные параметры костюмных ремизных тканей представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Заправочные параметры ткани типа «Пике»

Наименование показателей		Единицы измерения	Значение
Ширина суровой ткани		см	159,3
Плотность суровой ткани	основа	нит./10 см	163
	уток	нит./10 см	220
Номер берда		зуб/10 см	78
Число нитей в зуб берда	фон	нит.	2
	кромка	нит.	3
Ширина заправки по берду		см	171,5
Количество нитей в суровой ткани	фон	нит.	2560
	кромка	нит.	72/4/24
	Всего	нит.	2660

В обеих системах основных нитей использовалась котонизированная льняная пряжа линейной плотностью 50 текс, содержащая 35 % хлопкового волокна, эта же пряжа применялась в качестве лицевого утка. В подкладном утке – пряжа линейной плотностью 62,5 текс из регенерированных волокон. Исследование физико-механических свойств тканей показали, что они соответствуют данным ТУ ВУ 3000 51814.187 2003 [3]. Внешний вид ткани представлен на рисунке 3.



а)

б)

в)

Рисунок 3 – Внешний вид ткани: а – простое «Пике», б – сложное «Пике», в – ткань с чередованием элементов простого и сложного «Пике»

С целью достижения необходимых фактурных эффектов в тканях использована пряжа, имеющая максимальную усадку под влиянием мокрой заключительной отделки, то есть пряжа из котонизированного и регенерированного волокна. Использование такой пряжи в основе и в утке позволило получить выразительные фактурные эффекты не только за счет применения переплетений нового вида и сложных структур, но и за счет разной усадки нитей в ткани. Из фотографий внешнего вида видно, что применение в качестве подкладного утка пряжи большей линейной плотности придает большую фактурность рубчиковому эффекту.

Таким образом, разработанная технология получения тканей типа «Пике», позволяющая создавать на двух навойном ткацком станке разные по величине и степени рельефности рубчики без дополнительной перезаправки оборудования при переходе на выработку следующего рисунка, и, тем самым, расширить ассортимента конкурентоспособных костюмных тканей с использованием льносодержащей пряжи.

Список использованных источников

1. Ткань пике: описание материала, свойства, достоинства и недостатки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://textile.life/fabrics/types/tkan-pike-opisanie-materiala-svoystva-dostoinstva-i-nedostatki.html>. – Дата доступа: 19.03.2022.
2. Кутепов, О. С. Строение и проектирование тканей / О. С. Кутепов. – М.:

Легпромбытиздат, – 224 с.

3. Ткани одежные. Технические условия, ТУ ВУ300051814.018-2018, Служба сертификации и стандартизации РУПТП «Оршанский льнокомбинат». – Орша, 2018. – 36 с.

УДК 330.3

СОЦИАЛЬНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Краенкова К.И., ст. преп.

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

Реферат. В статье показана взаимосвязь между социальным предпринимательством и устойчивым развитием, представлены направления деятельности субъектов социального предпринимательства и примеры их реализации в Республике Беларусь.

Ключевые слова: социальное предпринимательство, устойчивое развитие, социальные проблемы, экологические проблемы, финансовая устойчивость.

Глобальные изменения экономических систем и их постоянная трансформация ведут к поиску устойчивости в развитии. Вопросы устойчивого развития нашли свое отражение в Концепции устойчивого развития общества, которая была принята на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 г. в г. Рио-де-Жанейро (Бразилия) на уровне глав государств и правительств. Современная интерпретация Концепции устойчивого развития получила отражение в Целях устойчивого развития ООН в 2015 г. [1] (резолюция «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» [2]), которые предполагают сбалансированное изменение экономической, социальной и экологической системы в обществе. Недооценивание каждой составляющей системы приводит к асимметрии развития и нарушению баланса. Так, активное развитие экономики страны при слабом развитии экологического и социального направлений ведет к нарушению устойчивого развития, так как невозможно обеспечить улучшение условий жизни, если наращивание мощностей экономики не будет сопровождаться уменьшением техногенных нагрузок на человека и решением социальных проблем в жизни общества.

Решение социальных проблем в обществе является первостепенной задачей в любом государстве, однако, в мировом пространстве существуют и другие способы эффективного решения представленных проблем, где государству отводится лишь координирующая роль, а иные структуры (представители бизнеса, общественные организации и экономические институты) сами ищут возможности и методы их реализации.

Государство и современные экономические институты, общественные организации могут удовлетворять потребности граждан, обеспечивать рост уровня жизни и национального благосостояния только совместно с частными структурами, т.е. представителями бизнеса. Общественные структуры в этом взаимодействии выступают посредниками, которые аккумулируют возможности и собранные средства между нуждающимися в этой помощи и теми, кто готов помочь. Благотворительные пожертвования являются главным источником помощи в ситуациях катастроф и иных экстремальных обстоятельствах. Но они не способны финансировать длительные программы. Вместе с тем, с каждым годом увеличивается численность социально уязвимых слоев населения, обостряются экологические и социальные проблемы, которые нуждаются в постоянном контроле и способах решения. Иными словами, государству необходимо наладить механизм постоянной поддержки социальных проблем, привлекая разные способы и методы коммуникации между нуждающимися в этой поддержке и теми, кто может ее предоставить. Данные обстоятельства привели к взаимодействию государства как регулирующего органа и синтеза между предпринимательской (коммерческой) и благотворительной (некоммерческой) деятельностью, которые в современном экономическом пространстве называют «социальное предпринимательство».

В узком смысле социальное предпринимательство рассматривается как способ получения дохода некоммерческими организациями с использованием инновационных

решений [3, р. 415]. В этом определении в качестве субъекта социального предпринимательства выделяется некоммерческая организация. В широком смысле под социальным предпринимательством понимают вид социально ориентированной инновационной деятельности [4]. В соответствии с таким подходом, субъектами социального предпринимательства могут быть некоммерческие и коммерческие организации.

Широкий подход нашел большее распространение в международной практике, который можно интерпретировать как активность граждан или субъектов хозяйствования, преимущественно направленная на решение социальных проблем СУЧН (с учетом географической границы решаемой проблемы) с помощью организации предпринимательской деятельности.

Социальное предпринимательство в Республике Беларусь активно развивается и соответствует канонам устойчивого развития, включающее триединство экономических, социальных и экологических целей. Несмотря на то что, что субъекты социального предпринимательства не выделены в отдельный сектор и отсутствует полная система законодательного регулирования, наблюдается положительная динамика роста субъектов социального предпринимательства. Так, в период с 2010 г. по 2020 г. их число увеличилось на 49 ед. и составило 221 ед. хозяйствования, темп роста 128,49 %. В условиях легализации социального предпринимательства, как отдельного сектора экономики, количество его субъектов могло увеличиться более чем в 2 раза.

Отсутствие законодательной базы и системы идентификации субъектов социального предпринимательства приводит к затруднению статических исследований. Однако, собственные наработки автора и проведенные опросы организаций [5] позволили проанализировать деятельность субъектов социального предпринимательства в Республике Беларусь и сгруппировать по направлениям (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация крупнейших субъектов СП в Республике Беларусь в 2020 г. по направлениям деятельности

Направления деятельности	Наименование субъектов
Производство продукции (кроме социально значимой)	ОО «БелТИЗ», ОО «БелОИ», ОО «БелОГ», СООО «Новые европейские окна», ЧП «Ценный капитал», ЧТУП «Метеорит Плюс», ТУП «Белпалм» и др.
Производство / продажа социально значимой продукции, оказание услуг	ООО «Максимум спорт», Трапезная «На рождественской»
Оказание социально-психологических, образовательных услуг	ЧУП «Цветогамма», Центр трудовой реабилитации «КерамАРТ», Центр развития речи и поведения «Алешка», МОО «Понимание», МБФ «Семейный инклюзив театр», ЧУП «ЭкоЖизнь», Столярная мастерская «IZDEREVA» и др.
Оказание развлекательных, бытовых услуг	ООО «Лаборатория печати», ОО «БелОИ», Детский центр «Джунгли зовут», ИП Коршиков А.Ю., ЧУП «Креативный парк», ИП Горячая Н.И. и др.
Оказание услуг в сфере культуры и спорта, ЭКОпроекты	ООО «ЭкоИдея», проект «Торба шоу», ОЦ «Аврора старт», УП «Сельская Столинщина», ЧУП «ЭкоДомСтрой», Агроусадьба «Коло Струменя», ОО «Белорусская федерация культуры и спорта»

Источник: составлено автором.

Из представленной таблицы видно, что направления деятельности условно можно разделить на социальные и экологические. Социальные проекты имеют широкий набор производимой продукции и оказываемых услуг, представлены большим числом субъектов хозяйствования, включая различные виды деятельности более чем по 7 направлениям. Экологическое направление развивается лишь в сфере услуг. Все представленные субъекты имеют налаженные бизнес-процессы, реализация которых приводит к формированию положительных финансовых результатов и делают эти компании финансово устойчивыми к рыночным реалиям.

Таким образом, социальное предпринимательство в контексте устойчивого развития - это эффективное решение экономических, социальных и экологических проблем развития общества на всех уровнях правления: государственном, региональном и микроуровне.

Список использованных источников

1. Концепции устойчивого развития получила отражение в Целях устойчивого развития ООН [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.sdgsinaction.com/ru.html>. – Дата доступа : 20.03.2022.
2. ООН: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Официальный сайт ООН [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/>. – Дата доступа : 20.03.2022.
3. Thompson, J. The world of the social entrepreneur / J. Thompson // International Journal of Public Sector Management. – 2002. – № 15 (5) – P. 412– 431.
4. Certo, S. Social entrepreneurship: Key issues and concepts. / S. Certo, T. Miller // Business Horizon. – 2008. – № 51 (4) – P. 267–271.
5. Официальный портал ОДБ Брюссель [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.by.odb-office.eu/>. – Дата доступа : 20.03.2022.

УДК 334.012.42

ОЦЕНКА ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Жиганова Т.В., ст. преп., Качанова Е.Ю., студ.

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

Реферат. В статье рассматривается актуальность оценки финансовой устойчивости коммерческой организации. Представлена взаимосвязь между категориями финансовой устойчивости, финансовой и экономической безопасности. Проведена оценка уровня финансовой устойчивости организации.

Ключевые слова: финансовая устойчивость, финансовая безопасность, экономическая безопасность.

В современных условиях организации следует уделять больше внимание вопросам обеспечения экономической безопасности. Обеспечение экономической безопасности организации представляет собой сложную многоцелевую систему, содержание и структура которой, так же, зависят от финансовой составляющей организации.

Одним из главных факторов обеспечения экономической безопасности организации является его финансовая устойчивость, благодаря высокому уровню которой организация способна стабильно осуществлять свою хозяйственную деятельность.

Финансовая устойчивость организации тесно взаимосвязана с категориями финансовой безопасности, экономической безопасности, стабильности и равновесия. Теоретическая схема взаимосвязи данных понятий представлена на рисунке 1.

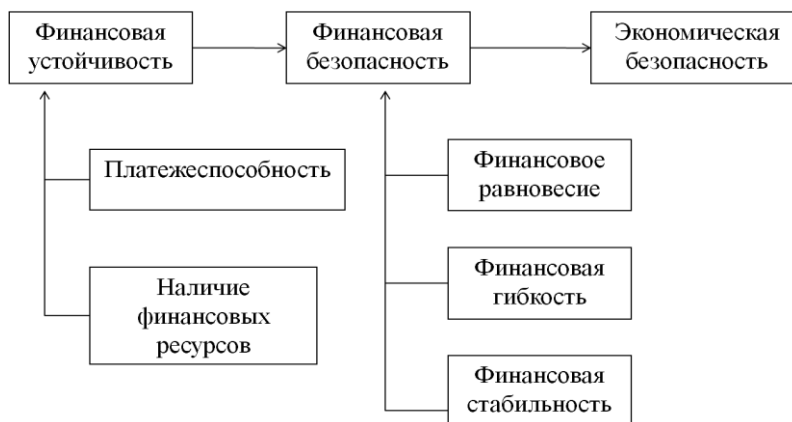


Рисунок 1 – Теоретические основы взаимосвязи финансовой устойчивости и экономической безопасности организации

Финансовая устойчивость организации – это залог выживаемости и основа её прочного положения, а потому её оценка является одной из самых важных экономических проблем в системе рыночных отношений, которая позволяет внешним и внутренним субъектам анализа выяснить, какими финансовыми возможностями обладает организация в краткосрочном и долгосрочном периоде.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что финансовая устойчивость, как фактор обеспечения экономической безопасности организации представляет собой характеристику стабильности финансового состояния хозяйствующего субъекта. И для обеспечения стабильного функционирования хозяйствующего субъекта важно регулярно проводить экономический анализ финансовой состояния организации, это способствует своевременному выявлению ошибок и оперативному принятию управленческих решений для оптимизации деятельности организации. При анализе финансового состояния используют разные методы и подходы, при этом учитываются поставленные цели, задачи и имеющиеся у аналитиков временные, информационные, человеческие ресурсы и техническое обеспечение. Почти всеми пользователями финансовых отчётов организаций используются разные методы экономического анализа, чтобы принять решения относительно оптимизации интересов. Так, собственниками анализируются финансовые отчёты для того, чтобы обеспечить стабильное положение организации; кредиторами и инвесторами - чтобы минимизировать свои риски по займам и вкладам. От того, насколько качественным является аналитическое обоснование, зависит качество решений в целом; в связи с этим требуется правильный расчёт и анализ рационально выбранных показателей, при этом должны использоваться самые различные методы, благодаря которым была бы получена точная и объективная оценка финансовой устойчивости организации.

