



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

**53-й Международной
научно-технической конференции
преподавателей и студентов**

в двух томах

ТОМ 2

**ВИТЕБСК
2020**

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

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

В ДВУХ ТОМАХ

ТОМ 2

Витебск
2020

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 2020 года.

Редакционная коллегия:

Ванкевич Е.В., д.э.н., проф., Лученкова Е.С., к.ф.н., доц., Джежора А.А., д.т.н., доц., Прокофьева Н.Л., к.т.н., доц., Савицкая Т.Б., к.т.н., доц., Яшева Г.А., д.э.н., проф., Касаева Т.В., к.т.н., доц., Казаков В.Е., к.т.н., доц., Горбачик В.Е., д.т.н., проф., Кириллов А.Г., к.т.н., доц., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц., Буркин А.Н., д.т.н., проф., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Бодяло Н.Н., к.т.н., доц., Пятов В.В., д.т.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 004.41

РАЗРАБОТКА REST-СЕРВИСА УПРАВЛЕНИЯ ЛИЧНЫМИ ТРЕНИРОВКАМИ

Богословский Д.В., студ., Соколова А.С., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрены основные вопросы разработки программного обеспечения для управления тренировками. Разработка REST-сервиса позволит автоматизировать тренировочный процесс занимающихся бегом, что облегчит взаимодействие спортсмена и тренера и повысит эффективность занятий.

Ключевые слова: REST-сервис, личные тренировки, классы, база данных.

Информационные технологии в современном мире в той или иной мере присутствуют во всех сферах жизни человека. Это объясняется тем, что специализированные программные средства способны автоматизировать и тем самым упростить работу людей. Область спорта не является исключением.

Ежедневно в спортивные залы приходит множество людей. Все они преследуют различные цели: подготовка к соревнованиям, укрепление здоровья, совершенствование фигуры. Для достижения данных целей необходимо управление тренировочным процессом, что включает в себя составление плана занятий, контроль за его выполнением, анализ результатов и, при необходимости, коррекция плана. Все это предполагает обработку и анализ большого объема информации. Ручное ведение данных операций замедляет тренировочный процесс и отвлекает от поставленных задач.

Разрабатываемый REST-сервис позволит автоматизировать тренировочный процесс и тем самым решить перечисленные выше проблемы.

REST-сервис для пользователей, занимающихся бегом, будет:

- содержать статистику за год, месяц и неделю;
- обеспечивать безопасность и конфиденциальность персональных данных;
- обеспечивать «ролевой» доступ к различным API сервиса;
- позволять выбирать план тренировок.

В разрабатываемом сервисе будет два типа пользователей:

- пользователь – спортсмен;
- администратор – тренер.

Набор функций для роли «Пользователь»:

- регистрация профиля, путем заполнения специальной формы;
- редактирование профиля;
- заполнение профиля;
- просмотр записей и статистики;
- просмотр и выбор плана тренировок;

Набор функций для роли «Администратор»:

- регистрация и удаление пользователей;
- добавление новых достижений;
- добавление и удаление плана тренировок;
- просмотр статистики.

В качестве архитектуры программного продукта выбрана архитектура Spring MVC. Фреймворк Spring MVC обеспечивает архитектуру паттерна Model – View – Controller (модель – отображение – контролер) при помощи слабо связанных готовых компонентов. Паттерн MVC разделяет аспекты приложения (логику ввода, бизнес-логику и логику UI), обеспечивая при этом свободную связь между ними.

В качестве модели в проекте выступают классы Achievement, Record, Role, User. Все они лежат в пакете entity.

В качестве контроллеров выступают классы из пакета controller: AchievementController, RecordController, RoleController, UserController.

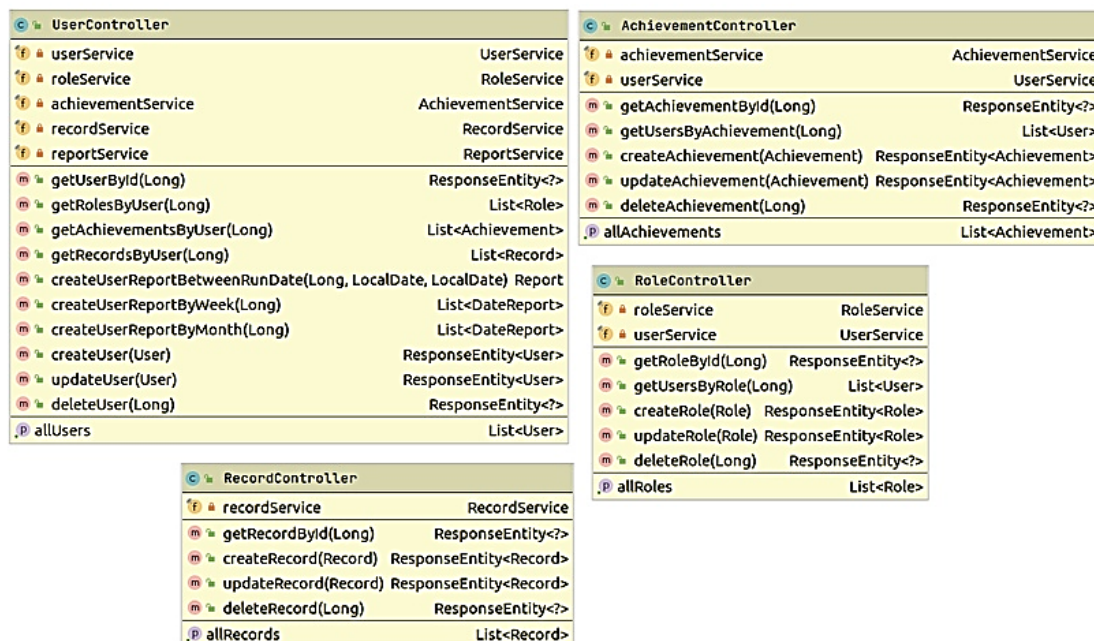


Рисунок 1 – Диаграмма классов в пакете controller

В качестве структуры хранения данных выбрана реляционная база данных, одним из важных достоинств которой является простота и доступность для понимания конечным пользователем. Единственной информационной конструкцией является таблица. Структура базы данных представлена на рисунке 2.

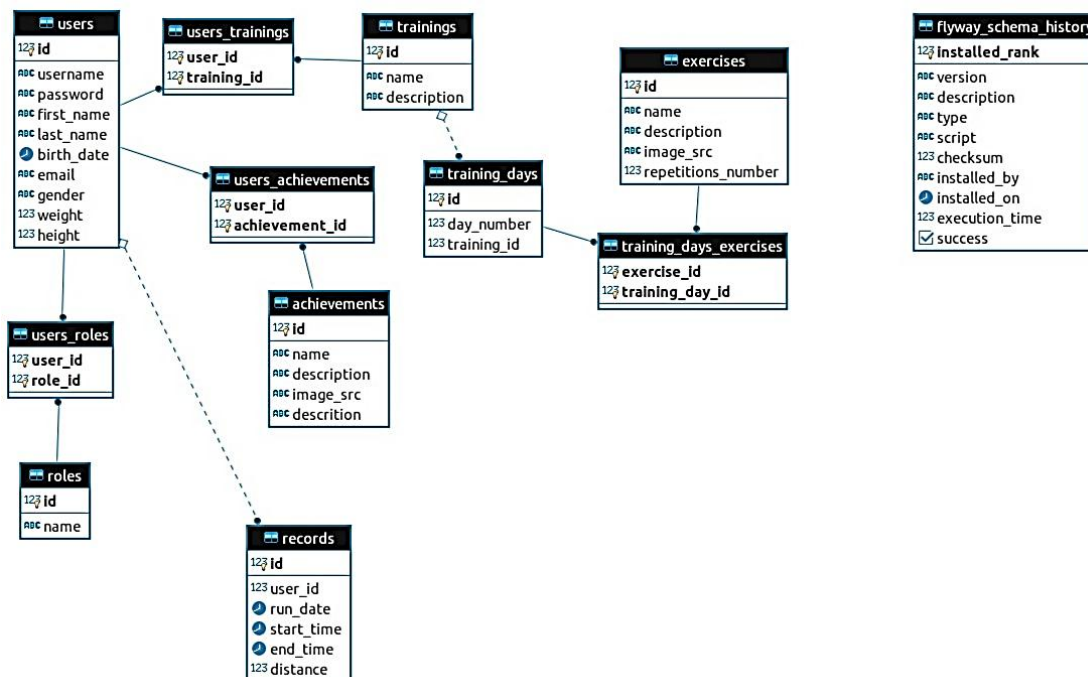


Рисунок 2 – Структура базы данных

Для создания базы данных используется библиотека Flyway. Это инструмент для запуска набора скриптов миграции для базы данных.

Таким образом, разрабатывается специализированное программное обеспечение, которое позволит проводить тренировки без привязки к месту и времени, облегчит процесс учета результатов и спортивных достижений, а также даст возможность выполнить анализ успешности тренировочного процесса и, при необходимости, корректировки его плана.

УДК 685.34.05:621.373.826

АЛГОРИТМ ОПТИМИЗАЦИИ ТРАЕКТОРИИ ВЕКТОРНОГО КОНТУРА ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ПЕРФОРАЦИИ КОЖИ

Бувич Т.В.¹, к.т.н., доц., Бувич А.Э.², к.т.н., доц.

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

²*Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины, г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрена оптимизация траектории векторного контура для лазерной перфорации. Предлагаемая последовательность подготовки траектории движения луча сокращает число проходов для сквозной перфорации, обеспечивает значительное повышение производительности обработки, сохранение структуры материала. Рекомендуется к использованию на лазерных комплексах в производствах легкой промышленности.

Ключевые слова: лазерный комплекс, импульсный режим, параметры обработки, производительность.

В настоящее время, благодаря уникальным возможностям и технологичности, лазерная перфорация и гравировка широко применяются при производстве обуви, одежды, сувенирной продукции, галантерейных изделий. Преимуществом лазерного метода обработки является бесконтактное воздействие на материал, нанесение изображений любой точности с высоким разрешением и детализацией, работа с любыми видами материалов с сохранением их структуры.

При обработке контура лазер работает в импульсном режиме. Задание режима работы импульсного лазера сводится к настройке двух параметров: скорости перемещения координатного устройства V [мм/с] и частоты импульсов N [импульсов/с]. Отношение N/V , согласно руководству пользователя лазера Sei Flexi 600, должно находиться в пределах от 0.1 до 0.2 мм, что соответствует диаметру светового пятна лазерного луча на материале. Таким образом, при скорости $V=6000$ мм/с и частоте $N=30000$ импульсов/с за один импульс участок воздействия луча лазера на материал составляет 0.2 мм. При заданном соотношении N/V воздействие на материал будет непрерывным. Однако большое значение частоты N ведет к сокращению времени воздействия луча лазера на материал, и соответственно к малой глубине реза (около 0.2 мм для кожи). На участок обрабатываемого материала 0.2 мм время воздействия составляет 1/30000 с. Для сквозной перфорации кожи толщиной 2 мм понадобится десять проходов – повторений траектории. С увеличением количества проходов траектории соответственно увеличивается время обработки и снижается производительность технологического процесса.

Очевидно, что для повышения производительности скорость перемещения лазера следует увеличивать, а частоту импульсов N – уменьшать. Так, при скорости $V=6000$ мм/с и частоте $N=1000$ импульсов/с линия воздействия луча на материал L_p будет составлять 6 мм. При этом такую же величину 6 мм составит перемещение лазера с выключенным лучом без воздействия на материал L_x . Луч лазера будет воздействовать на материал прерывисто. На рисунке 1 показана линия воздействия луча лазера на материал при установленных параметрах: $V=6000$ мм/с и $N=1000$ импульсов/с.

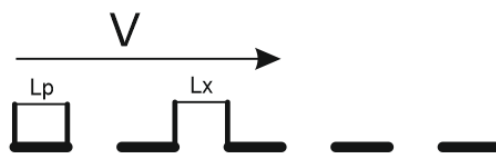


Рисунок 1 – Линия прерывистого воздействия луча лазера на материал

Для устранения прерывистого воздействия на материал с сохранением высокой скорости обработки предлагается изменить характер движения луча лазера. На рисунке 2 изображена траектория движения луча лазера.

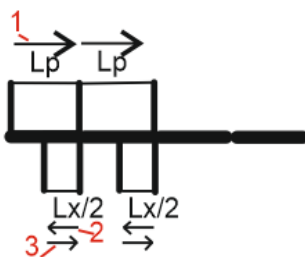


Рисунок 2 – Траектория движения луча лазера

Вначале лазер включается и луч воздействует на материал на величину L_p – на рисунке позиция 1. Затем лазерный луч выключается и перемещается в обратном направлении на величину равную половине холостого хода $L_x/2$ – позиция 2. Вторую половину холостого хода $L_x/2$ луч лазера перемещается снова вперед – позиция 3. Далее лазерный луч включается – совершается рабочий ход L_p . Процесс повторяется. Таким образом, холостой ход лазера, движение с выключенным лучом, происходит по траектории, на которую ранее уже воздействовал луч лазера. Этим достигается непрерывность воздействия на материал. Уменьшение частоты N ведет к существенному увеличению времени воздействия луча лазера на материал за один импульс. На участок обрабатываемого материала 0.2 мм время воздействия составляет 1/1000 с. Соответственно увеличивается глубина реза кожи до 1 мм за один проход. Для сквозной перфорации кожи толщиной 2 мм понадобится всего два прохода. Уменьшение количества повторений траектории соответственно сокращает время обработки и увеличивает производительность технологического процесса.

Подготовка траектории движения лазера выполняется в следующей последовательности.

1. Исходная траектория для обработки вычерчивается в любом графическом редакторе, который имеет возможность импорта и экспорта в формат dxf. На рисунке 3 представлена вычерченная траектория. В качестве примера взята линия, которая определяется двумя точками или узлами – начальным и конечным. На рисунке узлы показаны синими квадратиками. Длина линии составляет 100 мм.



Рисунок 3 – Исходная траектория

2. Выполняется экспорт исходной траектории в формат dxf. На рисунке 4 изображен фрагмент файла, который содержит координаты начальной и конечной точек представленной линии: $(X1, Y1)$ и $(X2, Y2)$ соответственно.

3. Реализуется алгоритм преобразования исходной траектории. Линия разбивается на участки равные $L_x/2$ (3 мм) и формируется новая траектория в следующей последовательности:

- начало – точка 1;
- движение вперед на величину L_p (6 мм) – точка 2;
- движение назад на величину $L_x/2$ (3 мм) – точка 3;
- движение вперед на величину $L_x/2$ (3 мм) – точка 2;
- начало – точка 2;
- движение вперед на величину L_p (6 мм) – точка 4;
- движение назад на величину $L_x/2$ (3 мм) – точка 5;
- движение вперед на величину $L_x/2$ (3 мм) – точка 2 и так далее до конца линии заданной длины 100 мм.

Новая траектория представлена на рисунке 5.

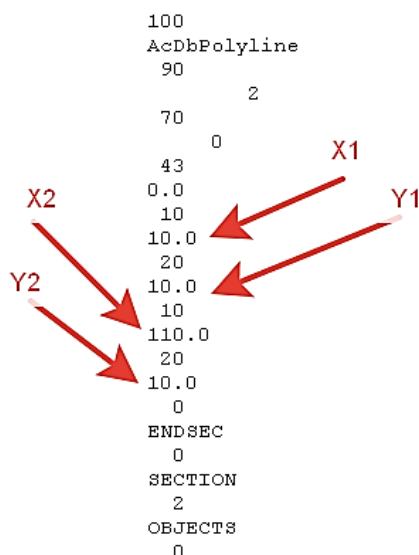


Рисунок 4 – Описание исходной траектории

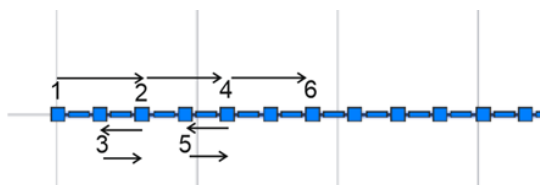


Рисунок 5 – Новая траектория

Время t_c выполнения сквозной перфорации участка материала длиной $L=100$ мм с использованием существующей технологии, при которой луч лазера совершает число проходов $n=10$ со скоростью $V=6000$ мм/с, не изменяя направления движения от начальной до конечной точки траектории (длина траектории движения лазера L_1 равна длине обрабатываемого участка материала L), рассчитывается по формуле $t_c=(L_1/V)*n=(100/6000)*10=0.17$ с.

В результате преобразования траектории движения луча лазера, ее длина для обработки участка материала длиной $L=100$ мм составит $L_1=200$ мм. Время t_n выполнения сквозной перфорации участка материала длиной $L=100$ мм с использованием новой технологии, при которой луч лазера совершает число проходов $n=2$ со скоростью $V=6000$ мм/с, с изменением направления движения при совершении холостых ходов, рассчитывается по формуле $t_n=(L_1/V)*n=(200/6000)*2=0.07$ с.

Производительность обработки при этом возрастает на 60 %. Кроме этого, материал не перегревается от многократных проходов луча, сохраняется его структура, исключаются пережоги и копоть. Предлагаемая технология рекомендуется для использования на лазерных комплексах в производствах легкой промышленности.

Список использованных источников

1. Бувич, А. Э. Технологическая оснастка для лазерной гравировки деталей верха

обуви. Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности. Сборник научных статей / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019.

2. Жукова, А. А., Якимук, В. Н. Анализ технологического оборудования для лазерной обработки: тезисы докладов 52 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 215.

УДК 685.34.016:685.011.56

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Буюевич Т.В.¹, к.т.н., доц., Буюевич А.Э.², к.т.н., доц., Шинкарев Е.А.¹, студ.

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

²*Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины, г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены принципы разработки и функционирования интегрированных систем автоматизированного проектирования (САПР) мехатронных систем. Предлагаемая структура интегрированной САПР позволяет расширять возможности действующих на предприятии модулей, автоматизировать решение производственных задач предприятий без привлечения дополнительного программного обеспечения.

Ключевые слова: интегрированная система, автоматизированное проектирование, макрос, управляющая программа.

Большое количество систем автоматизированного проектирования и управления мехатронными системами, которые используются на производстве, требуют доработок с учетом особенностей предприятий. Один из способов доработки – интегрирование в действующие системы модулей, расширяющих их возможности, и формирование интегрированной системы управления. Интегрированная САПР – это программный продукт, обеспечивающий работу нескольких разнородных систем с единым интерфейсом. При этом интегрированные системы должны иметь возможность обмена данными с внешними приложениями.

Рассмотрим принцип действия интегрированной САПР на базе «Автокад» для разработки управляющих программ к швейным полуавтоматам. Приведем пример создания управляющей программы выполнения прямоугольной закрепки 30 на 40 мм, вид которой представлен на рисунке 1.

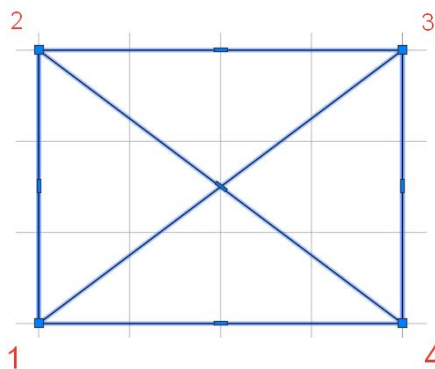


Рисунок 1 – Вид закрепки

Согласно техническим требованиям, закрепка выполняется на швейном полуавтомате с ЧПУ по траектории 1-2-3-4-1-2-4-3-1. Количество стежков в 1 см строчки составляет 2–3. При выполнении контура закрепки проколы иглы должны попадать в точки 1, 2, 3, 4.

Для выполнения поставленной задачи интегрированная САПР должна включать:

- команду для экспортирования рисунка контура закрепки во внешний файл в формате DXF;
- программу на языке высокого уровня для разбиения заданной траектории на стежки;
- команду для экспорта полученной траектории с точками проколов в Автокад;
- программу для формирования файла команд швейного полуавтомата.

При помощи команды «адаптация» в Автокаде создадим панель инструментов из четырех кнопок, с которыми впоследствии свяжем ранее перечисленные четыре действия. Полученная панель инструментов представлена на рисунке 2.

Команда экспортирования рисунка во внешний файл выполняется с помощью макроса (Command "_dxfout" "C:/Work/01.dxf" "_V" "2004" "_O"). После ее выполнения рисунок контура закрепки будет экспортирован в файл 01.dxf.



Рисунок 2 – Панель инструментов

Программа на языке высокого уровня, которая делит траекторию на узлы (точки) на заданном расстоянии друг от друга, выполняется при помощи макроса (Command "Shell" "C:/Work/Stehki.exe"). На рисунке 3 изображен фрагмент реализации алгоритма деления полилинии на отрезки заданной длины.

```

If st='AcDbPolyline' then
//
Begin
WriteLn (Inp_f, '(Command "_pline"');
Readln (Var_f,st);
Repeat
    If st=' 10' then
    Begin
        Readln(Var_f,st);
        Val(st,cr,cod);
        x2:=cr;
        Count:=Count+1;
    end;

    If st=' 20' then
    Begin
        Readln(Var_f,st);
        Val(st,cr,cod);
        y2:=cr;
        if k=0 then
        Begin
            k:=k+1;
            Count:=Count+1;
            goto Point1;
        end;
        Count:=Count+1;
    end;
end;

```

Рисунок 3 – Фрагмент программы деления траектории на узлы

Программа открывает файл 01.dxf и находит в нем координаты крайних узлов полилинии. Между узлами начала и конца полилинии добавляет узлы на заданном расстоянии. Результатом работы программы является файл «Стежки.lsp», который содержит координаты полученных узлов полилинии. Фрагмент файла представлен на рисунке 4.

```

(Command "_pline"
"10.0000000000,10.0000000000"
"10.0000000000,13.7500000000"
"10.0000000000,17.5000000000"
"10.0000000000,21.2500000000"
"10.0000000000,25.0000000000"
"10.0000000000,28.7500000000"
"10.0000000000,32.5000000000"
"10.0000000000,36.2500000000"
"18.5714285714,16.4285714286"
"15.7142857143,14.2857142857"
"12.8571428571,12.1428571429"
"10.0000000000,10.0000000000"
*Cancel*)

```

Рисунок 4 – Фрагмент файла с координатами узлов

Команда экспорта полученной траектории с точками проколов в Автокад включает в себя макрос загрузки файла «Стежки.lsp». Макрос загрузки имеет следующее содержание (load "C:/Work/Стежки.lsp").

После загрузки контур закрепки включает в себя узлы, соответствующие местам проколов иглой швейного полуавтомата. Полученная траектория представлена на рисунке 5.

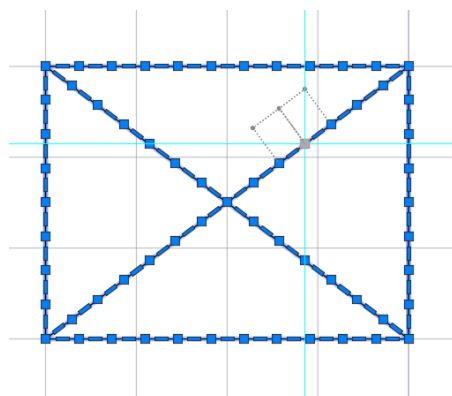


Рисунок 5 – Контур закрепки с координатами узлов

Программа для формирования файла команд полуавтомата преобразует траекторию, представленную на рисунке 5, в управляющие команды швейного полуавтомата и сохраняет их в файл. Для выполнения команды служит макрос (Command "Shell" "C:/Work/PSK100.exe"). Фрагмент файла, полученного при работе данной программы, представлен на рисунке 6.

```

PAV80PU-2192,419,VS2PD-2184,311,-2175,203,-2166,95,-2157,-13,-
2147,-122,-2138,-230,-2128,-338,-2117,-446,-2107,-554,-2093,-6
47,-2082,-740,-2073,-833,-2065,-927,-2060,-1021,-2057,-1115,-2
057,-1208,-2058,-1302,-2054,-1401,-2053,-1499,-2052,-1597,-205
3,-1696,-2056,-1794,-2061,-1892,-2066,-1991,-2074,-2089,-2086,
-2186,-2099,-2283,-2113,-2380,-2128,-2478,-2144,-2574,-2161,-2
671,-2179,-2768,-2198,-2864,-2227,-2959,-2257,-3054,-2286,-314
9,-2316,-3243,-2346,-3338,-2376,-3433,-2406,-3528,-2436,-3622,
-2466,-3717,-2496,-3812,-2527,-3905,-2558,-3999,-2588,-4092,-2
619,-4185,-2650,-4279,-2681,-4372,-2712,-4465,-2743,-4558,-277
5,-4652,-2806,-4745,-2838,-4838,-2869,-4931,-2901,-5024,-2933,
-5117,-2964,-5210,-2996,-5303,;

```

Рисунок 6 – Фрагмент файла управляющей программы полуавтомата

Таким образом, разработка интегрированных САПР позволяет значительно расширить возможности действующих систем, осуществлять обмен данными с внешними приложениями, оперативно автоматизировать решение возникающих производственных задач предприятий без приобретения дорогостоящего программного обеспечения.

СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ШУМОВ В МНОГОКАСКАДНОМ УСИЛИТЕЛЕ

Ваненок В.В., студ., Новиков Ю.В., доц., Куксевич В.Ф., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье представлены экспериментальные исследования многокаскадного усилителя постоянного тока, исследовано влияние элементов на шумы в выходных сигналах. Уровень шумов определяет качество и влияет на конечную стоимость продукта и его востребованность.

Ключевые слова: усилитель, транзистор, каскад, дрейф нуля, синфазный сигнал, частотные искажения.

Цель – исследовать влияние элементов на шум в выходном сигнале и, по возможности, снизить их уровень. Объектом исследования является аналоговый многокаскадный транзисторный усилитель мощности низкой частоты. Аналоговые многокаскадные усилители мощности низкой частоты импортного производства имеют достаточно высокую стоимость от 1300 долларов США и выше (например, усилитель QSC серии RMX5050 имеет стоимость 1400 долларов США).

Соединение каскадов осуществляется гальванически (усилители с непосредственной связью, в которых с выхода предыдущего каскада на вход следующего подается и переменная и постоянная составляющие сигнала). Схема усилителя показана на рисунке 1.

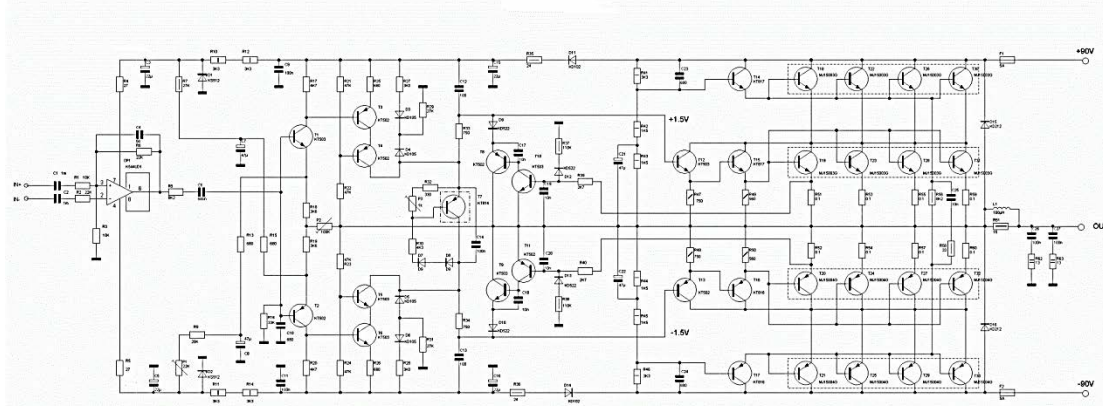


Рисунок 1 – Принципиальная электрическая схема усилителя

В усилителе выделены основные узлы и каскады: входной каскад преобразования симметричного сигнала в несимметричный, дифференциальный каскад, каскад усилителя напряжения, узел термостабилизации и установки тока покоя, узел токовой защиты, выходной каскад (усилитель тока), развязка сильноточного контура от слаботочного.

Каскады усилителя рассчитывают в последовательности от последующего к предыдущему, определяя по выходным параметрам последующего каскада его входные параметры, которые в свою очередь являются выходными для предыдущего каскада. Из-за наличия в таких схемах большого количества реактивных элементов расчет каскадов должен учитывать влияние частоты усиливаемого сигнала на параметры усилителя. Параметры конденсаторов и транзисторов зависят от частоты, при изменении частоты входного сигнала, напряжения на выходе усилителя изменится по амплитуде и по фазе. Разные частоты оказывают различное влияние на параметры элементов усилителя, в области средних, низких и высоких частот.

В области средних частот влиянием реактивных элементов схемы можно пренебречь, и поэтому частотные искажения в этой области минимальны. В области низких частот сопротивления емкостных элементов увеличиваются, что увеличивает на них падение напряжения, а значит уменьшает напряжение на выходе каскадов, т. е. коэффициент усиления K_u (действие C_p). Также снижение K_u происходит за счет уменьшения шунтирующего действия C_s . В области высоких частот, когда сопротивление конденсаторов

мало, влиянием C_p пренебрегают, но рассматривают шунтирующее действие C_n , а также емкости коллекторного перехода $C_{кз}$.

Одной из разновидностей линейных искажений в усилителе являются фазовые искажения. Они являются результатом вносимых усилителем фазовых сдвигов между различными частотными компонентами сложного сигнала, вследствие чего искажается его форма.

Фазовые искажения в усилителе оценивают по фазочастотной характеристике (ФЧХ). Характеристика представляет собой зависимость фазового сдвига φ выходного напряжения относительно входного от частоты при действии на входе усилителя синусоидального сигнала. При $\varphi \geq 0$ выходное напряжение опережает входное, при $\varphi \leq 0$ – отстает. Не создающая искажений форма сигнала ФЧХ представляет собой линейную зависимость фазового сдвига от частоты и находится в диапазоне полосы пропускания ($\Delta f = f_v - f_n$). При линейной ФЧХ все спектральные составляющие входного сигнала смещены на один и тот же интервал времени, что не вызывает искажения формы сигнала. Если ФЧХ нелинейная, то различные спектральные составляющие входного сигнала будут смещены на различные интервалы времени и форма выходного сигнала исказится.

В процессе анализа схемы, направленного на поиск источника шума, в качестве основных источников были выделены каскад преобразования симметричного сигнала в несимметричный с инверсией фазы на угол 180° , а также каскад усилителя напряжения, расположенный последовательно за входным операционным усилителем (ОУ). При исследовании схмотехники каскада усилителя напряжения было выявлено отсутствие конденсаторов мюллеровской коррекции критичного для каскадного включения транзисторов. Был проведен эксперимент, в ходе которого было исследовано влияние номинала сопротивления конденсатора на уровень шума и усиление величины выходного сигнала каскада. Полученные значения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Ёмкость корректирующего конденсатора, пФ	Частота выходного сигнала, F_z , МГц	Запас устойчивости по фазе, градусов.	Максимальная ёмкость нагрузки, пФ	Скорость нарастания выходного сигнала, В/мкс (Вольт/мкс)
100	10,1	81	4000	720
220	4,4	86	12000	330
330	2,9	87	-	220
470	2	88	-	160

В процессе субъективной оценки уровня шума путём его прослушивания выявлено резкое его уменьшение при емкости конденсатора 100 и 220 пФ, дальнейшее увеличение номинала конденсатора не повлияло на положительный результат. При дальнейшем анализе схмотехники был сделан вывод: для каскадного включения транзисторов необходимы более качественные транзисторы, имеющие минимальные погрешности их параметров. В результате аналитических исследований используемые транзисторы КТ814-КТ815 было предложено заменить на транзисторы типа МJE 340- МJE 350. Был произведен демонтаж транзисторов КТ814-КТ815 и монтаж транзисторов типа МJE 340- МJE 350. Исследование уровня выходных сигналов выявило, что уровень шума уменьшился от 2 до 4 раз в зависимости от частоты.

Следующим шагом стал перерасчёт коэффициентов усиления каскада усилителя напряжения и входного операционного усилителя, в результате K_u был снижен с значения 65 до значения 20 по напряжению. Увеличение K_u входного ОУ приводит к резкому увеличению уровня шума. Даже при незначительном увеличении K_u от исходного, уровень шумов после анализа экспериментальных исследований получил значения на 30 % выше. Проведены исследования с исключением микросхемы в ОУ. При отсутствии микросхемы ОУ и открытом входе следующего каскада присутствует шум на исходном уровне. При отсутствии микросхемы ОУ и закрытом входе следующего каскада шум отсутствует полностью. С микросхемой ОУ и открытым входе следующего каскада с шунтирующим сопротивлением 4,7 кОм уровень шума меньше исходного на уровне 30 %. Практические измерения основаны на наблюдении в контрольных точках за режимом работы каскадов гипотетически ответственных за возникновение исследуемых шумов с помощью осциллографа.

В результате исследований сделаны следующие выводы:

- диоды для защиты каскада от наводок смещения на шумы не влияют;
- перенос конденсатора от резистора обратной связи повлиял на изменение напряжения смещения, шумы практически не изменились;
- изменение величин конденсаторов повлияло на уровень шумов.

На основании анализа проведенных исследований выявлено значительное влияние на уровень шумов элементов входного каскада. Использование комплементарных транзисторов типа МJE 340- МJE 350 снизило уровень шума с 130 ДБл до 80 ДБл. Было принято решение максимальное влияние входного каскада устранить заменой его на блок фирмы VIEMA производства США. Замена в схеме входного каскада на блок фирмы VIEMA привело к снижению уровня шумов от имеющегося в исходном состоянии до 20–40 % в зависимости от величины частоты.

Список использованных источников

1. Ткаченко, Ф. А. Техническая электроника: учебное пособие для вузов / Ф. А. Ткаченко. – Минск: Дизайн ПРО, 2000. – 352 с.
2. Валенко, В. С. Электроника и микросхемотехника : учебное пособие для вузов / В. С. Валенко, М. С. Хандогин. – Минск : Беларусь, 2000. – 320 с.

УДК 62-85

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПНЕВМОЦИЛИНДРА ДВУХСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ

Науменко А.М., доц., Дубровская О.А. маг.

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

Реферат. В статье проведено экспериментальное исследование динамики пневмопривода. Получены зависимости давления в камерах пневмоцилиндра, перемещения штока пневмоцилиндра от времени. Установлено, что при использовании датчиков положения возникает отклонение пневмоцилиндра от заданного положения. Данное отклонение вызвано неравномерной скоростью перемещения штока, инерционностью пневмопривода, задержкой переключения пневмораспределителя.

Ключевые слова: пневмопривод, пневмоцилиндр двухстороннего действия, перемещение поршня, Festo, EasyPort, FluidLab-P .

Для автоматизации целого ряда технологических операций в современном производстве широко применяется цикловой пневмопривод. Он имеет следующие преимущества: несложную конструкцию, возможность достаточно простыми способами получать и регулировать высокие скорости рабочих и холостых рабочих ходов выходного звена, отсутствие трубопроводов для отвода отработавшей рабочей среды.

К недостаткам такого привода следует отнести возможность некоторой неплавности движения выходного звена из-за сжимаемости воздуха и зависимости скорости движения поршня в пневмоцилиндре от нагрузки, в том числе, силы трения в уплотнении штока цилиндра. Очевидно, что на практике в большинстве случаев наиболее важным критерием, определяющим применение того или другого типа привода, является время отработки им рабочего хода, которое должно удовлетворять требованиям циклограммы данного технологического процесса. Однако на ряде операций неплавность движения выходного звена привода является недопустимой.

Целью данной работы является экспериментальное исследование динамики пневмопривода для определения влияния различных эксплуатационных параметров на характер движения штока цилиндра.

Объектом исследования являлся пневмоцилиндр двухстороннего действия ADN-20-60-A-P-A фирмы Festo. Технические характеристики пневмоцилиндра: диаметр поршня 20 мм; ход штока 60 мм; диаметр штока 9 мм; демпфирование упругими кольцами с обеих сторон.

Для проведения исследований использовался лабораторный стенд, конструкция которого представлена на рисунке 1. В ходе эксперимента шток пневмоцилиндра выдвигался вперед, пока не срабатывал электромагнитный датчик положения 1S2, затем

шток пневмоцилиндра возвращался назад, пока не сработывал электромагнитный датчик положения 1S1, после чего цикл повторялся. Датчик 1S1 установлен на расстоянии 35 мм от начального положения штока, датчик 1S2 – 45 мм. Использовалось дроссельное управление по выхлопу, подача воздуха была ограничена до 45 л/мин.

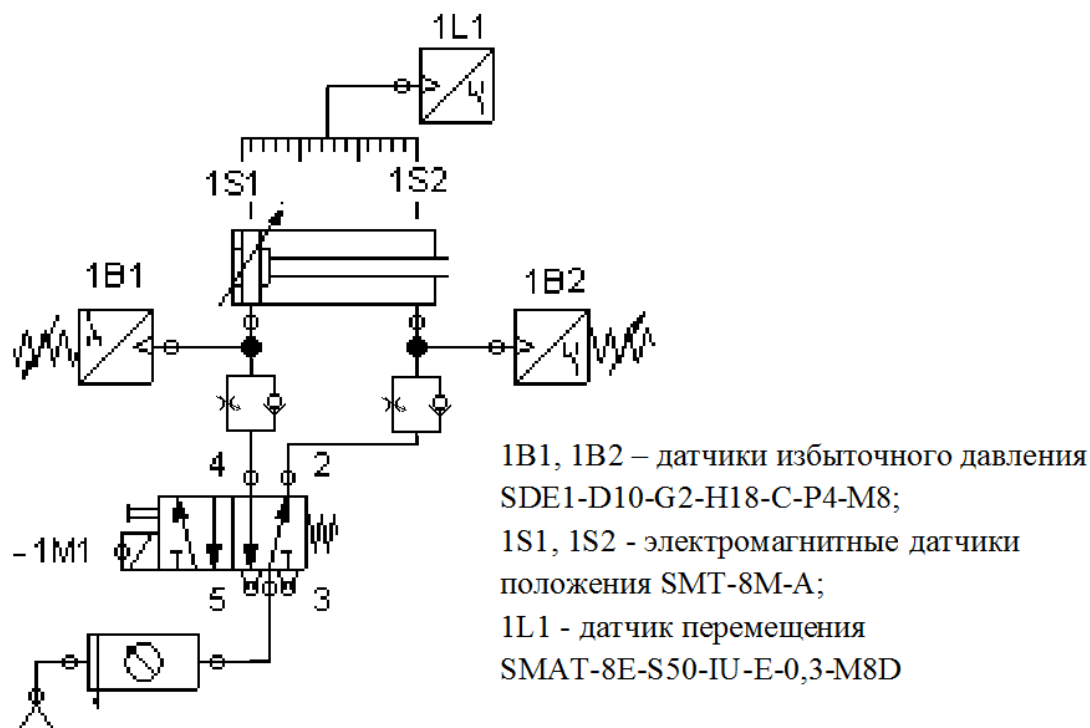


Рисунок 1 – Конструкция лабораторного стенда

Для получения сигналов от датчиков и передачи информации на ПК использовался преобразователь EasyPort. Обработка сигналов осуществлялась с использованием программного обеспечения FluidLab-P.

Результаты измерения давления в штоковой и бесштоковой области пневмоцилиндра показаны на рисунке 2.

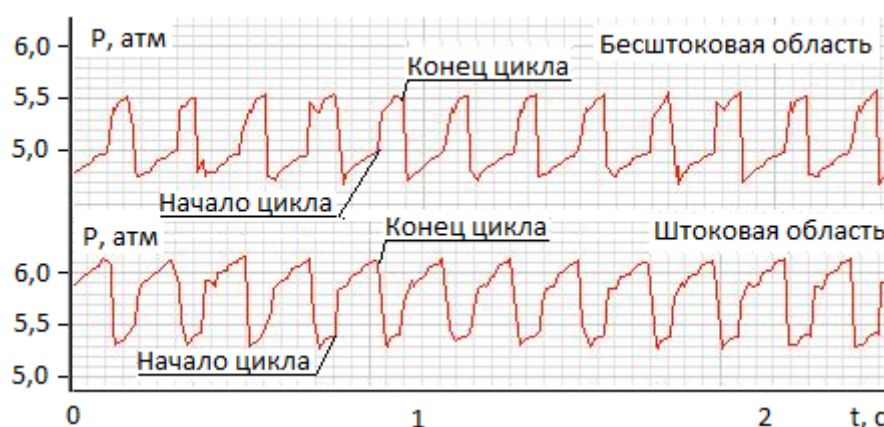


Рисунок 2 – Зависимость давления в камерах пневмоцилиндра от времени

На графиках можно выделить два зоны с различным характером изменения давления в системе. В первой зоне поршень начинает движение давление увеличивается с высокой скоростью. Во второй зоне давление увеличивается с более низкой скоростью, так как объем камеры увеличивается из-за перемещения поршня. Такой характер изменения давления приводит к неравномерной скорости перемещения поршня и снижению точности позиционирования.

Результаты измерения перемещения поршня показаны на рисунке 3.

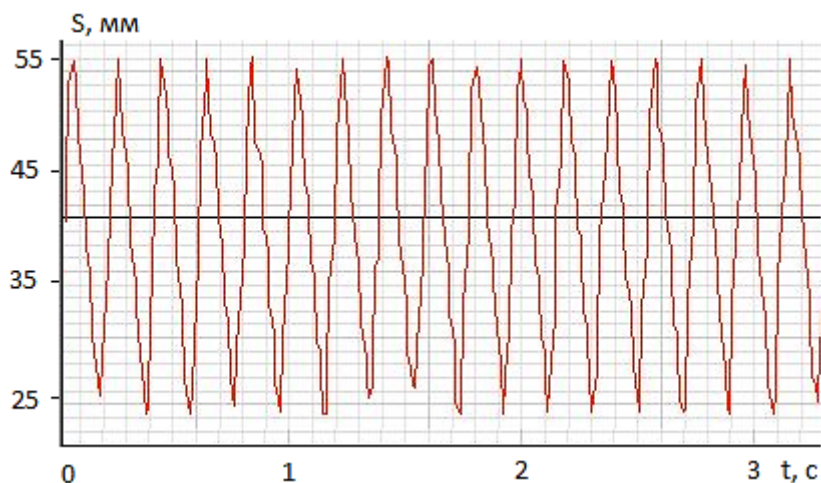


Рисунок 3 – Зависимость перемещения штока пневмоцилиндра от времени

Время перемещения штока при прямом ходе меньше времени перемещения при обратном ходе. Это вызвано тем, что рабочая площадь бесштоковой камеры больше площади штоковой камеры. Следовательно, скорость прямого хода больше. Выявлено значительное отклонение в перемещении штока в среднем на 10 мм от заданного положения, при котором срабатывают электромагнитные датчики. Можно выделить несколько причин возникновения погрешности позиционирования штока:

- инерционность системы, обусловленной массой поршня, штока, перемещаемого груза;
- сжимаемостью воздуха;
- задержкой между срабатыванием датчика положения и переключением пневмораспределителя равной 25–30 мс.

В результате проведенных исследований установлено, что при использовании датчиков положения возникает отклонение пневмоцилиндра от заданного положения. Данное отклонение вызвано неравномерной скоростью перемещения штока, инерционностью пневмопривода, задержкой переключения пневмораспределителя.

Для повышения точности работы системы необходимо использовать пневмораспределители с высоким быстродействием и корректировать время переключения пневмораспределителя, за счет использования программируемых систем управления.

УДК 004.942:621.313

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Ефремов Г.С., студ., Черненко Д.В., ст. преп., Куксевич В.Ф., ст. преп., Клименкова С.А., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрена возможность моделирования электрических машин в пакете Simulink программы MATLAB на примере двигателя постоянного тока. Моделирование реальных электротехнических объектов имеет важное значение, как для технических исследований, так и при использовании в учебном процессе учреждений образования.

Ключевые слова: моделирование, электрическая машина, двигатель постоянного тока, механическая и электромеханическая характеристика, лабораторное и программное исследование.

Выполненная в рамках учебного процесса кафедры ИСАП исследовательская работа предназначена для выяснения объективной возможности изучения характеристик электрических машин без использования реальных установок. Так как реальные установки, как правило, дорогостоящие, чтобы избежать выхода их из строя, обучение, эксперименты и опыты можно было бы проводить сначала на модели, а затем уже и в реальных условиях.

Вначале для получения характеристик реальной электрической машины все исследования были проведены на лабораторном оборудовании кафедры ИСАП. В качестве исследуемой электрической машины был выбран двигатель постоянного тока 2ПБ90М, основные параметры которого приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры двигателя 2ПБ90М

Мощность, кВт	Напряжение, В	Частота вращения, об/мин		КПД, %	Сопротивление обмотки, Ом			Индуктивность цепи якоря, мГн
		номинальная	максимальная		якоря	добавочных полюсов	возбуждения	
0,55	220	3000	4000	71,0	3,99	2,55	222	82

Для получения естественных механической и электромеханической характеристик двигателя была произведена первичная настройка стенда. Затем, изменяя с помощью электромагнитной муфты момент нагрузки на валу двигателя, были измерены значения тока якоря и скорость вращения вала для определенных фиксированных значений момента нагрузки.

Далее был произведен процесс моделирования двигателя на компьютере в пакете Simulink программы MATLAB. Данная программная среда позволяет создавать различные электрические цепи, обладает большой базой данных элементов, широким спектром входных параметров. Схема моделирования исследуемого двигателя, созданная в пакете Simulink, представлена на рисунке 1.

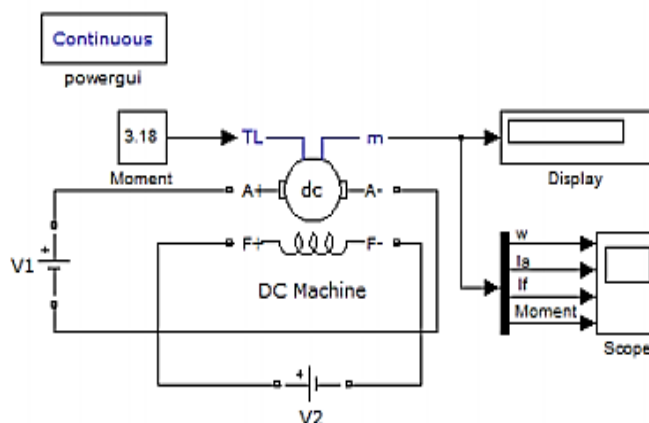


Рисунок 1 – Схема моделирования исследуемого двигателя

Цепь якоря и цепь возбуждения видны из графического начертания блока. На вход **TL** подается изменяемый момент нагрузки, выход **m** предназначен для измерения и наблюдения переменных состояния машины в следующей последовательности: угловая скорость, ток якоря, ток возбуждения, электромагнитный момент.

Для того, чтобы смоделировать ситуацию, максимально приближенную к реальной, в поля настройки машины (рис. 2) должен быть введен ряд параметров исследуемого двигателя: активное сопротивление и индуктивность обмотки якоря, активное сопротивление и индуктивность обмотки возбуждения, коэффициент взаимоиндукции, суммарный момент инерции машины и нагрузки, коэффициент вязкого трения, коэффициент сухого трения, начальная скорость.

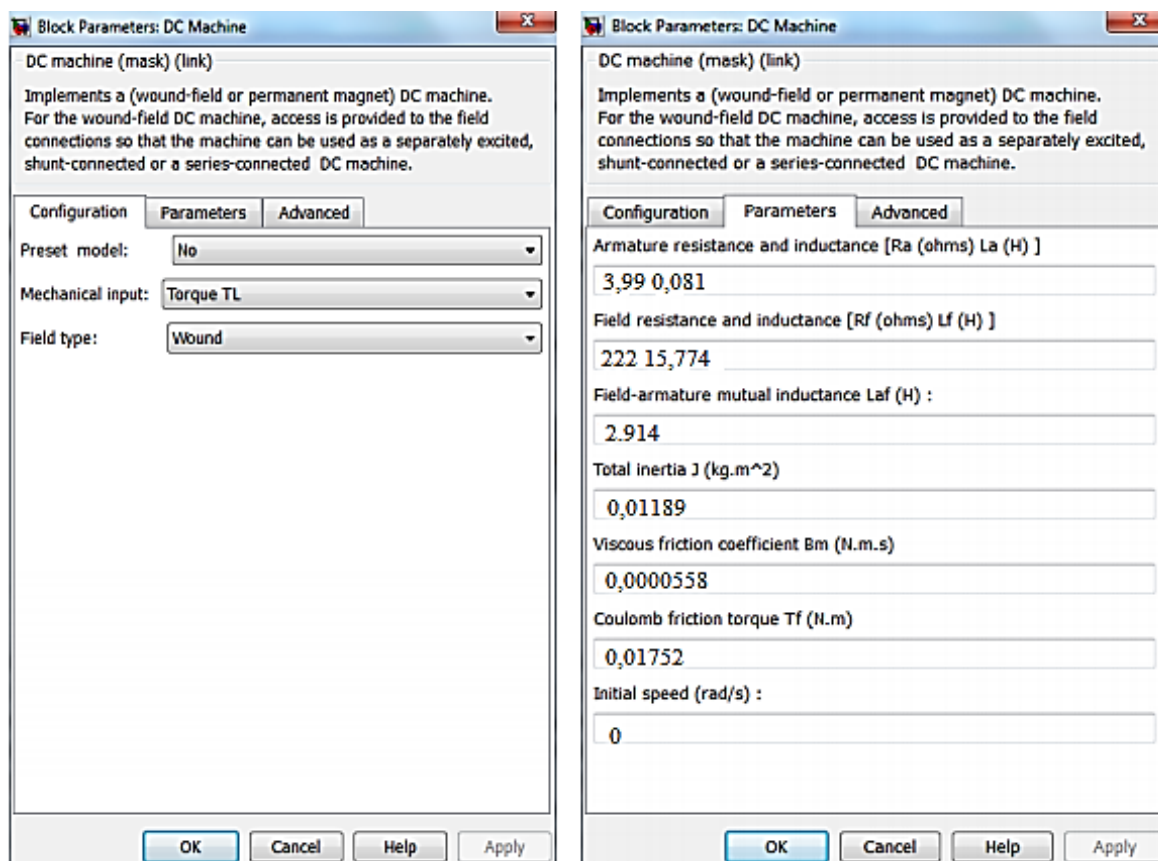


Рисунок 2 – Поля настройки машины

Но так как в справочных данных двигателя имеются только некоторые из перечисленных параметров, недостающие параметры рассчитываются по формулам.

Как и в случае с реальным двигателем, для определенных фиксированных значений момента нагрузки в компьютерной модели были произведены измерения значений тока якоря и скорости вращения вала.

Параметры, полученные в результате лабораторного и программного исследования двигателя, сведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры исследования двигателя

№	M, Н·м	I _я , А		ω, рад/с	
		стенд	модель	стенд	модель
1	0	0.56	0.07784	330	418.4
2	0,5	0.62	1.029	327	411.2
3	1	0.85	1.981	324	404
4	1,5	1.31	2.932	318	396.7
5	2	1.93	3.884	307	389.5

Сравнивая значения, полученные в компьютерной модели и реальном стенде, можно сделать вывод, сможет ли компьютерная программа заменить реальный стенд.

Сравнение значений показывает, что ток обмотки якоря в компьютерной модели слишком идеализирован, что указывает на недостаточную точность входных параметров и поправок на различные помехи. Скорость вращения близка к реальной, но несколько завышена.

Расхождения в значениях можно регулировать изменением таких параметров, как момент инерции, момент сухого трения, коэффициент вязкого трения и индуктивность обмотки возбуждения, то есть теоретически рассчитанных по формулам в определённых диапазонах.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SSL В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ УНИВЕРСИТЕТА

Казаков В.Е., к.т.н., доц., Деркаченко П.Г., ст. преп., Бизюк А.Н., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассматривается круг вопросов, связанных с интеграцией SSL в информационную систему университета.

Ключевые слова: информационная система, Spring Boot, SSL, HTTPS.

При использовании информационной системы университета [1] возникла необходимость защитить персональные данные абитуриентов, регистрирующихся в клиентском приложении «Личный кабинет абитуриента». Это клиентское приложение использует внутренние сервисы информационной системы университета, в частности авторизационный сервис. Однако данный клиент функционирует не в закрытой локальной сети университета, а в публичном доступе Интернет. В этом случае персональные данные, которые вводит в систему абитуриент, должны передаваться по защищённому каналу, чтобы сторонний пользователь Интернета не смог получить к ним доступ во время их передачи.

Для организации защищённого соединения было принято решение использовать технологию SSL.

SSL (Secure Sockets Layer — уровень защищённых сокетов) — криптографический протокол, который подразумевает более безопасную связь между узлами публичной сети. Он использует асимметричную криптографию для аутентификации ключей обмена, симметричное шифрование для сохранения конфиденциальности, коды аутентификации сообщений для целостности сообщений [2].

При использовании SSL-протокола информация передается в закодированном виде по HTTPS и расшифровать ее можно только с помощью специального ключа в отличие от привычного протокола HTTP. Для работы SSL-протокола требуется, чтобы на сервере был установлен SSL-сертификат. SSL-сертификат – это своего рода уникальная цифровая подпись сайта, доменного имени, на котором размещён сайт.

Компании, предоставляющие хостинговые услуги, зачастую предоставляют за дополнительную плату или без сертификаты для сайтов, размещаемых клиентом на их площадке. В этом случае, может возникнуть ряд ограничений при использовании данного сертификата вне площадки хостера, а, поскольку информационная система университета размещается на собственных серверах, то в нашем случае такой способ получения сертификата неудобен.

Сертификат можно приобрести в соответствующей организации (например, Let's Encrypt). В интересах развития безопасного Интернета такие организации могут выдавать сертификаты бесплатно, на определённое время с возможностью повторного получения нового.

Сертификат можно сгенерировать (подписать) самостоятельно с помощью различных утилит, встроенных в системы разработки программного обеспечения и операционные системы [3]. Самоподписанные сертификаты используются, в частности, в процессе разработки и тестирования программного обеспечения.

Для генерации самоподписанного сертификата в операционной системе Windows имеется встроенная программа keytool. Данную программу нужно запустить из командной строки при помощи команды keytool -genkeypair с некоторыми параметрами.

УО «ВГТУ» был закуплен постоянно действующий сертификат на домен vstu.by, который также используется для основного портала университета.

Следующим этапом работы по обеспечению защиты персональных данных стала интеграция технологии SSL в информационную систему университета. Как видно из рисунка 1, все внешние подключения к системе из сети Интернет проходят через один сервис (API Gateway). Остальные взаимодействия между сервисами системы происходят внутри локальной сети университета. Следовательно, взаимодействие по защищённому протоколу необходимо обеспечить между внешними клиентами и шлюзовым сервисом.

Для клиента изменения будет касаться только URL-адресов, по которым клиент обращается к сервисам. Адреса останутся теми же, измениться только протокол, по

которому клиент будет обращаться к системе. Эти изменения будут касаться не только внешних клиентов, таких как «Личный кабинет абитуриента», но и внутренних клиентов, поскольку и для тех, и для других используется один и тот же шлюзовой сервис.

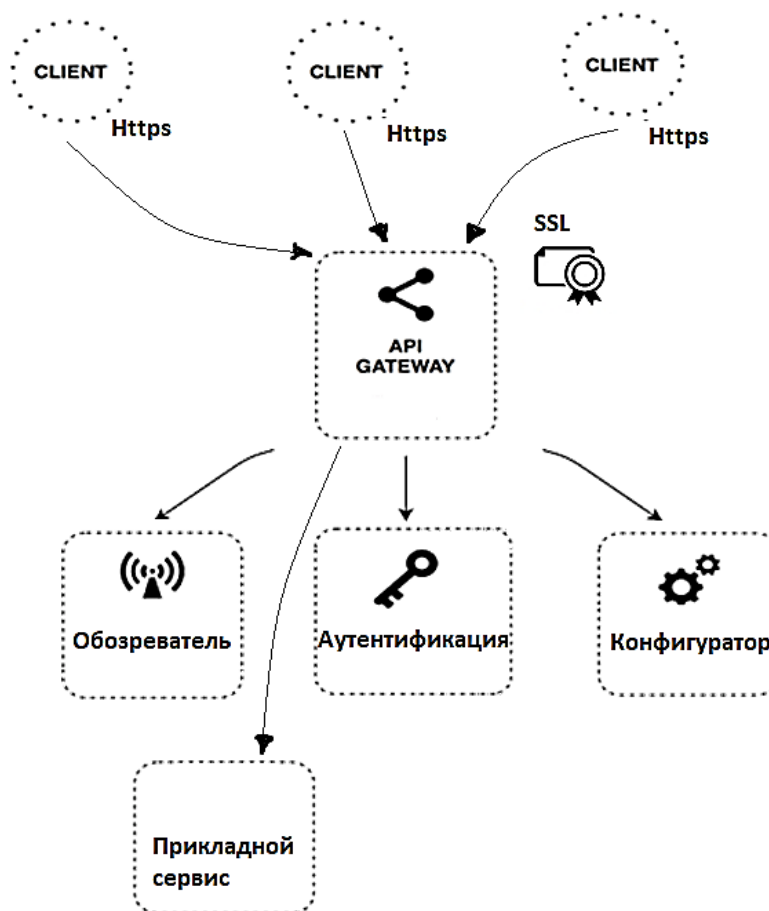


Рисунок 1 – Интеграция SSL в информационную систему университета

Информационная система университета, в том числе и сервис API Gateway, разработана на основе фреймворка Spring Boot. Spring Boot – это стандартное расширение фреймворка Spring для конфигурирования программных продуктов корпоративного уровня, позволяющее создавать автономные приложения, которые можно «просто запустить» [4].

Для добавления сертификата в Spring Boot приложение следует скопировать этот сертификат в папку `src/main/resources` данного приложения.

Spring Boot предоставляет набор декларативных свойств, позволяющий без дополнительного кодирования внедрить в приложение и настроить различные инструменты, в том числе и SSL (`security.require-ssl`, `server.ssl`). Для этого достаточно в конфигурационном файле spring boot приложения инициализировать их соответствующими значениями.

Далее можно добавить в конфигурационный класс переопределение внутренней фабрики контейнеров сервлетов `EmbeddedServletContainerFactory`, чтобы создаваемый контейнер мог перенаправлять все http запросы на защищенный канал https [5].

В итоге информационная система университета повысила уровень защиты данных от несанкционированного доступа как при их передаче в сети Интернет, так и в пределах локальной сети университета.

Список использованных источников

1. Казаков, В. Е. Микросервисная среда для организации информационной системы университета / В. Е. Казаков, К. Н. Ринейский, М. В. Глушнев, С. С. Ланин // Материалы докладов 51 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – С. 5–8.
2. Материалы сайта ssl.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

- <https://www.ssl.com/faqs/faq-what-is-ssl/>. – Дата доступа: 03.05.2020.
3. Материалы сайта Справка–Google Domains [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://support.google.com/domains/answer/7630973?hl=ru>. – Дата доступа: 03.05.2020.
4. Материалы сайта spring.io [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spring.io/projects/spring-boot>. – Дата доступа: 13.04.2020.
5. Как настроить HTTPS в Spring Boot материалы сайта java-master.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://java-master.com/%D0%BA%D0%B0%D0%BA-%D0%BD%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D1%8C-%D0%B2-spring-boot>. – Дата доступа: 13.04.2020.

УДК 535.375.51

ПРИЧИНЫ СВЕРХПОГЛОЩЕНИЯ В ЛЮТЕЦИЙ АЛЮМИНИЕВОМ ГРАНАТЕ, АКТИВИРОВАННОМ ИОНАМИ ТУЛИЯ

Корниенко А.А.¹, проф., Фомичева Л.А.², доц., Дунина Е.Б.¹, доц.

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

²*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. Для устранения противоречия между наблюдаемой интенсивностью полосы поглощения ${}^3H_6 \rightarrow {}^3F_4$ иона тулия в монокристалле $Lu_3Al_5O_{12}$ и измеренным временем жизни уровня 3F_4 выдвинута гипотеза о дополнительном или сверх поглощении, вызванном двухфотонными процессами. Установлено, что мультиплеты 3H_6 , 3F_4 , 3H_4 образуют трехуровневую систему приблизительно с эквидистантным расположением, для которой может реализоваться резонансное двухфотонное поглощение. Анализ экспериментальных данных показал, если предполагаемые двухфотонные процессы исключить, то радиационное время жизни уровня 3F_4 хорошо согласуется с экспериментальным значением и противоречие между данными по поглощению и излучению устраняется. Возможность реализации предполагаемых двухфотонных процессов подтверждена теоретическими расчетами.

Ключевые слова: ион тулия, $Lu_3Al_5O_{12}$, аномально сильное поглощение.

Интенсивность излучения на некоторой длине волны взаимосвязана с интенсивностью поглощения на этой же длине волны. При определенных условиях, нет промежуточных уровней между возбужденным уровнем и основным, или коэффициент ветвления люминесценции с возбужденного уровня на основной значительно больше коэффициентов ветвления на промежуточные уровни, эта взаимосвязь будет однозначной – чем больше интенсивность поглощения, тем больше интенсивность излучения и меньше время жизни возбужденного уровня. У иона тулия первый возбужденный уровень 3F_4 , средняя энергия 5831 см^{-1} . Для перехода ${}^3H_6 \rightarrow {}^3F_4$ измерена интенсивность поглощения, она характеризуется силой осциллятора $f_{\text{эпр}} = 1.45 \times 10^{-6}$ и измерено время жизни $\tau_{\text{эпр}}({}^3F_4) \approx 10000\text{ мкс}$. Эти экспериментальные данные противоречат друг другу. Противоречие состоит в том, что согласно измеренной силе осциллятора абсорбционного перехода ${}^3H_6 \rightarrow {}^3F_4$, излучательное время жизни должно быть $\tau_{\text{рад}}({}^3F_4) = 6650\text{ мкс}$, что в 1.5 раза меньше наблюдаемого или флюоросцентного времени. Так как из-за различных процессов в реальном кристалле (столкновения, перенос энергии, тепловое движение) флюоросцентное время всегда меньше или, в крайнем случае, равно излучательному, то выявленное противоречие требует принципиально нового объяснения. Для объяснения этого противоречия в данной работе сделано предположение, что на длине волны перехода ${}^3H_6 \rightarrow {}^3F_4$ есть дополнительное или сверх поглощение. У иона тулия основной мультиплет 3H_6 и

мультиплеты 3F_4 (энергия 5831 см⁻¹), 3H_4 (энергия 12699 см⁻¹) образуют трехуровневую систему приблизительно с эквидистантным расположением с энергетическим зазором около 6600 см⁻¹. Чтобы убедиться в этом, проанализируем данные таблиц 1 и 2, в которых представлено разложение полос поглощения, соответствующих переходам $^3H_6 \rightarrow ^3F_4$ и $^3H_6 \rightarrow ^3H_4$.

Энергии фотонов, соответствующих пикам № 1(6167.5) и № 2(6127.8) из таблицы 1 в два раза меньше энергии, соответствующей пикам № 6(12541) и № 7(12440) из таблицы 2, или уровень 3F_4 расположен практически посередине между основным уровнем 3H_6 и возбужденным уровнем 3H_4 . Это означает, что фотоны с энергией 6167.5 и 6127.8 могут поглощаться как в абсорбционном переходе $^3H_6 \rightarrow ^3F_4$, так и в абсорбционном переходе $^3F_4 \rightarrow ^3H_4$ с возбужденного уровня 3H_4 . Такие фотоны будут приводить к эффекту дополнительного или сверх поглощения на переходе $^3H_6 \rightarrow ^3F_4$. Рассмотренный процесс дополнительного поглощения по своей сути является резонансным двухфотонным поглощением.

Таблица 1 – Разложение коэффициента поглощения полосы $^3H_6 \rightarrow ^3F_4$ на лорентцевые пики

№/пп	Коэффициент поглощения пика, Γ_i (см ⁻¹)	Центр пика, нм	Энергия центра пика, см ⁻¹
1	30.743	1621.4	6167.5
2	36.654	1631.9	6127.8
4	57.572	1680.9	5949.2
5	8.0334	1697.4	5891.4
6	20.358	1711.3	5843.5
7	8.1820	1730.7	5778.0
8	16.147	1758.9	5685.4
9	12.135	1749.0	5717.6
10	9.3434	1779.5	5619.6
11	7.4490	1805.8	5537.1

Таблица 2 – Разложение коэффициента поглощения полосы $^3H_6 \rightarrow ^3H_4$ на лорентцевые пики

№/пп	Коэффициент поглощения пика, Γ_i (см ⁻¹)	Центр пика, нм	Энергия центра пика, см ⁻¹
1	10.882	765.71	13060
2	31.716	781.31	12799
3	2.8593	783.96	12756
4	5.9023	787.67	12696
5	0.46161	793.74	12599
6	3.5095	797.41	12541
7	4.1233	803.83	12440

Используя данные по коэффициентам поглощения из таблицы 1 и вычисленное радиационное время жизни, можно сделать грубую оценку радиационного времени жизни τ_{rad}^* уровня 3F_4 , если исключить предполагаемое двухфотонное поглощение (пики № 1 и № 2). Известно, что интегральный коэффициент поглощения обратно пропорционален радиационному времени жизни. Поэтому можно составить следующие пропорции:

$$\sum_{i=1}^{11} \Gamma_i \rightarrow \frac{1}{\tau_{rad}({}^3F_4)} \quad 206.62 \rightarrow \frac{1}{6650}$$

или

$$\sum_{i=3}^{11} \Gamma_i \rightarrow \frac{1}{\tau_{rad}^*} \quad 139.22 \rightarrow \frac{1}{\tau_{rad}^*}$$

Из последней пропорции получим следующую расчетную формулу:

$$\tau_{rad}^* = \frac{6650 \cdot 206.62}{139.22} = 9870 \text{ мкс.}$$

Полученное значение радиационного времени жизни хорошо согласуется с экспериментальным $\tau_{\text{exp}}({}^3F_4) \approx 10000$ мкс.

Подводя краткий итог выполненному анализу экспериментальных данных, можно сделать такие выводы: а) мультиплеты 3H_6 , 3F_4 , 3H_4 образуют трехуровневую систему приблизительно с эквидистантным расположением, для которой может реализоваться резонансное двухфотонное поглощение; б) двух фотонные процессы дают дополнительное или сверх поглощение на переходе ${}^3H_6 \rightarrow {}^3F_4$ и, если предполагаемые двухфотонные процессы исключить, то радиационное время жизни уровня 3F_4 хорошо согласуется с экспериментальным значением.

С термином двухфотонное поглощение прочно ассоциируется мнение, что они имеют маленькую вероятность по сравнению с однофотонными. Однако это утверждение справедливо только для двухфотонных процессов в двухуровневой системе, протекающих через виртуальный промежуточный уровень. В трехуровневой системе с эквидистантным расположением ситуация коренным образом изменяется. Убедиться в этом можно, рассмотрев взаимодействие системы с электромагнитным излучением резонансной частоты. Для этого запишем уравнение для матрицы плотности ρ

$$i\hbar \frac{\partial \rho}{\partial t} = [\hat{H}, \rho].$$

Матрица плотности и гамильтониан $\hat{H}$ имеют размерность 3×3 . При учете переходов только между соседними уровнями, для элементов матрицы плотности получится следующая система уравнений:

$$\begin{aligned} \dot{\rho}_{11} &= -i \frac{Ed_{12}}{\hbar} (\rho_{12} - \rho_{21}), \\ \dot{\rho}_{22} &= i \frac{Ed_{12}}{\hbar} (\rho_{12} - \rho_{21}) - i \frac{Ed_{23}}{\hbar} (\rho_{23} - \rho_{32}), \\ \dot{\rho}_{33} &= i \frac{Ed_{23}}{\hbar} (\rho_{23} - \rho_{32}), \\ \dot{\rho}_{12} &= i\omega_{12}\rho_{12} + i \frac{Ed_{12}}{\hbar} (\rho_{22} - \rho_{11}), \\ \dot{\rho}_{23} &= i\omega_{23}\rho_{23} + i \frac{Ed_{23}}{\hbar} (\rho_{33} - \rho_{22}). \end{aligned}$$

Здесь $\rho_{11}, \rho_{22}, \rho_{33}$ – заселенности соответственно уровней 3H_6 , 3F_4 , 3H_4 , E – напряженность электрического поля электромагнитной волны, d_{ik} – матричный элемент электрического дипольного момента, $\omega_{12} = \omega_{23}$ – резонансная частота перехода между соседними уровнями.

Получить точное решение для $\rho_{11}, \rho_{22}, \rho_{33}$ из системы уравнений затруднительно, поэтому было применено приближение вращающейся волны и предположение, что $\rho_{11}, \rho_{22}, \rho_{33}$ изменяются во времени значительно медленнее, чем ρ_{12}, ρ_{23} . Даже при таких допущениях решение получилось очень громоздким и мало пригодным для анализа двухфотонных

процессов. Лучшие результаты дает решение в виде разложения по степеням t и анализ численного решения. Из численного решения следует, что $\frac{\rho_{33}}{\rho_{22}} = 0.27$. Другими словами,

резонансное двухфотонное поглощение может усиливать поглощение на переходе ${}^3H_6 \rightarrow {}^3F_4$ до 27 % процентов. Этот вывод хорошо согласуется с экспериментальными данными.

Таким образом, противоречие между наблюдаемой интенсивностью поглощения на переходе ${}^3H_6 \rightarrow {}^3F_4$ и временем жизни 3F_4 можно устранить при учете дополнительного или сверх поглощения, обусловленного резонансными двухфотонными процессами.

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА REST-СЕРВИСА ДЕКАНАТА УНИВЕРСИТЕТА

Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Казаков В.Е., к.т.н., доц., Осинковский Ю.В., маг.

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

Реферат. В статье рассматривается разработка REST-сервиса как серверной части веб-приложения деканата университета.

Ключевые слова: деканат, веб-приложение, REST, API, JSON, Spring.

Деканат – возглавляемый деканом организационный центр по управлению работой факультета. Деканат выполняет функции координации и административного обеспечения учебного процесса, ведения делопроизводства. Здесь составляется расписание занятий. Деканат контролирует работу преподавателей и студентов на предмет её соответствия учебному плану, осуществляет общее руководство научной работой студентов.

В перечень его основных задач входит:

- контроль над деятельностью преподавателей (выполнение учебного плана, ведение документации и пр.);
- оценка успеваемости студентов;
- совместная работа с приемной комиссией в части приема и зачисления абитуриентов;
- организация учебной деятельности на факультете (утверждение учебных планов, индивидуальной программы обучения, утверждение расписания занятий и пр.);
- работа со студентами: решение организационных и общих вопросов, консультирование учащихся по отдельным и личным вопросам, предоставление справок и иных документов по месту требования;
- оформление приказов и распоряжений (о зачислении, отчислении, переводе и пр.).

Использование веб-сервиса для автоматизации работы деканата существенно сократит время работы основных бизнес-процессов, уменьшит количество невынужденных ошибок.

Для реализации веб-сервиса необходима клиентская часть и серверная часть.

Клиентская часть веб-приложения – это часть веб-приложения, которая работает в браузере пользователя в виде html-страницы, отображает основной контент и может взаимодействовать с серверной частью используя различные протоколы.

Серверная часть веб-приложения – это сервер, который предоставляет клиентской части API [1] для взаимодействия с клиентом.

В качестве архитектуры веб-приложения выбрана REST [2]. Следовательно, все взаимодействие будет происходить через HTTP-протокол. А вся информация будет передаваться в JSON-формате.

Основные API, которые необходимо реализовать, – это получение всех пропусков студента, в том числе отработанных и нет, получение оценок студента по соответствующей дисциплине за конкретный семестр, получение долгов студента по дисциплине.

Исходя из поставленных задач, в качестве парадигмы разработки сервиса будет использована многослойная архитектура.

Многослойная архитектура является одной из архитектурных парадигм разработки ПО, при которой функциональные области приложения разделяются на группы.

Всю функциональность приложения, так или иначе, можно разделить на группы, в

зависимости от того, какая задача выполняется этой функциональностью, что приложение посредством неё делает (общается с пользователем или осуществляет валидацию данных, или манипулирует данными из базы, или описывает сущности, или описывает логику и т. д.).

Для реализации многослойной архитектуры будет использован Spring Framework [3]. В качестве слоев приложения будут использованы следующие слои:

- Repository – слой взаимодействия с базой данных;
- Service – слой реализации бизнес логики;
- Controller – слой, в котором предоставляются API для взаимодействия с клиентом.

Архитектура сервиса представлена на рисунке 1.

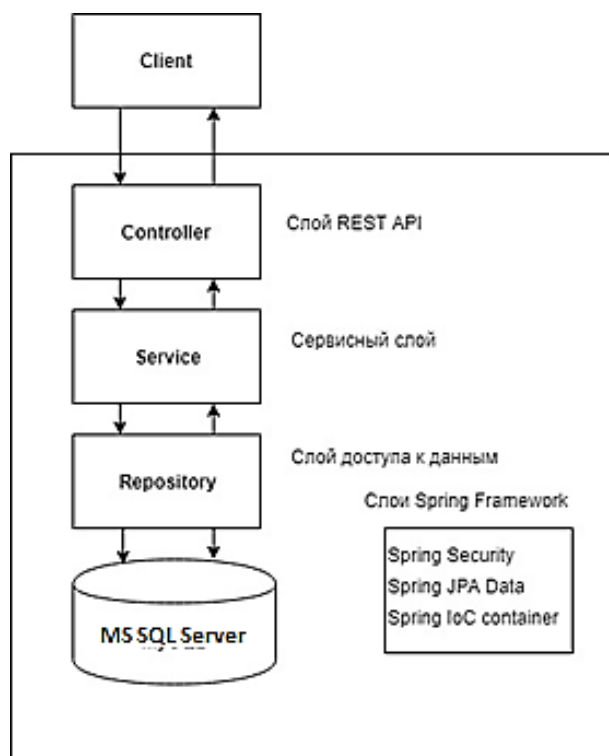


Рисунок 1 – Архитектура REST сервиса

Фреймворк легко позволяет реализовать взаимодействие между слоями, путем внедрения одного слоя в другой.

Для того, чтобы защитить API будет реализована интеграция с сервисом авторизации.

Чтобы получить доступ к API необходимо получить токен у сервиса авторизации и установить его значение в заголовок Authorization с каждым запросом к API. Сервис авторизации будет проверять токен на валидность и давать доступ к соответствующему API.

Таким образом выбрана архитектура для реализации REST-сервиса деканата университета. Для расширения API достаточно реализовать соответствующую бизнес-логику и предоставить url для доступа.

Список использованных источников

1. Что такое API? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dev.by/news/chto-takoe-api-prostym-yazykom>. – Дата доступа: 04.04.2020.
2. Alex Rodriguez. RESTful Web services: The basics. IBM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-restful/>. – Дата доступа: 8.05.2020.
3. Spring Framework [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spring.io/projects/spring-framework>. – Дата доступа: 07.04.2020.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИДРАВЛИЧЕСКОГО МАСЛА

**Науменко А.М., доц., Джежора А.А., доц., Кузнецов А.А., проф.,
Рытиков Н.А., маг.**

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

Реферат. В статье проведены исследования диэлектрических свойств образцов гидравлического масла марки Esso Nuto H 46 на различной частоте электрического поля. В процессе эксплуатации гидравлического масла увеличилось значение кинематической вязкости с $16,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ до $19,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$, относительная диэлектрическая проницаемость увеличилась в среднем с 1,45 до 1,47. Подтверждена гипотеза о том, что относительная диэлектрическая проницаемость отражает изменение эксплуатационных свойств гидравлических масел.

Ключевые слова: измерительный конденсатор, относительная диэлектрическая проницаемость, тангенс диэлектрических потерь, гидравлическое масло, измеритель иммитанса Е7-20.

Гидропривод текстильных машины является основным механизмом, обеспечивающим выполнение заданных функций оборудования. От эффективности работы гидропривода зависит производительность технологической линии. Поэтому вопросы управления надежностью гидропривода машин являются актуальными.

Известно, что около 70 % отказов гидравлических систем возникают из-за качества гидравлической жидкости. Причем 40 % этих отказов имеют непосредственное отношение к эксплуатационным качествам гидравлических масел, а 60 % отказов связаны с чистотой масел.

Эксплуатационные свойства гидравлических масел характеризуют их способность выполнять заданные функции. К основным функциям масел относятся: передача энергии, защита от коррозии, смазывание трущихся поверхностей, отвод тепла от узлов трения, уплотнение зазоров, хорошая прокачиваемость. В процессе эксплуатации гидропривода происходит ухудшение свойств гидравлических масел.

При достижении определенных значений параметров дальнейшая эксплуатация рабочих жидкостей нецелесообразна и может привести к снижению эффективности работы и к отказам гидропривода.

При эксплуатации текстильных машин с гидроприводом, рабочую жидкость меняют согласно установленным в технической документации нормам часов работы. Данная система обслуживания гидроприводов не всегда учитывает все особенности эксплуатации оборудования. Это может привести к тому, что параметры рабочей жидкости достигнут предельных значений раньше установленных сроков замены.

Контроль фактического состояния рабочей жидкости, является эффективным методом повышения надежности и экономичности использования гидропривода.

Целью данной работы является исследование изменения параметров гидравлического масла в результате эксплуатации.

В качестве объекта исследования использовались образцы гидравлического масла Esso Nuto H 46, класс вязкости ISO VG 46.

Для определения кинематической вязкости образцов применялся вискозиметр Энглера. Вискозиметр Энглера (рис. 1) состоит из металлического цилиндра 1, имеющего сферическое дно с отверстием. Отверстие закрывается стержнем 2. При исследовании зависимости изменения вязкости жидкости от температуры цилиндр помещается в водяную ванну 3 с регулируемым подогревом воды. Объем пробы составлял 100 см^3 .

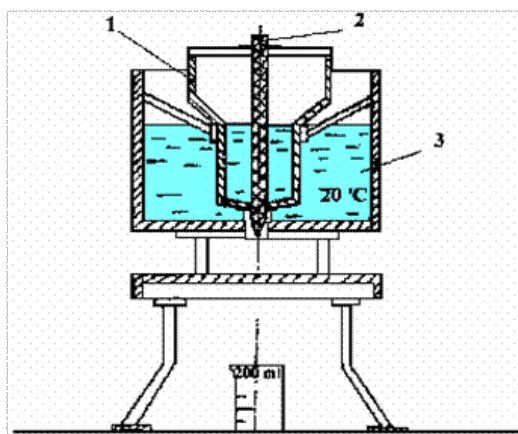


Рисунок 1 – Вискозиметр Энглера

Измерялось среднее время истечения масла из металлического цилиндра t_o^{CP} .
Рассчитывалось число градусов Энглера:

$$E = t_o^{CP} / t_b^{CP}, \quad (1)$$

где t_b^{CP} – среднее время истечения дистиллированной жидкости, с.

Градусы Энглера переводятся в кинематическую вязкость по номограммам, указанным в паспорте прибора. Среднее значение кинематической вязкости для образцов нового масла составила $16,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$, для образцов отработанного масла $19,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Для измерения диэлектрических характеристик разработана измерительная система, включающая измерительный конденсатор, измеритель иммитанса E7-20, ЭВМ [1].

Объем пробы при исследовании составлял 200 мл. Абсолютная погрешность измерения рабочей емкости составила не более 0,005 пФ.

Измерения проводились в диапазоне частот от 500 Гц до 1 М Гц. На рисунках 2, 3 приведены результаты исследования.

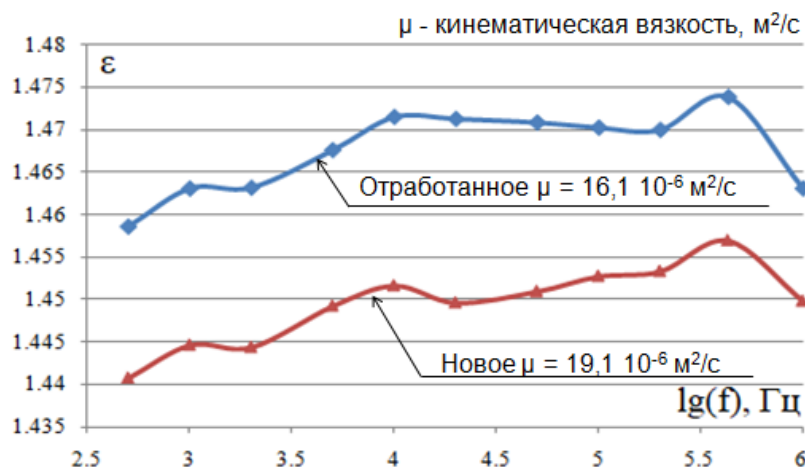


Рисунок 2 – Зависимость относительной диэлектрической проницаемости гидравлического масла от частоты электрического поля

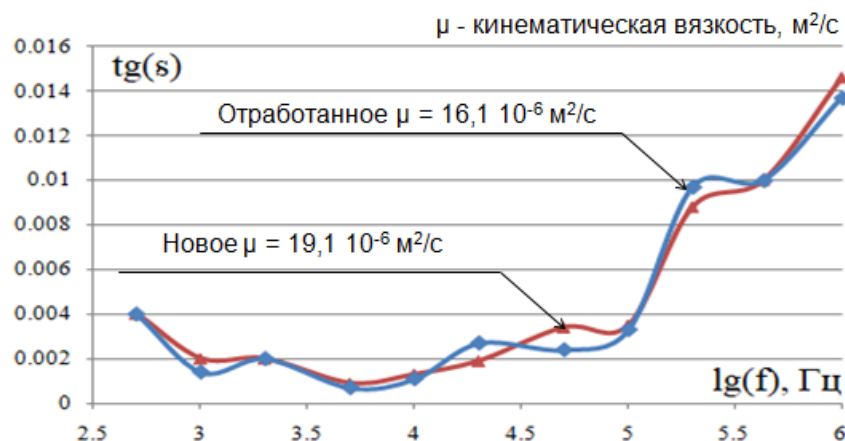


Рисунок 3 – Зависимость диэлектрических потерь гидравлического масла от частоты электрического поля

В результате проведенных исследований установлено:

1. В процессе эксплуатации гидравлического масла увеличивается значение кинематической вязкости. Для марки масла Esso Nuto H 46 кинематическая вязкость увеличилась с $16,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ до $19,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.
 2. Относительная диэлектрическая проницаемость образцов отработанного масла в среднем на 1,5 % больше по сравнению с образцами нового масла.
 3. Значения тангенса диэлектрических потерь близки для исследуемых образцов.
- На основании полученных данных можно сделать вывод, что диэлектрический метод контроля позволяет проводить оценку качества гидравлических масел.