Для оценки финансовой устойчивости применяются абсолютные и относительные показатели.

При определении типа финансовой устойчивости по абсолютным показателям воспользуемся трехфакторной моделью. В таблице 1 представим результаты оценки финансовой устойчивости ОАО «Витебские ковры» за 2018–2019 гг.

Таблица 1 – Оценка финансовой устойчивости ОАО «Витебские ковры» за 2018–2019 гг. (по абсолютным показателям)

Показатель	Значение, тыс.руб.	
	2018 год	2019 год
Собственные оборотные средства	12684	14926
Собственные и долгосрочные источники формирования запасов	21718	29108
Общая величина основных источников формирования запасов	42413	44699
Излишек/недостаток собственных средств	-2534	-4882
Излишек/недостаток собственных и долгосрочных источников формирования запасов	6500	9300
Излишек/недостаток общей величины основных источников формирования запасов	27195	24891
Трехмерный показатель типа финансовой устойчивости	(0,1,1)	(0,1,1)

Составлено автором по данным организации

По результатам полученных расчетов тип финансовой устойчивости данной организации – нормальный, что соответствует выполнению условий: $\Delta \text{COC} < 0$, $\Delta \text{CДИ} > 0$, $\Delta \text{ОИЗ} > 0$. Источником финансирования запасов являются собственные оборотные средства и долгосрочные кредиты и займы. В организации наблюдается нормальная платежеспособность. Рационально используются заемные средства и высокая доходность текущей деятельности.

Данный метод анализа финансовой устойчивости достаточно удобен, однако он не объективен и позволяет выявить лишь только внешне стороны факторов, влияющих на финансовую устойчивость.

Анализ финансовой устойчивости организации по относительным показателям, можно отнести к аналитическим методам, наряду с аналитикой бюджета, расходов, баланса. При данном методе используется более широкий набор показателей. Для оценки уровня финансовой устойчивости организации рассчитаем показатели ликвидности, финансовой устойчивости деловой активности и рентабельности, а также применим комплексную методику оценки финансового состояния на примере ОАО «Витебские ковры».

Информационной базой для проведения анализа служит годовая бухгалтерская отчетность организации за 2018–2019 гг. В таблице представим результаты рассчитанных показателей для оценки финансового состояния ОАО «Витебские» за 2019 г.

Показатели ликвидности, рассчитанные для ОАО «Витебские ковры» за исследуемый период свидетельствуют о том, что в организации имеются возможности по погашению своих задолженностей в краткосрочной перспективе. Значение коэффициента финансовой независимости свидетельствует о том, что все обязательства организации могут быть покрыты ее собственным капиталом. Коэффициент соотношения дебиторской и кредиторской задолженности показывает, что соотношение оптимальное. Преобладание дебиторской задолженности над кредиторской говорит о рациональном использовании средств, и достаточной платежеспособности организации

Таблица 2 – Оценка финансового состояния ОАО «Витебские ковры» на 2019 г. (по относительным показателям и комплексной методике)

Наименование финансового показателя	Вес показателя, α_i	Значение показателя	Балл показателя, B_i	Общая сумма баллов, $B_i \cdot \alpha_i$
<i>Показатели ликвидности</i>				
Коэффициент абсолютной ликвидности K_1	0,25	0,04	3	0,75
Коэффициент срочной ликвидности K_2	0,50	1,30	4	2
Коэффициент текущей ликвидности K_3	0,50	2,87	4	2
<i>Показатели финансовой устойчивости</i>				
Коэффициент финансовой независимости K_4	1,25	0,66	3	3,75
<i>Показатели рентабельности</i>				
Рентабельность продаж K_5 , %	0,25	12,70	3	0,75
Рентабельность собственного капитала K_6 , %	0,25	3,80	3	0,75
Рентабельность активов K_7 , %	0,25	2,50	3	0,75
<i>Показатели деловой активности</i>				
Динамика дебиторской задолженности K_8 , %	0,25	-10,33	4	1
Динамика кредиторской задолженности K_9 , %	0,25	-2,47	3	0,75
Соотношение дебиторской и кредиторской задолженности K_{10}	0,25	1,27	4	1
Итого (сумма весов)				13,5

Составлена автором.

*Источник [3].

Подводя итог, можно сказать, что ОАО «Витебские ковры» характеризуется положительным бухгалтерским балансом, а также абсолютной финансовой устойчивостью. Критерий рейтинга ОАО «Витебские ковры» согласно методики Пономаревой Н.А. составил 13.5, что соответствует рейтингу организации с устойчивым финансовым состоянием. На основании анализа финансовой устойчивости, можно сделать вывод об эффективном финансовом управлении ОАО «Витебские ковры». Благодаря грамотной кредитной политике организации удается сохранять финансовую устойчивость, несмотря на негативные изменения конъюнктуры рынка и различных внешних факторов, влияющих на деятельность любой организации в современном мире. Можно сказать, что у исследуемой организации нет ярко выраженных проблем в области финансовой безопасности, которые требовали бы незамедлительного решения. В целом можно сказать, что организация защищена от внешних и внутренних угроз, на сколько это возможно в современном мире.

Список использованных источников

1. Ендовицкая, А. В. Финансовая устойчивость как фактор экономической безопасности предприятия / А. В. Ендовицкая, Т. А. Волкова // Вестник ВГУИТ. 2015. №3 (65). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/finansovaya-ustoychivost-kak-faktor-ekonomicheskoy-bezopasnosti-predpriyatiya>. – Дата доступа: 09.02.2022.
2. Максимов, Д. А. Финансовая устойчивость как основополагающий фактор экономической безопасности предприятия / Д. А. Максимов, А. В. Осельская // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 6-2. – С. 365-368.
3. Пономарева, Н. А. Комплексный анализ финансового состояния электросетевых компаний на основе данных отчетности по РСБУ и МСФО. / Н. А. Пономарева, Л. Ф. Отверченко, Н. Р. Пономарев. // Bulletin of the South-Russian State Technical University (NPI) Series Socio-Economic Sciences, (1). – 2015. – Режим доступа: <https://doi.org/10.17213/2075-2067-2015-1-34-42>.

УДК 338:314

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВИТЕБСКОГО РЕГИОНА: ИНДИКАТОРЫ И ПОДХОД

Грузневич Е.С., ст. преп.

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

Реферат. В статье предложен авторский подход к оценке экономической эффективности промышленности Витебского региона, в рамках которого определено три этапа. Его преимуществом является обоснованность выбора индикаторов оценки и возможность получения комплексной характеристики объекта исследования.

Ключевые слова: экономическая эффективность, подход к оценке, промышленность, корреляционно-регрессионный анализ.

Значение промышленного сектора для Витебского региона трудно переоценить, так как он не только производит продукцию для обеспечения его внутренней потребности и республики в целом, но значительную её часть поставляет на внешние рынки. Учитывая важность промышленного сектора, большое значение для Витебского региона имеет экономическая эффективность его функционирования, что требует её оценки. Под эффективностью предлагается понимать состояние, при котором величина полученного эффекта превышает затраты на его получение.

Оценку экономической эффективности промышленности Витебского региона предлагается проводить по трём этапам (рис. 1).

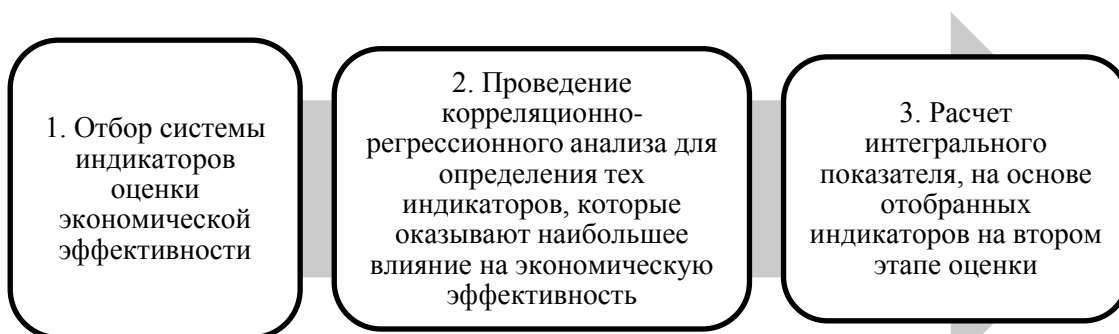


Рисунок 1 – Подход к оценке экономической эффективности
Составлено автором.

Этап 1. Для оценки экономической эффективности промышленности Витебского региона были отобраны следующие индикаторы: фондоотдача основных средства, коэффициент

годности основных средств, производительность труда одного работника, рентабельность активов, рентабельность продаж, коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами, коэффициент оборачиваемости оборотных средств. На основании данных Национального статистического комитета Республики Беларусь [1] был проведен расчет данных индикаторов по промышленности Витебского региона за период 2011-2020 гг.

Этап 2. Для установления индикаторов, которые оказали наибольшее влияние на экономическую эффективность, был выполнен корреляционно-регрессионный анализ в компьютерной среде Gretl. Расчет большинства выбранных индикаторов базировался на использовании в качестве результирующего признака объема промышленного производства и выручки от реализации продукции, работ, услуг. Поэтому было построено две модели.

Первая модель включала исследование зависимости объема промышленного производства по Витебской области от таких объясняющих факторов как: среднегодовая стоимость основных средств промышленности, остаточная стоимость основных средств промышленности на конец года, среднесписочная численность работников промышленности, среднегодовая стоимость активов промышленности, обязательства промышленности на конец года (долгосрочные и краткосрочные), среднегодовая стоимость краткосрочных активов промышленности. Изначально была построена матрица парных коэффициентов корреляции, которая позволила исключить мультиколлинеарные факторы, а далее на основании отобранных факторов – линейная модель методом наименьших квадратов, и проведена проверка значимости объясняющих переменных, также модель была подвергнута анализу на предпосылки МНК условиям Гаусса-Маркова. Проведенный корреляционно-регрессионный анализ позволил установить, что для оценки экономической эффективности, где в качестве результата выступает объем промышленного производства, целесообразно использовать следующие показатели затрат/ресурсов: среднегодовую стоимость основных средств, среднесписочную численность персонала. В рамках предложенных индикаторов в методику оценку следует включить: фондоотдачу основных средств и производительность труда. Исключению подлежит коэффициент годности основных средств.

Вторая модель включала исследование зависимости выручки от реализации продукции, работ, услуг промышленности Витебского региона от объясняющих факторов, таких как: среднегодовая стоимость основных средств промышленности, остаточная стоимость основных средств промышленности на конец года, среднесписочная численность работников промышленности, обязательства промышленности на конец года (долгосрочные и краткосрочные), среднегодовая стоимость краткосрочных активов промышленности, чистая прибыль промышленности, прибыль от реализации продукции, работ, услуг промышленности. Проведенный корреляционно-регрессионный анализ позволил установить, что для оценки экономической эффективности, где в качестве результата выступает выручка от реализации, целесообразно использовать следующие показатели затрат/ресурсов: среднегодовую стоимость краткосрочных активов, чистую прибыль и обязательства промышленности. В рамках предложенных индикаторов в подход к оценке следует включить: рентабельность активов, коэффициент оборачиваемости оборотных средств и коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами. Исключению подлежит рентабельность продаж.