Список использованных источников

1. Науменко, А. М. Разработка системы контроля качества гидравлического масла / А. М. Науменко [и др.] // Материалы докладов 52-й МНТК преподавателей и студентов УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 17–19.

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ДОКУМЕНТООБОРОТА

Ринейский К.Н., ст. преп., Казаков В.Е., к.т.н., доц., Старикович Ю.А., маг.

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

Реферат. В статье рассматриваются вопросы, связанные с разработкой клиент-серверного приложения, интегрируемого в информационную систему университета: общие архитектурные решения, проблемы и их решения при реализации.

Ключевые слова: монолитная архитектура, микросервисная архитектура, RPC, Evtnts, брокер сообщений.

Электронный документооборот в учреждении образования является неотъемлемым компонентом на современном этапе развития общества.

Существует два основных подхода при формировании структуры таких систем: построение монолитной архитектуры; разбивка на микро сервисную архитектуру.

Концепция монолитного программного обеспечения (рис. 1) заключается в том, что различные компоненты приложения объединяются в одну программу на одной платформе. Обычно монолитное приложение состоит из базы данных, клиентского пользовательского интерфейса и серверного приложения. Все части программного обеспечения унифицированы, и все его функции управляются в одном месте.

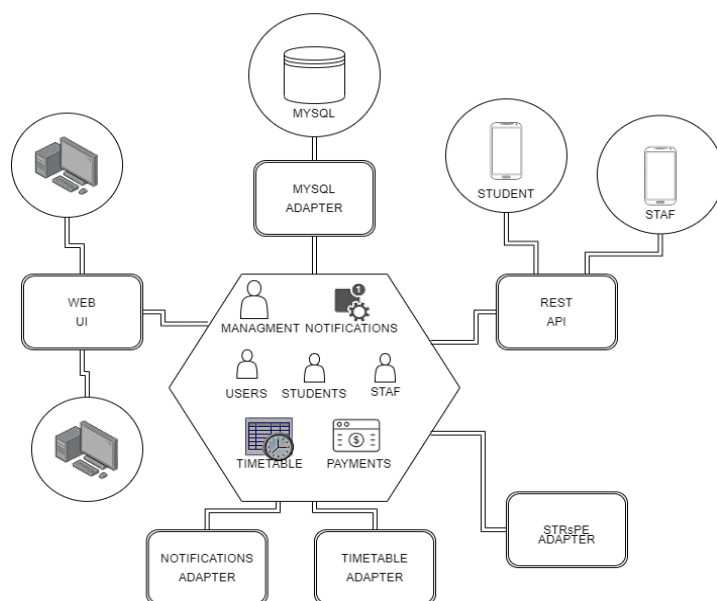


Рисунок 1 – Краткая схема монолитной архитектуры

Проблемы больших монолитных систем: плохое горизонтальное масштабирование; плохая отказоустойчивость; сложность внедрения новых технологий; сложность рефакторинга; проблема в поиске сотрудников и т. д.

В данном подходе университет будет испытывать следующие проблемы:

- поиск сотрудников для поддержания и развития проекта. Трудно привлечь молодого специалиста (студента) или квалифицированного сотрудника со стороны, так как не все захотят и не смогут работать на проекте с большим объемом исходного кода и устаревшими технологиями;
- невозможно использовать современные подходы и технологии, которые улучшили бы проект.

Другим подходом является – микросервисная архитектура. Данный подход является более перспективным для решения задач выбранного типа.

Суть подхода очень проста (рис. 2). Большая система разбивается на много маленьких и вроде бы делает жизнь лучше и проще, но на самом деле проблемы перетекают на другой уровень – уровень взаимодействия.

Плюсы: горизонтальное масштабирование; отказоустойчивость; масштабирование команд разработчиков; переиспользование сервисов; гибкость стека.

Минусы: сложность реализации; дорого на начальном этапе; каждый сервис атомарный; несогласованность данных (отсутствие классических транзакций).

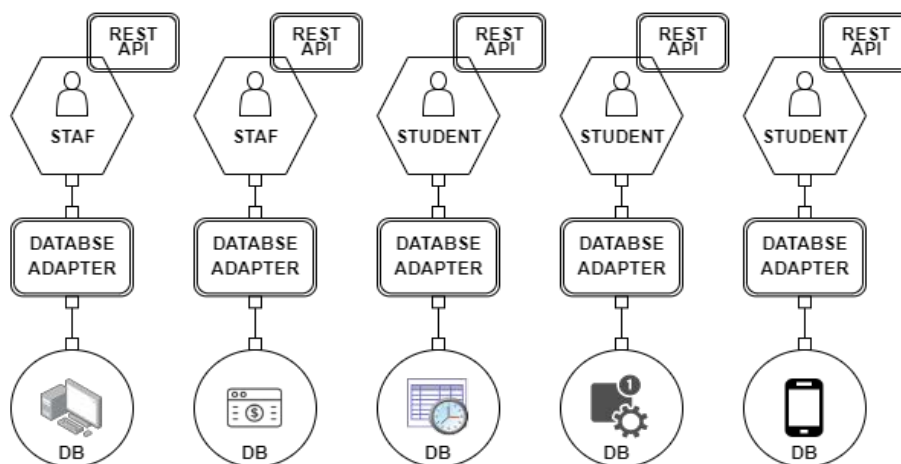


Рисунок 2 – Краткая схема микросервисной архитектуры

Мы стремимся к тому, чтобы каждый сервис был полностью отделен от других.
VCS/CI/CD на сервис: один сервис – один репозиторий, один сервис – один CI-конвейер, один сервис – один CD-конвейер.

Это значит, что у одного сервиса свой репозиторий имеет собственный конвейер сборки и собственный конвейер развертывания, собственная БД.

Для взаимодействия сервисов есть два подхода: синхронный RPC (HTTP REST); асинхронный Events (FMQP, MSMQ и т.д.).

Недостатками первого, в нашем случае, являются: отложенная согласованность; широковебательные сообщения; отложенные запросы.

Поэтому выбираем Events, асинхронные взаимодействия на шинах данных. Будем использовать независимый от платформы протокол AMQP и брокер сообщений RabbitMQ. Это позволит нам использовать в нужных местах, нужные языки и тем самым не привязываться к стеку, а взаимодействия всех сервисов будет происходить через events, то что нам и нужно.

На стороне клиентов есть какой-то frontend и они скорее всего захотят общаться с backend'ом через Rest API, для этого используем ApiGateway. ApiGateway – сервис, который позволяет создать тонкий фасад на сетевом уровне, к которому мы подключаем все наши микросервисы, тем самым делая единую точку входа для frontend'a.

Так как у нас микросервисная архитектура, нам надо решить проблему с логированием. Для этого все запросы связываются единым ID, который формируется на уровне ApiGateway и потом добавляется ко всем запросам, events которые идут во внутреннюю систему, таким образом можно использовать ActivityID.

Использование данного подхода положено в основу проекта электронного документооборота ВГТУ.

Список использованных источников

1. Amazon API Gateway [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/api-gateway/getting-started/>. – Дата доступа: 15.05.2020.
2. RannitMQ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rabbitmq.com/#getstarted>. – Дата доступа: 15.05.2020.

УДК 004.4

SCADA-СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

**Самусев А.М. маг., Кузнецов А.А., проф., Ринейский К.Н. ст. преп.,
Чернов Е.А., ст. преп.**

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

Реферат. Статья посвящена разработке программы дистанционного мониторинга температурных параметров промышленного объекта.

Ключевые слова: SCADA, SCADA-система, MasterSCADA, контроль температуры.

SCADA (supervisory control and data acquisition, диспетчерское управление и сбор данных) – программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления. SCADA может являться частью АСУ ТП, АСКУЭ, системы экологического мониторинга, научного эксперимента, автоматизации здания и т. д.

Разработанный проект на основе SCADA (MasterSCADA) контроля температуры направлен на сбор и архивирование данных, непрерывный мониторинг температурных показателей распределённой системы и уведомление оператора о нештатных ситуациях. Структура проекта имеет вид (рис. 1):

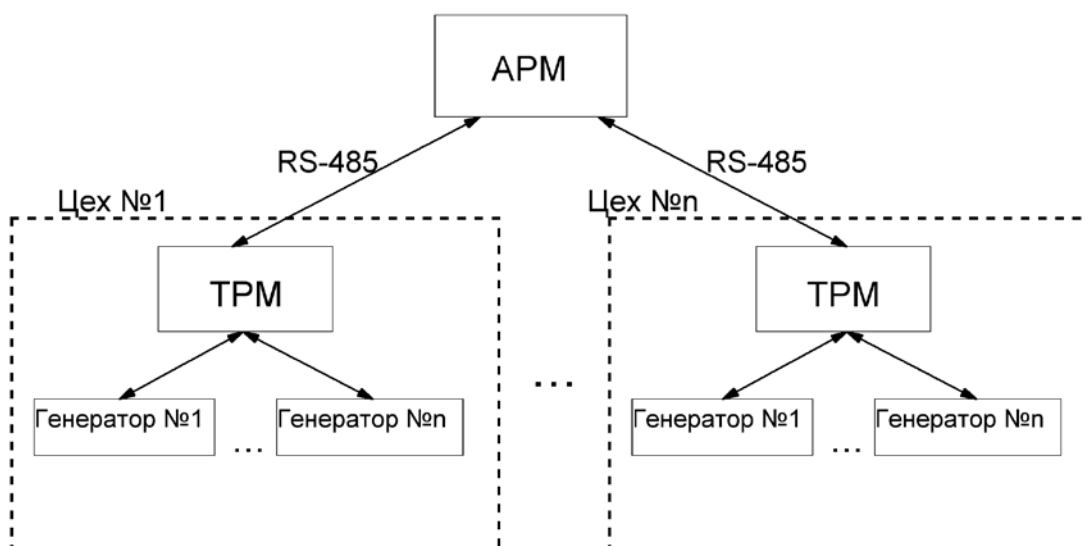


Рисунок 1 – Структура проекта

При открытии программы пользователь попадает на начальную страницу, где появляется возможность выбора объекта контроля (формовочный цех, полигоны) и настройки автоматических суточных отчётов (рис. 2). При выборе объекта пользователь может выбрать доступные устройства (генераторы) или вернуться на начальную страницу. При выборе суточного отчёта пользователь переходит во вкладку настройки параметров и выбора режима (автоматический или ручной). В автоматическом – программа сама формирует отчёт в течении 24 часов с шагом в 1 час. В ручном – можно выбрать диапазон отчётного периода.

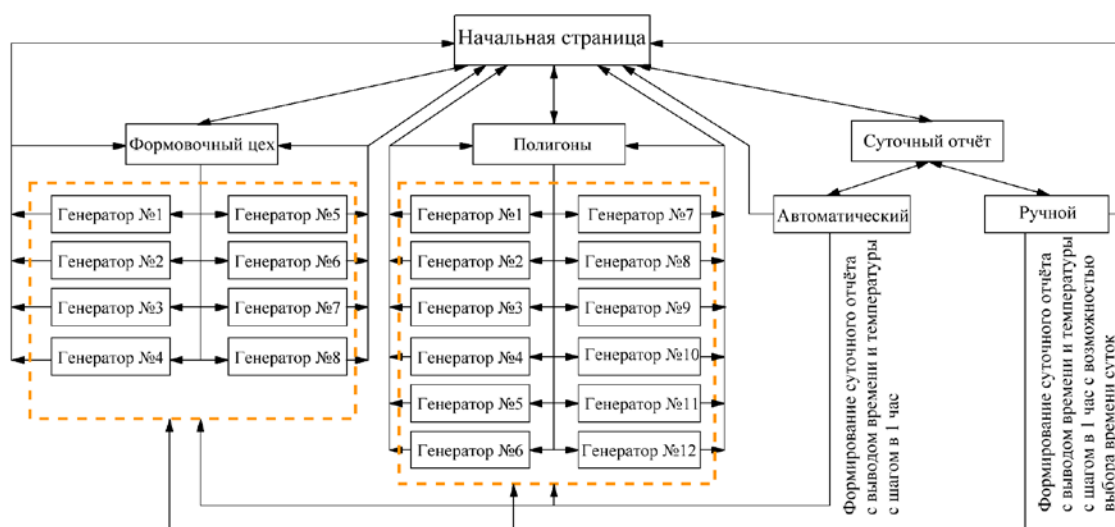


Рисунок 2 – Структура окна визуализации программы

При выборе устройств отображается суточный тренд, диапазон отчёта и шаг. Дополнительной функцией является возможность формирования отчёта по выбранному объекту с пользовательскими настройками (рис. 3).



Рисунок 3 – Суточный тренд по каналу «Формовочный цех. Генератор № 1»

Для реализации выборки режима формирования суточного отчёта написан скрипт на языке ST. Он предназначен для создания отчёта: автоматического или ручного. Скрипт программы представлен ниже:

```
PROGRAM MAIN_PROGRAM
```

```
VAR_INPUT
```

```
AutoHand: uint; (*выборка режима 0 - автоматический, 1 - ручной*)
```

```
AutoBegin: dt; (*начало для автоматического режима*)
AutoEnd: dt; (*окончание для автоматического*)
AutoStep: byte; (*шаг автоматического*)
AutoTrek: string; (*путь сохранения автоматического*)
AutoStart: bool; (*признак начала автоматического*)
```

```
HandBegin: dt; (*начало для ручного режима*)
HandEnd: dt; (*окончание для ручного*)
HandStep: byte; (*шаг ручного*)
HandTrek: string; (*путь сохранения ручного*)
HandStart: bool; (*признак начала ручного*)
```

```
END_VAR
```

```
VAR_OUTPUT
```

```
ReportBegin: dt; (*начало для итогового режима*)
ReportEnd: dt; (*окончание для итогового*)
ReportStep: byte; (*шаг итогового*)
ReportTrek: string; (*путь сохранения итогового*)
ReportStart: bool; (*признак начала итогового*)
ReportText: string; (*текст в отчете*)
```

```
END_VAR
```

```
(*выборка итоговых значений*)
```

```
case AutoHand of
```

```
0:
```

```
ReportBegin:=AutoBegin;ReportEnd:=AutoEnd;ReportStep:=AutoStep;ReportTrek:=Auto
```

```
Trek;ReportStart:=AutoStart;ReportText:= 'Суточный_автоматический_отчет';
1:
ReportBegin:=HandBegin;ReportEnd:=HandEnd;ReportStep:=HandStep;ReportTrek:=Hand
Trek;ReportStart:=HandStart;ReportText:= 'Суточный_ручной_отчет';
end_case;
END_PROGRAM
```

Результаты работы: разработанная программа позволяет дистанционно отслеживать параметры объекта по каналам температуры, создавать несколько видов отчётов, архивировать данные с глубиной архива в 45 дней. Она предназначена для использования в технологическом процессе производства железобетонных конструкций.

Список использованных источников

1. SCADA назначение систем, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:SCADA_%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC. – Дата доступа: 21.04.2020.
2. Система автоматического контроля и сбора информации (SCADA) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bourabai.kz/dbt/scada.htm>. – Дата доступа: 21.04.2020.

УДК 004.057.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТОКОЛА HTTP

Черненко Д.В., ст. преп., Гниденко А.К., ст. преп., Панкевич Д.С., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрен протокол HTTP, его исследование на примере сайтов *vstu.by* и *sdo.vstu.by*, а также четкая инструкция, по которой любой пользователь, повторив эти действия, сможет узнать, как отправляют и получает запросы/ответы любые сайты.

Ключевые слова: сетевой протокол, HTTP, HTTPS, клиент-сервер, сеть.

HTTP – широко распространённый протокол передачи данных, изначально предназначенный для передачи гипертекстовых документов, то есть документов, которые могут содержать ссылки, позволяющие организовать переход к другим документам. Клиенты и серверы взаимодействуют, обмениваясь одиночными сообщениями, а не потоком данных. Сообщения, отправленные клиентом, обычно веб-браузером, называются запросами, а сообщения, отправленные сервером, называются ответами. HTTP-сообщения – это обмен данными между сервером и клиентом. Есть два типа сообщений: запросы, отправляемые клиентом, чтобы инициировать реакцию со стороны сервера, и ответы от сервера.

Сообщения HTTP состоят из текстовой информации в кодировке ASCII, записанной в несколько строк. В HTTP/1.1 и более ранних версиях они пересылались в качестве обычного текста. В HTTP/2 текстовое сообщение разделяется на фреймы, что позволяет выполнить оптимизацию и повысить производительность.

Веб-разработчики не создают текстовые сообщения HTTP самостоятельно – это делает программа, браузер, прокси или веб-сервер. Они обеспечивают создание HTTP-сообщений через конфигурационные файлы (для прокси и серверов), APIs (для браузеров) или другие интерфейсы.

Так как HTTP это клиент-серверный протокол, соединение всегда устанавливается клиентом. Открыть соединение в HTTP – значит установить соединение через соответствующий транспорт, обычно TCP.

В случае с TCP, в качестве порта HTTP-сервера по умолчанию на компьютере используется порт 80, хотя другие также часто используются, например 8000 или 8080. URL загружаемой страницы содержит доменное имя и порт, который можно и не указывать, если он соответствует порту по умолчанию.

Для того чтобы самому понаблюдать за работой протокола, можно воспользоваться инструментами разработчика в браузере (например, Google Chrome). В нашем случае, будем рассматривать и исследовать сайты vstu.by и sdo.vstu.by. Для начала необходимо зайти в Developer tools, для этого нажимаем правой кнопкой мыши в активном окне браузера и выбираем пункт Inspect, также можно воспользоваться сочетанием клавиш Ctrl+Shift+I, или же просто нажав кнопку F12. Далее необходимо перейти в раздел Сеть(Network). Далее в разделе Network открываем раздел Doc, в разделе Doc открываем файл vstu.by и сразу увидим, на первый взгляд, много непонятного текста.

В активном открытом файле, в заголовке General (Основные заголовки), мы видим:

Request URL: https://vstu.by/ – адрес нашего сайта.

Request Method: GET – метод.

Status Code: 200 – статус, в нашем случае 200 (успешно).

Remote Address: 178.172.163.3:443 – адрес.

Referrer Policy: no-referrer-when-downgrade – заголовок ответа.

Проделав все те же действия с sdo.vstu.by (рис. 1) и полностью проанализировав два сайта, можно заметить, что sdo.vstu.by работает на протоколе HTTP/1.1, а vstu.by – на HTTPS (рис. 2). Так же можно заметить, что sdo.vstu.by работает на ASP.NET, а vstu.by на PHP/5.5.38. Необходимо подчеркнуть, что эти сайты работают на разных серверах, в первом случае, с sdo.vstu.by, Microsoft-IIS/8.5, во втором случае, с vstu.by, nginx/1.18.0. И это лишь малая часть отличий, которые можно отметить между этими, казалось бы, похожими сайтами.

HTTPS (HTTP Secure) является зашифрованной версией HTTP-протокола. Обычно он использует SSL или TLS для шифрования соединения между клиентом и сервером. Это безопасное соединение позволяет клиентам безопасно обмениваться конфиденциальными данными с сервером, например, для банковских операций или онлайн-покупок.

▼ General

Request URL: http://sdo.vstu.by/login/index.php

Request Method: GET

Status Code: 🟢 200 OK

Remote Address: 86.57.182.101:80

Referrer Policy: origin

Рисунок 1 – Анализ работы сайта sdo.vstu.by

▼ General

Request URL: https://vstu.by/

Request Method: GET

Status Code: 🟢 200

Remote Address: 178.172.163.3:443

Referrer Policy: no-referrer-when-downgrade

Рисунок 2 – Анализ работы сайта vstu.by

В заключении можно сказать, что HTTP – легкий в использовании, расширяемый протокол. Структура клиент-сервера, вместе со способностью к простому добавлению заголовков, позволяет HTTP продвигаться вместе с расширяющимися возможностями Сети. Хотя HTTP/2 добавляет некоторую сложность, встраивая HTTP сообщения во фреймы для улучшения производительности, базовая структура сообщений осталась с HTTP/1.0. Сессионный поток остается простым, позволяя исследовать и отлаживать с простым монитором HTTP-сообщений. Сообщения HTTP играют ключевую роль в использовании HTTP; они имеют простую структуру и хорошо расширяемы. Механизм фреймов в HTTP/2 добавляет еще один промежуточный уровень между синтаксисом HTTP/1.x и используемым им транспортным протоколом, не проводя фундаментальных изменений: создается надстройка над уже зарекомендовавшими себя методами.

АНАЛИЗ КИНЕТИКИ СУШКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ ПОРИСТОСТИ

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

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

Реферат. В работе предлагается новый метод получения регрессионной модели процесса сушки текстильных материалов и новый вид модели, обеспечивающий высокую точность моделирования.

Ключевые слова: текстильные материалы, сушка, кинетика, моделирование.

Пористостью текстильного материала называется процентное содержание пор в общем объеме материала. Экспериментальное определение пористости текстильных материалов сопряжено с рядом трудностей. Сложности вызывает точное вычисление объема текстильного волокнистого материала, так как материал может иметь сложную геометрическую форму и не имеет четкой границы. Также, при пропитке, не все поры текстильного материала заполняются полимерным связующим. По этой причине пористость, которую можно определить экспериментально по объему впитанной жидкости, будет меньше, чем истинная пористость. Эта пористость называется «кажущаяся» или «эффективная» [1].

Авторы предлагают использовать для экспериментального определения кажущейся пористости текстильных материалов анализ кинетики сушки этих материалов. Для сушки характерны два основных периода: период постоянной скорости сушки и период падающей скорости сушки. Этим периодам обычно предшествует недолгий период нагрева, в котором скорость сушки повышается. Для тонких текстильных материалов период нагрева может быть длиннее, чем период постоянной скорости [2, 3].

Для анализа кинетики сушки требуется по экспериментальным данным построить регрессионную модель зависимости относительной влажности материала от времени. Авторами были проведены экспериментальные исследования и построены кривые сушки для пряжи из химических волокон различной линейной плотности.

Для построения регрессионной модели предлагается следующий вид функции:

$$y = k \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\sqrt{(x-a)^2 + 4 \cdot d1} \right) - k \cdot x - c + \\ + k \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}b + \frac{1}{2}\sqrt{(x-b)^2 + 4 \cdot d2} \right) + k \cdot d5 \left(\frac{(x-d4)^5}{(x-d4)^4 + 10000 \cdot d3} - x + d4 \right) \quad (1)$$

где **y** – относительная влажность; **x** – время; **k** – коэффициент наклона прямолинейного отрезка кривой сушки; **c** – коэффициент вертикального смещения прямолинейного отрезка кривой сушки; **a** – координата точки начала прямолинейного наклонного отрезка кривой сушки; **b** – координата точки конца прямолинейного наклонного отрезка кривой сушки; **d1** – коэффициент скругления точки перехода кривой сушки в прямолинейный участок; **d2** – коэффициент скругления точки перехода кривой сушки от прямолинейного наклонного участка к горизонтальному участку; **d3** – коэффициент ширины участка перегиба кривой сушки; **d4** – координата точки перегиба кривой сушки (переход от ускорения сушки к замедлению); **d5** – коэффициент степени перегиба кривой сушки.

Коэффициенты в этом уравнении определяются в 2 этапа. На 1 этапе рассматриваем упрощенное уравнение следующего вида:

$$y = k \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\sqrt{(x-a)^2} \right) - k \cdot x - c + k \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}b + \frac{1}{2}\sqrt{(x-b)^2} \right) \quad (2)$$

В результате будут получены коэффициенты **k**, **c**, **a**, **b**.

На 2 этапе значения коэффициентов **k**, **c**, **a**, **b** подставляются в уравнение (1) и определяются остальные коэффициенты.

На рисунке 1 изображены экспериментальные данные сушки полиэфирной нити

линейной плотности 17 текс и график упрощенной регрессионной модели.

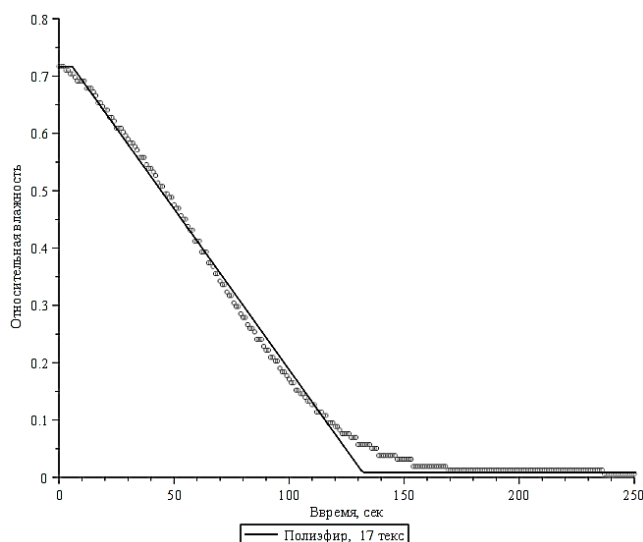


Рисунок 3 – График упрощенной модели после первого этапа

Уравнение модели

$$y = 0.36254 - 0.00281\sqrt{(x - 5.82230)^2} + 0.00281\sqrt{(x - 131.95423)^2} \quad (3)$$

Коэффициенты

$$a = 5.82230, b = 131.95423, c = -0.749196, k = 0.00561 \quad (4)$$

Коэффициент детерминации составляет

$$R^2 = 0.995996$$

Как видно, график упрощенной регрессионной модели состоит из трех отрезков прямой. Наклонный участок определяется коэффициентами **k** и **c**, а абсциссы точек перехода между отрезками равны коэффициентам **a** и **b**.

На рисунке 2 изображены экспериментальные данные сушки полиэфирной нити линейной плотности 17 текс и график итоговой регрессионной модели.

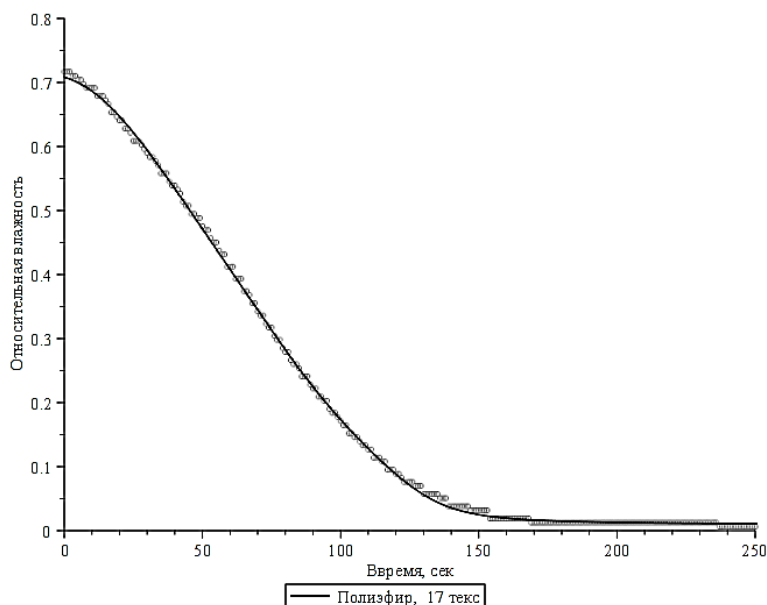


Рисунок 4 – График итоговой модели после второго этапа

Уравнение модели

$$y = 0.41648 - 0.00281\sqrt{(x - 5.82230)^2 + 299.86231} + \\ + 0.00281\sqrt{(x - 131.95423)^2 + 424.49007} + \frac{0.00098(x - 55.02771)^5}{(x - 55.02771)^4 + 6.50777 \cdot 10^6} - 0.00098 \cdot x \quad (5)$$

Коэффициенты

$$a = 5.82230, \quad b = 131.95423, \quad c = -0.749196, \quad k = 0.00561, \\ d1 = 74.96558, \quad d2 = 106.12252, \quad d3 = 650.77795, \quad d4 = 55.02771, \quad d5 = 0.17463 \quad (6)$$

Коэффициент детерминации составляет

$$R^2 = 0.99965$$

Как видно, модель с высокой точностью соответствует экспериментальным данным. Большинство коэффициентов имеют четкий физический смысл.

При моделировании сушки нитей с высокой линейной плотностью перегиб практически отсутствует, и можно упростить модель, избавившись от части, которая отвечает за перегиб. Таким образом, модель приобретет следующий вид:

$$y = k \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\sqrt{(x-a)^2 + 4 \cdot d1} \right) - k \cdot x - c + k \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}b + \frac{1}{2}\sqrt{(x-b)^2 + 4 \cdot d2} \right) \quad (7)$$

Предложенная в данной работе модель процесса сушки текстильных волокнистых материалов может быть использована для дальнейшего анализа кинетики сушки и для определения кажущейся пористости по методу, описанному в [4]

Список использованных источников

1. Воюцкий, С. С. Физикохимические основы пропитывания и ипрегнирования волокнистых систем водными дисперсиями полимеров. – Ленинград: Химия, 1969. – 336 с.
2. Бизюк, А. Н., Жерносек, С. В., Ясинская, Н. Н., Ольшанский, В. И. Оптимизация технологического процесса формирования текстильных композиционных материалов в условиях воздействия электромагнитных волн СВЧ- и ИК-диапазона // Химическая технология, 2015. – Т. 16. – № 1. – С. 6–12.
3. Бизюк, А. Н., Жерносек, С. В., Ольшанский, В. И., Ясинская, Н. Н. Моделирование процесса пропитки текстильных материалов под действием СВЧ-излучения // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности, 2014. – Т. 23. – № 1. – С. 16–18.
4. Ясинская, Н. Н., Бизюк, А. Н., Коган, А. Г. Метод экспериментального исследования капиллярно-пористой структуры текстильных нитей // Сборник научных трудов посвященный 75-летию кафедры Материаловедения и товарной экспертизы; под ред. Ю. С. Шустова, Я. И. Буланова, А. В. Курденковой. – Москва, 2019. – С. 161–165.

УДК 004.056:061.68

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА МАСКИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Бокуть Л.В.¹, к.т.н., доц., Деев Н.А.²

¹Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

²Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассматривается метод маскирования информации для обеспечения энергетической скрытности и регулярности спектральных составляющих.

Ключевые слова: речевой сигнал, двоичные последовательности, маскирование

информации.

Для защиты речевой информации от прослушивания часто используются технические средства, разработанные на основе аналоговых методов скремблирования. При аналоговом скремблировании речевой сигнал можно преобразовывать по амплитуде, частоте и времени. Амплитудные преобразования при скремблировании не применяются из-за проблем точного восстановления амплитуды речевого сигнала при его обработке [1].

При частотном преобразовании сигнала используются частотная инверсия сигнала, разбиение полосы частот речевого сигнала на несколько сегментов и частотная инверсия спектра в каждом сегменте относительно его средней частоты, разбиение частоты речевого сигнала на несколько сегментов и их частотные перестановки.

При временных преобразованиях производится разбиение сигнала на речевые сегменты и их перестановка во времени: инверсия по времени сегментов речи, временные перестановки сегментов речевого сигнала. При комбинированных методах преобразования сигнала используют одновременно несколько различных способов скремблирования.

Несмотря на высокое качество и разборчивость восстанавливаемой речи, аналоговые скремблеры обеспечивают лишь низкий или средний уровень защиты информации, но их практическая реализация проще и дешевле. При цифровом скремблировании предполагается дискретизация исходного аналогового сигнала и передача его основных компонент путем преобразования их в цифровой поток данных. Этот поток смешивается с некоторой псевдослучайной последовательностью, вырабатываемой ключевым генератором по одному из криптографических алгоритмов. Полученное таким образом сообщение с помощью модема передается в канал связи, на приемной стороне производятся обратные преобразования с целью получения открытого речевого сигнала. Реализация цифрового скремблирования на практике оказывается довольно сложной и дорогостоящей.

Предлагается метод маскирования информации, основанный на формировании и обработке скремблированного частотно-модулированного (ЧМ) сигнала, производением двоичных последовательностей, одна из которых псевдослучайная с известным законом формирования, другая – случайная, формируемая с помощью источника физического шума и компаратора [2].

Смешивание ЧМ сигнала с псевдослучайной двоичной последовательностью генератора псевдослучайных чисел является наиболее распространенным способом аналогового скремблирования. Предлагаемое авторами формирование скремблированного ЧМ сигнала, содержащего речевое сообщение производением двоичных последовательностей, обеспечивает высокую энергетическую скрытность. Во-первых, оно не имеет пороговых ограничений по помехоустойчивости и позволяет работать «под шумами», а во-вторых, спектр сигнала в канале не имеет характерных ярко выраженных участков. Добавление случайной компоненты позволяет избежать регулярности спектральных составляющих и тем самым увеличить число ключевых комбинаций. В приемном устройстве осуществляется свертка спектра сигнала за счет его перемножения на синхронизированную псевдослучайную последовательность. Случайная фазовая манипуляция частотно-модулированного сигнала снимается операцией возведения в квадрат.

Результат компьютерного моделирования разработанных алгоритмов подтверждает энергетическую скрытность сигнала, а отсутствие регулярности спектральных составляющих в скремблированном частотно-модулированном сигнале – его структурную скрытность.

Список использованных источников

1. Бокуть, Л. В., Деев, Н. А. Методы расширения спектра сигналов для обеспечения высокой помехоустойчивости / Л. В. Бокуть, Н. А. Деев // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 16-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 27–29 янв. 2018 г. : в 4 т. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: С. В. Харитончик, А. М. Маляревич, А. С. Калиниченко. – Минск : БНТУ, 2018. – Т. 3. – С. 383.
2. Бокуть, Л. В., Деев, Н. А. Структурные схемы формирования и обработки сигнала с межсимвольной ППРЧ / Л. В. Бокуть, Н. А. Деев // Приборостроение–2016: материалы 9-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 23–25 ноября 2016 г. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: О. К. Гусев [и др.]. – Минск, 2016. – С. 270–272.

ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЁТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА МЕТОДОМ УЗЛОВОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Чуев А.С., учащийся, Шандриков А.С., преп.

*Витебский государственный политехнический колледж учреждения образования
«Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье разработана программа расчёта электрических цепей постоянного тока методом узлового напряжения. Описан интерфейс программы. Программа позволяет повысить эффективность лабораторных и практических работ по электротехническим учебным дисциплинам.

Ключевые слова: расчёт электрических цепей, программа, метод узлового напряжения, электрическая цепь.

Программа разработана с целью автоматизации расчёта электрических цепей постоянного тока методом узлового напряжения в процессе выполнения лабораторных и практических работ по учебным дисциплинам «Электротехника» и «Теоретические основы электротехники». Программа носит прикладной характер и не требует специальных знаний пользователя в области программирования. Для выполнения расчёта от пользователя требуется только по заданной схеме электрической цепи правильно ввести значения источников ЭДС, внутренних сопротивлений и сопротивлений ветвей, а также указать принятые направления токов в ветвях и узлового напряжения.

Порядок работы с программой.

1. После запуска программы на экране появляется начальное окно (рис. 1).

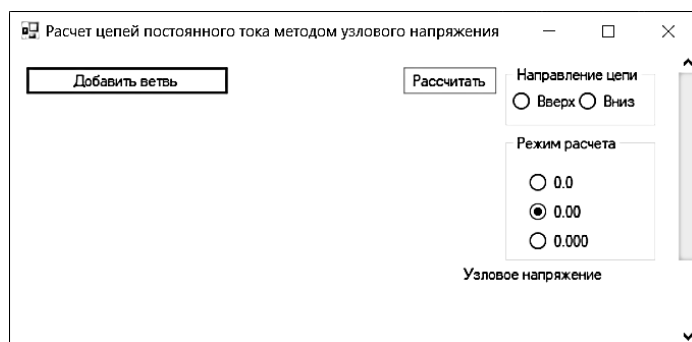


Рисунок 1 – Начальное окно программы

Далее пользователь должен щёлкнуть по кнопке «Добавить цепь» и ввести в соответствующие поля значения ЭДС и сопротивлений. При отсутствии в данных значения внутреннего сопротивления источника ЭДС поле не заполняется. На этом ввод данных первой ветви цепи закончен. В ветви, содержащей источник ЭДС, необходимо указать направление токов – вверх или вниз, щёлкнув по кнопке «Вверх» или «Вниз». Если ветвь не содержит источника ЭДС, то направление тока можно не указывать.

2. Для ввода данных второй и последующих ветвей следует повторить описанные действия.

3. Для выполнения расчёта в правом верхнем углу рабочего окна программы необходимо задать направление падения узлового напряжения щелчком по кнопке «Вверх» или «Вниз». Для получения результатов с заданной точностью в поле «Режим расчёта» следует активизировать соответствующую кнопку. Максимальная точность, предусмотренная в программе, составляет три знака после запятой, что вполне достаточно для получения результатов и возможного сравнения их с результатами, полученными при расчётах цепи другими методами.

На экран будут выведены результаты расчёта. На рисунке 2 представлен пример с результатами расчёта электрической цепи, содержащей пять ветвей.

Рисунок 2 – Результаты расчёта

Программа позволяет легко перейти к расчёту другой цепи. Для этого достаточно изменить данные в полях исходных данных и при необходимости добавить новые ветви или удалить лишние. В последнем случае используется кнопка «Удалить ветвь».

УДК 004.045

О СИСТЕМЕ УЧЕТА, СКВОЗНОЙ НУМЕРАЦИИ И СЕПАРИРОВАНИЯ КИП ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА

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

ООО «Paxta Ilmiy-Innovasiya Markazi», г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. В статье приведены данные о внедрении системы сквозной нумерации кип в системе хлопково-текстильных кластеров, агрокластеров, хлопкозаводов и терминалов, которая позволит достигнуть точного учета выработанных кип на хлопкозаводах, возможность компьютерной обработки и передачи информации о количестве и качестве волокна на хлопкозаводах и терминалах, использовать эту информацию во взаиморасчетах.

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

Необходимость внедрения системы автоматизированного учета продукции в соответствии с мировыми стандартами PBI (Permanent Bale Identification), а также отгрузки по заявкам Покупателей однородных по качеству (сорт, классу, типу и т. д.) партий хлопкового волокна вызвана тем, что Покупателям надо, чтобы в одном вагоне при поставках хлопкового волокна был один селекционный и промышленный сорт, один тип, один класс. Иначе говоря, один уровень качества с одной ценой. Если партии не полные, и в вагон надо загружать несколько партий, часто разного качества по классам и ценам, то покупатели стараются найти причины не брать такой хлопок или занижить его качество до низшего уровня, так как им придется рассортировывать кипы в портах или складах, теряя на этом время и деньги[1–2].

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

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

технологии первичной переработки хлопка.

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

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

Для маркировки каждой кипы хлопкового волокна в США, Бразилии, Австралии применяют специально напечатанные бирки PBI. В Греции, КНР устройства, обеспечивающие измерение влажности волокна в кипах и печать бирок со штрих-кодом со всей информацией о произведенной кипе находятся непосредственно на хлопкозаводах. Кипы при выходе из пресса на хлопкозаводе получают сквозной номер, дублированный штрих-кодом стандарта EAN 128, который легко считывается в компьютерную систему как на хлопкозаводе, так и на терминалах (рис.1).

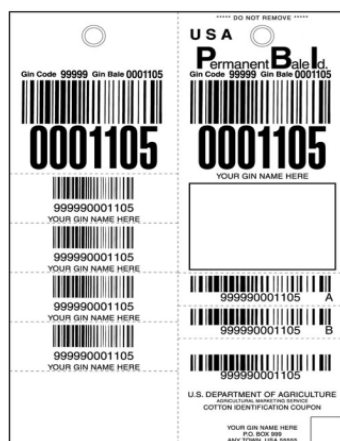


Рисунок 1 – Сквозной номер кипы при выходе из пресса на хлопкозаводе

Взросшая неоднородность хлопка-сырца при его комплектовании, а также отклонения от оптимальной технологии его переработки приводят к увеличению неоднородности хлопкового волокна. При существующей системе формирования отгрузочных партий исключить образование мелких и неоднородных партий по качеству невозможно. Вагонная норма для отгрузки волокна определяется простым отсчетом 220–230 кип при переработке бунта без учета их качества, когда еще кипы только выходят из пресса и данных о их фактическом качестве не имеется. Кипы маркируются номером партии и порядковым номером внутри партии до полной вагонной нормы.

После испытаний проб в лаборатории ГУП «Центр по оказанию услуг в агропромышленном комплексе» (УЦ «Сифат») может выявиться, что в партии содержатся кипы с разным качеством и соответственно возникает проблема мелких и неоднородных партий. Также в одной партии встречаются отдельные кипы с отклонениями по качеству как вверх, так и вниз. Нужно было бы отделять эти кипы, но тогда возникает проблема с их учетом и реализацией, так как они промаркированы номером основной партии. Если эти кипы останутся в партии, то могут сильно осложнить ее реализацию.

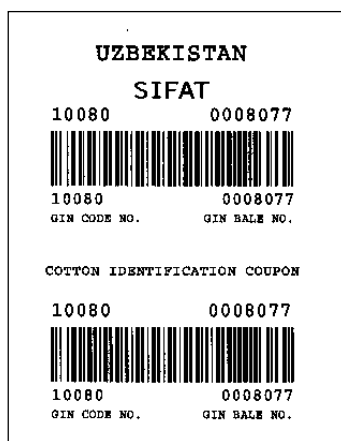


Рисунок 2 – Внешний вид бирки штрих-кода ГУП «Центр по оказанию услуг в агропромышленном комплексе» (УЦ «Сифат»)

Сквозную систему покипной идентификации кип с применением бирок штрих-кода стандарта EAN 128 ГУП «Центр по оказанию услуг в агропромышленном комплексе» (УЦ «Сифат») применяет в своей работе с 2001 года. По инициативе УЦ «Сифат» в государственный стандарт O'zDSt 841:1997 «Волокно хлопковое, линт хлопковый, отходы хлопкозаводов улюкосодежащие и пухосодежащие. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение» было внесено Изменение № 1 (утверждено и введено в действие постановлением Агентства Узстандарт № 05-05 от 2003-02-14), предусматривающие возможность маркировки кип с применением штрих-кода (рис. 2).

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

- точный учет выработанных кип на хлопкозаводах, возможность компьютерной обработки и передачи информации о количестве и качестве волокна на хлопкозаводах и терминалах, использовать эту информацию во взаиморасчетах;
- осуществлять комплектование однородных по качеству партий хлопкового волокна.
- каждая кипа волокна получит свой индивидуальный номер, по которому как сельхозпроизводители, так и хлопкозаводы, внешнеторговые компании, покупатели смогут проследить весь путь ее производства-реализации;
- хлопкозаводы получат точный автоматизированный учет вырабатываемого ими хлопкового волокна по качеству и количеству в соответствии с мировыми стандартами PBI (Permanent Bale Identification), применяемыми в США, Бразилии, Австралии, странах Африки и других хлопкопроизводящих странах;
- появится возможность организовать электронную базу данных по вырабатываемой продукции, что повысит оперативность, точность и удобство в работе;
- хлопковые терминалы смогут оперативно размещать, складировать, транспортировать, отгружать поступающие объемы хлопкового волокна в соответствии с его показателями качества и заявками потребителей, осуществлять комплектование однородных по качеству партий хлопкового волокна;
- хлопкозаводы обеспечат точный финансовый взаиморасчет с сельхозпроизводителями и внешнеторговыми компаниями по каждой кипе хлопкового волокна, обеспечат ускоренные поступления и переводы финансовых ресурсов. Оперативная передача данных о качестве вырабатываемого заводами волокна позволит корректировать технологический регламент, повышать уровень качества продукции. Применение на хлопкозаводах сканирующих устройств, подключенных к электронным весам и базе данных, позволит вести оперативный электронный учет массы кип хлопкового волокна;
- внешнеторговые компании и конечные потребители получат детальную информацию о производителях, переработчиках, поступающего в их адрес волокна, его качественные параметры. Появится возможность осуществления детальных заявок на приобретаемые объемы волокна в зависимости от качества, селекционной разновидности, необходимого объема волокна. Возможно осуществление оперативных электронных торгов большими объемами хлопкового волокна на мировых биржах. Электронная коммерция позволит обеспечить возможность самим сельхозпроизводителям определять стоимость их продукции, продавать ее в обход посредников.

Именно достижение данных результатов определило целевое направление темы исследования.

Список использованных источников

1. Рахимов, Ф. Х., Гуляев, Р. А., Каримов, К. Ш., Шин, И. Г. Совершенствование системы упаковки кип хлопковой продукции Узбекистана. Доклады Академии Наук Республики Узбекистан // Математика. Технические науки. Естествознание. – Ташкент, 2014. – № 6. – С. 33–38.
2. Гуляев, Р. А., Лугачев, А. Е., Усманов, Х. С. Современное состояние производства, переработки, потребления и качества хлопковой продукции в ведущих хлопкосеющих странах мира: монография «Современное состояние производства, переработки, потребления и качества хлопковой продукции в ведущих хлопкосеющих странах мира». – Ташкент: «PaxtasanoatIlmiymarkazi» AJ, 2017. – С. 171.

УДК 004.045

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЕТА, СКВОЗНОЙ НУМЕРАЦИИ И СЕПАРИРОВАНИЯ КИП ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ НА ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

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

ООО «Paxta Ilmiy-Innovasiya Markazi», г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. В статье приведены результаты исследования и апробации разработанной системы сквозной нумерации кип, благодаря которой хлопкозаводы обеспечат точный финансовый взаиморасчет с сельхозпроизводителями и покупателями по каждой кипе хлопкового волокна, обеспечат ускоренные поступления и переводы финансовых ресурсов.

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

Необходимость введения системы сквозной нумерации и сепарации кип хлопковой продукции вызвана неоднородностью заготавливаемого хлопка-сырца и аспектами технологии первичной переработки хлопка. В мировой практике накоплен достаточный опыт в области автоматизированного учета кип хлопковой продукции и формирования однородных партий хлопковой продукции по показателям качества, определенным инструментальными системами CSITS (HVI). Системы учета и сепарации функционируют в США, КНР, Бразилии, Австралии, других хлопкосеющих странах.

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

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

Для маркировки каждой кипы хлопкового волокна в США, Бразилии, Австралии применяют специально напечатанные бирки PBI. В Греции, КНР устройства, обеспечивающие измерение влажности волокна в кипы и печать бирок со штрих-кодом со

всей информацией о произведенной кипе находятся непосредственно на хлопкозаводах. Кипы при выходе из пресса на хлопкозаводе получают сквозной номер, дублированный штрих-кодом стандарта EAN 128, который легко считывается в компьютерную систему как на хлопкозаводе, так и на терминалах.

Возросшая неоднородность хлопка-сырца при его комплектовании, а также отклонения от оптимальной технологии его переработки приводят к увеличению неоднородности хлопкового волокна. При существующей системе формирования отгрузочных партий исключить образование мелких и неоднородных партий по качеству невозможно. Вагонная норма для отгрузки волокна определяется простым отсчетом 220–230 кип при переработке бунта без учета их качества, когда еще кипы только выходят из пресса и данных о их фактическом качестве не имеется. Кипы маркируются номером партии и порядковым номером внутри партии до полной вагонной нормы.

После испытаний проб в лаборатории ГУП «Центр по оказанию услуг в агропромышленном комплексе» (УЦ «Сифат») может выявиться, что в партии содержатся кипы с разным качеством и, соответственно, возникает проблема мелких и неоднородных партий. Также в одной партии встречаются отдельные кипы с отклонениями по качеству как вверх, так и вниз. Нужно было бы отделять эти кипы, но тогда возникает проблема с их учетом и реализацией, так как они промаркированы номером основной партии. Если эти кипы останутся в партии, то могут сильно осложнить ее реализацию.

Именно достижение данных результатов определило целевое направление выбранной темы исследования.

В данном проекте предполагается разработка и внедрение системы сквозной нумерации в системе хлопкоочистительных заводов кластеров и терминалов, что позволит достигнуть следующих результатов:

- разработка конструкции устройства сквозной нумерации кип хлопкового волокна;
- разработка технической документации по конструкции устройства сквозной нумерации;
- разработка программного обеспечения по сепарированию кип хлопкового волокна на основании показателей качества хлопкового волокна, определяемых на измерительных системах CSITC (HVI);
- точный учет выработанных кип на хлопкозаводах в соответствии с мировыми стандартами PBI (Permanent Bale Identification), возможность компьютерной обработки и передачи информации о количестве и качестве волокна на хлопкозаводах и терминалах, использовать эту информацию во взаиморасчетах;
- осуществление комплектования и отгрузки по заявкам Покупателей однородных по качеству (сорт, класс, тип и т. д.) партий хлопкового волокна.

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

Переход на систему идентификации и учета хлопкового волокна обеспечит обмен информационными данными между переработчиками, покупателями и потребителями, позволит автоматизировать учет всей производимой продукции и упростить операции связанные со складированием, сортированием и отгрузкой, повысит привлекательность для покупателей [1–3].

Реализация проекта будет способствовать безусловному исполнению Постановления Президента Республики Узбекистан от 28 ноября 2017 г. № ПП-3408 «О мерах по кардинальному совершенствованию системы управления хлопковой отраслью» в части осуществления комплекса мероприятий по внедрению системы учета и сквозной нумерации с сепарированием хлопкового волокна по показателям качества кип хлопкового волокна на основании результатов испытаний на инструментальных системах оценки качества.

Научная значимость результатов исследования заключается в разработке системы учета и прослеживаемости кип хлопковой продукции, обеспечивающих формированием в интересах потребителей однородных по качеству партий хлопковой продукции. Практическая значимость исследования состоит в разработке устройства сквозной нумерации хлопковой продукции, программных средств по учету, сепарированию и прослеживаемости кип хлопкового волокна [4–6].

Актуальность разработки подтверждается возможностями, которые дает система:

- точный автоматизированный учет выработанных кип хлопкового волокна на хлопкозаводах, возможность компьютерной обработки и передачи информации о

количестве и качестве волокна на хлопкозаводах и терминалах. Использование этой информации во взаиморасчетах, для целей точного и оперативного налогообложения;

- осуществление комплектования однородных партий хлопкового волокна в соответствии с показателями качества и заявками потребителей. Повышение качества производимой текстильной продукции, получаемой из однородного хлопкового волокна;

- прослеживаемость каждой кипы, по индивидуальному сквозному номеру. Оперативный учет и информация;

- формирование электронной базы данных по вырабатываемой продукции, что повысит оперативность, точность и удобство в работе;

- оперативный контроль качества и количества продукции. Оперативная передача данных о качестве вырабатываемого заводами волокна позволит корректировать технологический регламент, повышать уровень качества продукции;

- объединение воедино разрозненных баз сельхозпроизводителей, хлопкозаводов, организаций контроля качества и сертификации волокна, терминалов и конечных покупателей волокна;

- хлопкозаводы обеспечат точный финансовый взаиморасчет с сельхозпроизводителями и покупателями по каждой кипе хлопкового волокна, обеспечат ускоренные поступления и переводы финансовых ресурсов;

- конечные потребители получают детальную информацию о производителях, переработчиках, поступающего в их адрес волокна, его качественные параметры. Появится возможность осуществления детальных заявок на приобретаемые объемы волокна в зависимости от качества, селекционной разновидности, необходимого объема волокна. Возможно осуществление оперативных электронных торгов большими объемами хлопкового волокна на мировых биржах.

В результате исследования получены аналитические материалы по методам и способам автоматизированного учета кип хлопкового волокна, применяющимся в отечественной и зарубежной практике, опытно-экспериментальный образец устройства для сквозной нумерации кип хлопкового волокна в комплекте с чертежами, Бета-версия специальных программных средств для обеспечения функционирования устройства сквозной нумерации.

Список использованных источников

1. Рахимов, Ф. Х., Гуляев, Р. А., Каримов, К. Ш., Шин, И. Г. Совершенствование системы упаковки кип хлопковой продукции Узбекистана. Доклады Академии Наук Республики Узбекистан // Математика. Технические науки. Естествознание. – Ташкент, 2014. – № 6. – С. 33–38.
2. Гуляев, Р. А., Лугачев, А. Е., Усманов, Х. С. Современное состояние производства, переработки, потребления и качества хлопковой продукции в ведущих хлопкосеющих странах мира: монография «Современное состояние производства, переработки, потребления и качества хлопковой продукции в ведущих хлопкосеющих странах мира». – Ташкент: «Paxtasanoat Ilmiy markazi» AJ, 2017. – С. 171.
3. Ibrokhim Y. Abdurakhmonov, Alisher A. Abdullaev, Shadmon E. Namazov, Bakhtiyor A. Khalmanov, Bakhtiyor A. Baykhanov, Rinat Gulyayev Cotton Research Institutions in Uzbekistan – A Summary Cotton Outlook. – 2017. October (Special feature). – С. 36–42.
4. Gulyaev, R. A. Advanced Equipment and Technology of Primary Processing of Cotton and Estimation of its Quality Cotton Outlook. – 2017. October (Special feature). – С. 44–46.
5. Султонов Азамат Акрамович, Гуляев Ринат Амирович, Юнусов Равиль Фуатович, Сабиров Нодирбек Музаффарбекович Устройство учета и сквозной нумерации. Патент на промышленный образец Республики Узбекистан SAP 01825 // Расмий ахборотнома. – 29.03.2019. – № 3 Приоритет 20.04.2018.
6. Gulyaev, Rinat Amirovich; Mardonov, Botir Mardonovich; Lugachev, Anatoliy Evgenevich Cotton fiber humidification at cotton ginneries Indian Journal of Fibre & Textile Research (IJFTR) Vol. 44, June 2019, pp. 244–247 (Impact Factor of IJFTR is 0.511 (JCR 2018)).

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ СХЕМЫ ЗАМЕЩЕНИЯ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Некипелов А.О., студ., Третьяков А.С., ст. преп.

*Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Реферат. В статье представлены краткие теоретические сведения о преобразователях частоты, идентификации параметров схемы замещения асинхронного двигателя, основные виды идентификации, а также представлен программно-аппаратный комплекс для проведения текущей идентификации параметров.

Ключевые слова: асинхронный электродвигатель, схема замещения, идентификация параметров, программное обеспечение, датчики, лабораторный комплекс, автоматизация научных исследований.

В настоящее время одними из самых распространенных видов электроприводов как в Республике Беларусь, так и во всем мире являются асинхронные электроприводы по системе «Преобразователь частоты – асинхронный электродвигатель».

Преобразователь частоты – это силовой преобразователь, который регулирует выходное напряжение питания двигателя как по амплитуде, так и по частоте. Для управления данными параметрами существует ряд законов частотного управления. Каждый преобразователь, прежде чем начать работать с новым двигателем, проводит так называемую идентификацию параметров схемы замещения (рис. 1). Идентификация параметров – это процесс, при котором посредством воздействия на двигатель определенным образом сформированных сигналов напряжения питания определяются активные и реактивные сопротивления фаз статора и ротора.

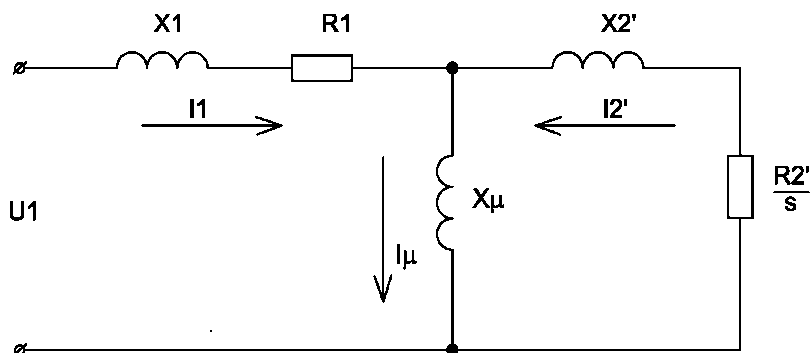


Рисунок 1 – Т-образная эквивалентная схема замещения асинхронного электродвигателя

В качестве активных сопротивлений выступают:

1. $R1$ – активное сопротивление фазы статора, Ом.
2. $R2'$ – приведенное к статору активное сопротивление фазы ротора, Ом.

В качестве реактивных сопротивлений выступают:

1. $X1$ – реактивное сопротивление фазы статора, Ом.
2. $X2'$ – приведенное к статору реактивное сопротивление фазы ротора, Ом.

Существует большое разнообразие методов и способов проведения идентификации параметров схемы замещения асинхронного электродвигателя [1]. В нашем случае используется способ, предложенный Приступой Д. В. [2], доработанный под нашу задачу.

Для экспериментального определения параметров схемы замещения был разработан программно-аппаратный комплекс, в который входят:

1. Персональный компьютер.
2. Специализированное программное обеспечение.

3. Плата для считывания сигналов тока и напряжения, а также формирования управляющего сигнала для преобразователя частоты.
4. Преобразователь частоты.
5. Датчики тока и напряжения.
6. Испытуемый двигатель.

Персональный компьютер является центральным и связующим звеном всей системы. К нему подключается плата, которая может считывать с датчиком значения токов и напряжений и передавать их на компьютер, а также формировать и подавать управляющий сигнал на преобразователь частоты. Назначение преобразователя частоты состоит в том, что по специально сформированному управляющему сигналу он формирует напряжение питания таким образом, что формируются идеальные условия проведения измерительного эксперимента.

Сам эксперимент проходит в несколько стадий. На первой стадии преобразователь частоты подает на двигатель напряжения постоянного тока не более 24 В, после чего методом вольтметра-амперметра определяется сопротивление фазы статора R1. На втором этапе оператор согласно условий эксперимента формирует специальный управляющий сигнал.

На рисунке 2 представлен скриншот программного обеспечения для формирования управляющего сигнала преобразователя частоты.

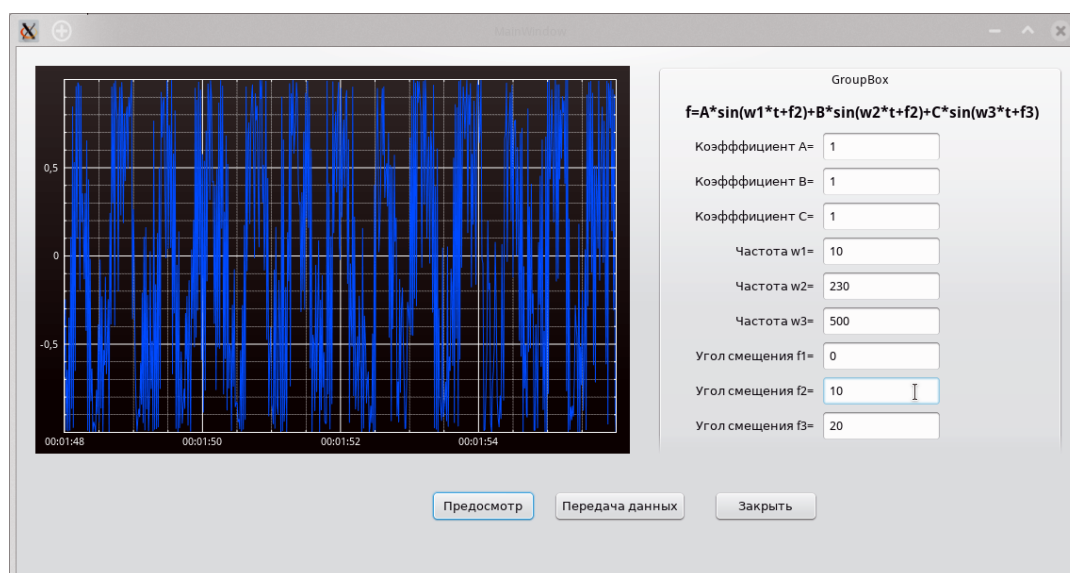


Рисунок 2 – Скриншот программного обеспечения для формирования управляющего сигнала преобразователя частоты

Весь смысл данной операции – сформировать полифазный (полигармонический) сигнал, который будет подаваться на преобразователь частоты. В левой части окна представлен итоговый график, который можно вызвать кнопкой «Предпросмотр». В правой части представлена функция в общем виде, и ее настройки. Для подачи управляющего сигнала на преобразователь частоты необходимо нажать на кнопку «Передача данных».

На рисунке 3 представлено главное окно программного обеспечения для проведения идентификации параметров схемы замещения асинхронного двигателя.

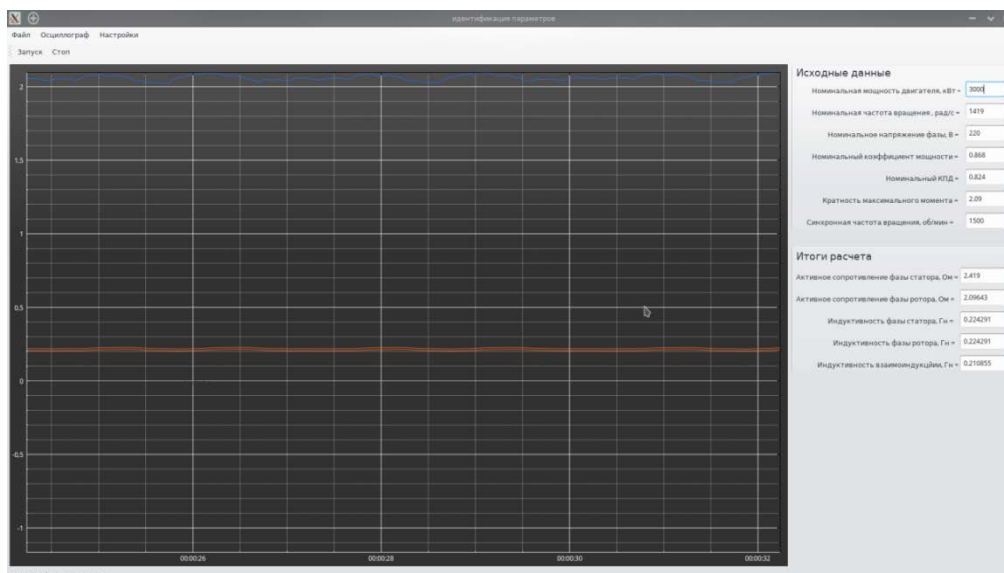


Рисунок 3 – Скриншот окна программного обеспечения для проведения идентификации параметров схемы замещения асинхронного двигателя

Как и в предыдущем скриншоте слева представлена область графического отображения измеряемых и расчетных величин. В правой части вводятся исходные данные и отображаются итоги расчета.

После формирования и отправки управляющего сигнала на преобразователь частоты на двигатель подается кратковременный импульс постоянного тока для подмагничивания магнитной системы, а далее – сформированные по заданному управляющему сигналу напряжения на статор электродвигателя. При этом двигатель не стартует, и железо магнитопроводов статора и ротора не входит в насыщение (при этих условиях можно считать, что параметры схемы замещения неизменны). Далее начинается работу плата, которая считывает показания напряжений и токов на статоре и передает их значения на персональный компьютер, где происходит обработка данных и по заданному алгоритму – расчет искомых данных. Расчет заканчивается, когда достигается необходимая точность. При этом итоги расчета отображаются как в текстовом, так и в графическом виде – в виде трендов.

Список использованных источников

1. Терёхин, А. А. Обзор способов идентификации параметров асинхронного электропривода / А. А. Терёхин, Д. А. Даденков // Вестник ПНИПУ. – 2017. – № 22. – С. 55–66.
2. Приступа, Д. Л. Идентификация электрических параметров асинхронных двигателей при самонастройке векторно-управляемых электроприводов: дис. ... канд. техн. наук.: 05.09.03 – электротехнические комплексы и системы / Дмитрий Леонидович Приступа. – Киев, 2016. – 196 с.

УДК 62.50.681.326

СИНТЕЗ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВЫТЯЖКИ ЛЕНТЫ С КОМПЕНСАЦИЕЙ УПРУГОСТИ

**Сиддиков И.Х.¹, д.т.н., проф., Алимова Г.Р.¹, докт.,
Муродов Ж.М.², асс.**

¹Ташкентский государственный технический университет,

²Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. В статье рассмотрены вопросы компенсации колебательного характера переходного процесса, возникающих в цифровых системах управления. Для решения

данной задачи предложен метод, основанный на изменении расположения корней характеристического управления исследуемой системы.

Ключевые слова: вытяжка ленты, колебательность, упругость, нестационарность, передаточная функция, переходной процесс.

Одной из актуальных проблем в области текстильной промышленности является проблема снижения натяжения ткани как в стадии ее формирования, так и в стадии обработки. Этот процесс непосредственно связан с процессом вытяжки ленты при получении пряжи из хлопкового волокна.

Вытягивание волокнистого материала, в частности хлопкового волокна, при получении пряжи является важным в процессе получения готового изделия. На процесс вытяжки влияют различные факторы, например, нестационарность работы вытяжного прибора, неровности ленты, упругость при движениях ленты.

В настоящее время для управления процессом вытяжки ленты широкое применение находят цифровые регуляторы-микроконтроллеры.

С другой стороны при управлении динамическими процессами с помощью цифровых регуляторов возникает слабозатухающий колебательный переходный процесс, который существенно снижает качество управления. Колебательный характер переходного процесса обусловлен полюсами передаточной функции системы, расположенными на z -плоскости внутри окружности единичного радиуса, на отрицательной единичной полуоси и вне ее, но вблизи точки $z=-1$.

Существуют разные методы устранения колебательности, например, путем отбрасывания соответствующего полюса надлежавшим выбором коэффициента усиления. [1]. Недостаток данного подхода заключается в снижении порядка передаточной функции, а следовательно, при определенных условиях ухудшается быстродействие системы.

В предлагаемом подходе снижение колебательности обеспечивается за счет смещения отрицательного вещественного полюса, расположенного наиболее близко к точке -1 на положительной вещественной полуоси, позволяющего нейтрализовать действие правостороннего нуля, вызывающего повышенную колебательность системы.

Пусть цифровой регулятор описывается передаточной функцией, определяемой как отношение z -преобразований регулируемой переменной $Y(z)$ и сигнала ошибки $E(z)$.

$$D(z) = \frac{1.96z^2(z - 0.741)}{(z - 1)(z + 0.392)(z + 0.738)} \quad (1)$$

Переходная характеристика этой функции представлена на рисунке 1.

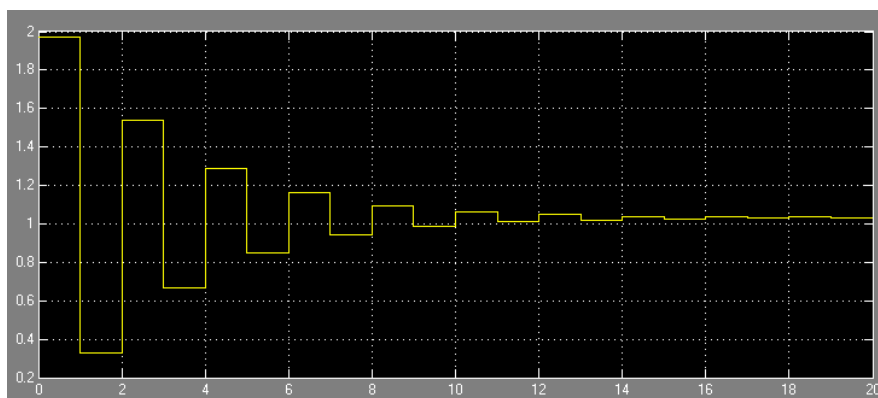


Рисунок 1 – Переходная характеристика

В данном случае колебательность переходного процесса определяют два полюса передаточной функции системы $z_1 = -0.392$ и z_2 , в особенности полюс z_2 , т. к. он расположен вблизи точки $z=-1$.

Если обозначить полюс, обуславливающий колебания в переходном процессе $z=-a$, то, воспользовавшись соотношением

$$ze^{st} = -\alpha = \alpha e^{+j\pi} \quad (2)$$

можно установить, что отрицательному вещественному полюсу в z-плоскости соответствует два комплексных полюса в S-плоскости.

Для устройства колебательности осуществляем замену пары комплексных полюсов отрицательным полюсом, которому в z-плоскости соответствует один положительный полюс. Для нахождения аппроксимирующего полюса в S-плоскости проводят окружность радиуса r

$$r = \sqrt{\left(\frac{1}{T} \ln \alpha\right)^2 + \left(\frac{\pi}{T}\right)^2}, \quad (3)$$

которая пересекается с отрицательной вещественной осью в точке $S = -r$. Соответствующий полюс в z-плоскости определяется соотношением

$$z = e^{-rt}. \quad (4)$$

Полюсу $z = -0.738$ передаточной функции (1) при периоде квантования $T = 1$ с. Соответствуют в S-плоскости два полюса:

$$S_{1,2} = \ln(0.738e^{\pm j\pi}) = -0.304 \pm j\pi. \quad (5)$$

Высокое качества переходного процесса можно получить, если вместо аппроксимации пары комплексных полюсов отрицательным вещественным полюсом полностью устранить мнимую составляющую в выражении (5).

Преобразовав затем полюс $S = -0.304$ уравнения (5) в Z-плоскости

$$Z = e^{-0.304} = 0.738. \quad (6)$$

Получают после соответствующего выбора коэффициента усиления аппроксимацию для передаточной функции (1)

$$D(z) = \frac{0.295z^2(z - 0.741)}{(z - 1)(z + 0.392)(z + 0.738)}. \quad (7)$$

Передаточной функции (7) соответствует переходный процесс, представленный на рисунке 2.

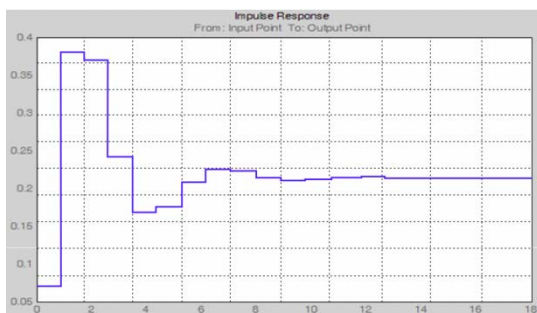


Рисунок 2 – Переходный процесс системы (7)

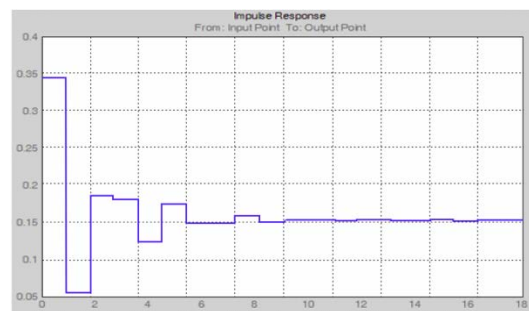


Рисунок 3 – Переходный процесс синтезированной системы (7)

Из этого видно, что полюс передаточной функции очень близко расположен к нулю, что позволяет устроить колебательность переходного процесса за счет нейтрализации действия правостороннего нуля.

Проводя аппроксимацию полюса $z = -0.738$ полюсом $z = -0.741$, можно получить идентичную передаточной функции (7) результирующую передаточную функцию:

$$D(z) = \frac{0.128z^2}{(z-1)(z+0,392)}.$$

В этом случае получается минимальная колебательность за счет полюса – $z=-0,392$.

Аппроксимируя и этот полюс путем смещения в точку $z=-0,392$, можно найти передаточную функцию системы, имеющую следующий вид:

$$D(z) = \frac{0.128z^2}{(z-1)(z-0,392)}.$$

Соответствующая этой передаточной функции передаточная функция имеет вид

$$h(t) = 0,209u(t) - 0,082e^{-0,936t}.$$

Таким образом, изменяя расположения полюсов и нулей передаточной функции цифрового регулятора при синтезе алгоритма управления, можно уменьшить колебательность процесса, тем самым улучшить качество управления и уменьшить износ рабочих органов исполнительных механизмов.

Список использованных источников

1. Битус, Е. И. Компьютерное моделирование и оптимизация процессов формирования гребенной ленты в шерстопрядении / Е. И. Битус. – Москва: Знание, 2007. – 238 с.
2. Марахимов, А. Р., Игамбердиев, Х. З., Юсупбеков, А. Н., Сиддилов, И. Х. Нечетко-множественные модели и интеллектуальное управление технологическими процессами. – Ташкент: ТГТУ, 2014. – 243 с.
3. Гостев, В. И. Проектирование нечетких регуляторов для систем автоматического управления. – С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.

УДК 001.891.573: 621.3.049.7

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАССЛОЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ МНОГОСЛОЙНЫХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФА ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

Шандриков А.С.¹, преп., Клименкова С.А.², ст. преп., Куксевич В.Ф.², ст. преп.

¹*Витебский государственный политехнический колледж учреждения образования
«Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

²*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрен метод расслоения многослойных печатных плат. В качестве исходных данных использована математическая модель соединений печатной платы, в которой каждому соединению сопоставлен прямолинейный отрезок.

Ключевые слова: многослойная печатная плата, математическая модель, граф, матрица, сигнальный слой.

При проектировании радиоэлектронных средств часто применяют конструкции многослойных печатных плат (МПП), в которых не допускается применение дополнительных межслойных переходов (в частности, платы с открытыми контактными площадками). Тривиальное решение задачи расслоения для таких конструкций предусматривает проведение трассировки всех соединений, которые можно расположить на первом слое. Оставшиеся непроектируемые соединения трассируются во втором, третьем слое и т. д. Очевидно, что при таком подходе к решению задачи количество слоёв может получиться неоправданно большим и, к тому же, слои будут заполнены соединениями неравномерно. Избежать этих недостатков можно, если выполнять расслоение МПП с использованием системы автоматизированного проектирования. Для этого необходимо совокупность соединений МПП представить в виде математической модели. В работах [1–5] такая модель описывается в виде графа, вершинами которого являются печатные проводники, а рёбрами – пересечения между ними. Пересечение рассматривается как конфликт между

проводниками, то есть невозможность проведения конфликтующих проводников в одном слое. В работах [1–5] приводятся также описания некоторых методов расслоения МПП. Наиболее простой метод расслоения МПП, который может быть автоматизирован, описан в [3].

В данной работе приводится описание достаточно простого оригинального метода расслоения МПП. В качестве исходных данных используется математическая модель соединений печатной платы, аналогичная описанной в [3], в которой каждому соединению сопоставлен прямолинейный отрезок. На рисунке 1 представлены 14 соединений, которые необходимо распределить по трём сигнальным слоям с минимальным количеством пересечений.

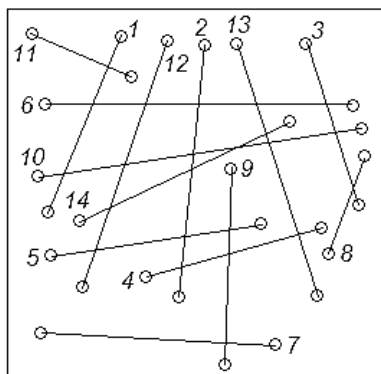


Рисунок 1 – Соединения МПП

Расслоение МПП осуществляется в следующей последовательности.

1. Строится матрица пересечений X и подсчитывается суммарное количество пересечений каждого отрезка.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	p_i
$X =$	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4	5
	3	0	0	0	0	0	0	0	8	0	1	1	0	0	0	3
	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3
	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3
	6	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	5
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	9	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
	10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6
	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	4
	13	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3
	14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3

2. Выбирается отрезок, имеющий максимальное количество пересечений и строится подмножество, содержащее выбранный отрезок и все отрезки, с которыми он не пересекается. Таким отрезком является отрезок 10. Подмножество $X_{10} = \{10, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11\}$.

3. В подмножестве X_{10} были выявлены подмножества пересекающихся отрезков: $X_4 = \{4, 9\}$; $X_5 = \{5, 9\}$; $X_9 = \{9, 4, 5, 7\}$.

4. Объединяют подмножества пересекающихся отрезков.

$A = X_4 \cup X_5 \cup X_7 \cup X_9 = \{4, 5, 7, 9\}$.

5. Удаляют отрезки подмножества A из подмножества X_{10} . Оставшиеся отрезки подмножества X_{10} назначаются в список соединений первого слоя МПП:

$S_1 = 10, 6, 8, 11$.

6. В подмножестве A находят отрезки, не пересекающиеся с отрезками из списка S_1 , и назначают их в этот список. Получают:

$S_1 = 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11$.

7. Удаляют из матрицы соединений строки и столбцы, соответствующие отрезкам, вошедшим в список S_1 .

		1	2	3	9	12	13	14	ρ_i
	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	1	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
X=	9	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	1	1
	13	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	1	0	0	1	0	0	2

8. Отрезки, у которых $\rho_i = 0$, автоматически назначают в список соединений второго слоя МПП:

$S_2 = 1, 3, 9, 13$.

9. Удаляют из матрицы соединений строки и столбцы, соответствующие отрезкам, вошедшим в список S_2 .

		2	12	14	ρ_i
	2	0	0	1	0
X=	12	0	0	1	0
	14	1	1	0	2

10. Оба отрезка, 2 и 12, пересекаются с отрезком 14, но не пересекаются между собой, поэтому они могут быть назначены на третий слой: $S_3 = 2, 12$.

11. Отрезок 14 может быть назначен либо на первый, либо на второй слой. На первом слое он пересекается с отрезком 10. Отрезок 10 нельзя переместить на второй слой, так как он будет иметь два пересечения: с отрезком 1 и с отрезком 3. На третьем слое отрезок 10 также будет иметь два пересечения: с отрезками 2 и 12. На втором слое отрезок 14 пересекается с отрезком 13. Отрезок 13 можно переместить на третий слой, так как на третьем слое он не будет иметь пересечений, тогда отрезок 14 назначается на второй слой.

12. Учитывая целесообразность равномерного распределения соединений по слоям МПП можно некоторые отрезки переместить на третий слой, имеющий минимальное количество соединений. Например, отрезки 8 и 11 с первого, наиболее загруженного слоя, можно переместить на третий слой. Окончательное распределение соединений:

$S_1 = 4, 5, 6, 7, 10$; $S_2 = 1, 3, 9, 14$; $S_3 = 2, 8, 11, 12, 13$.

Результат расслоения представлен на рисунках 2–4.

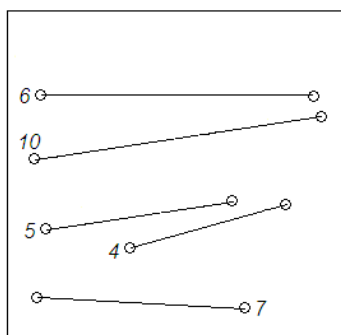


Рисунок 2 – Соединения первого слоя МПП

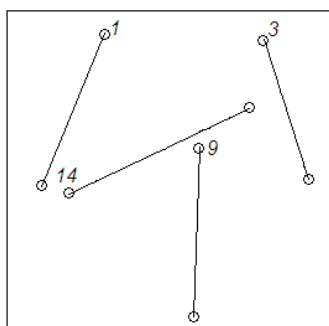


Рисунок 3 – Соединения второго слоя МПП

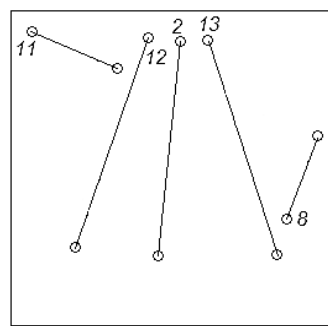


Рисунок 4 – Соединения третьего слоя МПП

Описанный метод по сравнению с [3] позволяет более эффективно выполнять распределение соединений по сигнальным слоям многослойных печатных плат и за более короткое время.

Список использованных источников

1. Абрайтис, Л. Б. Автоматизация проектирования ЭВМ: Автоматизированное техническое проектирование конструктивных узлов цифровых устройств / Л. Б. Абрайтис, Р. И. Шейнаускас, В. А. Жилиявичюс ; под ред. Л. Б. Абрайтиса. – М. : Сов. радио, 1978. – 272 с. ; ил.

2. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств : учеб. пособие для вузов / О. В. Алексеев [и др.] ; под ред. О. В. Алексеева. – М. : Высш. шк. , 1987. – 479 с.
3. Конструирование и технология печатных плат / А. Т. Жигалов [и др.]. – М. : Высш. шк., 1973 – 216 с., ил.
4. Кофанов, Ю. Н. Автоматизация проектирования РЭС. Топологическое проектирование печатных плат. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Ю. Н. Кофанов, А. В. Сарафанов, С. И. Трегубов.
5. Селютин, В. А. Машинное конструирование электронных устройств / В. А. Селютин. – М. : Сов. радио , 1977. – 384 с. ; ил.

УДК 004.93; 004.5

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ ЧЕРЕЗ МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

Замотин Н.А., маг., Дягилев А.С., к.т.н., доц., Казаков В.Е., к.т.н., доц.