Этап 3. На основании отобранных индикаторов предлагается рассчитывать интегральный показатель экономической эффективности по формуле:

$$I_{\text{ЭКОН}} = \sqrt[5]{I_{\text{ФО}} \times I_{\text{ПТ}} \times I_{\text{РА}} \times I_{\text{КОБ}} \times \frac{1}{I_{\text{КЗ}}}}$$

где $I_{\text{ФО}}$ – индекс изменения фондоотдачи основных средств; $I_{\text{ПТ}}$ – индекс изменения производительности труда; $I_{\text{РА}}$ – индекс изменения рентабельности активов; $I_{\text{КОБ}}$ – индекс изменения коэффициента оборачиваемости оборотных средств; $I_{\text{КЗ}}$ – индекс изменения коэффициента обеспеченности финансовых обязательств активами.

Апробация предложенного подхода была проведена на примере промышленности Витебского региона за 2015-2020 гг. (табл. 2).

Таблица 2 – Индикаторы экономической эффективности промышленности Витебского региона и их динамика за 2015-2020 гг.

Показатель/Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Сред. знач.
Фондоотдача основных средств промышленности, руб.	1,24	0,91	0,98	1,06	0,93	0,83	0,99
Темп роста цепной, %	-	72,95	107,99	107,90	87,63	89,79	93,25
Производительность труда одного работника промышленности, млн руб/чел.	109,93	94,25	117,24	146,13	141,29	138,82	124,61
Темп роста цепной, %	-	85,74	124,39	124,64	96,69	98,25	105,94
Рентабельность активов промышленности, %	0,74	1,65	2,68	2,10	3,62	5,19	2,66
Темп роста цепной, %	-	222,97	162,42	78,36	172,38	143,37	155,90
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств промышленности, оборотов	4,34	3,73	3,38	3,63	3,75	3,26	3,68
Темп роста цепной, %	-	85,89	90,74	107,40	103,42	86,95	94,88
Коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами (КЗ) на конец года по промышленности	0,50	0,54	0,55	0,55	0,53	0,52	0,53
Темп роста цепной, %	-	106,15	102,90	100,71	95,04	99,30	100,82

Рассчитано автором на основании: <https://vitebsk.belstat.gov.by/>.

Интегральные показатели экономической эффективности промышленности Витебского региона за 2016-2020 гг. и их среднее значение представлены на рисунке 2.

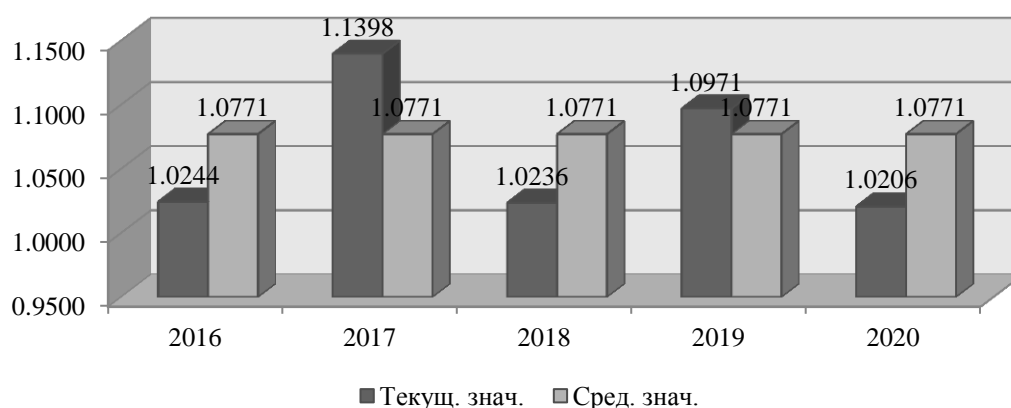


Рисунок 2 – Значения интегральных показателей экономической эффективности промышленности Витебского региона за период 2016-2020 гг. Собственная разработка.

Средний интегральный показатель составил 107,71 %, значение более 100 % сложилось во все анализируемые периоды, из чего следует, что промышленность Витебского региона была эффективной. В 2017 г. и 2019 г. значение интегральных показателей было выше среднего уровня.

Отрицательный вклад в интегральный показатель эффективности внесли такие индикаторы как «фондоотдача основных средств» и «коэффициент оборачиваемости оборотных средств». Из чего следует, что основными экономическими вызовами для промышленности Витебского региона является неэффективное использование основных

средств и недостаточность ресурсов для их обновления, а также снижение деловой активности организаций промышленности.

Для преодоления экономических вызовов необходимо развивать производства, ориентированные на импортозамещение, наращивать инвестиционные возможности региона и искать экспортные возможности реализации продукции промышленности в страны-партнеры.

Список использованных источников

1. Официальный сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь: Розничная торговля [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа : 03.05.2022.

УДК 677.023.77

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Советникова О.П., к.э.н., доц., Петрова А.В., маг.

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

Реферат. В статье рассмотрены особенности трансформации сельского хозяйства в условиях цифровизации экономики. На основе происходящих в Республике Беларусь социально-экономических процессов начался новый этап развития агропромышленного комплекса, основанный на широком внедрении цифровых и инновационных технологий.

Ключевые слова: инновационная деятельность, цифровизация, инновационный потенциал сельскохозяйственного сектора, интеграционные структуры.

Сельское хозяйство является приоритетной отраслью экономики Республики Беларусь, обеспечивающей продовольственную безопасность и экспортный потенциал. В условиях устойчивого развития цифровая трансформация экономики выступает одним из ключевых элементов построения технологичного информационного общества на основе происходящих социально-экономических процессов.

Государственная политика Республики Беларусь направлена на внедрение информационных и передовых производственных технологий во все отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества в целом. Поэтому в условиях трансформации мировой экономики акцент ставится на исследовании процесса цифровизации всех секторов, влияющих на развитие экономического прогресса и его возможностей для достижения целей устойчивого развития Республики Беларусь. Согласно Указа Главы государства №156 от 7 мая 2020 года «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021-2025 годы» главным ключевым направлением инновационной деятельности определены цифровые технологии [2]. Региональный потенциал выступает важнейшей ресурсной и функциональной основой для выявления перспективных проектов цифровой экономики.

В мировой практике отмечается, что сельскохозяйственный сектор ориентирован на масштабное внедрение цифровых био- и нанотехнологий для развития точного земледелия, повышения урожайности сельскохозяйственных культур, а также снижения затрат на производство продукции и повышения ее качества, что является главным приоритетом конкурентоспособности эффективного использования природных ресурсов в определенных климатических условиях. В экономике Беларуси инновационное развитие является самым важным вектором и двигателем процессов модернизации в сельском хозяйстве. Сельское хозяйство тесно взаимодействует с другими отраслями экономики и является источником пополнения национального дохода для решения важнейших задач страны. Так, в 2021 году производство продукции сельского хозяйства составило 25 млрд. рублей, или 95,8 % к уровню 2020 года. Доля сельскохозяйственного производства в Беларуси составляет около 6 % объема ВВП, при этом в данном секторе работает около 8 % от общего количества занятых в экономике страны.

Вместе с тем вопросы цифровой трансформации в агропромышленном секторе, внедрения инновационных технологий в процесс производства и эффективности их использования изучены недостаточно полно, что обусловило актуальность и выбор темы исследования. Таким образом, выбор исследуемой в статье проблематики определен тем, что цифровизация сельского хозяйства с применением инновационных технологий является на сегодняшний день одним из ключевых мировых трендов. Цель исследования – провести анализ текущего состояния развития отечественного сельского хозяйства, раскрыть особенности цифровой трансформации экономики агропромышленного комплекса за счет внедрения новейших технологий, а также предложить перспективные направления модернизации сельского хозяйства в условиях цифровизации.

По результатам проведенного анализа основных показателей и текущих условий применения цифровых инноваций в белорусской сельскохозяйственной практике, можно сделать вывод, что отставание от регионов и стран с развитым АПК происходит вследствие долговременного отсутствия условий для инвестиций и образовавшегося на текущий момент времени невысокого уровня обеспеченности трудовыми ресурсами и передовыми технологиями, о чем свидетельствуют статистические показатели развития, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика основных показателей сельскохозяйственной отрасли Республики Беларусь за 2016-2020 гг.

Показатель	2016	2017	2018	2019	2020
Численность населения – всего, чел.	9469665	9448312	9429257	9410259	9349645
В том числе сельского населения, чел.	2183164	2164033	2137548	2106354	2069325
Удельный вес сельского населения, %	23,1	22,9	22,7	22,4	22,1
Инвестиции в основной капитал – всего, млн руб.	18710,0	21033,7	25004,4	28798,9	29633,4
В том числе в сельское хозяйство, млн руб.	1732,3	2178,5	2453,3	3030,4	3468,3
Удельный вес, %	9,3	10,4	9,8	10,5	11,7

Источник: [1].

Исходя из данных таблицы, видно, что за 2016-2020 гг. прослеживается отток сельского населения в целом по республике и на 1 января 2021 г. численность составила 2069325 человек. Однако наблюдается тенденция роста вложений в инвестиции сельскохозяйственного сектора, что привело к увеличению за 2016-2020 гг. в 2 раза (увеличение удельного веса на 2 п.п.).

Анализ проблематики, касающейся внедрения и роли инноваций для развития сельского хозяйства, является приоритетным для современной Республики Беларусь. Согласно статистическим данным, занятость населения в сельскохозяйственной области имеет невысокий уровень: низкий процент высококвалифицированных молодых специалистов, имеющих высшее профильное образование в возрасте до 30 лет. Всего работников сельскохозяйственной промышленности, имеющих высшее образование, 11,6%, что свидетельствует о невысоком уровне развития исследуемого сектора. Среди проблем модернизации сельского хозяйства Республики Беларусь в условиях цифровой трансформации экономики можно выделить отсутствие специализированных государственных программ и проектов, направленных на поддержку агропромышленного комплекса по приобретению и внедрению био- и нанотехнологичной продукции и услуг; отсутствие необходимого управления и регулирования отраслью; недостаток инвестиций; недостаток высококвалифицированных кадров; массовый отток трудовых ресурсов из сельской местности в города; сокращение пахотных земель из-за эрозии почв; низкая материально-техническая база субъектов сельскохозяйственной сферы.

Естественно-географические, культурные, социально-экономические, производственные, инфраструктурные, финансовые, научно-образовательные и административные имеющиеся элементы потенциала конкретных регионов страны, их количественные и качественные характеристики способствуют эффективному формированию и последующей адекватной модернизации экономики агропромышленного комплекса.

Среди важнейших ключевых факторов, обусловленных хозяйственной деятельностью сельхозпредприятий, следует отметить недостаток квалифицированных кадров, ограниченные возможности для привлечения инвесторов, а также слабые связи с научными организациями. Цифровая трансформация сельскохозяйственного сектора неизбежно сталкивается с трудовым фактором: недостаточно профессиональная и научная осведомленность об умных технологиях и их возможностях, например, усложняет привлечение высококвалифицированных специалистов в исследуемую область, что является необходимым условием для устойчивого развития государства. Таким образом, необходимо сделать вывод о том, что во главе различных инновационных трансформаций должны стоять специалисты, которые в комплексе понимают, как можно преобразовать текущие ресурсы в новейшие цифровые сервисы и как их успешно интегрировать в процессы сельскохозяйственного сектора.

По результатам проведенного исследования приоритетными направлениями развития сельского хозяйства в условиях цифровизации должны стать:

- внедрение технологий точного земледелия, беспилотных транспортных средств и летательных аппаратов;
- создание и внедрение географической информационной системы (GIS);
- цифровизация животноводства и использование технологий «цифровой фермы»;
- разработка специализированных государственных программ и проектов, направленных на поддержку агропромышленного комплекса и привлечения инвесторов: налоговые льготы, льготное кредитование, страхование рисков;
- осуществление научных разработок, привлечение, обучение и переподготовка высококвалифицированных молодых специалистов для внедрения последних достижений науки и техники в деятельность аграрного сектора экономики;
- создание единой цифровой платформы (информационно-справочного портала) продовольственно-распределительных центров с современными технологиями логистики и управления товарными потоками продуктов питания и сырья.

Цифровизация позволяет достичь ряда экономических и социальных эффектов: снижение себестоимости; повышение урожайности; рациональное природопользование; устранение цифрового неравенства; продовольственная безопасность; эффективные цепочки поставок.

В связи с цифровой трансформацией сельского хозяйства происходит интеграция сельскохозяйственных предприятий и образование холдингов и конгломератов, что позволяет привлекать инвесторов и вложения инвестиций. Поэтому развитие сельского хозяйства в условиях цифровизации экономики Республики Беларусь является ключевым показателем для вступления государства в ВТО. Следует отметить, что в Витебской области успешно приживается опыт по созданию интеграционных структур в сельском хозяйстве, поддержку оказало государство подписанием Указа № 320 от 25 августа 2016 года «О развитии сельскохозяйственного производства Витебской области», Указа № 70 от 25 февраля 2020 года «О развитии агропромышленного комплекса Витебской области», после чего в регионе созданы 7 агропромышленных объединений.

Таким образом, основные направления деятельности государства, связанные с повышением инвестиционной привлекательности сельского хозяйства, направлены на получение новых научных знаний, внедрение инновационных технологий и развитие цифровой экономики.

Список использованных источников

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sektorekonomiki/nauka-i-innovatsii/>. – Дата доступа : 16.03.2022.
2. Указ Президента Республики Беларусь от 7 мая 2020 г. № 156 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021-2025 годы». [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://pravo.by>. – Дата доступа : 16.03.2022.

ОЦЕНКА УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ И ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ

Гришанова П.В., студ., Радюк А.Н., к.т.н., асс.

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

Реферат. Статья посвящена анализу полиуретановых систем зарубежных производителей с точки зрения их конкурентоспособности на белорусском рынке с учетом ценового фактора и уровня качества в целом. Для этих целей определены значения относительных показателей и коэффициентов весомости, рассчитан интегральный показатель конкурентоспособности. Результаты расчетов свидетельствуют о целесообразности использования конкретных полиуретановых систем и превосходстве материалов и деталей на основе полиуретанов, изготавливаемых на отечественных предприятиях из сырья ближнего зарубежья.

Ключевые слова: конкурентоспособность, полиуретановые системы, производители, материалы, физико-механические характеристики.

В условиях высокой насыщенности товарных рынков, особо остро ощущается борьба производителей за предпочтения потребителей. Большое количество товаров предлагают потребителям одинаковые или различные способы удовлетворения одной и той же потребности на равных или незначительно изменяющихся ценовых условиях. Именно поэтому оценка конкурентоспособности товара является важнейшим этапом деятельности предприятия по созданию и производству продукции, соответствующей требованиям и ожиданиям потребителей.

Понятие «конкурентоспособность товара» – сложное и многогранное. Не существует универсального определения конкурентоспособности, так как выделяются различные исходные позиции и подходы в зависимости от того, что рассматривается в качестве субъекта оценки товара – фирма, предприятие или организация в отдельности, отрасль или вся экономика в целом.

В маркетинге конкурентоспособность товара рассматривается как его соответствие условиям рынка, конкретным требованиям потребителей не только по своим качественным, техническим, товарным, экономическим, но и коммерческим и иным условиям реализации (цена, сроки поставки, условия поставки, каналы сбыта, сервис, реклама). Покупатель приобретает только тот товар, который максимально удовлетворяет его личные потребности, а вся совокупность покупателей – тот товар, который более полно соответствует общественным потребностям, нежели конкурирующие с ним товары.

В товароведении конкурентоспособность товара тесно рассматривается с позиции комплекса потребительских и стоимостных (ценовых) характеристик товара, определяющих его успех на рынке. В этом случае важной составной частью конкурентоспособности товаров является уровень затрат потребителя за время его эксплуатации.

В экономике предлагается оценивать конкурентоспособность товаров на основе экономических характеристик товара (рентабельности производства и реализации) [1].

Можно сказать, что конкурентоспособность товара является характеристикой, определяющей предпочтение товара на рынке по сравнению с аналогичным товаром конкурентов как по степени соответствия конкретным потребностям потребителей, так и по затратам на их удовлетворение.

Конкурентоспособность товара как возможность его коммерчески выгодного сбыта на конкурентном рынке можно определить, только сравнивая товар с конкурентами-аналогами. В этом и заключается оценка конкурентоспособности товара.

Цель данной работы – провести оценку уровня конкурентоспособности полимерных материалов для низа обуви на примере полиуретанов.

На сегодняшний день полиуретан широко применяется в обувном производстве для изготовления износостойких подошв и набоек, синтетических кож для верха и подкладки обуви, клеев и покрытий, стойких в различных условиях эксплуатации.

Полиуретановые подошвы обладают высокими амортизационными способностями, отличаются морозостойкостью, устойчивостью к действию масел, жиров, нефтепродуктов, щелочей, многих видов растворителей. Такие подошвы также обладают хорошими теплоизоляционными свойствами, повышенной прочностью, сопротивлением истиранию, многократному изгибу и раздиру, высокой адгезией к материалам верха обуви. Хорошая формуемость и окрашиваемость позволяют получать необычные для подошвенных материалов декоративные эффекты: имитацию коры дерева, натуральной пробки, плетенки из соломки и др.

Импортируемые в Беларусь материалы на основе полиуретанов фактически представляют собой «полиуретановые системы» – смеси (композиты) полиуретанов различных марок с агентами-порообразователями, их полимерными носителями и некоторыми модификаторами. Основные производители полиуретановых композитов для изготовления деталей низа обуви:

- Covestro AG (Leverkusen, Germany) (1);
- BASF Polyurethanes GmbH (до 31.03.2010 – Elastogran GmbH) (Lemförde, Germany) (2);
- Huntsman Corporation (Salt Lake City, The United States of America) (3);
- The Dow Chemical Company (Midland, The United States of America) (4);
- ELAchem (Vigevano PV, Италия) (5);
- BCI Holding SA (6);
- Xuchuan Chemical (Suzhou) Co., Ltd. (7);
- Zhejiang Heng Tai Yuan Pu Co., Ltd. (8).

Физико-механические характеристики полиуретановых систем вышеперечисленных производителей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические характеристики полиуретановых систем

Показатели	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
ρ , г/см ³	0,48–1,05	0,3–0,6	0,34–1,00	0,28–1,05	0,24–0,62	0,34–0,60	0,28–1,2	0,25–1,2
σ , МПа	3,1–10,3	1,9–7,0	3,0–5,0	4,0–20,0	5,0–15,0	3,0–9,0	1,5–18,0	3,5–12,0
ε , %	350–600	280–520	250–350	200–800	300–550	160–751	250–750	200–750
H, усл. ед.	50–60	40–50	40–75	30–90	27–75	55–75	28–95	30–91
ΔV , мг	30–70	30–60	50–250	50–150	100–250	30–100	50–240	200–600
$N_{и}$, килоциклов	30–50	30–60	30–50	30–50	30–50	20–150	30–100	30–100

ρ – плотность; σ – предел прочности при одноосном растяжении; ε – относительное удлинение при разрыве; H – твердость по ТМ-2; ΔV – истираемость; $N_{и}$ – сопротивление многократному изгибу

В таблице 2 представлены физико-механические характеристики материалов и деталей на основе полиуретанов, изготавливаемых на предприятии ЧПУП «Обувное ремесло» из систем, закупаемых у поставщиков Российской Федерации или поставляемых филиалами, находящимися на территории Российской Федерации. Данные, представленные в таблице 2, приняты за эталон для расчета относительных показателей и конкурентоспособности в целом.

Таблица 2 – Физико-механические характеристики материалов и деталей на основе полиуретанов

Показатель	ρ , г/см ³	σ , МПа	ε , %	H, усл. ед.	ΔV , мг	$N_{и}$, килоциклов
Значение	0,3–1,3	2,5–13,0	180–350	35–90	30–80	30–150

В работе [2] приведена методика оценки уровня конкурентоспособности продукции, согласно которой интегральный показатель конкурентоспособности K_i рассчитывают, как отношение комплексного показателя качества к цене потребления, т.е. затратам на его приобретение и использование. Значение относительного уровня конкурентоспособности получают отношением интегрального показателя конкурентоспособности оцениваемого

образца к интегральному показателю «эталона».

В таблицу 3 сведены промежуточные результаты оценки в виде значений относительных показателей и коэффициентов весомости. Необходимо отметить, что относительные показатели полиуретановых систем вышеперечисленных производителей рассчитывались как отношение их физико-механических характеристик к физико-механическим характеристикам материалов и деталей на основе полиуретанов.

Таблица 3 – Значения относительных показателей и коэффициентов весомости

Наименование единичных показателей, ед.	Коэффициенты весомости	q _i для							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Относительный показатель плотности	0,2	1,05	1,78	1,19	1,20	1,86	1,70	1,08	1,10
Относительный показатель условной прочности	0,3	0,86	0,57	0,52	1,55	1,29	0,77	1,26	1,00
Относительный показатель относительного удлинения при разрыве	0,3	1,79	1,51	1,13	1,89	1,60	1,72	1,89	1,79
Относительный показатель твердости	0,2	1,14	1,39	1,09	1,04	1,23	0,96	1,02	1,03
Относительный показатель сопротивления истиранию	0,45	1,10	1,22	0,37	0,55	0,31	0,85	0,38	0,14
Относительный показатель сопротивления многократному изгибу	0,55	0,44	0,50	0,44	0,44	0,44	0,94	0,72	0,72

На основании проведенных расчетов установлено, что комплексный показатель качества составляет 1,36–2,18 в зависимости от производителя полиуретановой системы; интегральный показатель конкурентоспособности – 0,34–0,80; относительный уровень конкурентоспособности – 0,43–0,88.

Наилучший уровень конкурентоспособности наблюдается у полиуретановых систем Xuchuan Chemical (Suzhou) Co., Ltd., BCI Holding SA и Zhejiang Heng Tai Yuan Pu Co., Ltd. Наименьшее значение уровня конкурентоспособности полиуретановых систем можно отметить у Huntsman Corporation, Covestro AG и BASF Polyurethanes GmbH в виду завышенных цен на свои продукты.

Необходимо отметить, что уровень конкурентоспособности материалов и деталей на основе полиуретанов, изготавливаемых на предприятии ЧПУП «Обувное ремесло» составляет 0,85, что сопоставимо с уровнем конкурентоспособности «ведущих» производителей.

Таким образом, результаты расчетов свидетельствуют о целесообразности использования полиуретановых систем, имеющих наилучший уровень конкурентоспособности и превосходстве материалов и деталей на основе полиуретанов, изготавливаемых на отечественных предприятиях из сырья ближнего зарубежья.

Список использованных источников

1. Целикова, Л. В. Оценка конкурентоспособности кожаной обуви на рынке Республики Беларусь: Текст лекции для студентов специальности «Маркетинг» / Л. В. Целикова. – Гомель: Гом. кооп. ин-т Белкоопсоюза, 2001. – 52 с.
2. Сыцко, В. Е. Методика оценки конкурентоспособности швейных изделий // Швейная промышленность. – 1996. – № 2. – С. 20–29.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАПАСАМИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Савчук Н.Н., ст.преп.

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены особенности обеспечения производственными запасами как элемента материально-технического снабжения организации, требования, предъявляемые к нему, и условия их выполнения в современных условиях хозяйствования, а также проблемы выбора оптимальных поставщиков и расчетов с ними.

Ключевые слова: материально-техническое снабжение, производственные запасы, обеспечение, критерии выбора поставщика, оптимизация, хозяйственные договоры, расчеты с поставщиками, цены.

Комплекс мероприятий по планированию своевременного и комплексного обеспечения производства материалами, деталями, изделиями, машинами и механизмами, транспортными средствами, инструментом для изготовления продукции, выполнения работ и услуг является материально-техническим обеспечением. Материально-техническое обеспечение (МТО) также отвечает за распределение средств труда, основных и оборотных фондов предприятия по структурным подразделениям, бизнес-единицам и потребление их в производственном процессе. Система МТО осуществляет не только общий контроль над заготовительными и производственными работами, но и позволяет адекватно оценивать реальные возможности и резервы организации.

Рассмотрим обеспечение производственными запасами как важный элемент материально-технического снабжения организации. Обеспечение производственными запасами имеет свои особенности: объем запасов должен быть достаточным для производства, реализации продукции и минимальным, не ведущим к увеличению издержек производства за счет образования сверхнормативных запасов; качество запасов влияет на конкурентоспособность выпускаемой продукции; запасы, в особенности сырье, подвержено порче, устареванию.