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

Реферат. В настоящее время, при активном развитии мобильных технологий и интернета, инструменты мобильного маркетинга оказывают значительное влияние на поведение потребителей, в том числе при выборе производителей одежды. Влияние смартфонов и тех возможностей, которые они предоставляют, изменило сам путь, который проходят потребители от осознания потребности до совершения покупки товара у производителя. В таких условиях важно разработать мероприятия по вовлечению потребителей в процесс взаимодействия с производителем, применяя новые цифровые технологии. В рамках данной работы был отсканирован ряд готовых швейных изделий и разработано мобильное приложение дополнительной реальности, позволяющее потребителю увидеть эти изделия.

Ключевые слова: 3D-сканирование, дополнительная реальность, AR, мобильное приложение.

В настоящее время, при активном развитии мобильных технологий и интернета, инструменты мобильного маркетинга оказывают значительное влияние на поведение потребителей, в том числе при выборе производителей одежды. Количество точек взаимодействия потребителя с производителем в процессе принятия решения о покупке значительно увеличилось за счет растущих возможностей онлайн среды: сайты интернет-магазинов, обзоры на форумах, сообщества производителя в социальных сетях, размещение магазина на торговых онлайн-площадках и мобильные приложения. Одновременно с этим растет аудитория мобильных пользователей, которые выходят в интернет исключительно со смартфонов. Влияние смартфонов и тех возможностей, которые они предоставляют, изменило сам путь, который проходят потребители от осознания потребности до совершения покупки товара у производителя [1].

В таких условиях важно разработать мероприятия по вовлечению потребителей в процесс взаимодействия с производителем, применяя новые цифровые технологии.

Технология дополнительной реальности (AR) – новый способ получения доступа к данным [2]. Он предполагает наложение виртуальных объектов на изображение окружения реального мира для лучшего представления о пространственных и внешних характеристиках виртуального объекта. Таким образом, пользователь может увидеть выбираемый товар и лучшим образом с ним ознакомиться без траты физических сил.

В рамках данной работы для оцифровки изделий была использована технология фотограмметрии, ставшая более популярной и доступной из-за увеличения мощностей современных компьютеров. Фотограмметрия – это процесс создания 3D-моделей из нескольких изображений одного объекта, сфотографированного с разных углов [3].

Для получения набора качественных исходных данных в виде фотографий с разных ракурсов был использован программно-аппаратный комплекс на основе цифрового фотоаппарата Canon EOS 550D, поворотного подиума, микроконтроллера Arduino UNO и программного обеспечения для построения 3D-модели RealityCapture [4].

Для отображения полученной 3D-модели через экран смартфона необходимо

разработать мобильное приложение дополнительной реальности. Основными элементами технологии дополнительной реальности являются специальные маркеры, которые считываются с помощью камеры и, на основании полученных данных, программное обеспечение строит 3D-модель, отображаемую человеку на дисплее монитора. При этом маркерами могут выступать QR-коды, сгенерированные точки, логотипы, компьютерное зрение. Такие метки могут размещаться в газетах, буклетах, проспектах, журналах. Более перспективным способом реализации технологии AR является безмаркерный подход. Безмаркерные технологии зачастую применяются в мобильных устройствах и строятся посредством специальных датчиков: акселерометра, гироскопа, магнетометра, GPS-приемника.

В рамках данной работы было разработано и написано приложение на языке Swift для мобильной платформы iOS с использованием фреймворка ARKit [5]. ARKit – это инструмент, который автоматически обрабатывает большое количество данных, полученных от устройства. Благодаря камере и датчикам движения фреймворк отслеживает движение, находит поверхности и определяет освещенность. Разработанное приложение позволяет потребителю увидеть интересующий его товар не выходя из дома в реальном масштабе, рассмотреть его со всех сторон, более подробно изучить интересующие элементы (рис. 1).



Рисунок 1 – Пример визуализации товара в мобильном приложении с применением технологии дополнительной реальности

Дополнительная реальность – отличный инструмент коммуникации с потребителями, который имеет большой потенциал, чтобы расширить и поддержать усилия производителя в продвижении своих товаров и услуг. Мобильные приложения в силу того, что они не связаны с определенным местоположением, могут доставлять контент AR для демонстрации товаров в любое место, удобное потребителю, тем самым увеличивая продажи и повышая лояльность к производителю и его продукции.

Список использованных источников

1. Shankar V., Kleijnen M., Ramanathan S., Rizley R., Holland S., Morrissey S. Mobile Shopper Marketing: Key Issues, Current Insights, and Future Research Avenues // *Journal of Interactive Marketing*, 34, 37–48.
2. Scholz J., Duffy K. We ARE at home: How augmented reality reshapes mobile marketing and consumer brand relationships // *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2018, 5.
3. Grussenmeyer, P., Landes, T., Voegtli, T., Ringle, K.: Comparison methods of terrestrial laser scanning, photogrammetry and tacheometry data for recording of cultural heritage buildings. *Int. Arch. Photogramm. Remote. Sens. Spat. Inf. Sci.* 37, 213–218 (2008)
4. RealityCapture [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://capturingreality.com>. – Дата доступа: 07.04.2020
5. ARKit [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.apple.com/arkit/>. – Дата доступа: 07.04.2020.

4.2 Дизайн и мода

УДК 67.02

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПОЗИЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Лукьяненко Е.А., студ.

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

Реферат. Данная работа направлена на изучение и анализ современных материалов и технологий, используемых в экспозиционном оборудовании в настоящее время.

Ключевые слова: этнографический музей, сборные конструкции, каркасные сооружения, экспозиционные системы, цифровые технологии.

Объектом исследования данной работы являются современные материалы и технологии экспозиционного оборудования.

Предметом исследования являются научно-теоретические, практические изменения в технологиях изготовления оборудования для музеев.

Целями работы являются выявление и анализ материалов и технологий, которые используются при производстве выставочного оборудования; определение материалов и технологий для конкретного проекта этнографического музея кафедры дизайна и моды Витебского государственного технологического университета.

Для достижения данных целей в рамках работы будут решены конкретные исследовательские задачи:

- изучение существующих материалов, которые используют для экспозиционного оборудования;
- анализ современных технологий производства данного оборудования;
- изучение особенностей материалов, их достоинств и недостатков.

Актуальность выявления новейших технологий и материалов в экспозиционном дизайне музеев и выставочных залов продиктовано вопросом организации экспозиции этнографического музея кафедры дизайна и моды Витебского государственного технологического университета, отвечающего современным требованиям с точки зрения дизайна и технических инноваций в экспозиционном оборудовании, современных материалов для отделки помещений.

Производство выставочного оборудования – это трудный технологический процесс, который требует применения специализированных навыков и знаний. Основная цель всего выставочного оборудования – привлечь внимание как можно большей аудитории. На сегодняшний день существует масса вариаций стендов и приспособлений для выставок. Современные технологии и методики дали толчок появлению огромного количества разнопланового выставочного оборудования.

При выборе материалов для деталей и модулей сборной конструкции экспозиционного оборудования чаще всего используются: массив дерева, натуральный и искусственный камень, ламинированные ДСП, оргстекло, пластики, хромированные трубы и пластины, виниловые пленки, высококачественные заменители кожи, прочный металл, покрытый качественной порошковой краской.

Авторская идея, сформулированная без опоры на современные технологии, рискует остаться неосуществленной. Процесс подготовки экспозиции всегда базируется на возможностях производства, учитывает специфику применяемых материалов и специального оборудования.

В архитектуре, средовом и выставочном дизайне сегодня доминирует принцип каркасных сооружений. Структура, которая образует каркас, примечательна не только функциональными возможностями, но и декоративным богатством своей пространственной геометрии.

Каркасное оборудование обычно предполагает осевые измерения, кратные одному метру. Это очень удобно при расчете планировок. Некоторые производители уменьшают осевую кратный размер модуля до 0,98 м. Это позволяет чисто вписаться в метровую осевую сетку выставочной площадки.

Профессиональные экспозиционные системы производятся во многих странах мира.

Большинство из них для образования основного каркаса используют ассортименты алюминиевых профилей. Как правило, структура любой системы строится на соединении стержней вертикальных (стоек) и горизонтальных (прогонов). Замки-блокираторы, обеспечивающие надежное соединение элементов, устанавливаются на прогонах. При этом возможностями формообразования не ограничиваются различные композиционные решения.

Все современные профессиональные экспозиционные системы очень похожи и различаются лишь конструктивными особенностями и технологическими нюансами. Но каждая из них представляет некую идеологию формирования ассортимента профилей и конструктивный принцип соединительных замков. Практически у всех производителей в каталогах указаны отдельные подсистемы для решения целевых задач выставочной застройки.

Базовый комплект – это минимальный набор стоек, прогонов и заполнителей каркаса, с помощью которых возможна стандартная застройка. Пространственная стержневая структура, собираемая из отдельных элементов, в обязательном порядке должна иметь возможности для конструктивного соединения с базовым комплектом (рис.1).



Рисунок 1 – Стержневая структура

На данный момент существуют дизайнерские профили, профили увеличенного сечения. Как правило, используются для формирования масштабных каркасов единым для стоек и прогонов типом профиля. Имеют усиленный соединительный узел (рис. 2). Перекрытие – до 6 метров.

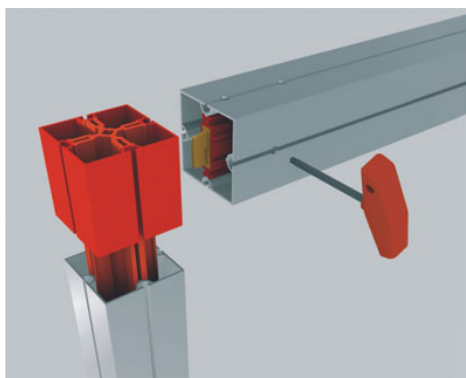


Рисунок 2 – Структура узла

Каждая экспозиционная система должна предусматривать возможности для оснащения базового каркаса дополнительными функциональными элементами: полками, держателями стекла витрин и другими приспособлениями.

Как правило, детали систем разных производителей не совмещаются между собой, что заставляет пользователей делать выбор в пользу той или иной экспосистемы. Очень часто производители поставляют полный ряд оборудования, от стационарного до мобильного, под единым зонтичным брендом.

Одним из наиболее заметных новшеств последних лет стало активное проникновение в

музейную сферу цифровых технологий. В экспозиционно-выставочной деятельности музеев и выставочных залов выделяют два основных вида использования цифровых технологий. Первый вид отводит цифровым технологиям роль вспомогательного материала, для интерпретации экспозиционного замысла. Это могут быть интерактивные дисплеи, сенсорные панели, проекторы, информационные хоны и т. д. Второй вид рассматривает цифровые технологии в качестве самостоятельного экспоната. Этот вид используется, как правило, в экспозициях музеев современного искусства, а так же в научно-технических музеях, где информационное оборудование само является экспонатом.

В музеях сегодня пользуются спросом средства, которые планируют маршрут, учитывая возраст и интересы посетителя, они способны связать в единый сценарий звуковые, световые, видео системы для того, чтобы посещение музея стало увлекательным и познавательным. Одним из новшеств музейных мультимедиа можно назвать дисплей-витрины, которые демонстрируют виртуальный объект. Уровень технологий позволяет комбинировать подлинный музейный предмет и его трехмерное изображение, что по-новому раскрывает потенциал основы музейной экспозиции – подлинного музейного предмета, повышает его аттрактивность и информативность. С помощью данной технологии внешний вид объекта воссоздается в цифровом виде практически таким же, каким он выглядит и в реальном измерении, поэтому оцифрованные трехмерные модели удобны в целях презентации.

Список использованных источников

1. Выставочное оборудование / expocentr.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.expocentr.ru/ru/articles-of-exhibitions/vystavochnoe-oborudovanie/>. – Дата доступа: 17.03.2020.
2. Экспозиционные системы / rudesign.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rudesign.ru/projects/expodesign/04posibility/w_pbt_01.htm. – Дата доступа: 17.03.2020.
3. Экспозиционное оборудование / mgalleri.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mgalleri.ru/yekspozicionnoe-oborudovanie.html>. – Дата доступа: 17.03.2020.
4. Инженерно-технологическое оснащение музеев и выставочных залов / lektsii.org [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lektsii.org/8-88218.html>. – Дата доступа: 17.03.2020.
5. Безопасное стекло / phototech.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.photech.ru/about/articles/bezopasnoe-steklo/>. – Дата доступа: 17.03.2020.

УДК 721.012

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ВО ВНУТРЕННЕЙ ОТДЕЛКЕ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Малин А.Г., доц., Соснина А.М., студ.

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

Реферат. В статье рассматриваются вопросы комплексного анализа отделочных материалов, определения общих принципов проектирования дизайна интерьера медицинских учреждений. Актуальность статьи обусловлена диссонансом технического прогресса и моральным устареванием интерьеров учреждений медназначения.

Ключевые слова: предметная среда, функциональные и эстетические задачи, психологическое воздействие, эргономические требования, экологические материалы.

Целью работы является комплексный анализ отделочных материалов, соответствующих всем санитарным нормам, для медицинских учреждений.

Задачи: выявить наиболее подходящие материалы для отделки; изучить проблему использования этих материалов в отделке интерьера медучреждений.

Интерьер медицинского центра важен не меньше, чем высокое качество услуг, которое необходимо предоставить пациентам. Дело в том, что оформление интерьера оказывает на общество серьезное психологическое влияние, а посетители зачастую являются особенно чувствительными ко всем внешним воздействиям. В первую очередь для медицинского

учреждения необходимо с помощью дизайна интерьеров создать спокойную, располагающую атмосферу, которая обеспечивает позитивный настрой и не отвлекает от правильного восприятия лечения, и, вместе с тем, не позволяет человеку погрузиться в проблемы со здоровьем, но внушает уверенность, что все можно решить. Это очень тонкие грани создания настроения с помощью интерьера, которые способен правильно отразить лишь опытный дизайнер.

Помещение, в котором находится медучреждение, должно отвечать всем возможным регламентам. Это касается как архитектурных особенностей самого строения, так и оформления интерьера. Причем отделка внутри помещений должна быть пригодной и для людей, и для функционирования сложной медицинской аппаратуры.

Для обновления внутренней отделки в поликлиниках, больницах и медцентрах используют моющиеся, гигиеничные материалы, способные выдерживать регулярную санобработку, не накапливающие грязь. Традиционно для медучреждений используют светлые цвета, чтобы любые загрязнения были хорошо заметными. Напольные покрытия должны быть нескользкими. Материалы отделки для стен, потолка, пола выбирают с учетом назначения и режима использования помещения. Не допускается использование легковоспламеняющихся, потенциально аллергенных и ряда других материалов.

Для разных помещений существуют особые рекомендации. Так, в холлах и залах ожидания, где постоянно находится множество посетителей, должны использоваться износостойкие материалы. Особые требования предъявляются к изоляторам, операционным, процедурным. Они связаны с необходимостью регулярно проводить дезинфекцию помещений. Поэтому их поверхности должны быть гладкими, влагонепроницаемыми, антистатическими, легкодоступными для влажной уборки – без щелей и трещин. Среди возможных вариантов: глазурованная плитка, ламинат высокого давления, ПВХ, крашенный металлический лист. Перегородки из закаленного стекла также могут использоваться в специальных помещениях, поскольку они не только износостойки, но и отвечают всем гигиеническим требованиям. Кроме того, сквозь них медицинский персонал может наблюдать за пациентами. Это актуально, например, в детских отделениях. Внутри стеклопакета могут устанавливаться жалюзи. Некоторые специализированные помещения – регистратура, аптечный пункт внутри большого холла, гардероб – отделяются от общего пространства комбинированными перегородками. Прозрачные элементы в таких перегородках выполняют из специально обработанных закаленных стекол, отличающихся повышенной прочностью.

В лечебных учреждениях могут использоваться только материалы, соответствующие самым высоким требованиям по качеству и экологичности. Наилучшим является ламинат, имеющий сертификат «Blue Angel», который практически не имеет ограничений по использованию в различных помещениях медицинского назначения. При выборе напольного покрытия большое значение имеет вид подложки. Она должна быть износостойкой, препятствовать размножению микроорганизмов под ламинатом, переносить высокую влажность, изготавливаться из экологически приемлемых компонентов. Для помещений медицинского назначения применяют подложки из полистирола, изолонa и древесно-пробкового сырья. В напольном покрытии устраняют дефекты, в которых могут скапливаться грязь и пыль. Покрытие должно иметь плотное сцепление с основанием, выдерживать частые влажные уборки с использованием дезинфицирующих составов. Если в качестве напольного покрытия используется линолеум, то его края заводят под плотно закрепленные плинтусы. Швы между отдельными листами пропаивают.

Керамическая плитка. В производстве материала используют натуральное сырье – различные сорта глины. Глину обжигают при высоких температурах. При обжиге удаляется даже то минимальное количество вредных веществ, которые могут присутствовать в исходном составе. Требования, которым соответствует напольная керамическая плитка, рекомендованная для лечебных учреждений, – биологическая инертность, устойчивость к влаге, истиранию, пожаробезопасность, прочность. Материал не накапливает пыль и грязь, прост в уходе. Недостатками являются образование цементных швов – мест скопления грязи и бактерий, и необходимость дополнительных звукоизоляционных мероприятий на этапе изготовления стяжки.

Алкидные краски. Алкидные эмали – универсальный по применению экономичный материал, представленный в широком ассортименте цветов и степени глянца. Однако из-за состава он не соответствует высоким нормам экологичности и безопасности. Его основой является алкидный лак, смешиваемый с растворителем и наполнителями. Химические компоненты алкидных эмалей выделяют неприятный запах не только во время ведения отделочных работ, но и после высыхания. Это свойство ограничивает области применения

такого материала в лечебных учреждениях.

Воднодисперсные краски. Экологичная альтернатива алкидным красителям – воднодисперсионная краска, в состав которой входят вода, акриловая дисперсия, наполнители, функциональные добавки, красящие пигменты. Современные акриловые краски, одобренные и рекомендованные СЭС для применения в детских и лечебных учреждениях, на предприятиях общественного питания, обладают высокой прочностью, прекрасной адгезией к основаниям, устойчивостью к многократным влажным уборкам, экологичностью – благодаря водной основе, краска совершенно не выделяет вредных испарений.

Панели для «чистых помещений». «Чистыми» называют помещения, в которых концентрация микроорганизмов в воздухе должна соответствовать определенным нормативным величинам. К «особо чистым» относятся – операционные, родзалы, помещения для недоношенных новорожденных, боксы в ожоговых и гематологических отделениях, стерилизационные. К «чистым» – предоперационные, перевязочные, процедурные кабинеты, баклаборатории, фасовочные помещения в аптеках. Один из важных аспектов организации таких комнат является применение специальных облицовочных материалов, к которым относятся стеновые и потолочные панели. Они обладают рядом принципиально важных характеристик, среди которых высокая экологичность, нетоксичность и пожаробезопасность, устойчивость к частому мытью и воздействию химикатов, способность поддерживать стерильность. Для изготовления панелей для стен и потолков «чистых» медицинских кабинетов, залов, палат и боксов востребованы сталь окрашенная или оцинкованная, коррозионностойкая; анодированные сплавы на основе алюминия; полимерные материалы. Это могут быть полиэстер, пурал, пенополиуретан.

В производстве самых современных стеновых и потолочных конструкций используют активные антибактериальные компоненты, растворяемые в поверхностном декоративном слое. Эти активные вещества, свободные от хлорорганики и не имеющие побочных токсичных эффектов, работают на протяжении всего эксплуатационного периода. Применение антибактериальных панелей увеличивает период между санобработками помещений, уменьшает их продолжительность и снижает расход дезинфицирующих составов.

Административная часть больниц практически ничем не отличается от офисов. Однако используемые в отделке материалы также должны в обязательном порядке иметь санитарноэпидемиологический сертификат. Вся мебель в лечебных помещениях выполняется гладкой, допускающей уход с применением дезинфицирующих составов. Мебель должна выдерживать воздействие медикаментозных средств.

Таким образом, можно сделать вывод о необходимости продуманного подхода к организации предметно-пространственной среды медицинского учреждения, которое кроме позитивного доверительного имиджа имеет способность положительно влиять на психосоматические ощущения клиентов, пациентов, способствующие улучшению их самочувствия, а также к подбору материалов, в дальнейшем конкретизируя индивидуальный подход для учета всех нужд учреждения, определяющихся функцией.

Список использованных источников

1. Малин, А. Г. Эргономическое проектирование в промышленном дизайне : методические указания по выполнению практических заданий для студентов специальности 1-19 01 01 «Дизайн» направления специальности 1-19 01 01-01 «Дизайн объемный» / УО «ВГТУ» ; сост. А. Г. Малин. – Витебск, 2018. – 31 с.
2. Малин, А. Г. Теория и методология дизайна : конспект лекций для студентов спец. 1-19 01 01-01 «Дизайн объемный», 1-19 01 01-02 «Дизайн предметно-пространственной среды», 1-19 01 01-04 «Дизайн коммуникативный» / А. Г. Малин, И. М. Ушкина, И. С. Гурко ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2015. – 79 с.
3. Матовников, С. А., Борзенко, С. Е., Картавцева, Я. С. Дизайн медицинского учреждения как необходимый элемент лечебного процесса // Вестник Волгоградского государственного архитектурностроительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2019. – Вып. 3 (76). – С. 149–156.
4. Отделка больницы или медицинского центра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.air-ventilation.ru/Otdelka-bolnitsy-ili-meditsinskogo-tsentra.htm/>. – Дата доступа: 16.03.2020.
5. Дизайн интерьера медицинских учреждений: особенности и приемы

- [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://relax-nk.ru/interer/dizajn-interera-meditsinskih-uchrezhdenij-osobennosti-i-priemy/>. – Дата доступа: 16.03.2020.
6. Дизайн интерьера медицинского центра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mebel-sovet.ru/ofisnaya-i-dlya-biznesa/268-kabinet-rukovoditelya-mebel/>. – Дата доступа: 16.03.2020.

УДК 608.4

РАЗРАБОТКА СЕРИИ ПЕЧАТНЫХ РИСУНКОВ JOYNKLINE

Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Некрасова В.А., ст.пр., Кулешкова В.А., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены вопросы проектирования рисунков для цифровой печати тканей с использованием современных информационных технологий. Спроектирована и проанализирована серия печатных рисунков авторского бренда Joynkline.

Ключевые слова: принты, раппорт, мотив, тенденции, элементы композиции, стиль, печатные ткани, коллекция тканей, ткани-компаньоны.

Использование современных информационных технологий в текстильной промышленности определяет обновление в подходе к графической подаче в дизайн-проектах тканей и штучных изделий для более полной реализации ресурса современных технических и технологических возможностей. Цель работы – анализ современных трендов в печатных рисунках, создание авторской серии печатных рисунков, отвечающих современным тенденциям.

В настоящее время в моде важна естественность, простота силуэтов, лаконичность форм, и в предстоящем сезоне главной «изюминкой» изысканно-элегантной или повседневной универсальной одежды становится принт. Знаменитые кутюрье уже продумали стратегию до мелочей и представили в своих коллекциях всевозможные цветовые сочетания. Чтобы оставаться в тренде, важно не только создавать модные фасоны, но и рисунки, которые сейчас актуальны. Принт может стать изюминкой любого наряда, если он гармонично вписывается в общие черты образа и выбранной одежды, но он же может и разрушить стиль, когда он неактуальный. Из этого вытекает важность понимания того, что выделяют дизайнеры для будущих модных сезонов.

Принты 2020 года – это экспрессия ярких красок, четкость геометрических линий, абстрактные мотивы, размытые переходы и полутона, затейливые растительные и графические орнаменты. Среди известных брендов можно выделить последнюю коллекцию Dolce&Gabbana 2020 года. Dolce&Gabbana — итальянский дом моды, основанный в 1985 году модельерами Доменико Дольче и Стефано Габбана. В коллекции Dolce&Gabbana, «Весна-Лето» тема джунглей является доминирующей. Как пояснил Стефано: «Это Сицилийские джунгли. Нам нравится создавать что-то эффектное, очаровательное и нам нравится ощущение летнего счастья. В этом наша философия».

На основе данной коллекции были созданы серии печатных рисунков авторского бренда Joynkline, темой которого в нынешнем сезоне как раз является флористика. В принтах использовались цветы и растения разных стилей, начиная от «реализма» и заканчивая абстракцией. Каждая работа, кроме интересных цветовых сочетаний и расположения элементов, рассказывает о тех чувствах, которые испытал автор во время создания иллюстраций. На рисунке 1 представлена серия принтов Wildflowers, что в переводе означает «Дикие цветы». Такое название работы получили благодаря необычному, но, в то же время, гармоничному сочетанию цветов. Элементы в принтах немного напоминают стиль Арт-нуво по растительным орнаментам – волнообразно изогнутая линия, сочетающая веяния Востока и стремление к конструктивности. Однако, в данном случае, такая линия характеризует движение, а движение – это жизнь. Колористическое решение – преимущественно холодные оттенки. В работах, если приглядеться, можно увидеть шум – это негативные эмоции, которые выбивают человека из колеи. Иллюстрации имеют свой смысл – собственный воображаемый мир, куда автор отправляется, чтобы подумать над смыслом существования, проанализировать свои переживания, сделать выводы и снова вернуться к реальной жизни.



Рисунок 1 – Серия работ Wildflowers, 2020

На рисунке 2 представлена серия принтов The Atypical Floristry (в переводе с англ. – нетипичная флористика). Работы характеризуются динамикой в статике, что позволяет задуматься и всмотреться. Цветовая гамма отличается смешением холодных и теплых тонов. Работы со светлым фоном имеют некую легкость, в которой присутствуют и активные моменты. В работах с темным фоном все иначе – фон контрастный, но, из-за того, что в элементах присутствуют светлые участки, рисунок становится более гармоничным. В работах со светлым фоном актуальным решением является создание многослойности, сочетающей в себе неоднородность структур. Колористическое решение – контраст в сочетании с пастельными оттенками. Яркие вспышки цвета взаимодействуют с пластикой элементов, образуя цельность композиции.



Рисунок 2 – Серия работ The Atypical Floristry, 2020

На рисунке 3 показаны принты Anti-Summer (в переводе с англ. – анти-лето). В данных работах использовались «реалистичные» листья монстеры, а также текстура асфальта, которая довольно удачно вписалась в композицию. Принты выполнены в «негативе». Плоскостное решение некоторых элементов гармонично сочетается с объемными формами, которые и являются акцентом. Работа со светлым фоном становится темнее, т. к. листья монстеры сами по себе являются темными, к тому же они имеют объем. Во второй работе – рисунок стал ярче, несмотря на изначально темный фон, т. к. элементы, с помощью инверсии, стали светлыми. А контраст также добавляет текстура, которая изначально была бледнее. Суть работы заключается в самом названии Anti-Summer, который имеет переносный смысл. Ассоциация с летом – это море, солнце, пляж. Однако мало кто представляет, что помимо солнца летом может быть дождь с грозой и молнией (текстура на листьях). Эти две работы показывают ливень (слева) и удар молнии, который попадает на листья (справа). И снова все это повторяется.

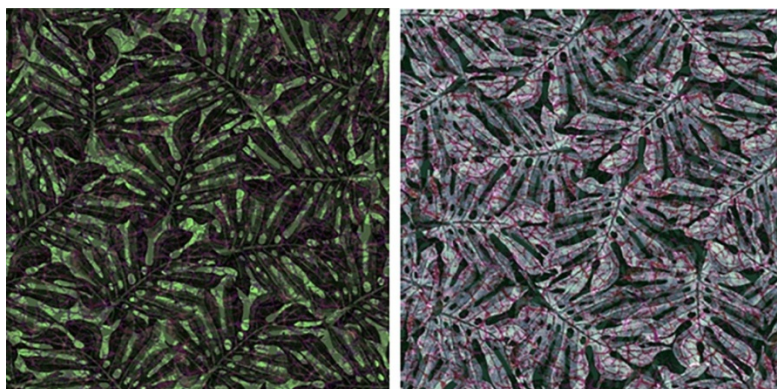


Рисунок 3 – Серия работ Anti-Summer, 2020

Все представленные иллюстрации выполняются для Оршанского льнокомбината, который имеет в своем арсенале высокотехнологичное оборудование для печати. Печать производится на итальянском цифровом струйном принтере фирмы Reggiani. Прочные красители и яркие цвета на льне придают особый шарм изделиям. Новые технологии расширяют дизайнерские возможности, способствующие актуальности и конкурентоспособности выпускаемых тканей, а также позволяют облегчить работу дизайнеров, которые могут разрабатывать и воплощать в жизнь самые смелые идеи.

Техника цифровой печати позволяет максимально точно передать нужное изображение на поверхность (без промежуточных носителей), обеспечивает возможность многоцветного нанесения, отражает все мелкие детали картинки, делая ее реалистичной и четкой. Такая методика позволяет наносить на лен разные по насыщенности, размеру и цветовой гамме рисунки.

Список использованных источников

1. Абрамович, Н. А. Тенденции рисунков для цифровой печати на ткани / Н. А. Абрамович, А. С. Сергеева, А. В. Долгая // Материалы докладов 51-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – Т. 2. – С. 59–62.
2. Модные принты весна-лето 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://modnaya-krasivaya.ru/modnye-printy-2014-foto/>. – Дата доступа: 23.04.2020.
3. Dolce&Gabbana [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Dolce_%26_Gabbana/. – Дата доступа: 23.04.2020.
4. Dolce&Gabbana 2020. Moda весна-лето в Милане / Одежда, сумки и аксессуары [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=M7AqECF9Hgw>. – Дата доступа: 23.04.2020.
5. Dolce&Gabbana модная женская одежда и аксессуары 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bighearttrus.blogspot.com/2020/01/dolce-gabbana-2020.html>. – Дата доступа: 23.04.2020.
6. Абрамович, Н. А. Растительные принты на льняных тканях / Н. А. Абрамович, С. А. Оксинь, Т. В. Сергеева // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: сборник научных статей / УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – С. 100–102.

УДК 004.09

ИЗОМЕТРИЧЕСКАЯ ГРАФИКА В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ

Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Нестерович Н.Д., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены вопросы реализации изометрической графики в компьютерных играх, особенности создания изометрических миров ранее и в настоящее время.

Ключевые слова: изометрическая графика, игровая индустрия, инди-игры, трехмерное пространство, 3d-графика.

Целью работы является анализ изометрической графики, исследование исторического ракурса ее использования в игровой индустрии.

Компьютерная графика на протяжении своей истории претерпевала значительные изменения и меняла вектор своего развития. Значительной вехой в этом процессе была изометрическая графика. В течение многих лет она была одним из главных способов отображения игрового мира, пока ее не вытеснила трехмерная графика, построенная на основе полигонов. Тем не менее изометрия не исчезла, а сохранилась в играх определенных жанров, со временем став их отличительной чертой.

В наши дни изометрическая графика актуальна, благодаря ее простоте и понятности. Ее часто используют в создании игр и приложений для мобильных платформ, в среде android и iOS. Низкие требования к вычислительным мощностям и отсутствие нужды в обработке сложных графических моделей вывели изометрию на передний план во всевозможных разработках и сделали его трендом в плане дизайна сайтов и создания иллюстраций.

Изометрическая графика выстраивается на использовании двумерных изометрических проекций объектов вместо их трехмерной модели. Главное правило изометрии – это равный нулю коэффициент искажения, что обозначает равное соотношение ближних и дальних к зрителю сторон объектов и полное соответствие длины и ширины объектов, представленных в проекции, реальным длине и ширине в жизни, такое соотношение нарушает правила перспективы и изменяет восприятие объекта человеком.

Изометрическая графика в компьютерных играх подразумевает собой создание дизайнерами параллельной проекции объектов, которые должны быть представлены в игре. Особенность изометрии заключается в том, что она не является ни двумерной, ни трехмерной в привычном понимании. Угол обзора для зрителя смещен так, что создается эффект трехмерного пространства внутри игры. Изометрия строится по принципу кратности всех углов в изображении 30 градусам. Данное построение объектов нарушает перспективу реального мира (рис. 1) и позволяет ломать пространство внутри игры, создавая невозможные в привычной нам геометрии вещи, что является и достоинством, и недостатком изометрической графики.



Рисунок 1 – Невозможные фигуры, выполненные на основе техники изометрии

Первая изометрическая игра появилась на аркадных автоматах SEGA в январе 1982 года и называлась Zaxxon. Выглядела она как набор изометрических уровней, над которыми летал управляемый игроком самолет (рис. 2).



Рисунок 2 – Графический интерфейс игры Zaxxon

Через 9 месяцев вышла изометрическая игра Q*bert (рис. 3), целью которой было залезть на гору, избегая опасностей.



Рисунок 3 – Графический интерфейс игры Q*bert

Следом за ними вышли Congo-Bongo и гонка Marble Madness. Со временем изометрия начала появляться не только в игровых автоматах, но и на домашних платформах. На ZX Spectrum (ПК для домашнего использования, разработанный британской компанией Sinclair Research Ltd в начале 1980-х) вышла игра Ant Attack. Именно в этой игре пользователю впервые дали возможность вращать камерой. Год спустя на ZX была выпущена игра Knight Lore. Эта игра стала определяющей вехой в развитии квестовых игр и повлияла на следующие поколения изометрических игр. На момент выхода она стала второй самой копируемой компьютерной программой. Кроме аркад и квестов изометрия появлялась и в других жанрах. Так, например, вышла изометрическая стратегия симулятор Populous (1989).

Попутно с этим многие известные сегодня серии игр в 90-ые использовали изометрическую перспективу камеры – Diablo (1996), Civilization II (1996), Fallout (1997), Sims (2000), но с приходом более мощных компьютеров эти серии переключились на 3d-модели, оставляя изометрию. Однако изометрическая графика не исчезла и используется по сей день.

Часто в современных играх можно встретить псевдо-изометрию, полигональную 3d-графику с закрепленной над персонажем игрока камерой в позиции, которая копирует изометрический вид (рис. 4).



Рисунок 4 – Графический интерфейс игры Divinity Original Sin 2

Таким образом, можно сделать вывод, что изометрическая графика в определенный период своего развития была самой популярной формой отображения трехмерного мира в играх, но она оказалась вытеснена с лидирующих позиций полигональной графикой, которая выглядела более реалистично и давала разработчиком большую свободу для маневра.

Следует отметить, что изометрическая графика в наши дни представляет собой средство, которым пользуются независимые разработчики для того, чтобы выделить свою игру на фоне остальных проектов, на фоне однотипных разработок со стороны крупных издательств, которые пользуются закрепившимися и более понятными массовому пользователю способами отображения игрового мира с минимальными рисками и новизной. На их фоне меньшие по масштабам, но более глубокие в проработке инди-проекты стали отдушиной для игроков, которые помнят и ностальгируют по времени, когда все ныне крупные студии были небольшими проектами нескольких человек, которые создавали игры на энтузиазме и пользовались для создания игр изометрической графикой.

Список использованных источников

1. Аверин, В. Н. Компьютерная инженерная графика / В. Н. Аверин. – М.: Academia, 2018. – 174 с.
2. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Оптическая визуализация: учебное пособие / Е. А. Никулин. – СПб.: Лань, 2018. – 200 с.
3. Изометрическая графика в компьютерных играх [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://goo-gl.ru/6fBy/>. – Дата доступа: 15.04.2020.
4. Эволюция компьютерной графики в играх 1980–2014 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://goo-gl.ru/6fBE/>. – Дата доступа: 15.04.2020.
5. Лучшие изометрические игры на ПК [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://goo-gl.ru/6fBL/>. – Дата доступа: 16.04.2020.

УДК 721.012

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ ЭТНОГРАФИЧЕСКОГО МУЗЕЯ КАФЕДРЫ ДИЗАЙНА И МОДЫ УО «ВГТУ»

Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Ушкина И.М., ст. преп., Лукьяненко Е.А., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены теоретические вопросы создания концепции дизайн-проекта этнографического музея. Проведенные теоретические исследования и анализ направлены на вопросы выявления методики проектирования музейных экспозиций, в частности, демонстрирующих этнографические экспонаты.

Ключевые слова: этнографические экспонаты, концепция, невербальная коммуникация, образное решение, художественно-пространственная композиция.

Объектом исследования данной работы являются современные экспозиции исторических, этнографических музеев и выставочных залов. Экспозиция – это основная форма музейной коммуникации. Задачи этой коммуникации решаются путем демонстрации музейных экспонатов, организованных и размещенных в соответствии с разработанной научной концепцией и современными принципами дизайнерских решений, оказывающих психологическое воздействие на зрителя и передающих ему необходимую информацию.

Предметом исследования являются научно-теоретические аспекты проектирования музейных экспозиций, технологические тенденции, влияющие на дизайн в этой области.

Целями работы является выявление и анализ основных современных тенденций в дизайне экспозиций музеев и выставочных залов, выявление методик проектирования музейных экспозиций, определение методики организации выставочного пространства для этнографических экспонатов кафедры дизайна и моды Витебского государственного технологического университета. Организация пространственной среды музея должна позволить оптимально воспринимать информацию, заложенную в экспозиции, иметь образное решение и, помимо этого, грамотно определить условия позиционирования и хранения исторических образцов, часть которых подвержена разрушению в силу почтенного возраста.

Для достижения данных целей в рамках работы решены конкретные исследовательские задачи: рассмотрена история становления экспозиционного дизайна; проанализированы современные тенденции в дизайне музеев; раскрыты особенности в подходах к дизайну выставок и экспозиций; выявлены и проанализированы основные свойства дизайна экспозиций; проанализированы методики проектирования музейной экспозиции; определена наиболее подходящая методика организации выставочного пространства для конкретного этнографического музея.

Актуальность выявления новейших тенденций в экспозиционном дизайне музеев и выставочных залов продиктована стремлением занять позиции современных и передовых культурных центров, идущих в ногу со временем. Изучение и применение современных экспозиционных приемов дает возможность проектировать выставочное пространство так, что оно будет длительное время сохранять свою актуальность.

На данный момент актуален вопрос организации экспозиции этнографического музея кафедры дизайна и моды Витебского государственного технологического университета, отвечающего современным требованиям с точки зрения дизайна и технических инноваций в экспозиционном оборудовании, современных материалах для отделки помещений. Основой экспозиции музея служит коллекция образцов народного творчества, экспонатов, добытых в процессе экспедиций по Витебской области в 1975–1980 гг. (рис.1).



Рисунок 1 – Примеры исторических образцов и фрагментов белорусских костюмов, вышивок, рушников, ковров и других экспонатов, хранящихся в фондах кафедры

Основной концепцией инициативной группы сотрудников кафедры, которые работали над сбором коллекции музея и разработкой его экспозиции, было желание придать музею учебный характер, предоставлять сотрудникам и студентам материал для учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ, статей и публикаций по проблемам этнокультуры, особенностям народного орнамента, вышивки, набивки, костюма Витебского региона.

Характер экспонируемых объектов во многом определяет характер выставочной экспозиции. В конкретном случае, это этнографический предмет – предмет, содержащий информацию об этнических проявлениях традиционно-бытовой культуры. Целями и задачами этнографических музеев было всегда развитие науки, включая систематизацию и классификацию.

Подход к организации выставочного пространства невозможно определить, не обозначив

лицо адресата дизайна, поэтому в методологии дизайн-проектирования повышенное внимание уделяется не только эргономическим, но и социально-культурным, а также психологическим характеристикам потребителя конкретного дизайн-продукта, что способствует решению как прагматических, так и гуманитарных задач, направленных на потенциальные возможности форм культурно-образовательной работы, которая будет протекать на основе экспозиции.

Когда принципиальные позиции определены, можно приступать к образному решению, черты которого после первого этапа могут уже прорисовываться. На этом этапе уже следует подразумевать бюджет проекта и, соответственно, возможности экспозиционного оборудования и используемые материалы для отделки.

Специфика дизайна в некоторой степени может быть определена через особенности профессионального мышления дизайнера – через своеобычное сочетание свойств, присущих этому типу сознания. Следует выделить такие его особенности, действенные лишь в своей совокупности, как: образность, системность, инновационность.

Список использованных источников

1. Решетникова, М. И. Феноменологические концепции музея в трудах исследователей на рубеже XIX-XX вв. // Педагогическое образование и наука. – № 12. – 2010. – С. 34–37.
2. Галкина, Т. В. Музееведение: основы создания экспозиции. Учебно-методическое пособие для студентов исторических факультетов вузов по специализации «Историческое краеведение и музееведение». – Томск: Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2004. – 56 с.
3. Орхан Памук. Мой скромный манифест для музеев // Материалы Первого форума литературных музеев. – М., 2013, – С. 5–6.
4. Щербина, А. В. Музейное проектирование : учебно-методическое пособие / А. В. Щербина. – Тольятти : ТГУ, 2011. – 68 с.

УДК 7.05.658:512.2

МНОГООБРАЗИЕ ТРЕНДОВ В ОДНОМ МОДНОМ СЕЗОНЕ

Гудченко О.Ф., доц., Лехнович Е.А., студ.

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

Реферат. В статье: раскрыты понятия «тенденции», «инновационные изменения», «модные циклы»; представлен анализ модных костюмных образов, на примере сезонных коллекций ведущих домов моды.