Основными требованиями при решении вопроса обеспечения запасами в современных условиях хозяйствования являются: необходимость определения оптимального количества заказов производственных запасов; выбор поставщиков, которые влияют на надежность выполнения заказов; снабжение производства оптимальными по количеству и качеству производственными запасами. Для определения оптимального количества заказов необходимо учитывать: расходы, связанные с оформлением заказа; издержки, связанные с хранением производственных запасов на складе, на страхование; процентную ставку капитала, который не задействован ввиду того, что производственные запасы хранятся на складе; закупочная цена складированных производственных запасов; общая потребность в производственных запасах в течение определенного периода. Названные выше требования и соответствующие условия их выполнения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Требования, предъявляемые к обеспечению производственными запасами, и условия их выполнения

Требования	Условия выполнения
Определение оптимального количества заказов запасов	Учет расходов по оформлению заказа, его хранению, страхованию
Выбор поставщиков	Оптимизировать, применяя в качестве методического средства ABC-анализ, метод оценки по системе баллов
Снабжение оптимальными по количеству и качеству запасами	Расчет общей потребности в запасах в течение определенного периода по нормативам

В условиях рынка одной из основных задач предприятия-изготовителя является оптимальный выбор из большого числа предприятий-поставщиков наиболее достойных. При этом выборе необходимо руководствоваться следующими условиями:

- качество и цена поставляемых производственных запасов;
- надежность и гибкость предприятий-поставщиков;
- условия поставки предприятий-поставщиков (скидки, условия доставки);
- транспортные затраты (расстояние, расходы на транспорт);
- страхование приобретаемых товаров.

Количество предприятий-поставщиков производственных запасов необходимо оптимизировать, применяя в качестве методического средства ABC-анализ и метод оценки по системе баллов. Они также должны быть тесно связаны в едином производственном ритме выпуска продукции предприятия-заказчика, т.е. необходимо стремиться к бесперебойной поставке необходимого количества производственных запасов для непосредственной их обработки в процессе производства без создания резервных запасов («точно вовремя»).

Обеспечение производственными запасами может осуществляться как с помощью заключения прямых хозяйственных договоров с предприятиями-изготовителями, так и через посредников. В условиях рынка у предприятий возникает право выбора поставщика, а значит, и право закупки более эффективных материальных ресурсов. Критериями выбора поставщика могут быть надежность поставки, возможность выбора способа доставки, время на осуществление заказа, возможность предоставления кредита, уровень сервиса и др. Причем соотношение значимости отдельных критериев с течением временем может меняться.

В условиях рынка у предприятий возникает право выбора поставщика, а значит, и право закупки более эффективных материальных ресурсов. Это заставляет снабженческий персонал предприятия внимательно изучать качественные характеристики продукции, изготавливаемой различными поставщиками.

Один серьезный поставщик – это стабильные поставки и цены, качественный товар, уверенность в завтрашнем дне, в конце концов. Но, к сожалению, весь необходимый ассортимент продукции, который мог бы удовлетворить даже самого взыскательного клиента, приобрести в одном месте невозможно.

Одной из существенных проблем является «негибкость» поставщиков. Применение стандартных процедур, фактически нацеленных на выбор поставщика с использованием цены в качестве основного критерия, нередко становится препятствием при осуществлении закупок нестандартных или специфических товаров, работ и услуг.

Большинство расчетных взаимоотношений возникают по обязательствам покупателей оплатить в установленные сроки стоимость приобретенных запасов и другой задолженности после выполнения поставщиком договорных обязательств. Не реже чем один раз в квартал производится сверка расчетов с поставщиками и подрядчиками. В этом и заключается главная проблема обеспечения производственными запасами. Задолженность поставщиков с каждым годом увеличивается, и тогда приходится прибегать к судебным разбирательствам для выплаты долгов поставщиков.

Вторая проблема – это нестабильность цен закупки. На основании цены предложения поставщика устанавливается твердая (неизменная) договорная (контрактная) цена. Цены реализации, как и порядок оплаты закупаемых материалов, определяются сторонами в договоре. Для повышения заинтересованности организаций к работе по твердым ценам необходимо предусмотреть, что твердая (неизменная) договорная (контрактная) цена корректируется только в случаях внесения изменений в проектно-сметную документацию и изменений налогового законодательства.

Таким образом, для бесперебойного функционирования производства, выполнения плана выпуска продукции необходимо хорошо налаженное обеспечение производственными запасами как важного элемента материально-технического снабжения организации. Главной задачей органов снабжения предприятия в современных условиях хозяйствования является своевременное и оптимальное обеспечение производства необходимыми производственными запасами соответствующей комплектности и качества.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ ESG В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ивановская И.В., к.э.н., доц., Панькова А.И., студ.

Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассмотрена роль ESG-факторов в правовой, финансовой, социальной и экологической сферах, их влияние на деятельность предприятий в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: ESG-факторы, ESG-рейтинг, устойчивое развитие, нефинансовая отчетность.

В течение последнего десятилетия существенно возрос интерес к мерам по защите окружающей среды и развитию социальных инициатив. Само понятие устойчивого развития зародилось в конце 20 века, а его критерии расширяются по сегодняшний день. Ситуация усилилась под воздействием пандемии и изменившихся приоритетов клиентов: они доверяют компаниям, которые не игнорируют критерии Environmental, Social, and Corporate Governance (ESG). Тенденция коснулась не только внутренней политики многих государств, но и бизнеса: компании, бренды, офлайн и онлайн-магазины внедряют мероприятия, которые смогли бы помочь им соответствовать новым стандартам. ESG – это ключевые принципы формирования стратегии развития компаний по всему миру.

Цели в области устойчивого развития становятся важной повесткой для руководителей компаний, так как получение высоких позиций в ESG-рейтингах позволяет фирмам привлечь большее количество инвесторов, получить кредиты на выгодных условиях, а также повысить лояльность потребителей. Данный фактор объясняется тем, что компании, осуществляющие рациональные долгосрочные стратегии развития, прозрачны и предсказуемы, у них высокий уровень корпоративного управления, их ценные бумаги менее волатильны [2].

Во всем мире правительства стимулируют изменения в сфере ESG и требуют от предприятий и фондов большей подотчетности по вопросам ESG. В России вовлеченность в процессы ESG-трансформации на данный момент находится на начальных стадиях развития, уступая практикам в США и ЕС, и носит очевидно вынужденный характер: риск роста издержек на экспорт сырья с повышенным карбоновым следом, риск потери ESG-ориентированных инвесторов. По данным рейтинговых агентств, в 2021 году менее 20 % российских компаний реального сектора учитывают принципы ESG в своих стратегиях. Такое положение вещей в первую очередь связано с отсутствием зрелой нормативной базы и прозрачных экономических моделей на ее основе [3].

В Беларуси тоже предпринимаются шаги, но пока очень медленные для того, чтобы появился собственный национальный ESG-рейтинг, и, прежде всего, потребность в нем у рынка. «Национальный план действий по развитию зелёной экономики в Республике Беларусь до 2025 года» содержит следующие задачи: совершенствование механизма финансирования зелёных проектов за счет эмиссии зелёных облигаций, привлечения зелёных кредитов; рассмотрение целесообразности налоговых льгот организациям с присвоенными ESG-рейтингами, а также для компаний, которые финансируют/ инвестируют в такие компании. На сегодняшний день около 80 крупных и средних компаний Беларуси заявляют, что ведут социально ответственный бизнес. 28 компаний – участники Глобального договора ООН [8].

Лидером законодательных изменений является Европейский союз, где множество новых нормативных актов, касающихся воздействия корпораций на окружающую среду и общество, формируют то, как будут работать предприятия в будущем. В последние годы были введены следующие законодательные изменения:

Постановление (ЕС) 2019/2088 о раскрытии информации, связанной с устойчивостью в секторе финансовых услуг, предписывает инвестиционным фирмам раскрывать свой подход к ESG на своих веб-сайтах и в преддоговорной и периодической информации.

Постановление (ЕС) 2020/852 устанавливает таксономию в качестве основы для поощрения устойчивых инвестиций (The Taxonomy Regulation). Данный проект устанавливает единые критерии для определения того, является ли экономическая деятельность экологически устойчивой и может ли она быть помечена как «зеленая» [1].

Законодательство Due Diligence («должная осмотрительность»), в соответствии с которым компании должны проводить надлежащую проверку соблюдения прав человека в своих цепочках поставок.

В 2021 году Еврокомиссия обнародовала пакет предложений по сокращению вредных выбросов в атмосферу, названный European Green Deal («Европейским зеленым курсом»), он, в частности, предусматривает сокращение парниковых выбросов на 55 % к 2035 году и достижение полной углеродной нейтральности к 2050 году.

Закон в Великобритании «О современном рабстве» обязует компаний с оборотом более 36 млн евро публиковать годовой отчет о предпринятых шагах в направлении предотвращения современного рабства (траффикинг, работа несовершеннолетних и прочее). В марте 2021 года правительство Германии

приняло законопроект, который обязывает крупные компании со штаб-квартирой в Германии обеспечивать соблюдение прав человека во всей цепочке поставок [7].

На основании данных юридических тенденций предприятия должны работать над каждым пунктом ESG-факторов. Примерные направления по каждому из факторов представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Факторы ESG

Примечание: Разработано автором на основе источника [4].

Также стоит учесть, чтобы отчетность ESG составлялась в соответствии с признанными принципами подготовки нефинансовой отчетности (например, SASB, TCFD, GRI), иначе, составляя отчетность по самостоятельно выбранным показателям, результаты проверки компании инвесторами и другими органами будут затруднены, а связь между бухгалтерскими данными и инвестициями в устойчивое развитие будет отсутствовать [2].

В свою очередь, инициативы ESG в долгосрочной перспективе положительно повлияют на стоимость компании и ее денежные потоки, делают ее более гибкой в определении стратегических возможностей и обеспечении своей конкурентоспособности. Проведенные исследования McKinsey подтверждают положительную взаимосвязь между успешной политикой в области устойчивого развития и повышением финансовых показателей компании (рост выручки, сокращение затрат, сведение к минимуму вмешательств регулирующих органов, повышение производительности труда, оптимизация инвестиций и активов) [5].

Продуманное предложение в области ESG помогает компаниям осваивать новые рынки и расширять существующие. Когда государственные органы доверяют бизнесу, они более склонны предоставлять ему доступ и выдавать разрешения и лицензии, которые открывают новые возможности для роста. Например, в Калифорнии конкурсный выбор подрядчиков на реализацию масштабных инфраструктурных проектов часто проходит на основании достижений участников в области устойчивого развития.

Благодаря работе в сфере ESG можно существенно снизить затраты. Среди прочих преимуществ: эффективная деятельность в области ESG дает возможность затормозить рост операционных расходов (таких как затраты на сырье или реальная стоимость воды и энергии), которые, как показало исследование McKinsey, могут сократить операционную

прибыль на целых 60 %. Компания Levi's внедрила технологию Water<Less в процесс производства денима, благодаря которой в течение года было сэкономлено около 1 миллиарда литров жидкости [6].

С помощью более продуманного предложения по созданию стоимости за счет привлечения всех стейкхолдеров компании могут достичь большей стратегической свободы, ослабив давление со стороны регулирующих органов. В автомобильной, аэрокосмической и оборонной отраслях, в сфере высоких технологий, где значительная доля инвестиций финансируется из государственного бюджета, штрафы, взыскания и иные меры способны «съесть» до 60 % прибыли [1].

Программы ESG помогают компаниям привлечь и удержать высококвалифицированных сотрудников, повысить их мотивацию, укрепив в них понимание цели, и увеличить производительность труда в целом. Наблюдается положительная корреляция между удовлетворенностью сотрудников и доходами акционеров. По данным Лондонской школы бизнеса, компании, входящие в сотню лучших работодателей (100 Best Companies to Work For) по версии журнала Fortune, в течение более 25 лет ежегодно приносили на 2,3–3,8 % больше прибыли, чем прочие аналогичные компании [7].

Продуманные программы ESG могут повысить доходность инвестиций за счет получения доступа к капиталу для реализации проектов, имеющих более привлекательные перспективы и лучше соответствующих принципам устойчивого развития (например, использование возобновляемых источников энергии, сокращение отходов и установка скрубберов). Они также могут помочь компаниям избежать невыгодных инвестиций, которые могут не окупиться из-за долгосрочных проблем, связанных с экологией [2].

В наши дни степень влияния ESG-факторов на принятие инвестиционных решений усиливается, а рекомендации постепенно трансформируются в реальные требования, и весьма вероятно, уже скоро компании должны будут не на добровольном желании, а на основании международного стандарта внедрять принципы устойчивого развития в свою деятельность. Парадигма ESG, настроенная на взаимодействие со всеми заинтересованными сторонами и учет их интересов, предполагает не снижение прибыльности бизнеса, а переход от заботы о получении прибыли в краткосрочной перспективе к долгосрочному бизнес поведению и повышению конкурентоспособности.