Ключевые слова: инновации, модные циклы, анализ, тенденции, коллекция, модель.

Современная мода – это сочетание разноплановых стилей и тенденций, которые создают именитые дизайнеры и модные дома. Тенденции отражают направление развития явления, мысли, идеи. В узком смысле – это намечающееся изменение в развитии моды текущего сезона.

Выделяют два направления модных изменений – инновационное и циклическое.

Инновационные изменения включают обновление, как самих вещей, так и способов их ношения, появление новых образов. Инновационные процессы развиваются по трем основным направлениям: инновации через актуализацию традиций (так Наполеон, вдохновленный культурой древнего Рима, участвовал в возрождении античных форм костюма), инновации через заимствование (реформирование костюма Петром I по европейскому образцу), через изобретение (появление новых норм кроя, крепления, материалов).

Модные циклы – это вторая сторона изменчивости моды, многие ученые пытаются выявить их типологию и определить длительность. В основе модных циклов лежит смена модных стандартов (узкое и широкое, длинное и короткое и т. д.). Развитие костюма под влиянием моды имеет устойчивые каналы трансляции нововведений. Новизна модного образа определяется «информативными» точками, по которым идет трансляция новой моды. Параметрами трансляции может быть силуэт, членения, линии, орнамент, цвет,

которые характеризуют форму костюма.

Каждый модный сезон отражает какую-то определенную тематику, имеет общее направление, которому придерживаются дизайнеры. Несмотря на это, дома моды создают разнообразные тенденции, порой, непохожие друг на друга или даже в корне отличающиеся друг от друга, которые гармонично уживаются на подиуме в рамках конкретного сезона.

Для сравнительной характеристики проведено исследование новых сезонных коллекций именитых домов моды: Erdem, Loewe, Valentino, David Koma (рис. 1). Общий анализ, представленный в виде таблицы, включает все основные показатели данных коллекций: предпосылки создания, источники и мотивы, признаки, элементы, принципы организации, формообразование и материалы, декор и цвет, а также другие составляющие (табл. 1).

В заключении можно сделать вывод, что при кажущемся сходстве выбранного художественно-исторического направления дизайнеры представили в коллекциях многообразие силуэтов, пропорций, тенденций и т. д.



а



б



в



г

Рисунок 1 – Модели одежды коллекций «Весна – лето 2020» модных домов:
а) Erdem; б) Loewe; в) Valentino; г) David Koma

Таблица 1 – Анализ многообразия показателей коллекций сезона 2020 года

№	Модный дом	Силуэт, покрой, объем, пропорции и т. д.	Использованные ткани	Декор и аксессуары	Полученные тренды
1	Erdem	Силуэт: прямой и полуприлегающий, расширен к низу. Рукава: объемные, расширенные; $\frac{3}{4}$ и удлиненные, рубашечного или цельнокроеного покроя. Длина: макси. Акцент: линия плеч, низ изделия	Фетр, атлас, фатин, шелк, прозрачные ткани	Цветочные вышивки, широкополые шляпы, атласные банты и перчатки выше локтей с раструбом	Современная одежда на основе исторического костюма
2	Loewe	Силуэт: прилегающий и полуприлегающий. Рукава: объемные, расширенные; удлиненные или отсутствуют, рубашечного и цельнокроеного покроя. Длина: макси и чуть выше уровня колен. Акцент: линия бедер	Шифон, шёлк, атлас, кожа, прозрачные и полупрозрачные ткани	Корсетные конструкции, сапоги-чулки, кружево и гипюр, воротник «жабо», очки в спортивном стиле и вуаль	Использование предметов искусства в качестве модных аксессуаров
3	Valentino	Силуэт: расширенный. Рукава: объемные, расширенные; $\frac{3}{4}$, или удлиненные, рубашечного или цельнокроеного покроя. Длина: ниже уровня колен и по щиколотку. Акцент: линия плеч	Лен, хлопок, шёлк, атлас, фатин	Тропический принт, оборки, плетеные сумки и обувь, перья и пояс-тесьма	Применение растительных рисунков и творчества художника Анри Руссо. «Тропикана»
4	David Koma	Силуэт: прилегающий. Рукава: отсутствуют. Длина: макси. Акцент: линия талии	Кожа, латекс, шёлк, трикотаж, прозрачные и полупрозрачные ткани	Металлические пояса с изображением носорогов, зебровый принт и сапоги с широкими голенищами	Смешение кардинально разных стилей. «Новая женщина кошка»

Список использованных источников

1. База знаний «ALLBEST» [Электронный ресурс] / Анализ современной моды. – Витебск, 2020. – Режим доступа: https://knowledge.allbest.ru/culture/2c0a65635a3ac69b4d43a88421316c26_0.html. – Дата доступа: 17.04.2020 г.
2. Библиофонд [Электронный ресурс] / Анализ современной моды. – Режим доступа: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=872667>. – Дата доступа: 17.04.2020 г.
3. VOGUE [Электронный ресурс] / Неделя моды в Лондоне. – Режим доступа: <https://vogue.ua/article/fashion/brend/nedelya-mody-v-londone-novye-kollekcii-erdem-roksanda-i-emilia-wicktead.html>. – Дата доступа: 17.04.2020 г.
4. VOGUE [Электронный ресурс] / 30 главных трендов сезона. – Режим доступа: <https://www.vogue.ru/fashion/trends/30-glavnyh-trendov-sezona-vesna-let>. – Дата доступа: 17.04.2020 г.

УСАДКА КОТОНИНСОДЕРЖАЩЕЙ ПРЯЖИ

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

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

Реферат. В статье проведены исследования влияния крутки и температуры на усадку котонинсодержащей пряжи линейной плотности 110 текс пневмомеханического способа формирования. Пряжа состоит из 85 % короткого котонизированного льна и 15 % хлопкового волокна. Установлена зависимость усадки пряжи линейной плотности 110 текс от ее крутки и от температуры воды при замачивании. Разработана методика для определения линейной усадки. Приведена модель, описывающая данную зависимость от 2 факторов.

Ключевые слова: котонинсодержащая пряжа, усадка, крутка, температура, методика.

Объектом исследования является котонинсодержащая пряжа линейной плотности 110 текс, полученная пневмомеханическим способом формирования.

Целью работы является изучение изменения геометрических размеров пряжи (усадки) с различными крутками под действием замачиванием ее в дистиллированной воде определенной температуры; определение значений усадки, обеспечивающих наилучшие показатели качества котонинсодержащей пряжи линейных плотностей 110 текс для использования ее в ассортименте костюмных тканей. В процессе отделки котонинсодержащие ткани дают высокий процент усадки (до 15 %), при этом усадка в тканях присутствует и в процессе ее эксплуатации при стирке, замачивании, влажно-тепловой обработке. Отсюда следует, что температура и влажность оказывают существенное влияние на уменьшение геометрических размеров ткани. Несомненно, показатели строения ткани способны влиять на усадку (% заполнения ткани волокнистым материалом, переплетение), но наибольшее влияние на поведение ткани имеет сама пряжа, ее сырьевой состав и способ получения. Вопрос усадки котонинсодержащей пряжи не изучен. Методика для определения усадки пряжи из короткого котонизированного льна, хлопка и смесовой пряжи отсутствует.

На РУПТП «Оршанский льнокомбинат» произведена наработка льнохлопковой пряжи линейной плотности 110 текс (15 % – хлопок, 85 % – котонизированный лен). Заправочная крутка на пневмомеханической прядельной машине R40 фирмы Rieter варьировалась в диапазоне от 700 кр./м до 1100 кр./м с шагом в 100 кр./м. Фактическая крутка определяется по ГОСТ 6611.3-2003 (ИСО 2061:1995) и отличается от заправочной. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства котонинсодержащей пряжи

Кондиционная линейная плотность, текс	Заправочная крутка, кр./м	Фактическая крутка, кр./м	Коэффициент вариации по крутке, %	Фактическая линейная плотность, текс	Коэффициент вариации по линейной плотности, %	Разрывная нагрузка		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	Относительное удлинение, %	Коэффициент вариации по удлинению, %
						Разрывная нагрузка, Н	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
110	700	656	6,82	109,4	2,53	4,28	3,91	9,22	4,0	7,35
	800	747	4,98	110,6	0,74	4,37	3,95	17,34	3,7	22,50
	900	823	3,55	111,5	0,77	4,64	4,16	14,92	3,9	19,50
	1000	892	8,51	110,5	1,95	3,98	3,60	18,11	3,7	30,30
	1100	925	5,43	110,9	1,32	3,85	3,47	13,42	3,2	19,30

Для определения усадки за базовую методику взят ГОСТ 28401-2001 «Нити текстильные. Метод определения линейной усадки», который распространяется на пряжу чистошерстяную и полушерстяную, нити и пряжу из химических волокон и из смесей химических волокон с натуральными.

Сущность метода заключается в отборе проб по ГОСТ 6611.0. Образцы пряжи выдерживают в климатических условиях по ГОСТ 10681 в течение 6 часов. Затем от каждой единицы продукции, отбирают две точечные пробы в виде отрезков длиной 1 м (под действием груза предварительного натяжения) и моток длиной 25 м. Образец в виде отрезка размещают на приспособлении для подвешивания проб, помещают в дистиллированную воду определённой температуры. Продолжительность обработки – (10 ± 1) мин. Затем пробы вынимают из воды, раскладывают на фильтровальной бумаге, накрывают тем же материалом и осторожно удаляют избыточную влагу. После чего высушивают в сушильном шкафу при температуре (108 ± 2) °С в течение (15 ± 1) мин. Высушенные пробы выдерживают в климатических условиях по ГОСТ 10681 в течение (15 ± 1) мин. Повторно измеряют длину пряжи под действием груза предварительного натяжения. Линейную усадку, % вычисляют по ГОСТ 28401-2001

В результате изучения утвержденных на РУПТП «Оршанский льнокомбинат» режимов отделки ткани пришли к выводу, что большинство процессов пропитки осуществляется при температуре 60–80 °С, механическое и химическое умягчения ткани при температуре подаваемого воздуха 80 °С, промывка с понижением температуры от 70 °С до 40 °С, крашение и отбелка пряжи осуществляется под действием температуры 95 °С и давления. Исследование поведения пряжи осуществлялось под действием следующих температур: 40 °С, 60 °С, 80 °С, 100 °С, так как это позволяет оценить усадку в ключевых точках технологического процесса отделки ткани.

Согласно ГОСТ 28401-2001, массу груза, необходимую для создания предварительной нагрузки, устанавливают в зависимости от линейной плотности из расчета удельной предварительной нагрузки 2,5 мН/текс. Для пряжи линейной плотности 110 текс масса груза составила 275 мН/текс. Однако данный стандарт распространяется на пряжу из шерстяных и химических волокон, прочность которых существенно превышает прочность пряжи пневмомеханического способа прядения. Для сравнения, относительная разрывная нагрузка шерстяной и полушерстяной пряжи – 25,5–58,8 сН/текс, вискозы – 14,7 сН/текс, лавсана – 41–63 сН/текс, капрона 45–46 сН/текс. Груз предварительного натяжения в этом случае составляет до 2 % от относительной разрывной нагрузки. Экспериментально проверено, что высокое предварительное натяжение (соответствующее данному ГОСТу) приводит к растяжению пряжи, получению отрицательных значений усадок. Небольшого натяжения не хватает для распрямления пряжи относительно своей оси. Принято установить груз предварительного натяжения для пряжи 110 текс в интервале от 7,6 до 9,1 сН. Принимаем 8 сН, что соответствует 2 % от относительной разрывной нагрузки.

В таблице 2 приведены средние значения линейной усадки по 10 испытаниям в соответствии с полным факторным экспериментом.

Таблица 2 – Средняя линейная усадка пряжи 110 текс

Крутка, кр./м	Усадка, %				Коэффициент вариации усадки, %			
	40 °С	60 °С	80 °С	100 °С	40 °С	60 °С	80 °С	100 °С
656	-0,68	-0,03	0,47	0,8	-0,11	-2,48	0,1	0,16
747	-0,05	0,83	0,86	1,11	3,26	0,22	0,11	0,09
823	0,45	1,47	2,48	4,09	0,25	0,06	0,25	0,17
892	0,69	1,77	2,86	4,29	0,04	0,11	0,02	0,09
925	1,89	3,61	3,97	4,91	0,13	0,01	0,28	0,02

Зависимости усадки от крутки пряжи при постоянной температуре воды и усадки от температуры воды для каждого значения крутки приведены на рисунке 1.

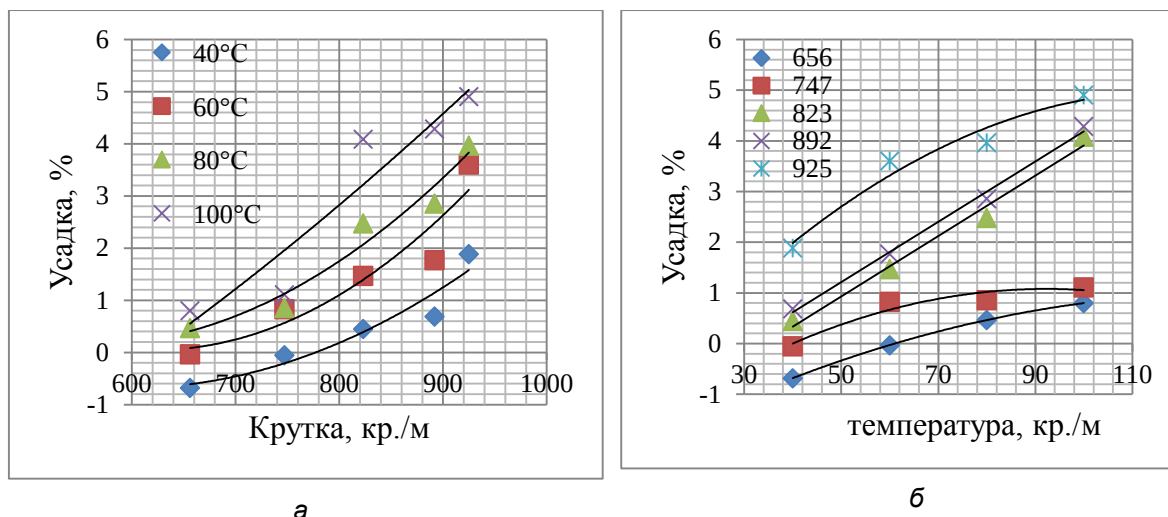


Рисунок 1 – Изменение усадки пряжи в зависимости от крутки (а) и изменение усадки пряжи в зависимости от температуры (б)

Из рисунка 1 видно, что существует тесная связь между усадкой, круткой и температурой воды. При увеличении заправочной крутки пряжи усадка возрастает (рис. 1 а) в среднем для температуры 40 °С на 0,64 %, для 60 °С на 0,91 %, для 80 °С на 0,88 %, для 100 °С на 1,03 %. Усадка возрастает нелинейно, прирост усадки положительный. При увеличении температуры воды на 20 °С усадка возрастает (рис. 1 б) в среднем для крутки пряжи 656 кр./м на 0,49 %, для 747 кр./м на 0,38 %, для 823 кр./м на 1,21 %, для 892 кр./м на 1,20 %, для 925 кр./м на 1,01 %. Причем для пряжи с крутками 656, 747 и 925 кр./м с увеличением температуры наблюдается снижение роста усадки, а для пряжи с крутками 823 кр./м и 892 кр./м происходит увеличение темпа прироста усадки по линейному закону.

Модель, описывающая зависимость усадки от этих двух факторов имеет вид

$$U=22,3468 \cdot K^2 - 32,5490 \cdot K - 0,0672703 \cdot t + 0,134698 \cdot t \cdot K + 10,3681, \quad (1)$$

где U – усадка пряжи, %; K – крутка пряжи, 1000 кр./м; t – температура воды при замачивании, °С.

Все коэффициенты значимы на уровне $\alpha = 0,01$, уровень значимости модели P -значение (F) = $3,45 \cdot 10^{(-84)}$, что свидетельствует о высокой степени соответствия расчетных значений данным эксперимента.

В связи с тем, что режимы отделки для всех тканей утверждены в соответствии с их назначением, и температура – нужный и важный параметр, крутку пряжи необходимо поддерживать на уровне 823 кр./м, при которой пряжа имеет высокие показатели разрывной нагрузки, что найдено в результате проведенных ранее исследований. Более того, при этом значении крутки и высокой температуры в процессе отделки пряжи она имеет достаточно высокую усадку, что приводит к снижению усадки ткани с использованием котонизированной пряжи.

Таким образом, изучены зависимости усадки пряжи линейной плотности 110 текс от ее крутки и температуры воды при замачивании, установлено возрастание усадки при увеличении крутки пряжи с увеличением температуры воды, при постоянном времени воздействия. Разработана методика для определения линейной усадки. Найдена математическая модель описывающая влияние двух факторов на усадку.

Список использованных источников

- ГОСТ 28401-2001. Нити текстильные. Метод определения линейной усадки. – Введ. 2003-03-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 11с.
- Кукин, Г. Н. Текстильное материаловедение (волокна и нити): учебник для вузов; 2-е изд. / Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьева, А. И. Кобляков. – Москва, 1989. – 352 с.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОКЛАДЫВАНИЯ ЧЕЛНОКОВ ПРИ ТКАЧЕСТВЕ ПОЛЫХ ТКАНЕЙ И ДВОЙНОЙ ШИРИНЫ

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

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

Реферат. В статье представлены результаты изучения последовательности прокладывания челноков на ткацком станке фирмы Mageba (Германия) с двухсторонней сменой челночных коробок для выработки жаккардовых двулицевых тканей сложных структур: полых и двойной ширины. Расширен ассортимент сувенирной текстильной продукции по мотивам слущких поясов, вырабатываемой на РУП «Слущкие пояса».

Ключевые слова: челночное ткачество, жаккард, полая ткань, ткань двойной ширины.

Целью работы является разработка последовательности прокладывания челноков в верхнем и нижнем полотнах при ткачестве тканей сложных структур, а также расширение ассортимента конкурентоспособной сувенирной текстильной продукции на РУП «Слущкие пояса», посредством проектирования декоративных жаккардовых полых тканей и двойной ширины. На предприятии установлен уникальный шестичелночный ткацкий станок с двухсторонней сменой челночных коробок фирмы Mageba. Станок спроектирован с целью возрождения традиций ткачества слущких поясов.

В строении проектируемых тканей принимают участие две системы основных нитей и две системы уточных нитей: основа и уток верхнего и нижнего полотен. Каждое из полотен – полутораслойная жаккардовая ткань с дополнительным утком, соединение полотен осуществляется в полой – в двух краях, двойной ширины – в одном из краев [1].

В работе на станке из шести челночных коробок находятся две, которые приводятся в движение с помощью жестких рапир: первая челночная коробка – уток одного цвета, вторая челночная коробка – уток другого цвета. Утки отличаются по цвету, каждый из которых формирует узор на одной из сторон ткани, по характеру узора на внешних сторонах ткани могут быть либо двулицевыми (один и тот же рисунок), либо двухсторонними (разные рисунки). Именно порядок прокладывания утков в полотнах и направление движения челноков влияют на вид используемого в ткани модельного переплетения и структуру образуемой ткани.

Для формирования ткани полой структуры разработаны варианты чередования утков, представленные на рисунке 1. На рисунке арабскими цифрами обозначены утки верхнего полотна, римскими – нижнего. Все четыре варианта чередования утков позволяют сформировать на станке ткань полой структуры, т.е. полотна прочно соединяются только в краях. Однако наиболее рациональным следует считать варианты 1.2., 1.3., и 1.4., при которых смена чередования утков в верхнем и нижнем полотнах осуществляется через две прокидки, а не через одну как в варианте 1.1. Это уменьшает частую смену динамических нагрузок на ткань в процессе ее выработки на станке. Из трех последних вариантов предпочтительным является последний, т. к. смена челночных коробок происходит после четырех уточин каждого цвета, а не после двух, это также создает более благоприятные условия для формирования ткани.

В первых трех вариантах движения челноков соединение полотен в краях осуществляется при прокладывании утков каждого цвета. На рисунке 1.4 показано соединение полотен в правом крае при смене утков: после завершения цикла движения первой уточины в верхнем полотне (рис. 2 б) происходит смена ее другой уточинной, которая начинает свое движение с нижнего полотна (II 1ч) и в этом месте происходит соединение полотен.

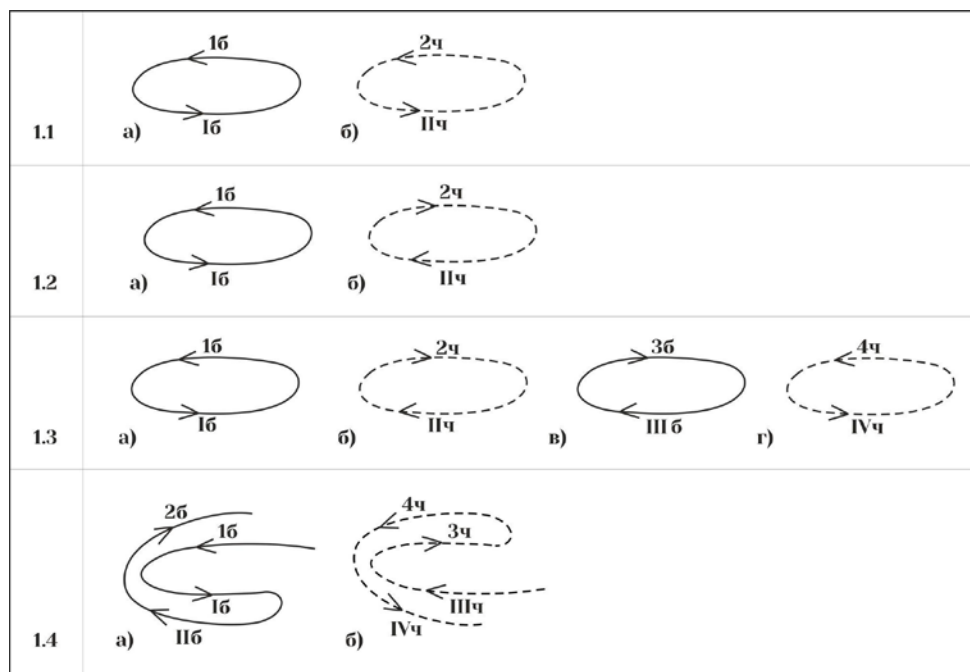


Рисунок 1 – Варианты чередования утков для полой ткани:

- 1.1. 2 утка первого цвета прокладываются: в верхнем полотне (1 б), в нижнем полотне (I б), 2 утка второго цвета прокладываются: в верхнем полотне (2 ч), в нижнем полотне (II ч);
- 1.2. 2 утка первого цвета прокладываются: в верхнем полотне (1 б), в нижнем полотне (I б), 2 утка второго цвета прокладываются: в нижнем полотне (II ч), в верхнем полотне (2 ч);
- 1.3. 2 утка первого цвета прокладываются: в верхнем полотне (1 б), в нижнем полотне (I б), 2 утка второго цвета прокладываются: в нижнем полотне (II ч), в верхнем полотне (2 ч), 2 утка первого цвета прокладываются: в нижнем полотне (III б), в верхнем полотне (3 б), 2 утка второго цвета прокладываются: в верхнем полотне (4 ч), в нижнем полотне (IV ч);
- 1.4. 4 утка первого цвета прокладываются: в верхнем полотне (1 б), в нижнем полотне (I б), в нижнем полотне (II б), в верхнем полотне (2 б), 4 утка второго цвета прокладываются: в верхнем полотне (3 ч), в нижнем полотне (III ч), в нижнем полотне (IV ч), в верхнем полотне (4 ч),

При разработке последовательности прокладывания челноков для получения ткани двойной ширины необходимо было исключить переход утка с верхнего полотна в нижнее и наоборот при смене цвета. Иначе это приводило бы к соединению полотен, что не допустимо для ткани двойной ширины. На рисунке 2 представлена разработанная последовательность, позволившая увеличить ширину ткани в два раза по сравнению с заправочной шириной станка.



Рисунок 2 – Последовательность прокладывания утков для ткани двойной ширины:

- 4 утка первого цвета прокладываются: в верхнем полотне (1 б), в нижнем полотне (I б), в нижнем полотне (II б), в верхнем полотне (2 б);
- 4 утка второго цвета прокладываются: в верхнем полотне (3 ч), в нижнем полотне (III ч), в нижнем полотне (IV ч), в верхнем полотне (4 ч)

Разработка технологии изготовления шарфов осуществлялась с использованием

современных информационных технологий. В результате разработан ряд эскизов современных текстильных изделий – шейных аксессуаров. Данные изделия имеют ширину в два раза превышающую ширину заправки ткацкого станка, а также полую структуру. Разработаны заправочные параметры изготовления тканей на станке, осуществлен выбор сырья, спроектированы модельные переплетения, выполнены технические рисунки для производства тканей. Нарботаны опытные образцы жаккардовых тканей на РУП «Слущкие пояса».

Таким образом, в результате проделанной работы установлены рациональные способы прокладывания челноков для выработки полых жаккардовых тканей и тканей двойной ширины, что позволило расширить ассортимент сувенирной текстильной продукции по мотивам слущких поясов.

Список использованных источников

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

УДК 725

РАВНОВЕСИЕ КАК ОДИН ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПРИНЦИПОВ

Кириллова И.Л., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрено влияние творчества К. Малевича на изучение основ композиции, понятие «супрематизм», понятие «композиция», определены основные композиционные принципы: равновесие, движение, целостности, композиционной доминанты, в качестве примеров представлены работы студентов кафедры дизайна и моды Витебского государственного технологического университета.

Ключевые слова: композиция, Казимир Малевич, супрематизм, равновесие, движение, целостность, доминанта.

«Черный квадрат» Казимира Малевича – удивительно подходящий материал для изучения основ композиции. Это произведение представляется некой системой, предполагающей все возможные траектории развития. Шедевр Малевича – картина не только о геометрии на плоскости, которая целиком затмила собой все изображения, но и о глубине. Супрематическую глубину Малевича можно понимать и как физический космос, и как метафизическое пространство четвертого измерения, то есть в интерпретации самого автора – бессмертие как стремление к первоначалу, к праформе. С ним можно играть, превращая и преобразуя квадрат в различные другие формы; вращать, переворачивать, рассматривать не снизу, со стороны тени, как это сделал Малевич, а с каждой из сторон света. «Черный квадрат» содержит интригу, вызывает интерес у студентов.

Творчество великого художника К. Малевича – изобразительное искусство, как средство выражения своих мыслей и чувств. С появлением новых технологий, открытий в науке появилась потребность общества в новом стиле самовыражении в искусстве. Изобразительное искусство, как и наука, менялось, росло и совершенствовалось во все времена.

Супрематизм был создан великим русским художником Малевичем в 1910-х годах. В этом стиле обычные и геометрические формы (квадрат, треугольник, круг, линия и др.) служат воплощением всех форм, которые есть в реальном мире. Супрематизм (от лат. *supremus* – наивысший).

Композиция – это, с одной стороны, творческий, интуитивный процесс создания произведения искусства от начала до конца, от появления замысла до его завершения, с другой стороны – своеобразный комплекс закономерностей, приемов и средств, служащих решению замысла. По истории и теории композиции проведено много исследований. Многие авторы (М.А. Алпатов, Н.Н. Волков, А.Д. Гончаров, Е.А. Кибрик, В.А. Фаворский, П.А. Флоренский, Е.В. Шорохов, К.Ф. Юон, Б.М. Неменский и др.) выделяют следующие композиционные принципы в творчестве К. Малевича: равновесия, движения, целостности, композиционной доминанты.

Равновесие – это такое расположение элементов композиции, при котором каждый из них находится в устойчивом положении с учетом формы и масштаба, взаимосвязи отдельных элементов композиции, соотношения фона и орнаментального мотива в целом.

В симметричной композиции все ее части уравновешены. Если на картине отсутствуют диагональные направления, если перед движущимися объектами нет свободного пространства, если объекты изображены в спокойных (статичных) позах, нет кульминации действия, то можно говорить о равновесии.

Уравновешенность в симметричной композиции может достигаться путем введения одинаковых правой и левой частей (верха и низа), в асимметричной – более сложным способом – уравновешиваемые элементы или их группы получают такую форму и обработку, что их выразительность выравнивается. Например, большой элемент в композиции в состоянии уравновесить два малых элемента композиции (рис. 1).



Рисунок 1 – Композиционное равновесие в работах К. Малевича

Равновесие может быть статическим и динамическим. В том случае, когда все элементы мотива расположены симметрично относительно одной или нескольких осей плоскости, равновесие называют статическим.

Динамическое равновесие – элементы мотива асимметрично расположены относительно вертикальной и горизонтальной осей плоскости и сдвинуты вправо или влево, вверх или вниз. Динамика построения композиции достигается также за счет членения плоскости на неравные части прямыми и кривыми линиями.

Композиционное равновесие на примере практических заданий для студентов специальности 1-19 01 01 «Дизайн», направление специальности 1 19 01 01-05 «Дизайн костюма и тканей» (рис. 2).



Рисунок 2 – Композиционное равновесие фигур – работы студентов кафедры дизайна и моды, направление специальности 1 19 01 01-05 «Дизайн костюма и тканей» и направление специальности 1-19 01 01-06 «Дизайн виртуальной среды»

Композиционное равновесие. Ахроматическая замкнутая монокомпозиция. Организация плоскости посредством простейших геометрических форм (объектов) (рис. 3).

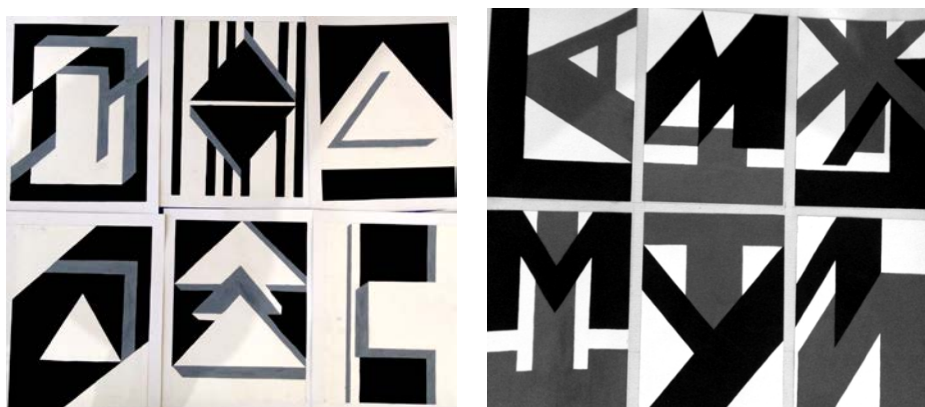


Рисунок 3 – Композиционное равновесие фигур (объектов) – работы студентов кафедры дизайна и моды, направление специальности 1 19 01 01-02 «Дизайн предметно-пространственной среды» и направление специальности 1-19 01 01-04 «Дизайн коммуникативный»

Равновесие зависит от расположения основных масс композиции, от организации композиционного центра, от пластического и ритмического построения композиции, от ее пропорциональных членений, от цветовых, тональных и фактурных отношений отдельных частей между собой и целым и т. д.

Цели деятельности К. Малевича: формировать понимание выразительных возможностей изобразительного искусства в жизни человека, умение работать с простыми геометрическими фигурами для создания композиции; совершенствовать композиционное решение в своих творческих работах; использовать соответствующие художественные приемы; активизировать развитие творческого потенциала, сформировать и совершенствовать навыки совместной работы; развить потребность в эстетическом общении и интерес к изобразительной деятельности.

Задания по дисциплине «Композиция» в будущем послужат базой для работы над конкретными проектами.

Список использованных источников

1. Кириллова, И. Л. Модульный принцип в создании монокомпозиций / И. Л. Кириллова; И. Л. Кириллова // Материалы докладов 52-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – Т. 2. – С. 103–105.
2. Кириллова, И. Л. Композиционное решение упаковок для молочной продукции / И. Л. Кириллова, К. В. Беякова; И. Л. Кириллова, К. В. Беякова // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: Материалы Международной научно-технической конференции, Витебск, 13-14 ноября 2019 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 111–114.
3. Кириллова, И. Л. Композиция : конспект лекций для студентов специальности 1-19 01 01 «Дизайн» направления специальности 1-19 01 01-05 «Дизайн костюма и тканей» / И. Л. Кириллова. – Витебск, 2018. – 49 с.

УДК 659

MEDIA-ДИЗАЙН КАК НОВАЯ СРЕДА КОММУНИКАЦИЙ

Кириллова И.Л., доц., Тимошенко П.В., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрено понятие media-дизайна, проанализированы результаты сравнительного анализ веб-дизайна, трех видов дизайна, коммуникативного дизайна и медиа-дизайна; определено, что media-дизайн – это создание принципиально новой среды коммуникаций и является одной из основных форм дизайна.

Ключевые слова: media-дизайн, веб-дизайн, коммуникативный дизайн, информация, коммуникация.

Современный этап развития массовой коммуникации связан с распространением технологий Интернета и электронной почты. Глобальные сетевые электронные ресурсы создают возможность мгновенной передачи сообщения и получения информации. Благодаря современным технологиям передачи и получения информации, человечество в большей степени начинает ощущать себя единым [1].

Глобальные социально-политические изменения сопровождаются и стимулируются информационно-коммуникационной революцией, связанной, в первую очередь, с созданием глобальной системы Интернет. Создается основа для формирования единого информационного общества.

Традиционные СМК используют интернет для своего распространения как в мире, так и в регионах в аудиовизуальной и текстовой формах. Электронные медиа являются более динамичными. Рост числа каналов увеличивает их конкуренцию в борьбе за индивидуального потребителя. Усиливается роль кабельных сетей и местных станций. В данных обстоятельствах в мире СМК начинает играть огромную роль media-дизайн. Media-дизайн – это создание принципиально новой среды коммуникаций. Если попытаться углубиться в историю, понятие «медиа» происходит от латинского *medium* – посредник. Как явствует из перевода, под данным термином подразумевается собственно сам носитель коммуникации, который используется для передачи и производства символических форм. Однако характеристик и способов определения медиа чрезвычайно много.

Ввиду непрерывного развития информационной среды и пространства Интернет, дизайнеру необходимо оставаться всегда в курсе новых тенденций и направлений дизайна. Именно таким и является media-дизайн.

Media-дизайн с первого взгляда очень схож с веб-дизайном и коммуникативным дизайном. Однако они имеют различия в том, какую цель ставят перед собой, какими инструментами используются при его создании и какие он решает задачи. Схожесть проявляется в том, что все эти три дизайна существуют в интернет пространстве. При современной тенденции перехода всех сфер человеческой жизни в интернет, это не является удивительным. Современный потребитель в сегодняшнем ритме жизни ценит, прежде всего, свое время, а значит, ему нужен качественный контент, который легко найти и приятно использовать. За последнее свойство отвечает media-дизайн. Он несет в себе эмоциональную нагрузку, создает образ соответственно ситуации. Media-дизайн – это способ взаимодействия, поэтому в его разработку может входить как графический дизайн, веб-дизайн, моушн-дизайн, так и теледизайн и т. д. По отношению к телевидению медиа-дизайн можно охарактеризовать как зрительную составляющую сообщения, которое рассказывает о своем направлении целевой аудитории и раскрывает свое содержание. Когда зритель видит набор картинок, объединенных одной темой, чаще всего, многие сразу понимают, о чем будет идти речь (табл. 1).

Современные мультимедийные технологии оказывают значительное влияние на массовую культуру любого общества, а в условиях глобализации и на мировую культуру в целом. Информация пронизывает любое пространство культуры, уплотняет время жизни культур, ускоряет их формирование, трансформацию и эволюцию. Мультимедийная культура самым непосредственным образом формирует массовое сознание, воздействует на человека, изменяя стиль и образ жизни, мироощущение, миропонимание и мировоззрение. В связи с этим возрастает роль подготовки специалистов в этой области аудиовизуальной культуры, которые смогут гармонизировать информационную среду и гуманизировать мультимедийную культуру в целом.

Media-дизайн является одной из основных форм дизайна наряду с дизайном вещи и дизайном среды. При этом именно медиа-дизайн отвечает за оптимизацию информационно-коммуникативной деятельности современного человека. А поскольку в последние десятилетия media-коммуникация реализуется по преимуществу через экран (телевизор, монитор компьютера, смартфон и пр.), следует говорить об особой роли экранного дизайна [4].

Таблица 1 – Сравнительный анализ трех видов дизайна

Параметры сравнения	Веб-дизайн	Коммуникативный дизайн	Медиа-дизайн
Где используется	Сайты, приложения, сервисы	Иллюстрации, оформление контента, фирменные стили, логотипы, наружная реклама	Специальные проекты в СМИ, онлайн-журналы, статьи, бизнес-проекты,
Какие задачи решает	Рабочий инструмент со множеством функций и анимацией	Скетчи, иконки, иллюстрации, айдентика, вывески	Интерактивная страница с блоками, анимацией, инфографикой и аудиоэффектами
При помощи каких программ создается	Adobe Photoshop, Sketch, HTML/CSS, программирование	Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Corel Draw и аналогичные программы для работы с растровыми и векторными изображениями	Adobe Photoshop, Sketch, HTML/CSS, ReadyMag, Tilda
Какие задачи решает	Презентации компаний и их услуг, имидж в интернете, продажи в электронном коммерческом пространстве	Визуальная составляющая веб-проектов, айдентика, контент того или иного бренда или человека	Интерактивный сторителлинг (рассказ)
В каком пространстве используется	Интернет	Интернет, печатные издания, объемное пространство	Интернет, телевидение

Можно сказать, что в данных обстоятельствах дизайн присутствует в жизни людей повсюду. И к тому же, сам дизайн непрерывно развивается, производя все больше и больше своих ответвлений. Медиа – это не только распространение информации. Не так давно медиа работали в одну сторону. Сейчас же люди своим выбором влияют на информацию, формируя её. Медиа эффективно анализируют читателя и воздействуют на весь комплекс их ощущений по восприятию контента.

Media-дизайн сложно назвать отдельным-отдельным направлением в дизайне: скорее, он берёт от графического и веб-дизайна лучшее и умело это сочетает в проектах, где нужно нетривиально рассказать историю и вовлечь посетителя страницы. И то, что цифровые СМИ всё чаще используют такой интерактивный формат, доказывает – проблема с перенасыщением новостных публикаций информацией только усугубляется.

Список использованных источников

1. Кириллова, И. Л. Формы вербальной коммуникации / И. Л. Кириллова, В. В. Ильина; И. Л. Кириллова, В. В. Ильина // Материалы докладов 52-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – Т. 2. – С. 100–103.
2. Кириллова, И. Л. Вербальная коммуникация как элемент культуры / И. Л. Кириллова, В. В. Ильина; И. Л. Кириллова, В. В. Ильина // Тезисы докладов 52 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 200.
3. Медиа-дизайн и его проявления // Студенческий: электрон. научн. журн. 2017. № 20(20) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sibac.info/journal/student/20/92369>.
4. Попова, А. В. Принцип ребрендинга айдентики для УО «Витебский государственный технологический университет» / А. В. Попова, М. А. Скурчаева; А. В. Попова, М. А. Скурчаева // Материалы докладов 51-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – Т. 2. – С. 41–43.

МІНІТЭКСТЫЛЬ У ВІЦЕБСКУ

Лісоўская Н.С., доц.

*Віцебскі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт,
г. Віцебск, Рэспубліка Беларусь*

Реферат. У артыкуле разгледзены куратарскі праект "Мінітэкстыль", спалучэнні розных матэрыялаў у тэкстылі, асаблівасці твораў беларускіх аўтараў, традыцыі і навацыі ў мінітэкстылі.

Ключавыя словы: мінітэкстыль, біенале, мастацкі тэкстыль, Віцебскі мастацкі музей.

У Віцебскім тэхналагічным інстытуце легкой прамысловасці ў 1975 годзе была адкрыта спецыяльнасць "Мастацкае афармленне і мадэліраванне вырабаў тэкстыльнай і легкой прамысловасці" са спецыялізацыяй "Мастацкае афармленне тэкстыльных вырабаў спосабам ткацтва". З той пары ў выставачных залах Віцебска праходзіць шмат тэкстыльных праектаў. У 2009 годзе ў Цэнтры сучаснага мастацтва адбылася рэспубліканская выстава «Беларускі тэкстыль», дзе куратарамі з'яўляліся старшыня секцыі мастацкага тэкстылю Беларускага саюза мастакоў Густава Ларыса Мікалаеўна і сябра БСМ Лісоўская Наталля Сяргееўна. З гэтага праекта пачаліся рэспубліканскія біенале мастацкага тэкстылю ў Віцебску. У 2019 годзе выстава "Яднанне" ужо была міжнароднай, дзе ўдзельнічалі мастакі з Беларусі, Расіі, Літвы, Польшчы, Украіны.