Список использованных источников

1. Эволюция, основные понятия и опыт регулирования ESG [Электронный ресурс] // Доклад центра макроэкономических исследований НИФИ Минфина. – Режим доступа: <https://www.nifi.ru/>. – Дата доступа: 22.03.2022.
2. Экономические реалии ESG [Электронный ресурс] // Обзор от аудиторско-консалтинговой фирмы «PWC», январь 2022. – Режим доступа: <https://www.pwc.ru/>. – Дата доступа: 22.03.2022.
3. ESG и нефинансовая отчетность: перспективы в мире и России [Электронный ресурс] // Сайт московской школы управления «Сколково». – Режим доступа: <https://www.skolkovo.ru/>. – Дата доступа: 21.03.2022.
4. ESG-Lösungen für nachhaltig erfolgreiche Unternehmen [Электронный ресурс] // Официальный сайт международной аудиторской фирмы «KPMG». – Режим доступа: <https://home.kpmg/de>. – Дата доступа: 22.03.2022.
5. Five ways that ESG creates value [Электронный ресурс] // Бизнес-журнал «McKinsey Quarterly», ноябрь 2019. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com>. – Дата доступа: 23.03.2022.
6. How to navigate the increasingly important and complex ESG agenda [Электронный ресурс] // Официальный сайт международной аудиторско-консалтинговой фирмы «Ernst & Young». – Режим доступа: <https://www.ey.com/>. – Дата доступа: 22.03.2022.
7. New and Emerging ESG Laws [Электронный ресурс] // Официальный сайт международной юридической фирмы «Hogan Lovells». – Режим доступа: <https://www.hoganlovells.com>. – Дата доступа: 22.03.2022.
8. ESG и устойчивое развитие [Электронный ресурс] // Официальный сайт «Сеть Глобального Договора ООН в Беларуси». – Режим доступа: <https://globalcompact.by/>. – Дата доступа: 21.03.2022.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 4

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

4.1 Информационные системы и автоматизация производства

РАЗРАБОТКА FRONT-END ПРИЛОЖЕНИЯ «ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ»

Бородулин В.В., маг., Казаков В.Е., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь3

РАЗРАБОТКА BACK-END ПРИЛОЖЕНИЯ «УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ (УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ)»

Карнилов М.С., маг., Казаков В.Е., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь5

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА «МЕТРОЛОГИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ В ТЕПЛОВЫХ СИСТЕМАХ»

*Казаков В.Е., к.т.н., доц., Клименкова С.А., ст.преп., Мыскин В.М., студ.,
Ринейский К.Н., ст.преп., Самусев А.М., асс.*

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь8

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА «УПРАВЛЕНИЕ И НАСТРОЙКА АВТОМАТИКИ ФИРМЫ OWEN»

*Казаков В.Е., к.т.н., доц., Клименкова С.А., ст.преп., Окунев Н.А., студ., Ринейский К.Н.,
ст.преп., Самусев А.М., асс.*

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь11

ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ ЗАХВАТА

Слижов Д.В., студ., Авдеев Е.А., студ., Новиков Ю.В., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь13

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРОШКОВ МАГНЕТИТА, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ УЛЬТРАЗВУКА

*Шут В.Н., д.ф.-м.н., проф., Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Мозжаров С.Е., науч. сотр.,
Куксевич В.Ф., ст. преп.*

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь16

РАЗРАБОТКА ПОРТАТИВНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ ИМПЕДАНСА НА БАЗЕ МИКРОСХЕМЫ AD5933

*Джежора А.А., д.т.н., проф., Науменко А.М., к.т.н. доц., Леонов В.В., ст. преп.,
Темкин Д.А., студ.*

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь18

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЛЮДЕЙ СТАРШЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Кабишева С.А., студ., Куксевич В.Ф., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь21

СРЕДСТВА БЫСТРОЙ РАЗРАБОТКИ REST-СЕРВИСОВ

Казаков В.Е., к.т.н., доц., Ринейский К.Н., начальник ЦИТ УО «ВГТУ»

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь23

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРЕССОВ КЕРАМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Новиков Ю.В.¹, доц., Куксевич В.Ф.¹, ст. преп., Новиков С.Ю.², инженер-конструктор

¹ Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
² ОАО «НПО Центр», г. Минск, Республика Беларусь	25
МОДЕРНИЗАЦИЯ СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА С ЧПУ	
<i>Рыбачек К.В., студ., Белов А.А., доц.</i>	
Витебский государственный университет, г. Витебск, Республика Беларусь	27
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ	
<i>Шиянов М.С., студ., Белов А.А., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	29
ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЕТА ПЕРИМЕТРА И ПЛОЩАДИ ДЕТАЛЕЙ ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ РАСКРОЕ	
<i>Бувеч Т.В.¹, к.т.н., доц., Бувеч А.Э.², к.т.н., доц., Пелипей И.Р.¹, студ.</i>	
¹ Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
² Витебский государственный технический колледж, г. Витебск, Республика Беларусь	31
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫРАВНИВАНИЯ УРАБОТКИ НИТЕЙ ОСНОВЫ	
<i>Деркаченко П.Г., ст. преп., Милеева Е.С., м.т.н., асп, Антонова Т.А., студ., Захарченко В.Ф., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	34
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ	
<i>Бизюк А.Н., ст. преп., Ясинская Н.Н., д.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	37
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОМ	
<i>Шеленговский В.О., студ., Соколова А.С., ст. преп., Черненко Д.В., ст. преп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	39
РАЗРАБОТКА ЭКВИВАЛЕНТНОЙ СХЕМЫ МЕМРИСТОРА	
<i>Шотов В.С., студ., Черненко Д.В., ст. преп., Соколова А.С., ст. преп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	42
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В ПРОГРАММАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ	
<i>Добыш Д.С., студ., Куксевич В.Ф., ст. преп., Черненко Д.В., ст. преп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	44
ПРИМЕНЕНИЕ СУБД MONGODB В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	
<i>Соколова А.С., ст. преп., Черненко Д.В., ст. преп., Куксевич В.Ф., ст. преп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	47
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ВОКРУГ ЧЕЛОВЕКА С ПРИМЕНЕНИЕМ КРОССПЛАТФОРМЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	
<i>Белицкая О.А., к.т.н., доц.</i>	
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, г. Москва, Российская Федерация	49
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОСТРОЕНИЯ РАЗВЕРТКИ УСЕЧЕННОЙ ЧЕТЫРЕХГРАННОЙ ПИРАМИДЫ	
<i>Бувеч Т.В.¹, к.т.н., доц., Бувеч А.Э.², к.т.н., доц., Галынчик И.И.², студ., Игнатъев Д.А.², студ.</i>	
¹ Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
² Витебский государственный технический колледж, г. Витебск, Республика Беларусь	52
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗДВИГАЕМОСТИ НИТЕЙ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	

<i>Подрядчиков В.А., ст.преп., Железняков А.С., д.т.н., проф., Соколовский А.Р., д.т.н., проф.</i> Новосибирский технологический институт (филиал) Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Новосибирск, Российская Федерация	55
---	----

4.2 Дизайн и мода

АНАЛИЗ СЕГМЕНТИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ МОДЫ

Попковская Л.В., доц., Захарчук Н.С., студ.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь58

СТИЛИЗАЦИЯ МОТИВОВ НАРОДНОГО КОСТЮМА БЕЛАРУСИ КАК КРИТЕРИЙ УСПЕХА МОЛОДОГО ДИЗАЙНЕРА

Захарчук Н.С., студ., Минин С.Н., доц., Попковская Л.В., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь61

ПОЯВЛЕНИЕ В ИСТОРИИ КОСТЮМА КОМБИНЕЗОНА. ЕГО РАЗВИТИЕ В СОВРЕМЕННОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Минин С.Н., доц., Клапкова Н.Н., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь63

ПЕРЧАТКИ КАК ВАЖНЫЙ АКСЕССУАР В ЖЕНСКОМ КОСТЮМЕ XIX-XX ВЕКА

Минин С.Н., доц., Брсян А.С., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь66

РАЗНООБРАЗИЕ ГОЛОВНЫХ УБОРОВ В XXI ВЕКЕ

Минин С.Н., доц., Кулак М.Ю., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь69

ВОЗВРАЩЕНИЕ КОРСЕТА

Минин С.Н., доц., Путро А.С., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь71

СТИЛЬ-ГИБРИД ДЖАПАНДИ КАК БАЛАНС МЕЖДУ КОМФОРТОМ И СПОКОЙСТВИЕМ

Молочко М.А., студ., Минин С.Н., доц., Новикова А.М., асс.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь73

SMART HOUSE (УМНЫЙ ДОМ)

Новикова А. М., асс., Навицкая А. В., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь76

НОВЕЙШИЕ ТЕНДЕНЦИИ МЕБЕЛИ В ЖИЛОМ ИНТЕРЬЕРЕ

Новикова А. М., асс., Юргилевич Г. И., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь78

РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ПЕРФОРМАНСА

Толобова Е. О., соиск., Морозов И. В., д-р культурологии, проф.

Белорусский государственный университет культуры и искусств,
г. Минск, Республика Беларусь81

СУВЕНИРНЫЕ ЖАККАРДОВЫЕ ДВУХСТОРОННИЕ ТКАНИ ПОЛОЙ СТРУКТУРЫ

Казарновская Г.В., к.т.н., проф., Пархимович Ю.Н., асс.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск Республика Беларусь	84
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЖАККАРДОВЫХ РЕПСОВЫХ ТКАНЕЙ	
<i>Милеева Е.С., асп., Казарновская Г.В., к.т.н., проф.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	86
ВИТЕБСКИЙ МИНИТЕКСТИЛЬ В ПРОЕКТЕ «ВНУТРИ И СНАРУЖИ»	
<i>Лисовская Н.С., доц., Шелег А. О., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	89
PRODUCT PLACEMENT В КИНЕМАТОГРАФЕ (НА ПРИМЕРЕ СЕРИАЛА «ЭЙФОРΙΑ»)	
<i>Суворова Д.В., студ., Пархимович Ю.Н., асс.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	92
СРЕДНЕВЕКОВЫЕ РИСУНКИ. РОЛЬ БЕСТИАРИЕВ И РЕЛИГИИ	
<i>Наговицына Т.В., доц., Кацук А.В., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	94
АНАЛИЗ ИСКУССТВА ВЕРСТКИ И ОСОБЕННОСТЕЙ ШРИФТОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ ГРАФИЧЕСКОЙ ЯПОНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	
<i>Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Прасмыцкая М.В., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	97
ЭЛЬ ЛИСИЦКИЙ. КОНСТРУКТОР КНИГИ	
<i>Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Нехаева П.Ю., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	100
ОСОБЕННОСТИ ПАТТЕРНОВ СКАНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ВЕБ-ДИЗАЙНЕ	
<i>Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Юргель Р.Н., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	103
12 ПРИНЦИПОВ АНИМАЦИИ	
<i>Онуфриенко С.Г., ст. преп., Баханькова Е. С., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	105
ВЛИЯНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА СОЗНАНИЕ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Дубнева О.А., студ., Онуфриенко С.Г., ст. пр.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	108
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АНИМАЦИИ В МОБИЛЬНЫХ И WEB-ИНТЕРФЕЙСАХ	
<i>Нестерович Н.Д., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	111
ЛИЦО ПЕРЕМЕН – ОТРАЖЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ИЛЛЮСТРИРОВАННЫХ ОБЛОЖКАХ МОДНЫХ ИЗДАНИЙ	
<i>Бурова М.Д., маг., Григораш А.В., к.и., доц.</i> Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Российская Федерация	113

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗОВ ИЗ РАБОТ ХУДОЖНИКОВ-ИЛЛЮСТРАТОРОВ МОДНЫХ ЖУРНАЛОВ В ДИЗАЙНЕ СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА

Грама В.В., магистрант, Макарова Т. Л., д-р искусствоведения, проф.

Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация116

О ВОСТРЕБОВАННОСТИ СТИЛЯ «ВЕСТЕРН» В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Ерастова С.О., студ., Гусева М.А., к.т.н., доц.

Российский государственный университет им. А.Н.Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство),
г. Москва, Российская Федерация.....119

АНАЛИЗ ПОПУЛЯРНЫХ СТИЛЕВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В ЖЕНСКОЙ МОДЕ ПЕРИОДА 2001-2021 ГОДОВ

Шалагинова Я.Э., студ., Гусева М.А., к.т.н., доц.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация122

РОКЕРСКИЙ СТИЛЬ КАК СРЕДСТВО САМОВЫРАЖЕНИЯ

Коваль Е.А., асп., Костылева В.В., д.т.н., проф., Конарева Ю.С., к.т.н., доц.

Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация125

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА ИЗДЕЛИЙ НА ПРИМЕРЕ МИРОВЫХ БРЕНДОВ СПОРТИВНОЙ ОБУВИ

Костылева В.В., д.т.н. проф., Синева О.В., к.т.н. доц., Август В.В., маг.

Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство.) г. Москва, Российская Федерация127

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ «РУССКИХ САПОГ»

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство.) г. Москва, Российская Федерация131

СИМВОЛИКА НАРОДНОГО КОСТЮМА ТАДЖИКИСТАНА В КОЛЛЕКЦИИ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ

Абдулхаева Ф.Р., маг., Макарова Т.Л., д-р искусствоведения, проф.

Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация134

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ КОЛЛЕКЦИИ ПАЛЬТО ИЗ ЭКО-МЕХА

Пищинская О.В., к.т.н., доц., Сорока В.С., маг.

Новосибирский технологический институт (филиал) Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),
г. Новосибирск, Российская Федерация136

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ОСОЗНАННОЙ МОДЫ СРЕДИ РОССИЙСКИХ ДИЗАЙНЕРОВ

Рогозин И.А., студ., Конарева Ю.С., к.т.н., доц. Синева О.В., к.т.н., доц.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация139

МЕТОДИКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА ВИЗУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВ FASHION-БРЕНДОВ В СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА

Филенко С.С., асп.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация141

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СНИКЕР-ФОТОГРАФИИ

Филенко Ц.С., маг., Дергилева Е.Н., к.иск., доц.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	144
АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ОБРАЗОВ КУЛЬТУРЫ ТАДЖИКИСТАНА В ДИЗАЙНЕ СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА	
<i>Хамидова С.А., маг., Макарова Т. Л., д-р искусствоведения, проф.</i>	
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	146
КРЕАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РЕКЛАМЫ ДЛЯ БРЕНДА PERSIL	
<i>Шкуропацкая В.А., студ., Тимохович А.Н., к.пс.н., доц.</i>	
Государственный университет управления, г. Москва, Российская Федерация	149
ДИЗАЙН-КОНЦЕПТ НАРУЖНОЙ РЕКЛАМЫ ДЛЯ ГОРОДА ВИТЕБСКА	
<i>Попова А.В., доц., Стасюк Д.А., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	152
КОМИКСЫ КАК ВИД ИСКУССТВА	
<i>Попова А.В., доц., Якухин Д.Э., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	154
АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИЙ ЛОГОТИПА КАК ОСНОВНОЙ КОНСТАНТЫ ФИРМЕННОГО СТИЛЯ ДЛЯ ООО «МЕДИНСОФТ»	
<i>Попова А.В., доц., Рязанов В.О., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	157
АР-ДЕКО – ПОЗВОЛИТЕЛЬНАЯ РОСКОШЬ	
<i>Лисьева А.Б., студ., Самутина Н.Н., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	160
ДИЗАЙН ДЛЯ ВУЗА. РЕЗУЛЬТАТ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	
<i>Малин А.Г., доц., Глушакова А.М., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	162
РАЗРАБОТКА ПОВСЕДНЕВНОЙ ОДЕЖДЫ В СИСТЕМЕ КОМПЛЕКТ	
<i>Попковская Л.В., доц., Савчук Ю.В., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	165
ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ	
<i>Попковская Л.В., доц., Сологуб Д.Н., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	167
КОЛЛЕКЦИЯ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ В КЛАССИЧЕСКОМ СТИЛЕ	
<i>Попковская Л.В., доц., Трохимец А.Д., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	169
СТИЛЬ «ЭКО» В ГРАФИЧЕСКОМ ДИЗАЙНЕ	
<i>Кириллова И.Л., доц., Похомова А.В., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	172
ДИДЖИТАЛ-АРТ	
<i>Дударева Д.Д., ст. преп., Геращенко Д.М., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	174

ВЛИЯНИЕ ЭЛЬ ЛИСИЦКОГО НА СОВРЕМЕННЫЙ ДИЗАЙН В ИНФОРМАЦИОННЫХ ПЛАКАТАХ

Тарабуко Н.И., доц., Васкович А.А., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь177

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ПЛАТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ЖЕНСКОГО АССОРТИМЕНТА

*Содинова Н.Р., к.т.н., доц., Джалилова М.С., ст. преп.,
Абдурахманов А., магистр*

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан179

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОГОТИПА ДЛЯ ВИТЕБСКОГО ЗООЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА

Попова А.В., доц., Павловская Е.И., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь182

4.3 Конструирование и технология одежды и обуви

ДИНАМИКА РАЗМЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ ВСАДНИКА КОННОГО СПОРТА

*Андреевский М.Ю., магистрант, Хотеева М.И., магистрант, Сарапкина М.В.,
магистрант, Гетманцева В.В., д.т.н, проф.*

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство),
г. Москва, Российская Федерация186

АНАЛИЗ СТИЛИСТИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СЕРИИ МОДЕЛЕЙ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ

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

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь188

СПОРТИВНАЯ ЭКИПИРОВКА БИАТЛОНИСТА

Бондаренко О.В., студ., Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Ульянова Н.В., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь191

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫБОРА МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ЖЕНСКИХ ЖАКЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ ГРАФОВ

Вершинина И.В., к.т.н., доц., Евстигнеев Д.С., ст. преп., Гребнева Ю.С., магистрант

Новосибирский технологический институт (филиал) Российского государственного
университета им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),
г. Новосибирск, Российская Федерация193

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ИНКЛЮЗИВНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ДВИГАТЕЛЬНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

*Довыденкова В.П.,¹ к.т.н., доц., Мельникова Г.А.,² модельер-конструктор,
Янцевич К.А.,¹ студ.*

¹ Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь
² Республиканское унитарное предприятие «Белорусский протезно-ортопедический
восстановительный центр», г. Минск, Республика Беларусь196

СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕПЛОЗАЩИТЫ И ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА УТЕПЛЕННОЙ ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ

Еремина А.А., конструктор

ООО «Группа 99», г. Москва, Российская Федерация199

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТАЖА И КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ НА КАЧЕСТВО ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

<i>Иванова Н.Н., ст. преп., Пырх Д.А., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	201
ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ	
<i>Иванова Н.Н., ст. преп., Пырх Д.А., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	204
ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВОДОЗАЩИТНОЙ КУРТКИ КАНОИСТА	
<i>Казимиренко В.М., студ., Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Ульянова Н.В., к.т.н., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	207
ПРЕДПРОЕКТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОБУВИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТАНЦОРОВ	
<i>Карасева А.И., к.т.н., доц., Костылева В.В., д.т.н., проф., Бурцев А.И., маг., Синева О.В., к.т.н., доц.</i> Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	210
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА ПРЕДПОЧТЕНИЙ ЖЕНЩИН СЕГМЕНТА «PLUS SIZE»	
<i>Кокина Д.С., к.т.н., доц., Кульгина Н.С., маг.</i> Новосибирский технологический институт, филиал РГУ им. А. Н. Косыгина, г. Новосибирск, Российская Федерация	211
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР АСКО 2Д ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧНОСТИ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ МОДЕЛЕЙ ОБУВИ	
<i>Сохова А.В., студ., Борисова Т.М., к.т.н., доц., Милюшкова Ю.В., к.т.н., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	214
ОЦЕНКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГИГИЕНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИСКУССТВЕННЫХ И НАТУРАЛЬНЫХ КОЖ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ	
<i>Томашева Р.Н., к.т.н., доц., Гречаников А.В., к.т.н., доц., Тимонов И.А., к.т.н., доц., Чайковская А.П., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	217
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ВЫПОЛНЕНИЯ КРАСИЛЬНО-ЖИРОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ВЫРАБОТКЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ КОЖЕВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Томашева Р.Н.¹, к.т.н., доц., Филипович И. В.², инж.</i> ¹ Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ² УПП «Витебский меховой комбинат», г. Витебск, Республика Беларусь	219
ВЛИЯНИЕ КРАСИЛЬНО-ЖИРОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ НА УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОЖЕВЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	
<i>Томашева Р.Н.¹, к.т.н., доц., Филипович И.В.², инж.</i> ¹ Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ² УПП «Витебский меховой комбинат», г. Витебск, Республика Беларусь	222
КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ ПОДУШЕК ДЛЯ БЕРЕМЕННЫХ НА ОСНОВЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ	
<i>Фанкевич Е.С., студ., Лойко Е.А., студ., Лукьянова Е.Л., к.т.н., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	225

К УЧЕТУ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ НАГРУЗКИ В МАТРИЧНЫХ УРАВНЕНИЯХ РАВНОВЕСИЯ В ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ СТЕЛЕЧНОГО УЗЛА	
<i>Федосеев Г.Н., к.т.н., доц., Борисова Т.М., к.т.н., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	228
ВОРОТНИК ВЕРХНЕЙ РУБАШКИ	
<i>Щепочкина Ю.А., д.т.н., проф.</i> Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация	230
МОДНАЯ ОДЕЖДА И АКСЕССУАРЫ В СТИЛЕ «ПЭЧВОРК»	
<i>Янцевич К.А., студ., Довыденкова В.П., к.т.н., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	233
4.4 Техническое регулирование и товароведение	
ЦИФРОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА	
<i>Петюль И.А., к.т.н., доц., Ковальчук Е.А., к.т.н., доц., Егоров А.П., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	236
АНАЛИЗ СТАНДАРТНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРПРОНИЦАЕМОСТИ МАТЕРИАЛОВ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<i>Ивашко Е.И., асп.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	239
МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ И ОБУВИ	
<i>Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Аленицкая В.А., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	243
ОЦЕНКА ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУР	
<i>Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Мойсейчик А.Ю., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	245
ПАРПРОНИЦАЕМОСТЬ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СПОРТИВНОЙ ВОДОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ: МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОЦЕНКИ	
<i>Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Шеремет Е.А., к.т.н., доц., Князева А.И., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	248
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ИСТИРАНИЮ	
<i>Шеремет Е.А., к.т.н., доц., Шетикова Д.Ю., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	251
АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ К КАРКАСНЫМ ДЕТАЛЯМ ДОШКОЛЬНОЙ ОБУВИ	
<i>Цобанова Н.В., асс.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	254

ОБЗОР ТРЕБОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МАРКИРОВКИ ТОВАРОВ

Желудок Т.Е., студ., Козловская Л.Г., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь257

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕЛЕЧНЫХ КАРТОНОВ

Шевцова М.В., к.т.н., доц., Шеремет Е.А., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь259

РЕЦИКЛИРОВАННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОДУКЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Устинович Д.В., студ., Дорошкевич А.П., студ., Махонь А.Н., к.т.н.,
Карпушенко И.С., ст. преп.*

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь262

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ПОДАЧИ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА УРОВЕНЬ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Устинович Д.В., студ., Дорошкевич А.П., студ., Махонь А.Н., к.т.н.,
Карпушенко И.С., ст. преп.*

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь264

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ВОЛОКОН НА ФИЗИКО- МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ ИЗ ВТОРИЧНОГО ПОЛИУРЕТАНА

Козлова М.А., асс.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь267

РАЗВИТИЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА – КОНЦЕПЦИЯ «КАЧЕСТВО 4.0»

Махонь А.Н., к.т.н., доц., Карпушенко И.С., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь269

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК НИТОЧНЫХ ШВОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Буланчиков И.А., ст. преп., Сермяжко В.А., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь272

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ К СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЕ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ СПОРТИВНЫМИ ТАНЦАМИ

Плеханова С.В., к.т.н., доц., Ермакова В.Д., бакалавр

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация275

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА ПАРЕТО В ОЦЕНКЕ ИЗМЕРЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Игнатова К.Л., маг., Конарева Ю.С., к.т.н., доц., Белицкая О.А., к.т.н., доц.

Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация277

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ЧЁРНОГО ЧАЯ

Антонина Л.В., к.т.н., доц., Леонтьева И.Г., ст. преп.

Омский государственный технический университет, г. Омск, Российская Федерация281

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗРЫВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЛОКНИСТЫХ КОМПЛЕКСОВ ТРЕПАНОГО ЛЬНОВОЛОКНА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЕГО РАЗРЫВА НА МАШИНЕ РМП-1

Овчаренко А.С.¹ студ., Орлов А.В.² к.т.н., доц., Пашин Е.Л.¹ д.т.н., проф.