З 10 па 29 студзеня 2020 года ў Віцебскім мастацкім музеі працаваў куратарскі праект Вольгі Рэднікінай "Мінітэкстыль", які ў лістападзе 2019 года быў прадстаўлены ў Мінску ў Палацы мастацтва. Мінітэкстыль зараз вельмі папулярны: ў розных краінах свету праводзіцца шмат выстаў, у якіх прымаюць удзел мастакі з Беларусі: ў Расіі, Літве, Польшчы, Украіне, Славакіі і г. д. Асобныя творы камернага фармату былі ў тэкстыльных экспазіцыях і раней, але выставы мінітэкстыля даўно не праводзіліся ў Беларусі, таму гэты праект аказваўся своечасовым і неабходным. Мы думаем аб забяспячэнні пераемнасці традыцый мастацкага тэкстылю і прыцягненні творчай моладзі да выставачнай дзейнасці, таму акрамя прафесійных мастакоў, сябраў БСМ у праекце прымалі ўдзел і студэнты мастацкіх устаноў Беларусі. Таксама былі запрошаны мастакі аб'яднання "Колаарт" з украінскага горада Роўна.

У Віцебску іншая выставачная прастора, таму і экспазіцыя ўспрымалася па-новаму: творы, выкананыя ў традыцыйнай тэхніцы ручнога ткацтва і побач арт-аб'екты з лямцу, з абкруткай. Мастакі працуюць з рознымі матэрыяламі: традыцыйныя воўну, бавоўну і лен спалучаюць са шклом, керамікай, дротам, паперай, металам, бурштынам, сізэллю, дрэвам, пластыкам, фатаграфіямі, сінтэтыкай і ў розных тэкстыльных тэхніках: ручное ткацтва, пляценне, валяння, лічбавы друк, калаж, вышыўка, аплікацыя, выцінанка. У экспазіцыі 62 творы 35 аўтараў розных гадоў: Арайс Анастасіі, Бартлавай Валянціны, Белавусавай-Пятроўскай Таццяны, Высоцкай Хрысціны, Гуршчанковай Антаніны, Крываблоскай Галіны, Крывашэевай Валянціны, Каньковай Наталлі, Лісавенка ўладзіміра, Лісоўскай Наталлі, Пілюзінай Ніны, Пятруль Людмілы, Сакаловай-Кубай Яніны, Рэднікінай Вольгі, Шчамялевай Маргарыты і інш.

Беларускія мастакі-тэкстыльшчыкі паважаюць традыцыю – шмат твораў, выкананых у класічнай тэхніцы ручнога ткацтва: гэта "Год" Крываблоскай Г., "Замак у Міры" Пілюзінай Н., "Волаты" Чуглазавай Т., "Міхта" Непачаловіч А., "Птушка ў горадзе" Крывашэевай В., "Лета" Бартлавай В., "Рыбкі на сподачку", "Се чалавек", "Зімовы хутарок" Лісавенка ў. (мал. 1, 2). Мастакі таксама выкарыстоўваюць і іншыя тэхнікі народнага ткацтва, напрыклад, ткацтва на бярдзечку, ручное выбарнае ткацтва.



Малюнак 1 а – Пілюзіна Н., "Замак у Міры", 1985 г., воўна, ручное ткацтва



Малюнак 1 б – Крываблцкая Г. З паліпціха "Год", 1994 г., воўна, ручное ткацтва



Малюнак 2 а – Лісавенка Ў. "Рыбкі на сподачку", 2012 г., воўна, ручное ткацтва



Малюнак 2 б – Чуглазава Т. "Волаты", 2012 г., лен, бавоўна, ручное ткацтва

Помнікі архітэтуры, прырода, міфалогія Беларусі, архаіка натхняюць аўтараў на стварэнне як пласкастных кампазіцый: "Краявід" Сакаловай-Кубай Я., так і рэльефных, і аб'ёмных: "Кветкавая касмагонія" Гуршчанковай А., "Дрэўца", "Белы сад" Фаміной Т., Круковіч А. "Паветра вясны", "Папараць-кветка" Лісоўскай Н., "Рунныя камяні", "Прабуждэнне" Амельчанка С. (мал. 3). Тэма чысціні асяроддзя хвалюе сучасных мастакоў: "Без ГМА" Высоцкай Х., "Кроплі. Зберажам" Лісоўскай Н., а таксама сямейныя каштоўнасці: "Сем разоў адмеранае я" Гомза Т.



Малюнак 3 а – Фаміна Т. "Дрэўца", 2019 г., лен, вузляковае пляценне



Малюнак 3 б – Круковіч А. "Паветра вясны", 2019 г., сінтэтыка, пластык

Сярод арт-аб'ектаў, выкананых у тэхніцы валяння, асабліваю ўвагу прыцягваюць творы "Метафара", "Вугаль" Арайс А., Амельчанка С. "Лесвіца" (мал. 4).



Малюнак 4 а – Арайс А. “Метафара”, 2017 г., воўна, шкло, валянне



Малюнак 4 б – Амельчанка С. “Лесвіца”, 2019 г., папера, воўна, валянне



Малюнак 5 а – Лісоўская Н. “Памятайце!”, 2018 г., воўна, метал, ручное ткацтва



Малюнак 5 б – Экспазіцыя выставы Мінітэкстыль

Гістарычная памяць дазволіла Лісоўскай Н. стварыць аб’ект “Памятайце!”, прысвечэнне весцы Марозаўка Сенненскага раена Віцебскай вобласці, спаленай фашыстамі разам з жыхарамі ў гады Вялікай Айчыннай вайны, загінулі 28 чалавек, у тым ліку 17 дзяцей.

У экспазіцыі выставы прадстаўлены творы рознай тэматыкі, розных гадоў, выкананыя ў розных тэхніках, з выкарастаннем розных матэрыялаў, нават не характэрных для тэкстылю. Побач з плоскаснымі кампазіцыямі – аб’екты з ўжываннем сучасных тэхналогій, напрыклад, лічвабага друку. Творы малых памераў дазваляюць мастаку знайсці новыя формы, нечаканыя мастацкія рашэнні (мал. 5).

Калі раней мастакі выкарыстоўвалі мінітэкстыль як эксперымент для твораў вялікіх памераў, то зараз мінітэкстыль – гэта самастойны напрамак у дэкаратыўна-прыкладным мастацтве.

Трэба адзначыць, што сучасныя беларускія мастакі-тэкстыльшчыкі эксперыментуюць з матэрыяламі, тэхнікамі і прыёмамі, фарматамі, фактурамі, аб’ёмамі, не забываючыся на духоўную нацыянальную спадчыну, традыцыйныя каштоўнасці роднага краю.

УДК 745/749

БЕЛОРУССКИЙ ВОЙЛОК

Лисовская Н.С., доц., Грабовик Т.М., студ., Павлова В.С., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены приемы и особенности создания войлока, традиционные и современные техники войлокования, авторские работы художников.

Ключевые слова: войлок, шерсть, материал, техники войлоковаления, инновации.

Войлоковаление – древнейшее ремесло, которое представляет собой изготовление текстильных изделий (войлока, валяной обуви, фетра) и отделку тканей путем сцепления и переплетения между собой волокон. С древнейших времен войлоки научились украшать. Наиболее известные способы декорирования: вваливание узора, аппликация (в качестве аппликативного материала может использоваться не только шерсть, но и другие материалы: ткань, кожа), мозаичный способ или инкрустация войлоком (при этом способе обычно используется декоративная стежка), вышивка по войлоку; украшение изделий бисером и ракушками, роспись по готовому войлоку.

Изучая историю и культуру Могилевщины, известный этнограф Е.Романов в прошлом столетии опубликовал научную работу «Дрибинские шаповалы». Еще с 16 в. мастера Дрибинщины из овечьей шерсти изготавливали валенки, рукавицы, шапки-магерки, теплые одеяла. В 1930 г. в Дрибинске работал шаповальный завод. Сохраняя традиции предков, войлоковаление на Могилевщине продолжает развиваться и в наше время: своеобразной визитной карточкой Дрибинского района Могилевской области является шаповальское мастерство [1, с.18]. С 2004 года в нашей стране единственным производителем изделий из войлока является ОАО «Смиловичская валяльно-войлочная фабрика», образованная в 20-е годы 20 ст. Выпускаемая продукция включает более 30 наименований обуви валяной, более 10 видов гипоаллергенных одеял и подушек с наполнителем из 100 % мериносовой овечьей шерсти, шорный войлок, домашние войлочные тапки. Продукция фабрики, в частности валяная обувь (рис. 1), популярна не только в Беларуси, но и в Швеции, Норвегии, Германии, Канаде, странах Балтии. Качество изделий подтверждено международными сертификатами, гигиеническими удостоверениями [1, с. 19].



Рисунок 1 – Продукция ОАО «Смиловичская валяльно-войлочная фабрика»

К традиционным техникам валяния из войлока относятся: сухое и мокрое валяние. Сухое валяние иначе называется фильцеванием: создание войлока с помощью специальных игл. Комочки шерсти многократно протыкаются иглами. Валяние мокрым способом называется фелтинг: шерсть выкладывается слой за слоем, смачивается горячей водой и сваливается руками. Мокрое валяние используется для изготовления полотен, пanno, шарфов и др. [1, с. 20].

Современным направлением в войлоковалении считается нуновойлок, – это соединение ткани и войлока. Слово «нуно» японского происхождения и означает «ткань». Шерсть хорошо уваливается в таких тканях, как шелк или трикотаж, сквозь которые легко проникают шерстяные волокна. Их выкладывают очень тонким слоем. Чем больше выкладывается шерсти, тем сильнее она при усадке стягивает ткань, возникают складки. Чем толще ткань, тем сильнее она стягивается [4]. Традиционные и инновационные технологии войлоковаления искусно совмещает в своих работах белорусский дизайнер Александра Гирос. Каждое ее изделие является эксклюзивным, так как сочетает в себе разные приемы, такие как батик, шибори, войлок и др. (рис. 2).



Рисунок 2 – Гирос А. Авторское валяное платье-туника ручной работы

Авторские работы Лисовской Натальи Сергеевны, члена Белорусского союза художников, доцента кафедры дизайна УО «ВГТУ», выполненные в технике войлоковаления (рис. 3, 4, 5) – это разнообразный и яркий мир, включающий в себя как традиционную шерсть, так и совершенно неожиданные материалы [2].



Рисунок 3 – Лисовская Н. Шарфы из войлока



Рисунок 4 – Лисовская Н.
«Цветок папоротника»

Рисунок 5 – Лисовская Н.
«Капли. Сохраним»

Используя натуральные волокна шерсти, льна и других материалов, Анастасия Арайс, член Белорусского Союза дизайнеров, применяет аутентичные приемы для создания современных трехмерных текстильных объектов, которые взаимодействуют с пространством (рис. 6, 7, 8, 9). Идеальное владение материалами способствует свободе пространственного текстиля. Отличительной чертой творчества является лаконичность и выразительность форм, удивление и новаторство креативных решений [3].

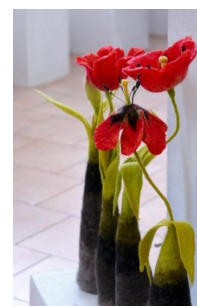


Рисунок 6 – Арайс А. «Соединение»

Рисунок 7 – Арайс А. «Се ля ви»



Рисунок 8 – Арайс А. «Каменное сердце не болит»



Рисунок 9 – Арайс А. «Светильники»

Совместные работы Аждер Натальи и Домненковой Людмилы раскрывают войлоковальное во всем своем многообразии: сочетание различных техник и приемов, поиск нетрадиционных форм, разнообразие текстур (рис. 10, 11).



Рисунок 10 – Аждер Н. и Домненкова Л.
«КРАСАВИК»



Рисунок 11 – Аждер Н. и Домненкова Л.
«Не сошлись характерами»

Опираясь на знания и опыт, накопленные предыдущими поколениями, а также используя нововведения в технологии валяния, современные белорусские мастера придают изделиям из войлока новые образы, создают уникальные выставочные предметы, отражающие исключительно авторское понимание формы, цвета, материала. Таким образом, вполне заслужено войлоковальное как древнее ремесло включено в Государственный список нематериального историко-культурного наследия Беларуси.

Список использованных источников

1. Грабовик, Т. М. Курсовой проект / Т. М. Грабовик, Т. В. Котович // Войлоковальное. Истоки и современность / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 18–20.
2. Лисовская, Н. С. Войлок / Н. С. Лисовская, Е. В. Буйко // Тезисы докладов 44 научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». – Витебск, 2011. – С. 151.
3. Международная выставка «Текстильный букет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ncsm.by>. – Дата доступа: 02.05.2020.
4. Нуновойлок. Основы технологии. Ч.1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dabber.ru>. – Дата доступа: 26.04.2020.

УДК 659.1.012.12

ЧЕРНЫЙ PR

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

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

Реферат. В статье проведено исследование технологии черного PR, как инструмента разрушения или ухудшения имиджа конкретного лица или организации. Перечислены основные приемы и методы черного пиара, а также рассмотрены

Ключевые слова: имидж, pr, черный пиар, компромат, пиар-технология.

Черный PR – это целенаправленная деятельность, имеющая целью разрушение или ухудшение имиджа конкретного лица или организации. Интересно, что данный термин имеет отечественное происхождение. Термин «черный PR» возник в начале 90-х годов и обозначал распространение информации политического или коммерческого характера, оплата за которое производилась неофициально (в теневой форме). Черный PR – один из самых интересных, необычных и скандальных разделов в науке о пиаре вообще.

Многие считают его злом, кто-то называет его благом – как метод разоблачения скрываемой правды, кто-то создает его вокруг себя, кто-то борется с ним. Современные пиар-технологии разыгрывают для простого обывателя шоу, скорее напоминающее гладиаторские бои, где буквально каждый с интересом наблюдает, чем же все закончится. И этому вы во многом обязаны черному пиару.

Наиболее распространенной является точка зрения, что черный пиар – нацеленный на дискредитацию конкурента, что и является его основным признаком. Причем способы дискредитации могут быть самыми различными – как законными, так и незаконными, но именно дискредитация является основным показателем «черноты» пиар-компаний, независимо от того, насколько приводимая в ней информация соответствует истине.

Согласно другой точке зрения, к черному пиару следует относить предоставление заведомо ложной информации или распространение интимных подробностей о частной жизни человека и его личных психосоматических особенностях, независимо от того, насколько достоверны эти сведения.

Таким образом, независимо от нюансов формулировок, можно сделать вывод, что черный пиар – это действия, направленные на то, чтобы опорочить имя другого человека в глазах общественности.

А знаем ли мы собственно, что именно значит этот термин? Скорее всего, нет. Все дело в том, что мы привыкли к термину «черный PR» как к некой данности, хотя, по всей видимости, каждый из нас вкладывает в это понятие свое значение, которое далеко не всегда соответствует реальности.

Наиболее реалистичное определение, лишенное какой бы то ни было идеалистичности, мы находим в книге А.Н. Чумикова «Связи с общественностью»: «PR – это система информационно-аналитических и процедурно-технологических действий, направленных на гармонизацию взаимоотношений внутри некоторого проекта, а также между участниками проекта и его внешним окружением в целях успешной реализации данного проекта».

С точки зрения людей, занимающихся PR вплотную, можно сказать, что к PR относится следующее:

1. Обобщенные категории:
 - неэтичные методы и технологии (то есть не соответствующие этическим и моральным нормам общества);
 - методы и технологии, прямо противоречащие закону.
2. Конкретные методы:
 - компроматы (в случае, если в них используется ложная информация или информация, собранная незаконными методами);
 - подкуп журналистов и размещение информации, выгодной для клиента/заказчика, в прессе на платной основе;
 - технологии, направленные на то, чтобы намеренно очернить конкурента, подорвать его репутацию.

Основными методами черного пиара являются:

1. Метод компромата.

Вы запускаете какую-то информацию, которая вызывает сомнения у целевой аудитории в компетентности вашего противника. Причем при использовании этого метода нужно именно вызвать сомнения в компетентности противника, а не сомнения в компетентности обвинений.

Чтобы использовать этот метод необходимо: создать событие, которое позволит привлечь внимание целевой аудитории к информации; запустить саму информацию, распространив её через СМИ.

2. Метод плохой похвалы.

Этот метод предполагает похвалить противника публично, но так, чтобы в результате отношение к нему общественности стало негативным. Это достигается путем

перехваливания. Хваления при помощи чрезмерного употребления эпитетов, не подтвержденных фактами. А также путем упоминания среди хвалебных данных скрытой негативной информации (или негативной с точки зрения целевой аудитории).

3. Метод двойной аудиторией.

Данный метод предполагает последовательное воздействие на несколько целевых аудиторий. Причем первые аудитории используются для акций, ориентированных на вторые аудитории. Например, вначале будоражится население, потом средства массовой информации, а затем власти. Естественно последовательность акций во всех случаях разная. Но конечной инстанцией всей PR-кампании являются именно власти. Однако данная последовательность более убедительно на них воздействует, нежели если вы напрямую обратитесь к властям.

4. Метод крючка и наживки.

Этот метод относительно прост. Создается информационная ловушка для будущего объекта черного PR. Объект заманивается туда и сам на себя создает компромат.

5. Метод общественного возмущения.

Цель данного метода найти тот объект, который способен возмутить общественность. Затем обнародовать факты, способные возмутить общественность. И, наконец, возмутить общественность и по возможности растянуть это возмущение на как можно более длительный срок.

6. Метод административного ресурса.

Этот метод, пожалуй, в наименьшей степени имеет отношения к PR, но часто используется для черного PR. В данном случае просто административные структуры настраиваются против какого-либо предприятия и при помощи этих структур, и происходит его уничтожение. Это один из самых распространенных методов черного экономического PR в СНГ.

Чаще всего черный пиар используется в политике. Именно в преддверии выборов о черном пиаре говорит большинство населения страны. В сфере политики черному пиару можно дать такое определение – незаконная деятельность предвыборного штаба, которая направлена на повышения рейтинга того, кто заказывает данную услугу, и снижение рейтинга конкурента.

Распространенные приемы черного пиара в политике, которые могут быть использованы для устранения конкурента или оппонента:

- человек, являющийся полным тезкой или однофамильцем политика, организует благотворительную акцию, в ходе которой происходит раздача продуктовых наборов или других товаров. Естественно, они будут некачественными, что вызовет негодование у электората;
- размещение компрометирующего фото- и видеоматериала. Чаще всего скрытая съемка проводится в неформальной обстановке, где политик позволяет себе некоторые вольности, но и смонтированные материалы активно идут в ход;
- появление родственников. Это могут быть незаконнорожденные дети, братья или сестры, которые впадают жалкое нищенское существование. Как правило, это наемные люди, которые активно выступают на телевидении и в ходе митингов;
- незаконная реклама. Подразумевается проведение агитации за конкурента в так называемые дни «тишины»;
- заказные статьи. В печатных СМИ местного значения размещаются заметки о коррупционных связях кандидата на избирательную должность;
- тайный агент. В СМИ негодный кандидат может быть уличен в связях с иностранными спецслужбами;
- демонстрация роскоши. Основная цель – предать гласности как можно больше дорогих покупок оппонента, учебу детей за границей, громкие празднования, в которых политик принимал участие.

В действительности, защищаться от таких атак гораздо сложнее, чем нападать самому. В мировой практике существует очень много случаев, когда со сцены уходили блестящие политики и компании лишь вследствие невозможности отбить информационную атаку, организованную их политическими противниками. Иногда ошибочная защита выстраивается так, что вместо нейтрализации вражеской атаки она напротив усиливала её, а прямой ответ на атаку или попытка опровержения информации приводил к ещё большему усилению последствий.

В тоже время любую информационную атаку можно успешно отбить, если действовать правильно, используя сложные обходные маневры. Есть ряд методов Public Relations,

которые помогут нейтрализовать информационную атаку:

1. Дезорганизация атаки. Если у вас есть информация о том, что на вас готовится компромат, вы должны сами себя очернить, используя СМИ и прочие средства распространения информации. Обвинения должны быть весомыми и грубыми. Но через короткое время выходит опровержение с железобетонными доказательствами. Таким образом, к любым новым обвинениям у публики выработается иммунитет.

2. Метод вспышки. На фоне информационной атаки со стороны конкурентов должно быть искусственно создано событие, которое по своей значимости перекроет компрометирующий материал. Важно, чтобы этот процесс протекал в другой информационной плоскости и имел позитивный оттенок.

3. Контратака. В ответ на информационную атаку, вы организуете свою войну с источником негативных и неправдивых сведений о вас.

4. Усиление белого пиара. Не обращая внимания на компромат, нужно как можно теснее работать со своей аудиторией, демонстрируя только положительные качества.

Список использованных источников

1. Блэк, С. Что такое PR? / С. Блэк. – Модионо пресс, 1990. – 240 с.
2. Чумиков, А. Н. Связи с общественностью / А. Н. Чумиков. – Москва, Дело, 2006. – 551 с.
3. Вуйма, А. О черном PR / А. Вуйма. – БХВ-Петербург, 2005. – 224 с.
4. Лукашев, А., Пониделко, А. Черный PR как способ овладения властью или борьба для имиджмейкера / А. Лукашев, А. Пониделко. – БХВ-Петербург, 2001. – 200 с.
5. Маркони, Дж. PR: полное руководство / Дж. Маркони. – Москва, Агентство СІР РГБ, 2006. – 256 с.

УДК 659.113.4

МОУШН-ДИЗАЙН В РЕКЛАМЕ

Аниськович Я.А., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрены вопросы зарождения, становления и развития моушн-дизайна как отдельного вида компьютерной графики, его место и роль в рекламной индустрии. А так же произведен анализ требований к теоретическим знаниям и практическим навыками работы в графических редакторах необходимых современному моушн-дизайнеру.

Ключевые слова: моушн-дизайн, визуальный контент, компьютерная графика, реклама.

Моушн-дизайн (Motion Design) – относительно новое направление в рекламе. Специалистов сейчас не так много, а профессия востребована: без нее не обойдется ни какой телеканал, киностудия или видеопроизводство.

Моушн-дизайн идеально подходит для создания содержательных и при этом кратких сообщений. Ещё это хороший выбор для сложных проектов.

Главные преимущества анимационной графики:

1. Быстро доставляет сообщение. В рекламе и инфографике краткость и понятность – ключевые параметры из-за ограничений во времени.

2. Раскрывает сложные идеи, концепции, систематизирует данные в простой и понятной форме. Это как раз тот случай, когда изображение стоит тысячи слов. В краткий ролик помещается огромное количество информации, и при этом она легко усваивается зрителем.

3. Легко цепляет и удерживает внимание. Большинство пользователей выбирают видео, а не чтение. Анимационная графика привлекательна для зрителя, а потому так популярна.

Анимационная графика, она же моушн-графика – это визуальное оформление, которое оживляет статическое изображение. Интернет, медиа и реклама, телевидение, кино, мобильные приложения, видеоигры – без нее не обходится ни одна из этих сфер.

Каждый анимированный текст или изображение, которые встречаются в повседневной жизни, задуманы моушн-дизайнером. Анимационная графика использует сразу три канала информации: изображение, текст и звук, и зритель лучше усваивает данные.

С помощью моушн-графики можно визуализировать конкретные данные и абстрактные

идеи. Для этого используются визуальные эффекты, аудио, графический дизайн и различные методы анимации. Это превращает статическую картинку в динамическую.

Анимационную графику необходимо отличать от обычного видео и привычной анимации. Моушн-графика – не мультик, она иллюстрирует данные или идеи, а не раскрывает полноценный сюжет.

Как и в случае с веб-дизайном, популярность моушн-дизайну принесло повсеместное распространение компьютеров и интернета.

Ранее создание анимированной графики было сложным, трудоемким и дорогостоящим процессом. Однако чем быстрее развивались компьютерные технологии, тем быстрее шло и развитие моушн-дизайна. Начиная с нулевых, он уже плотно вошел в видеоиндустрию, а с 2010-х обосновался в медиа и маркетинге.

Сегодня моушн-дизайн используется везде, где производится контент. Например, анимационная графика появляется в титрах к фильмам и видео, а музыкальная индустрия активно применяет ее в создании видеоклипов. Заставки в фильмах и телепередачах создают настроение, настраивают на нужный лад, чтобы правильно воспринимать информацию. Они вызывают эмоции и интригуют. Графические переходы между блоками контента в телевидении позволяют менять темы без потери внимания зрителя, а любое развлекательное шоу обязательно сопровождается анимационной графикой.

Сегодня анимационная графика – один из самых быстрорастущих каналов контент-маркетинга. С ее помощью легко одновременно и привлекать, и информировать зрителя, а считываемость сообщений в разы выше, чем у привычных каналов.

Моушн-дизайн – отличная возможность для брендов представлять свои ключевые идеи и ценности. Реклама использует моушн-графику, чтобы выделиться из общего потока и донести рекламное сообщение аудитории в считанные секунды.

Инфографика и производство любого цифрового контента, все чаще используют моушн-дизайн. Некоторые идеи удобнее воспринимать привычной статикой, однако сложные понятия легче усваиваются в динамике. Визуальный канал восприятия – самый мощный из всех, что доступны человеку, а текст, анимация и аудио структурируют и систематизируют информацию.

Анимация – прекрасный способ распространения идей и вовлечения в контент. Зритель следует за рассказом, а звук и ожившая графика буквально рисуют в его мозгу картину, которую легко воспринимать и запоминать.

Основными сферами применения моушн-дизайна являются:

1. Телевидение: заставки, титры, субтитры, оформление программ.
2. Киноиндустрия: опенинги, титры, заставки, производство трейлеров и тизеров.
3. Маркетинг: реклама на телевидении и в интернете, промоматериалы, нативная реклама в виде анимационной инфографики.
4. Медиа: новостные, развлекательные, обучающие порталы часто используют моушн-дизайн для создания коротких и привлекательных видеороликов.
5. Бизнес: презентационные ролики и инфографика для сайтов, конференций, представления продуктов, презентаций бизнес-партнерам.
6. Образование: с помощью моушн-графики можно легко и доступно разъяснять сложные идеи, представлять информацию. Один из примеров качественного образовательного проекта, полностью построенного на моушн-дизайне, – ютуб-канал Kurzgesagt – In a Nutshell, который в коротких роликах разъясняет самые популярные научные вопросы.
7. Индустрия развлечений: игры, развлекательные видеопроекты, стриминговые сервисы.

Каждый моушн-дизайнер в буквальном смысле создает себя сам. Это узкопрофильный специалист с широким спектром навыков. Суть анимационной графики – гармоничное соединение текста, аудио и видео. Это подразумевает, что дизайнер должен разбираться в указанных трех категориях.

Во-первых, разбираться в графическом дизайне – это композиция, типографика, теория цвета.

Композиция – основа любого кадра. От того, насколько гармонично дизайнер умеет расположить и связать между собой графические элементы, зависит вид всей работы. Именно правильная композиция делает изображение живым и интересным.

Типографика – умение художественно оформить текст, добавить ему выразительности, эмоционально зацепить читателя. Это один из главных навыков моушн-дизайнера. Важно разбираться, какие шрифты гармонируют с общей картиной: современные или готические, с засечками или без, как вписать текст в общую композицию. Типографика может как

вытянуть на себе весь проект, так и полностью его загубить.

Теория цвета – колористика. Цвет – мощный инструмент воздействия, поэтому моушн-дизайнер должен уметь им пользоваться. Желательно не только уметь правильно подбирать цветовую гамму проекта, но и разбираться в основах психологии цвета.

Во-вторых, моушн-дизайнеру не обойтись без основ сценарного искусства. Анимационная графика всегда рассказывает зрителю историю. Необходимо уметь создавать сюжетную линию, использовать приемы драматургии, разбираться в режиссерском мастерстве.

В-третьих, знание инструментов, а также практических навыков работы с различными программами, такими как;

1. Adobe After Effects является – наиважнейшей программой для освоения моушн-дизайна. After Effects – это 2.5D программа для анимации и является программой, используемой для анимации и компоновки всех элементов моушена, как только вы разработали эти элементы и раскадровки в Photoshop и Illustrator.

2. Adobe Premiere Pro является видеоредактором. Его функциональность и полезность находятся далеко за рамками моушн-дизайна, но на практике моушн-дизайнер будет использовать Premiere Pro, чтобы склеивать ролики вместе и затем добавлять звуковые эффекты и музыку к ним.

3. Houdini стала популярной из-за спроса на множество органических эффектов, таких как разрушение, жидкости, пожары, взрывы, распад паров, многие из тех эффектов, которые вы видели, например, в фильмах «Мстители». Многие из этого сделано с помощью Houdini, потому что Houdini, в отличие от 3D Studio Max, Maya и Cinema 4D – это процедурное 3D-приложение, с совершенно другим рабочим процессом и позволяющее объединять, смешивать и передавать данные.

4. Adobe Flash — мультимедийная для создания веб-приложений или мультимедийных презентаций. Широко используется для создания рекламных баннеров, анимации, игр, а также воспроизведения на веб-страницах видео- и аудиозаписей. Adobe Flash позволяет работать с векторной, растровой и с трёхмерной графикой, используя при этом графический процессор, а также поддерживает двунаправленную потоковую трансляцию аудио и видео.

5. Cinema 4D широко используется в мире моушн-графики для моделирования, анимации и эффектов симуляции. Здесь важно подчеркнуть слово «моушн-графика». Хотя вы, безусловно, можете найти Голливудские студии, использующие Cinema 4D, крупным студиям там всё же принято использовать такие программы, как Maya для профессиональной работы над VFX.

6. Autodesk 3ds Max – это программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и рендеринга, созданное и разработанное для игр и визуализации дизайна. Программа включена в коллекцию мультимедийных и развлекательных программных продуктов 3Ds Max и используется художниками и профессионалами в области визуальных эффектов в кино- и телеиндустрии, а также разработчиками и дизайнерами игр для создания игр виртуальной реальности.

Новые направления моушн-дизайна, графики и футуристичные рекламы, которые уже захватывают рынок визуального маркетинга, показывают изменения «во вкусах» потребителя, в его желании воспринимать не статичную, а динамичную информацию. Также стоит заметить, что использование движения в кадре «гипнотизирует» потенциального зрителя, заставляя его на бессознательном уровне досмотреть презентацию до конца. Создавая интересные концепты рекламы и используя современные цифровые приемы, моушн-дизайн увеличивает заинтересованность потребителей, так как нынешнее клиповое сознание зрителя диктует правила коммуникативной стратегии. В современных условиях борьба за покупателя становится всё более жесткой, поэтому использование формата цифрового искусства, который имеет большую популярность и перспективы в разных сегментах, например, -авто, -арт, -диджитал, будут еще много лет востребованы.

Список использованных источников

1. Моушн-дизайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.netology.ru/blog/motion-design>. – Дата доступа: 10.03.2020.
2. Топ-20 трендов моушн дизайна 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/design/104591-top-20-trendov-moushn-dizayna-2020-goda>. – Дата доступа: 12.03.2020.
3. 7 популярных программ для создания анимации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.skillbox.ru/media/design/7_programm_dlya_animatsii/. – Дата доступа: 12.03.2020.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ WEB-ДИЗАЙНА

Васькович А.А., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрены вопросы зарождения, становления и развития Веб-дизайна как отдельного вида дизайна виртуальной среды. Его направлением является разработка и оформление объектов информационной среды интернета, призванного обеспечить им высокие потребительские свойства и эстетические качества.

Ключевые слова: веб-сайт, веб-дизайн, интернет, визуальный контент.

Сегодня мы не можем представить себе жизнь, в которой не было бы места интернету. Он подарил нам доступ к безграничным знаниям, увеличил продуктивность нашего труда и наделил каждого возможностью сделать себя и мир вокруг себя лучше.

Становление веб-дизайна, как и Интернета, в нашей стране пришлось на 90-е годы прошлого века. До этого в компьютерных технологиях царил, можно сказать, каменный век, когда о визуальном контенте сайта и мечтать не могли: они целиком и полностью состояли из текста. За время своего развития интернет претерпел огромное количество обновлений и доработок. Впервые текст «встретился» с изображением в 1993 году, и с тех пор начала свой отсчет история веб-дизайна.

Веб-дизайн – вид графического дизайна, направленный на разработку и оформление объектов информационной среды интернета, призванный обеспечить им высокие потребительские свойства и эстетические качества. Подобная трактовка отделяет веб-дизайн от веб-программирования, подчеркивает специфику предметной деятельности веб-дизайнера, позиционирует веб-дизайн как вид графического дизайна.

Веб-дизайн является важнейшей частью жизни Интернета и влияет на жизнь каждого пользователя в равной степени. Понятное и удобное структурирование информации на сайте способствует увеличению скорости поиска данной информации. Приятное визуальное оформление увеличивает качество восприятия и стимулирует понимание и запоминание. Удобная навигация по сайту может сократить время поиска информации в 3–4 раза, по сравнению с сайтами, где навигация сделана на уровне «работает, и то хорошо».

Уже в 1997–1998 годах облик сайта начинает чуть более походить на привычный нам: сайты теперь строят на основе табличных макетов, добавляют эффекты и навигацию с иконками. Также активно развивается FLASH-технология, вследствие чего появляется возможность добавлять «мигающие» заставки. И с ними, как и с фонами ранее, порой начинается серьезный перебор. Помимо всего прочего, период характеризуется активной интеграцией маркетинга в дизайн. Чуть ли не на каждом сайте можно было увидеть кричащие рекламные баннеры с громкими лозунгами.

В 1998 году был запущен Google. В последние годы эта корпорация переосмыслит онлайн-поиск и запустит успешные сервисы во множестве отраслей Интернет-индустрии. Так же в этом году прошел релиз CSS2.

Последующие нововведения, в частности CSS3, сделали возможным интегрировать анимированный контент в веб-сайты, задавать тени и сглаживание, что стало качественным прорывом в области веб-дизайна. В моду пришли экраны-заставки и флэш-страницы, но всё же большее внимание по-прежнему уделялось надежности и функциональности.

С течением времени увеличивалась и средняя скорость соединения, что открыло новые возможности для улучшения веб-дизайна, а также поспособствовало выходу видео-контента на первый план. Как итог – в 2005 году появился видео-хостинг YouTube, который до сих пор является монополией в сфере видео-контента.

В начале XXI века в веб-дизайне в моду входят скругленные углы, блестящие кнопки и градиенты. Фонами наигрались, и теперь они становятся однотонными. Можно сказать, они начинают выполнять свое прямое предназначение и перестают перетягивать на себя много внимания. Веб-сайты становятся намного функциональнее и обзаводятся более удобным пользовательским интерфейсом (рис. 1).



Рисунок 1 – Новое оформление веб-сайтов

Еще один качественный прорыв история развития web-дизайна совершила в 2000-е годы, когда технология CSS (Cascading Style Sheets) позволила отделить содержимое веб-страниц от их оформления. 2004–2006 годы считаются началом эры WEB-2.0.

В web-дизайне с приходом Web 2.0 стали отдавать предпочтение тени, глянцевости иконок и кнопок и мягким цветам интерфейсов (рис. 2). Также в тренде – упор на читаемый и функциональный контент и интеграция в ресурсы анимационного контента.



Рисунок 2 – Пример новых предпочтений в веб-дизайне

К всеобщему счастью веб-дизайнеров, в 2012 году маятник моды качнулся в другую сторону. Скевоморфизм стал ругательным словом, визуальные элементы были максимально упрощены, приоритет был отдан содержимому. Так появился термин «плоский дизайн» (рис. 3).

Глянцевые трехмерные кнопки были заменены плоскими векторными иконками и веб-шрифтами (прямо как на рассвете веб-дизайна в 1990-е), подтверждая выражение «Все новое – это хорошо забытое старое». В тренде также яркие цвета, интересная типографика, большие фоновые изображения и даже фоновое видео.

В 2011–2014 годы недолго дизайнеры использовали новинки разных периодов, когда осознали, что лучший выбор – простота. И тогда начинает все больше развиваться сердечная любовь к минимализму. В этот период также появляются такие дизайн-тренды, как плоский дизайн и параллакс. Особое внимание продолжают уделять адаптивности сайтов.

Сегодня существует несколько новых идей, которые, в принципе, поддерживают движение в направлении «плоского» дизайна (Flat Design), так как он позволяет эффективно использовать пространство и сосредоточить внимание пользователя на наиболее важных элементах сайта.

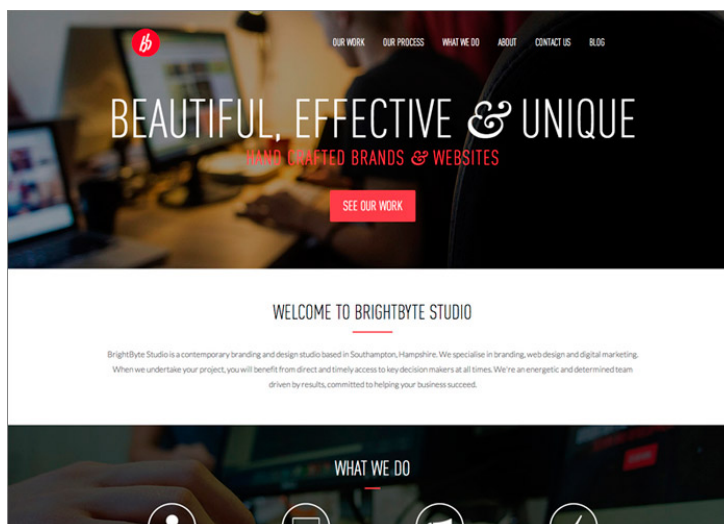


Рисунок 3 – «Плоский дизайн»

Прекрасно сочетается с Flat 2.0 такое направление, как Google Material Design (материальный дизайн), с его визуальными подсказками в виде интересной игры движений, света и теней.

Сейчас в моде также длительный скроллинг, винтажный стиль с пикселизированными картинками и галактическими фонами, визуальные элементы с большим разрешением.

Несмотря на бурный путь развития, который веб-дизайн прошел в свои первые 20 лет, он продолжает развиваться и сегодня. Создаются новые технологии и подходы, совершенствуются инструментарий, разрабатываются новые языки. А нам остается лишь наблюдать и продвигать.

Список использованных источников

1. История веб-дизайна: от каменного века до эпохи современных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.webformymself.com/istoriya-veb-dizajna-ot-kamennogo-veka-do-epochi-sovremennykh-tehnologii/>. – Дата доступа: 10.03.2020.
2. История развития веб-дизайна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.studbooks.net/2037613/informatika/istoriya_razvitiya_dizayna. – Дата доступа: 10.03.2020.
3. История создания интернета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tehpodderzka.ru/2018/10/internet.html>. – Дата доступа: 12.03.2020.
4. Веб-дизайн. Реферат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.docsity.com/ru/veb-dizayn-referat-16-listov-istoriya-interneta-i-veb-dizayna-opisanie-yazykov-veb-razrabotki/2299105/>. – Дата доступа: 12.03.2020.
5. Кто придумал первый сайт в интернете [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iphones.ru/iNotes/kto-sozdal-pervyy-sayt-v-mire-10-25-2019>. – Дата доступа: 12.03.2020.

УДК 659

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИЗАЙНА УПАКОВКИ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН И РБ

Попова А.В., доц., Стасюк Д.А., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрена упаковка как носитель информации, как ведущая роль в брендинге, сделан сравнительный анализ стилистических предпочтений в дизайне упаковок зарубежных стран и РБ.

Ключевые слова: упаковка, дизайн упаковки, современные тенденции в упаковке, экотренд РБ.

Дизайн упаковки – это один из мощнейших маркетинговых инструментов продвижения, определенный канал коммуникации между производителем и его целевой аудиторией. Чем привлекательнее оформлен товар, тем большим спросом он будет пользоваться. Хитрый ход способен значительно увеличить процент продаж, ведь это общеизвестный факт, что красивая, яркая, броская тара способствует тому, что его будут как обдуманно, так и спонтанно покупать. Каждый мельчайший элемент должен быть проработан и продуман, чтобы он работал на бренд, его успешность.

Визуальный эффект очень важен. Многочисленные маркетинговые исследования подтверждают, что потребитель среди множества прочих подобных товаров выберет тот, что больше понравится внешне.

Любая упаковка разрабатывается с учетом вида, формы упаковываемого изделия, его условий хранения и транспортировки, то есть в зависимости от требований, которые обеспечивают сохранности продукта в течение длительного времени. Вид упаковки может быть различным: канистры, банки, ящики, контейнеры, пакеты, коробки, цистерны, мешки и т. д.

В условиях постоянной конкуренции важнейшим критерием упаковки является ее безупречный внешний вид, который способен заманить или привлечь потенциальных покупателей. То есть упаковка должна обладать не только хорошей прочностью, но и иметь привлекательный вид. Поэтому все больше можно заметить использование упаковки определенного вида там, где совсем недавно даже не рассматривали.

Упаковка как носитель информации должна давать четкую и полную информацию о товаре: вид, наименование, марка товара, его производитель (страна, предприятие), количество или вес изделий, цвет, способы обращения с товаром при перевозке, перегрузке, хранению, иногда цена, срок годности, а также отличие этого товара от товаров конкурентов.