¹Костромская государственная сельскохозяйственная академия,

г. Кострома, Российская Федерация

²Костромской государственный университет, г. Кострома, Российская Федерация284

ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕСТОЙКИХ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ УЗДСТ 3191:2017 «ТЕХНИКА ПОЖАРНАЯ СПЕЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТНАЯ ОДЕЖДА ПОЖАРНОГО. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ»

Хамраев С.¹, проф., Сирожиддинова Я.¹, докторант,

Хидоятлов О.Ш.², начальник лаборатории

¹Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

г. Ташкент, Республика Узбекистан ²Центр испытаний НИИ ПБиЧС МЧС РУз287

ВЫЯВЛЕНИЕ ЗНАЧИМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ТЕНТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сташева М.А., к.т.н., доц.

Ивановский государственный политехнический университет,

г. Иваново, Российская Федерация289

РОЛЬ WEB-ПРОДВИЖЕНИЯ И ИНФОРМАТИВНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА

Азарёнок Н.Ю., ст. преп., Ткаченко А.В., студ., Козлова А.Н., студ.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,

г. Могилев, Республика Беларусь292

4.5 Производство текстильных материалов

ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТОВ ОТРАЖЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ТКАНЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ КОМПОНЕНТОВ

Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Кветковский Д.И., ст.преп.,

Дубровская О.А., асп.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь295

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ И ОДЕЖДЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Савочкина В.Г., аспирант

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь298

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ КОСТЮМНОЙ ПОЛУШЕРСТЯНОЙ ТКАНИ

Лобацкая Е.М., к.т.н., доц., Гришанова С.С., к.т.н., доц., Степанова А.А., студ.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь300

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА РАСТВОРА ФИБРОИНА ШЕЛКА НА ЕГО ВЯЗКОСТЬ

Черников И.И., студ., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь303

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ВСФ КОВРОВОГО ЖГУТИКА НА ОАО «ВИТЕБСКИЕ КОВРЫ»

Медвецкий С.С., к.т.н., доц., Колухонов В.А., студ., Сосновская А.И., маг.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	305
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПАКТНОЙ ПОЛУШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ НА ОАО «КАМВОЛЬ»	
<i>Медвецкий С.С., к.т.н., доц., Андрусик В.М., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	308
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СЫРЬЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГИБРИДНОГО ТРИКОТАЖА С ПОВЫШЕННЫМИ ГИГИЕНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ	
<i>Чернявская А.О., студ., Быковский Д.И., асп., Чарковский А.В., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	310
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ СТЕКЛОТКАНИ	
<i>Тихонова Ж.Е., ст. преп., Лащев О.А.^{1,2}, студ., инженер-технолог</i>	
¹ Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
² Открытое акционерное общество «Полоцк-Стекловолокно», г. Полоцк, Республика Беларусь	312
ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛУШЕРСТЯНОЙ КАМВОЛЬНОЙ ПРЯЖИ	
<i>Соколов Л.Е., к.т.н., доц., Пищелин А.Ю., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	315
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТРУБЧАТОГО ВОРСОВОГО ТРИКОТАЖА	
<i>Абдурозиков А.С., студ. Быковский Д.И., асп., Чарковский А.В., к.т.н., доц</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	317
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НОВОГО ВИДА РИСУНЧАТОГО ХЛОПКО-ШЕЛКОВОГО ТРИКОТАЖА	
<i>Мусаев Н.М., PhD, доц., Мукумов М.М., д.т.н., проф.</i>	
Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан	319
ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТЫ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ЗУБЬЕВ БЕРДА БАТАННОГО МЕХАНИЗМА	
<i>Дремова Н.В.¹, стар. преп., Мавлянов Т.², д.т.н., проф., Ортиков О.А.¹, PhD, доц.</i>	
¹ Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан	
² Национальный исследовательский университет Ташкентского института инженеров иригации и механизации сельского хозяйства, г. Ташкент, Республика Узбекистан	322
АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ ТРИКОТАЖА ОТ КОЛИЧЕСТВА ЛАЙКРЫ И СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА	
<i>Гуляева Г.Х., PhD, доц., Мусаева М.М., PhD, доц., Мукумов М.М., д.т.н., проф.</i>	
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан	325
ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТРОЕНИЯ ТКАНЫХ ПОЛОТЕН	
<i>Хамраева С.Б., докторант, Кадирова Д.Н., д.т.н, проф., Рахимходжаев С.С., к.т.н, доц.</i>	
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан	328
АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАТЯЖЕНИЯ УТОЧНОЙ НИТИ В ЧЕЛНОКЕ-ЗАХВАТЕ	
<i>Кадирова М.А., ст. преп., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.</i>	

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан	331
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОЛЕВОГО СОДЕРЖАНИЯ ПРЯДОМЫХ ОТХОДОВ В СМЕСКЕ НА КАЧЕСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ПРЯДЕНИЯ	
<i>Махкамova Ш.Ф., PhD, доц., Валиева З.Ф., PhD, ст.преп., Сарсенбаева Ш., студ.</i> Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан	333
ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ НЕНАРКОТИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОНОПЛЯНОЙ ПРЯЖИ И НИТЕЙ	
<i>Мезенцев И.С., аспирант, Красина И.В., д.т.н., зав. каф., Парсанов А. С., к.т.н., доц.</i> Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Российская Федерация	335
АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАТЯЖЕНИЯ УТОЧИНЫ НА ТКАЦКИХ СТАНКАХ СТБ	
<i>Расулов Х.Ю., Phd, доц., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.</i> Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан	337
КОЭФФИЦИЕНТ ЖЕСТКОСТИ УПРУГОЙ СИСТЕМЫ ЗАПРАВКИ ТКАЦКИХ СТАНКОВ	
<i>Собирова Г.Н., ассист., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.</i> Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан	339
ABOUT NEW TECHNOLOGY OF PLUSH KNITTING	
<i>Tashpulatova S. S., Applicant, Mukimov M. M., DSc, Professor</i> Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Tashkent, Uzbekistan	341
4.6 Технология машиностроения	
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ 3D- ПРИНТЕРА В ЗАДАЧЕ БАЗИРОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	
<i>Беляков Н.В., к.т.н., доц., Яснев Д.А., студ., Эбако М.Э., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	344
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛИТЬЕВОЙ ПРЕСС-ФОРМЫ ДЛЯ ДЕТАЛИ «УГОЛОК ПРОФИЛЯ МОСКИТНОЙ СЕТКИ»	
<i>Окунев Р.В., ст. преп., Щербатый А.О., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	347
ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК	
<i>Никитин А.Д., маг., Клименков С.С., д.т.н., проф.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	349
ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГИДРОЛЕДЯНОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Павлович А.В., маг., Клименков С.С., д.т.н., проф.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	350
ИНСТРУМЕНТ И УСТАНОВКА ДЛЯ ФРИКЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ	
<i>Клименков С.С., д.т.н., проф., Гуменник А.К., студ.</i>	

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	352
МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ ФИЛЬТРУЮЩИХ НАНОВОЛОКОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Ермолаев В.Ю., маг., Алексеев И.С., к. т. н., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	354
ВИРТУАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Демешкевич М.А., студ., Голубев А.Н., ст. преп.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	356
КОМБИНИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПЛАЗМЕННО-ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ	
<i>Клименков С.С., д.т.н., проф., Папков Р.А., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	358
ИСПЫТАНИЕ ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ АДДИТИВНОГО СИНТЕЗА, НА РАСТЯЖЕНИЕ	
<i>Ковчур А.С., к.т.н., доц., Марушко Е.И., студ., Щербатый А.О., студ., Михнов Т.В., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	360
ЗАВИСИМОСТЬ УДАРНОГО ИМПУЛЬСА, ДЕЙСТВУЮЩЕГО НА СЫРЦОВЫЙ ВАЛИК ОТ РАДИУСА РАБОЧЕЙ КАМЕРЫ ПИЛЬНОГО ДЖИНА	
<i>Агзамов М.¹, DSc., зам. директора, Агзамов М.М.², PhD, Холмаматов Г.Х.², студ., Сотиволдиев Х.Э.², студ.</i> ¹ ООО «Metinilm», г. Ташкент, Республика Узбекистан ² Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан	362
МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ СЦЕПНАЯ МУФТА	
<i>Мещеряков А.В., к.т.н., ст. науч. сотр., доц., Поляков Р.И., студ., Флягин Г.И., студ.</i> Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, г. Москва, Российская Федерация.....	364
РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПЛАНЕТАРНОЙ ШАРИКОВОЙ ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ РАСЧЕТА КПД С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ПОГРЕШНОСТИ	
<i>Капитонов А.В., к.т.н., доц., Капитонов О.А, ст. преп., Якубовский Р.Г., студ.</i> Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Республика Беларусь	366
4.7 Теплоэнергетика	
ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОПИТЫВАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ	
<i>Марущак А.С., асс., Жерносек С.В., к.т.н., доц., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	369
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ КВГМ-100-150 НА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОТЕЛЬНЫХ	

<i>Дрюков В.В., к.т.н., доц., Котов А.А., асс., Кузьменков С.М., асс., Мовсесян В.Ю., ст. преп.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	372
УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД «ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ» <i>Коронкевич Д.А., студ., Жерносек С.В., к.т.н., доц., Игнатъев С.А., ст. преп.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	374
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЗАВИСИМОСТИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЫ ОТ ВРЕМЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ <i>Столяренко В.И., асп., асс., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	377
КОМПОЗИЦИОННЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ <i>Котович А.В., асп., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	379
4.8 Аддитивные технологии	
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТИВНОГО ДИЗАЙНА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЙ <i>Рыбаков В.А., студ., Котович А.В., асс.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	382
ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ 3D-СКАНЕРА ARTES SPIDER В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-50 02 01 «ПРОИЗВОДСТВО ОДЕЖДЫ, ОБУВИ И КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ» <i>Сохова А.В., студ., Борисова Т.М., к.т.н., доц., Гришаев А.Н., ст. преп.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	384
МОДИФИКАЦИЯ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ ИЗМЕЛЬЧЕННЫМИ ОТВЕРЖДЕННЫМИ ОТХОДАМИ <i>Ходер В.Б., магистрант, препод.-стаж., Кордикова Е.И., к.т.н., доцент</i> Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь	387
АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЛУЧЕЗАПЯСТНОГО СУСТАВА <i>Довыденкова В.П., к.т.н., доц., Гришаев А.Н., ст. преп., Лупач В.В., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	390
4.9 Устойчивое развитие: вызовы и возможности	
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РЫНКЕ ТРУДА МОЛОДЕЖИ <i>Горовой С.О., маг., Ванкевич Е.В., д.э.н., проф.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	393
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	

<i>Радюк А.Н., к.т.н., асс., Цобанова Н.В., асс., Козлова М.А., асс.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	397
ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ СЕРНОКИСЛЫХ РАСТВОРОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПОСЛЕ ОТВАРКИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ЭКОЛОГИЗАЦИИ	
<i>Ленько К.А., асп., Ясинская Н.Н., д.т.н., доц.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь ...	400
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЬНОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ С РЕЛЬЕФНЫМ РУБЧИКОМ НА БАЗЕ СТРУКТУРЫ «ПИКЕ»	
<i>Милеева Е.С., асп., Казарновская Г.В., к.т.н., проф.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	403
СОЦИАЛЬНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	
<i>Краенкова К.И., ст. преп.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	406
ОЦЕНКА ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	
<i>Жиганова Т.В., ст. преп., Качанова Е.Ю., студ.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	408
ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВИТЕБСКОГО РЕГИОНА: ИНДИКАТОРЫ И ПОДХОД	
<i>Грузневич Е.С., ст. преп.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	411
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
<i>Советникова О.П., к.э.н., доц., Петрова А.В., маг.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	414
ОЦЕНКА УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ И ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ	
<i>Гришанова П.В., студ., Радюк А.Н., к.т.н., асс.</i> Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	417
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАПАСАМИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ	
<i>Савчук Н.Н., ст. преп.</i> Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь	420
ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ ESG В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ	
<i>Ивановская И.В., к.э.н., доц., Панькова А.И., студ.</i> Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Республика Беларусь	422

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ
55-й Международной научно-технической конференции
преподавателей и студентов

В двух томах

ТОМ 2

Ответственный за выпуск – *Берашевич И.В.*
Оформление и вёрстка – *Кабышко В.С.*
Редактор – *Осипова Т.А.*

Подписано в печать 12.09.2022. Печать ризографическая. Гарнитура «Arial».
Усл. печ. л. 55.1. Уч.-изд. л. 52.1. Формат 60х90 1/8. Тираж 3 экз. Заказ № 252.

Данные материалы можно найти по адресу: www.nic.vstu.by

Выпущено редакционно-издательским отделом
Витебского государственного технологического университета.
210038, Республика Беларусь, г. Витебск, Московский пр-т, 72.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.