Сейчас перед производителями товаров массового потребления стоит новая задача: продавать тонны одинаковых товаров так, чтобы каждый покупатель чувствовал себя особенным и гордился своим выбором. Изменившиеся правила игры диктуют новый подход к использованию маркетинговых инструментов.

Упаковке всегда отводилась ведущая роль в брендинге продукта. Однако на данном этапе наиболее актуален целостный подход к формированию потребительского бренда, в котором каждый элемент, от названия до дизайна этикетки, существует в рамках единой концепции.

Высокая конкуренция и возросшая требовательность покупателя вынуждают производителей постоянно заботиться об актуальном внешнем виде своих товаров. Редизайн может быть связан со сменой позиционирования и рекламной стратегии и предполагать кардинальные перемены в визуальном облике продукта. Или же обновления могут носить характер небольшого «косметического ремонта», который позволяет товару выглядеть свежо, но при этом оставаться узнаваемым.

Ассортимент тары, используемой для размещения товаров, постоянно расширяется. Он пополняется новыми видами тары, позволяющими расширить ее функции, а, следовательно, и сделать еще более значимой в торгово-технологическом процессе. Таким образом, знание классификации тары, перспектив развития тары и упаковки, современных тенденций помогут не только улучшить качество производимых товаров, но и повысить эффективность торгово-технологического процесса в торговле. Вот почему, изучение данной темы весьма актуально.

В работе были проанализированы стилистические предпочтения в дизайне упаковок на европейском рынке, на основе рассмотренной классификации стилевых тенденций в дизайне упаковки, возможно, выстроить следующее (рис. 1):

- использование белого цвета; одним только цветом внушая потребителям ощущение качества и чистоты товара;
- назад в прошлое: старые цветовые решения и типографические шрифты, общие акценты прошлого, использование иллюстраций под старину, вызывающих ощущение дорогого и престижного продукта;
- вечная геометрия, – это простота, доступность и честность, цветовые решения для геометрических форм и узоров монохромные или высококонтрастные;
- оживление товара: использование существующих или вымышленных персонажей,

потребитель почувствуя связь с персонажем, почувствует связь с товаром;

- в магазин как в галерею: известные или неизвестные картины будут создавать атмосферу чего-то высокого и прекрасного, повышая стоимость товара в сознании потребителя;

- экология: упаковка продукции может подчеркивать ее экологичность, например, поместить изображение растений или добавить больше зеленого цвета, появление новых изобретений, например съедобной упаковки или упаковок, из которых можно вырастить овощи;

- скетчи (упаковка с нарисованными на них скетчами);

- упаковка – продолжение товара, визуальная связь упаковки и продукта.

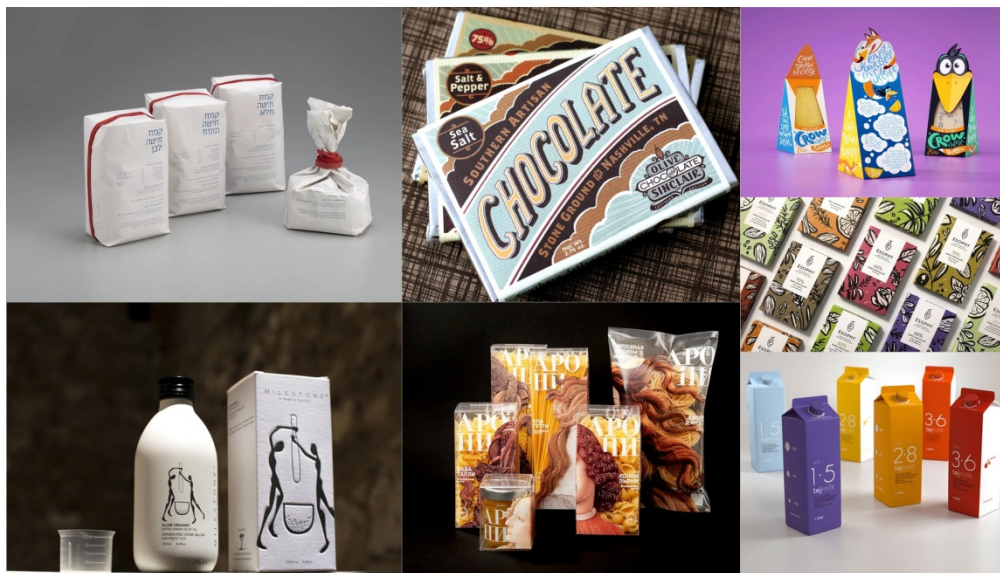


Рисунок 1 – Стилистические предпочтения в дизайне упаковок на европейском рынке

Данный анализ показал, что за рубежом выделились определенные стилистические тенденции в дизайне упаковки и найдены оригинальные дизайнерские решения.

Также была проанализирована ситуация в дизайне упаковки на белорусском рынке, упаковка все меньше перестает рассматриваться как отдельный инструмент продажи товара и все больше подчиняется системе комплексного брендинга. Этот тренд характерен для всего мира, в том числе и для РБ. Производители осознают необходимость всестороннего коммуникационного воздействия на потребителя и стараются создавать упаковку без отрыва от других составляющих брендинга.

Если говорить сугубо о белорусской специфике, то основные тренды будут основываться на экономической и социальной ситуации последних лет. Потребитель научился быть прагматичным, и не будет отказываться от упаковок с ярко выраженной идентичностью. «Купляй беларускае» незаметно, но прочно вошло в сознание потребителя. Здесь сказываются борьба за кошелек и разумная экономия, актуальные для большей части населения. Упаковки будут стремиться выглядеть, в первую очередь, доступными для потребителей. Доступность будет касаться не только цены продукта, но и коммуникации. Коммуникация будет становиться все более персонифицированной. Акцент брендинга смещается в сторону построения личных отношений с покупателем, и упаковка будет играть в этом не последнюю роль.

Экологичность в упаковке – один из главных трендов последних лет продолжит активно набирать обороты. Фермерская и деревенская тема уже сейчас активно используется в упаковках продовольственных продуктов. Природные фактуры плетёнки и состаренной бумаги транслируют идеи натуральности, традиционности и вызывают ассоциации с качеством домашних сельских товаров.

С одной стороны, рынок эко-трендов Беларуси постепенно увеличивается за счёт спроса со стороны производителей напитков и пищевых продуктов. С другой стороны, сокращается за счёт уменьшения потребительского спроса на табачную продукцию, продаваемую в упаковке из картона (рис. 2).



Рисунок 2 – Стилистические предпочтения в дизайне упаковок на белорусском рынке

Современный дизайн белорусской упаковки стремительно движется к европейскому. Зачастую, при сравнении двух упаковок, можно не заметить разницы. При этом белорусский дизайн лишь движется по следам европейского, в Беларуси имеются и свои минитенденции, которые, конечно, узконаправленные, но имеют свою уникальность на своем рынке.

Список использованных источников

1. Кириллова, И. Л., Белякова, К. В. Композиционное решение упаковок для молочной продукции // Материалы Международной научно-технической : Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности, Витебск, 2019 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 111–114.
2. Попова, А. В., Пархоменко, А. А. Роль социального плаката на примере проекта «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ 21 ВЕКА» // Материалы Международной научно-технической: Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности, Витебск, 2019 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 122–125.
3. Попова, А. В. Использование льняной ткани в дизайне сувенирной упаковки // Материалы и технологии, Витебск, 2018 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – № 2 (2). – С. 94–99.

УДК 747

ДИЗАЙН-ПРОЕКТ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ ОСВЕЩЕНИЯ

Жюстин А.А., студ., Самутина Н.Н., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье анализируются вопросы дизайна бытового осветительного прибора для жилого помещения. При этом рассматриваются проблемы, возникающие при организации современного проекта прибора освещения, требования и функции такого вида приборов. В работе предлагается дизайн выполнить в направлении искусства начала XX века – стиле УНОВИС.

Ключевые слова: осветительный прибор, УНОВИС, дизайн-проект.

Осветительные приборы – неотъемлемая часть дизайна любого интерьера. Они должны гармонично вписываться в общий стиль помещения в соответствии с модными тенденциями. Актуальность и востребованность проектирования бытовых осветительных приборов обусловлена тем, что в настоящее время взгляд на приборы освещения, расширяется и видоизменяется само понятие «светильник».

Цель работы – создать дизайн-проект бытового осветительного прибора по мотивам работ представителей творческого объединения «УНОВИС» с соблюдением необходимых функциональных, эргономических, современных эстетических требований.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие практические задачи:

- изучить аналоги осветительных приборов в Республике Беларусь и за рубежом;

- проанализировать наследие творческого объединения «УНОВИС» и рассмотреть возможность его использования для проектирования бытового осветительного прибора;
- определить требования к проектированию бытовых осветительных приборов;
- разработать общую концепцию проекта, с учетом особенностей выбранной темы;
- продумать структуру проекта;
- изучить и подобрать материалы для воплощения темы.

При решении задач исследования установлены основные тенденции, используемые при проектировании осветительных приборов:

- сочетание нескольких осветительных элементов в разных вариантах;
- комбинация нескольких стилей;
- четкие силуэты геометрических форм, размещенных хаотично или в виде определенной фигуры;
- светлые и пастельные тона для основного освещения, черный – для дополнительного;
- комбинация материалов: дерево + металл, сталь + хрусталь, стекло + пластик;
- необычные формы.

В настоящее время люстра в комнате является не только осветительным прибором, но и способом зонирования помещения, акцентом дизайна комнаты, основным или дополнительным декоративным элементом и т. д. К разным комнатам дома предъявляются абсолютно разные требования в плане искусственного освещения. Так, например, на кухне или в гостиной необходимо обеспечить максимально яркий свет. В то время, как люстра в спальне должна давать более мягкое и приглушенное освещение. Далее учитывают площадь комнаты: в маленьких комнатах можно обойтись одним центральным осветительным прибором. Для больших пространств нужно выбрать либо круглую люстру с большим количеством лампочек, либо же задуматься о дополнительных системах освещения. Цвет освещения: в некоторых комнатах (например, на кухне) рекомендуется устанавливать холодное освещение, которое будет давать максимально яркий свет. Выбирая люстру для гостиной, можно остановиться на лампочках с теплым светом, так как они дарят уют и домашнюю атмосферу.

Определены функции осветительных приборов и их назначение. Самая обязательная – обеспечить надежную работу главной его части – лампы и при необходимости защитить ее от механического повреждения, в том числе от вандализма и неблагоприятных воздействий внешней среды по температуре, влажности и др. Еще одна важная функция светильника состоит в способности создавать комфортное и экономичное освещение за счет перераспределения светового потока в нужных направлениях с помощью отражателя или рассеивателя. При этом достигается повышение уровня освещенности на рабочем месте, создается благоприятное распределение яркости в поле зрения и ограничивается слепящее действие. Наконец, в случаях, когда светильник становится элементом дизайна, архитектурной композиции пространства, он должен нести декоративные и эстетические функции.

В 2020 году исполняется 100 лет со времени создания в городе Витебске творческого объединения «УНОВИС», которое было организовано педагогами и учащимися Витебского народного художественного училища и стало одной из отправных точек новаторских направлений искусства XX столетия. Поэтому было решено раскрыть тему проекта, используя наследие данного творческого объединения.

Идеи Витебской художественной школы стали этапной вехой в истории мирового авангарда, породив целый ряд радикальных преобразований традиционного художественного языка. Они стали применяться в дизайне промышленном и графическом, а также других направлениях современного отечественного и зарубежного арт-пространства. Художники и проектировщики до сих пор систематизируют и используют графические структуры и визуальные техники, применяют их при разработке проектов различной направленности. УНОВИС создавал не просто новое искусство – он утверждал новое мышление. Это проявлялось в том, как художники работали с формой, плоскостью, как выходили в объем и, наконец, в архитектуру.

Практическая значимость данной работы заключается в том, что создание бытового осветительного прибора по мотивам работ творческого объединения «УНОВИС» в год его столетнего юбилея решит проблему создания современного бытового электроприбора и формирования у населения навыков ценностно-ориентированного отношения к историко-культурному наследию нашей страны.

Список использованных источников

1. Абрамович, Н. А. Трехмерное моделирование в дизайн-проектах интерьеров / Н. А. Абрамович, Т. Н. Лобацкая // Материалы докладов 42 научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». – Витебск, 2009. – С. 145–147.
2. Войтович, В. С. Дизайн-проект социального пространства / В. С. Войтович, Н. Н. Самутина // Материалы Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», Витебск, ВГТУ, 13–14 ноября / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 101–104.
3. Малин, А. Г. Дизайн-проект демонстрационного зала 5УЛК УО «ВГТУ» / А. Г. Малин, Д. О. Галаховский // Материалы докладов 50-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной Году науки : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – Т. 2. – С. 72–74.
4. Захаревич, В. Д. Дизайн-проект интерьеров детской художественной школы / В. Д. Захаревич, Н. Н. Самутина // Материалы Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», Витебск, ВГТУ, 13–14 ноября / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 107–108.
5. Vaitovich, V. Design-project of school museum / V. Vaitovich, N. Samutsina // Education and science in the XXI century Articles of the IV International Scientific and Practical Conference. EE «Vitebsk state technological university» which will take place in November, 2019. – 2019. – С. 49–51.

УДК 747

ДИЗАЙН-ПРОЕКТ ИНТЕРЬЕРА КАФЕ

Латушкина Е.А., студ., Самутина Н.Н., к.т.н., доц.

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

Реферат. В работе рассматриваются вопросы дизайна помещения для питания в малом городе. В рамках исследования анализируются основные проблемы художественного решения сценарного плана небольшого помещения. Обозначаются проблемы, возникающие при организации современного вида существующего интерьера кафе.

Ключевые слова: общественное помещение, кафе, зонирование, малый город.

Дизайн проекта интерьера современного кафе – актуальная и востребованная тема, так как в настоящее время видоизменяется взгляд на само понятие «кафе», а значит и на его помещение. По всему миру возникают небольшие местные кафетерии, которые объединяют людей различных направлений деятельности и возрастов, помогают стране в утверждении ценности местных традиций и достижений.

Цель работы – создать дизайн-проект существующего помещения кафе Piri Piri в г. Орша на высоком эстетическом уровне с соблюдением необходимых функциональных, эргономических и социальных требований.

Для этого необходимо решить следующие практические задачи:

- изучить аналоги кафе в стране и за рубежом;
- определить требования к проектированию пространств кафетериев;
- продумать общую концепцию проекта с учетом особенностей помещения, структуру организуемого пространства, его зонирование;
- подобрать материалы и технологическое оборудование.

При решении задач исследования установлено, что проектирование общественных помещений предполагает учет множества разнообразных факторов. Современное кафе сегодня – это не только точка общепита, это сложная система, решающая ряд социально значимых задач, среди которых все более заметные позиции занимает организация досуга, интеграция развлекательной и иногда творческой функции.

Определены тенденции развития современных кафе в 2020 году:

- натуральность: в современной индустрии питания все более популярной становится тенденция здорового образа жизни;

- адаптация под требования потребителя: например, доставка еды в условиях пандемии;
- работа по франшизе: начинающие предприниматели не хотят рисковать своим проектом, поэтому запускают бизнес по успешной и стабильной модели;
- уменьшение универсальности «суши – пицца – кальян – караоке»: предпочтение отдается узконаправленным местам;
- появление большего числа пекарен и кондитерских: свежая выпечка пользуется спросом, размещать такие заведения можно в спальных районах и на центральных улицах;
- предоставление возможности бесплатного пользования сетью интернет в помещении.

В разработке интерьера учитываются цветовые особенности, современные отделочные материалы, возможность трансформации. При этом берется в расчет расстановка мебели, декорирование стен и потолков, использование зеркал, стекол, gobelенов. Можно выделить основные типы успешного дизайна:

- растворимый в проекте, создающий впечатление, простоты, быстроты и легкости;
- музейный, когда используются декорации и хочется рассмотреть каждую деталь.

В малом городе все сложнее выделиться и привлечь к себе гостей. Постепенно кафетерии приходят к созданию экосистемы вокруг своего бизнеса: образовательные платформы, учебные курсы, места для презентаций, дегустаций, коворкинг и музыкальные площадки.

Основные тренды в дизайне помещения:

- подчеркивание стиля здания как памятника архитектуры;
- адаптация успешных концептов с индивидуальными особенностями;
- использование окон в пол, витрин внутри здания, отсутствие диванов;
- нестандартность формы стен, скаты пола, непривычный наклон потолков, подчеркивание диспропорциональности объемов, изломанность линий и асимметричная расстановка предметов мебели, элементов декора и аксессуаров;
- правильное освещение: люстры-шары, свисающие на разной высоте, и настенные светильники всевозможных вариантов;
- леттеринг;
- вмонтирование оборудования в интерьер и общий концепт;
- использование «живых стенок», выполненных из растений или мха.

Идеи современных технологий вертикального озеленения будут использованы в проекте. Они формируются для конкретного интерьера и исключают возможность попадания влаги на предметы. Могут быть стационарными в виде колонны, настенными или модульными, одно и двухсторонними. Модульные живые стены будут использованы в качестве перегородок и ширм для зонирования помещений.

Практическая значимость работы заключается в том, что создание нового интерьера кафе решит проблему повышения эффективности маленького пространства, развития познавательной и творческой активности посетителей и поможет создать объект, представляющий собой центр социального притяжения за счет рационального дизайна, психофизиологического комфорта и логичной организации функциональных связей интерьеров помещения.

Список использованных источников

1. Абрамович, Н. А. Трехмерное моделирование в дизайн-проектах интерьеров / Н. А. Абрамович, Т. Н. Лобацкая // Материалы докладов 42 научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». – Витебск, 2009. – С. 145–147.
2. Войтович, В.С. Дизайн-проект социального пространства / В.С. Войтович, Н.Н. Самутина // Материалы Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», Витебск, ВГТУ, 13–14 ноября / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 101–104.
3. Гурко, И. С. Дизайн-проект интерьеров ГУО «ДХШ» г. Витебск / И. С. Гурко, И. М. Ушкина, Е. И. Карначева // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: сборник научных статей / УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – С. 124–127.
4. Захаревич, В. Д. Дизайн-проект интерьеров детской художественной школы / В. Д. Захаревич, Н. Н. Самутина // Материалы Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности»,

Витебск, ВГТУ, 13–14 ноября / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 107–108.

5. Vaitovich, V. Design-project of school museum / V. Vaitovich, N. Samutsina // Education and science in the XXI century Articles of the IV International Scientific and Practical Conference. EE «Vitebsk state technological university» which will take place in November, 2019. – 2019. – С. 49–51.
6. Zharevich, V. Interior project of children 's art school / V. Zharevich, N. Samutsina // Education and science in the XXI century Articles of the IV International Scientific and Practical Conference. EE «Vitebsk state technological university» which will take place in November, 2019. – 2019. – С. 56–58.

УДК 659.126

РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЕКТА «#SUPREMШТОРМ. НОЧЬ» К 100-ЛЕТИЮ УНОВИС

Тарабуко Н.И., доц., Горовая Т.Р., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены вопросы рекламно-информационной поддержки арт-события «#SUPREMШТОРМ. НОЧЬ», посвященного 100-летию УНОВИС.

Ключевые слова: рекламно-информационная поддержка, УНОВИС, ВНХУ, супрематизм, авангард, трансформация творческих идей.

Темой проекта является создание рекламно-информационной поддержки события, посвященного 100-летию юбилею УНОВИС. Актуальность данного проекта очень высока, так как арт-событие «#SUPREMШТОРМ. НОЧЬ» проводится в честь 100-летнего юбилея УНОВИС, в нем принимали и примут участие жители Витебска и Беларуси, а также гости из России, Латвии, Литвы, Польши, планируется его проведение за рубежом. Мероприятие проводилось вечером и ночью с 13 на 14 февраля 2020 года в концертном зале «Витебск», в котором находится самая крупная крытая сценическая площадка нашего города. Центр культуры, проводящий данное мероприятие, сегодня является крупнейшим европейским фестивальным центром, ведущим в Республике Беларусь учреждением культуры в области организации фестивальной, концертной деятельности, а также мероприятий социально-культурной направленности. Арт-событие «#SUPREMШТОРМ. НОЧЬ» объединяет художников, дизайнеров, перформеров, музыкантов, диджеев, авторов, артистов, кинорежиссеров, фаерщиков. На протяжении всего вечера до 00:00 в ложе А концертного зала «Витебск» происходили – арт-баттл – футуристический проект «Победа над солнцем». Это марафон художников из разных стран, где творцы создают конкурсные работы на тему, связанную с первым актом творения малевического УНОВИС в Витебске. Итоги этого соперничества подвело международное жюри, в числе которых внучатая племянница Казимира Малевича, Ивона Малевич. В ложе Б представлена инсталляция-перформанс «Измерение_Малевич», которая создана молодежным театром «Колесо» и студентами Витебского государственного технологического университета. Инсталляция состоит из арт-объектов, посвященных Витебскому народному художественному училищу и его главному представителю – Казимиру Малевичу. В 20:30 в центральном фойе состоялось представление Супрематического небалета. Это ассоциация с Супрематическим балетом, показанным в феврале 1920 года в один вечер с футуристической оперой «Победа над солнцем», тоже ставшим точкой отсчета авангардных идей в Витебске. Метамодерническое представление «Уна – Дочь Казимира» – это выход за пределы супрематических форм в области чистой метафизики, где душа дочери Малевича оживает вместе с его витебской работой. Актеры здесь перевоплощаются в арт-объекты, действующие в системе супрематизма. И ровно в 00:00 начинается FIRE.CODA, как сам дух супрематического «фейерверка». Центральной фигурой которого, стала огненная инсталляция витебского скульптора Василия Васильева. [1]

Идея рекламно-информационной поддержки арт-события «#SUPREMШТОРМ. НОЧЬ» состоит в том, чтобы показать, что идеи супрематизма актуальны и сегодня, его возможности в дизайне и трансформация в современную культуру не ограничены. Свобода творчества и развитие идей в искусстве заложены в программе УНОВИС, как свободных

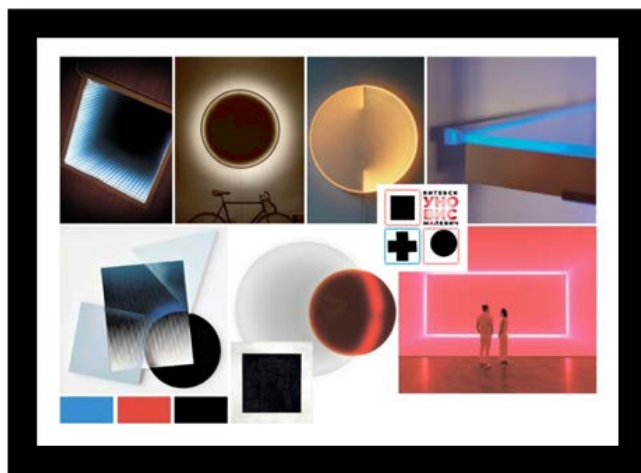
творческих мастерских в Витебском народном художественном училище. Чем же известен и знаменит УНОВИС? Это авангардное творческое объединение 1920–1923 годов, организованное К. С. Малевичем в ВХУ. УНОВИС задумывался Малевичем как «партия супрематизма». Целью которой было манифестировать и продвигать эстетику нового реформаторского искусства в общественную среду с помощью лекций, митингов, спектаклей. Основная задача пропаганды деятельности УНОВИС лежала на малотиражных печатных изданиях таких, как листовки, стенгазеты, журналы. Издания и выставки объединения сопровождались лозунгами, центральной идеей которых было ниспровержение старого мира искусств и торжество супрематизма как вершины всех творческих стремлений человечества. Творческое объединение за короткое время претерпело несколько наименований – сначала это «Молпосновис» («Молодые последователи нового искусства»), через несколько дней, когда в группу вошли и более старшие члены – преподаватели училища, она получила название «Последователи нового искусства» (Посновис). Окончательное название УНОВИС было принято 14 февраля 1920 года. Манифест УНОВИС был опубликован в газете «Известия Витебского губернского совета крестьянских, рабочих, красноармейских и батрацких депутатов» от 17 марта 1920 года. И к августу 1920-го в УНОВИС состояло 36 человек, в том числе и преподаватели Витебского училища, состоявшиеся художники Нина Коган, Лазарь Лисицкий и Вера Ермолаева. В общей сложности ядро возглавляемой Малевичем группы насчитывало около 40 человек. [2]

Для каждого из мероприятий были разработаны афиши и флаеры, также сувенирная продукция, интернет-баннеры и навигация. Целью создания рекламно-информационной поддержки проекта «#SUPREMШТОРМ. НОЧЬ» является соединение и трансформация идеи супрематизма в современной айдентике для привлечения целевой аудитории через коллаборацию времен. На разработку данной концепции повлияла работа Ильи Чашника «Супрематизм» 1923 г. (рис. 1 а).

Картина Ильи Чашника подсказала идею о «горящем супрематизме» или сияющем концепте проекта. Основой в логотип и общий концепт проекта легли геометрические фигуры, такие, как круг, крест и квадрат – основные фигуры супрематизма. При создании логотипа были использованы элементы работ Казимира Малевича. Концепция сияния как нельзя лучше отобразила идею проекта, название которого «#SUPREMШТОРМ. НОЧЬ». На mood-board представлены аналоги, иллюстрирующие данную рабочую концепцию, внизу расположена цветовая гамма концепта, в центре логотип (рис. 1 б).



а



б

Рисунок 1 – «Супрематизм» 1923 г. И. Чашник (а);
Mood-board для концепции «горящих» сияющих идей (б)

Для арт-события «#SUPREMШТОРМ. НОЧЬ» разработаны 4 афиши для отдельных мероприятий, размер 108x180 см и 2 паттерна для фотозоны, размер 108x180 см (рис. 2 а).

Кроме афиш была также разработана сувенирная продукция. Все позиции которой тщательно продуманны и спроектированы для конкретной целевой аудитории. В качестве графического изображения на сумке, кружке и бердике были выбраны паттерны из отдельных элементов логотипа (рис. 2 б).



а



б

Рисунок 2 – Афиши для арт-события «#SUPREMШТОРМ. НОЧЬ» (а); сувенирная продукция (б)

Проект «#SUPREMШТОРМ. НОЧЬ» дает возможность прикоснуться к истории и почувствовать себя частью событий 100-летней давности. Это событие посвящено как Казимиру Малевичу, так и всем его витебским ученикам, которые разнесли идеи УНОВИС по всему миру. Именно они пронзили клином красным весь 20-й век, именно они создали духовное, интеллектуальное ядро Витебска. Все рекламно-информационные носители поддерживают идею «сияющего» супрематизма – супрематизма, внедренного в 21 столетие, а также характер арт-события как яркого шоу, суть и ценности, принципы трансформации идей УНОВИС в современную культуру в целом. Сегодня искусство и дизайн часто смешиваются. Ведь у них есть схожая задача – вытянуть зрителя из обыденности, в каком-то плане разрушить стандарты и тем самым выделиться на фоне остальных. Айдентика данного проекта раскрывает тему мероприятия так ярко, что позволяет привлечь значительно большее число потенциальных посетителей и участников. Таким образом, через поставленные цели и задачи, проект повысит интерес публики к данному мероприятию.

Список использованных источников

1. ИТОГИ ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИИ #SUPREMШТОРМ_НОЧЬ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gck.by/2020/02/15844>. – Дата доступа: 15.04.2020.
2. Вязовцева, Д. В. УНОВИС («УТВЕРДИТЕЛИ НОВОГО ИСКУССТВА») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://w.histrf.ru/articles/article/show/unovis_utvierditieli_novogo_iskusstva. – Дата доступа: 16.04.2020.

ТРАДИЦИОННЫЕ ГОЛОВНЫЕ УБОРЫ КИРГИЗОВ – ТВОРЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЙ С ДЕТАЛЯМИ ИЗ МЕХА

**Али к.К., студ., Колташова Л.Ю., маг.,
Гусева М.А., к.т.н., доц., Андреева Е.Г., д.т.н., проф.**

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

Реферат. В статье представлен анализ композиционного и конструктивного решения национальных киргизских женских головных уборов с деталями из меха. Рассмотрена специфика проектирования современных головных уборов в национальном стиле киргизского костюма.

Ключевые слова: головные уборы, меховая отделка, творческий источник.

Национальная одежда и головные уборы народов мира разнообразны и тесно связаны с этнической историей [1]. Суровый образ кочевой жизни и климат (перепады температур, холод, ветер, снег, бури в горных местностях) повлияли на особенности традиционного киргизского одевания. Основными занятиями киргизов-кочевников были скотоводство и охота, поэтому необходимые материалы для изготовления прочной, многофункциональной, непромокаемой и удобной одежды всегда были под рукой – в домашних условиях выделывали шкуры домашнего скота и диких животных, из шерсти валяли войлок различной толщины и свойств. С середины 19 века большинство киргизов переходят к оседлому образу жизни, для пошива одежды многие используют текстиль промышленного производства, а традиционный промысел остается актуальным лишь для изготовления головных уборов.

Киргизы всегда уделяли большое внимание женским головным уборам, многообразным по видам (шокуло, топу, тебетей, элечек, кеп такыя, жоолук, чач кеп и др.) и смысловым характеристикам [2]. Самым древним и наиболее заметным головным убором являлся шокуло, он надевался девушкой только один раз в жизни, в день заключения брака. По традициям, киргизы особенно относились к воспитанию дочерей. Девочек рано выдавали замуж и, по обычаю, после замужества родители принимали дочь исключительно как гостью, считая ее членом семьи мужа. Поэтому к обряду дочерей готовились с ее ранних лет. Изготовление шокуло – это длительный и материально затратный процесс. По головному убору невесты определяли достаток семьи. Стоимость шокуло всегда была очень высока. По преданию, в старину за головной убор могли заплатить стадом лошадей. Головной убор шокуло имеет вид шлема конической формы. Первоначально шокуло изготавливали из белого войлока или парчи белого цвета, красного либо малинового сукна, позже – из бархата; для прокладки использовали пушистую шерсть; верх украшали драгоценными камнями и мехом. Конструктивно шокуло состоит из четырех частей: капюшон (тобосу), ушко, подбородок, козырек. Высота макушки шокуло составляет 20–40 см, длина ушка 18–22 см, длина шейной части 33–45 см. (рис. 1).



Рисунок 1 – Киргизские девушки разных эпох в традиционном головном уборе шокуло [3, 4]

В процессе изготовления современных шокуло используют инновационные технологии. Основные материалы верха шокуло – это войлок или фетр. В качестве каркасных элементов можно встретить металлические детали, изготовленные штампованием или пресс-литьем. Известно формозакрепление с помощью регилена и китового уса. По

передней части головного убора выполняют узорную вышивку золотыми нитями, жемчугом, орнаментальную аппликацию мехом сурка, куницы, соболя [5].

Вторым по значимости и информативности принято считать головной убор тебетей, который киргизские мужчины и женщины надевали в холодные времена года. Тебетей изготавливали из плотных материалов и шкур животных. Женские тебетей декорировали перьями на макушке. Тебетей носили в основном девушки. По виду и расцветке используемых материалов, декоративному оформлению перьями и мехом головного убора можно было определить возраст девушки, ее социальный статус (очередность рождения в семье, готова ли к замужеству и т. д.). Для изготовления тебетей использовали бархат и сукно различных цветов, в качестве подкладки – сатин, хлопковые ткани; внутрь вставляли пушистую шерсть. Несмотря на применение новых материалов, современный тебетей мало изменился композиционно и конструктивно (рис. 2). Тулья головного убора состоит из четырех клиньев. Для декора используют меховую опушку, в зависимости от социального статуса [6] девушки, выбирают пушно-меховой полуфабрикат лисицы, рыси, сурка, куницы, соболя, выдры, красного волка, мерлушки, овчин. Верхушку украшают перьями птиц (филина, попугая, фазана и др.).



Рисунок 2 – Киргизские девушки в традиционном головном уборе тебетей [4]

У киргизов до сих пор сохранилось особенное отношение к национальным головным уборам. Современные киргизские девушки надевают традиционные головные уборы по праздникам и на национальные торжества. Традиции народных промыслов служат творческим источником для процесса промышленного производства таких изделий. Основные стилевые решения национальных киргизских головных уборов использованы в разработке современных головных уборов, декорированных мехом (рис. 3). В моделях сохранен крой, акцент сделан на вид и расположение меховой отделки. Использование натурального меха в качестве отделки головных уборов позволяет воплотить разнообразные дизайнерские идеи. В процессе работы над моделями коллекции применены современные инновации в дизайне пушно-мехового полуфабриката и способов соединения меховых деталей [5]. Окрашивание волосяного покрова в актуальные цвета выполнено намазным способом, позволяющим получить эксклюзивные расцветки. Для повышения креативности головных уборов применена технология дизайн-центра Copenhagen Fur – Weave illusion – разнонаправленное соединение полосок длинноволосой и коротковолосой пушнины в определенном порядке, позволяющее получать сложную фактуру поверхности [7].



Рисунок 3 – Фрагмент коллекции головных уборов по мотивам традиционного киргизского костюма (автор Али к. Курманжан, РГУ им. А.Н. Косыгина)

Повышению конкурентоспособности головных уборов в народном стиле способствует визуальная идентичность, внедрение в процесс проектирования инноваций и системного подхода [8], основанного на цифровизации в технологии и конфекционировании изделий мехом [9–10], с учетом эстетических и геометрических свойств шкур [11]. Современные тебетей и шокуло не предназначены для ежедневного использования, поэтому, в зависимости от ценовой категории изделий, для декорирования меховыми элементами может быть выбран пушно-меховой полуфабрикат разной степени носкости [12]. Целесообразно использование бюджетных видов меха с отделкой волосяного покрова, имитирующей свойства дорогих видов [13] или меховой лоскут.

Применение натурального меха в отделке головных уборов в стиле национальных киргизских традиций позволяет получить изделия информационной выразительности, композиционно целостными, соответствующими актуальному направлению моды, а использование современных инновационных технологий позволяет улучшить товарный вид проектируемых изделий.

Список использованных источников

1. Пармон, Ф. М. Композиция костюма: учебник для вузов / Ф. М. Пармон. – М.: Триада плюс, 2002. – 312 с.
2. Момунбаева, Н. С. Традиционные одежды южных киргизов (Түштүк кыргыздардын салттуу кийимдери). – КМУ им. И. Арабаев, 2006. – 216 с.
3. Adomed Women of Central Asia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tcoletribalrugs.com/CentralAsianwomen/Kirghiz%20woman.html>. – Дата обращения: 18.02.2020.
4. ФОТО.KG Проект «КЫРГЫЗСКИЙ ФОТОАРХИВ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.foto.kg/galereya/>. – Дата обращения: 18.02.2020.
5. Бутко, Т. В., Гусева, М. А., Андреева, Е. Г. Изучение способов фактурной отделки меховых изделий: учебное пособие. – М.: ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н. Косыгина, 2018. – 119 с.
6. Али, К. К., Гусева, М. А., Алибекова, М. И., Андреева, Е. Г. Анализ технологий формирования новой эстетики фактурных поверхностей меховой одежды // В сб. ст. XXIII межд. конф. «Мода и дизайн: исторический опыт – новые технологии». – СПб, СПбГТУПТД, 2020. – С. 12–15.
7. Гусева, М. А., Андреева, Е. Г., Белгородский, В. С., Новиков, М. В., Балакирев, Н. А. Шкалы социальной значимости меха на национальном и глобальном рынках // В сб. науч. трудов Междунар. науч.-техн. симпозиума «Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления». Часть 1. – М.: РГУ им. А. Н. Косыгина, 2019. – С. 56–62.
8. Гусева, М. А., Андреева, Е. Г. Систематизация требований к пушно-меховому полуфабрикату для управления качеством процесса проектирования меховой одежды // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2017. – № 1(1). – С. 301–307.
9. Гусева, М. А., Андреева, Е. Г., Белгородский, В. С., Новиков, М. В., Балакирев, Н. А. Цифровизация сквозного проектирования меховых изделий // В сб. ст. Республ. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы инновационных технологий и их решения в условиях интеграции науки, образования, производства в полиграфии, хлопкоочистительной, текстильной и легкой промышленности». Ч. 2. – Ташкент: ТИТЛП, 2019. – С. 409–412.
10. Белгородский, В. С., Балакирев, Н. А., Новиков, М. В., Гусева, М. А., Разумеев, К. Э., Юлдашбаев, Ю. А., Андреева, Е. Г. Цифровизация показателей качества меха в системе сквозного проектирования меховых изделий // Текстильная и лёгкая промышленность. – 2019. – №1. – С. 18–22.
11. Гусева, М. А., Новиков, М. В., Андреева, Е. Г., Белгородский, В. С., Петросова, И. А., Балакирев, Н. А. Базовые цифровые шкалы эстетических и геометрических свойств меха // свидетельство о регистрации базы данных RU 2019620409 01.03.2019.
12. Гусева, М. А., Андреева, Е. Г., Новиков, М. В. Шкала оценки носкости разных видов меховых шкур // В Сборнике «Качество и безопасность товаров: от производства до потребления». Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию возрождения кафедры товароведения и экспертизы товаров. – М.: РУК, 2019. – С. 163–168.
13. Кирьянова, Е. Г., Гусева, М. А., Андреева, Е. Г., Новиков, М. В. Исследование

декоративных свойств пушно-мехового полуфабриката для инноваций в конфекционировании одежды // В сб. «Инновационные решения в товароведении сырья, продукции и рециклинг вторичных ресурсов АПК». – М.: МГАВМиБ, 2017. – С. 39–43.

УДК 658.34.01

ДИГИТАЛИЗАЦИЯ В ФЭШН-ИЛЛЮСТРАЦИИ – НЕИЗБЕЖНОСТЬ ИЛИ ВЕЯНИЕ ВРЕМЕНИ

Бурова М.Д., студ., Рыкова Е.С., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассматривается роль дигитализации в фэшн-иллюстрации, сравнивается работа в векторных и растровых редакторах в контексте модного рисунка. Проанализированы работы иллюстраторов прошлого, рассмотрено, как их стили можно реализовать в компьютерной графике. Оцифровка изображений от руки также является вопросом дигитализации. Данная работа позволит фэшн-иллюстраторам по-новому рассмотреть проблему, выбрать путь дальнейшего развития.

Ключевые слова: фэшн-иллюстрация, модная иллюстрация, диджитал-иллюстрация.

Развитие технического прогресса спровоцировало устранение ручного, в том числе творческого, труда во многих областях. С этим столкнулась и фэшн-иллюстрация – рисованные изображения, отражавшие моду времени, не устояли под напором модной фотографии. Будучи более реалистичным, это новое направление внушало большее доверие потенциальному клиенту. Но времена, когда человеку была необходима точность изображения, прошли – реалистичность стала неувидительна и ее бывает недостаточно для привлечения внимания потребителя. Сегодня возвращаются многие ремесла и занятия, реализуемые своими руками: это отвечает запросу людей в душевном времяпровождении; несовершенных и уютных вещах. Эта тенденция позволяет нестандартно проявить умения и таланты. Стремление к качеству, творческий подход, авторский стиль – все это спровоцировало вернуться модный рисунок в наши реалии.

Модная иллюстрация формировалась пять столетий [1], но пиком ее развития стал XX век. Пережив свой упадок, она вернулась снова – не только в качестве рукотворного рисунка, но и в диджитал-формате. Сегодня все больше художников выполняют свои работы в графических редакторах, многие корректируют свои изображения. Есть и сторонники традиционной техники – они сохраняют модный рисунок в том виде, котором он обрел свой расцвет. И так возникает вопрос: чем является дигитализация в фэшн-иллюстрации, будет ли она временным явлением или продлит этому направлению его творческую жизнь?

Для начала стоит сказать, что компьютер, мышь и графический планшет в данном случае не являются «бездушной машиной» – использование этих технических средств не делает процесс работы иллюстратора менее творческим. Своим функционалом они позволяют создать изображение в точно таком же виде, как и на бумаге, но с меньшим количеством операций и большей точностью. Стиль автора и его удобство определяют выбор типа графического редактора: векторный или растровый.

Получаемые изображения двух видов имеют очевидные различия в техническом смысле, и процесс работы над ними также протекает по-разному. Остановимся на том, как происходит работа иллюстратора в каждом из типов графических редакторов.

Векторные изображения создаются математическим описанием примитивов – элементарных геометрических объектов (прямых и кривых линий, точек, геометрических фигур, кривых Безье и др.) [2]. Так иллюстрация представляет собой совокупность всех использованных примитивов. Каждый из них можно, например, переместить, отразить, изменить ему цвет, кривизну и т. д. Векторная графика позволяет применять простые текстуры и градиенты, однако в таких редакторах добиться живописной точности крайне сложно – это требует работы с каждым составляющим элементом. Так создают простые изображения с четкой геометрией и цветовым решением. Векторная графика применима в

области IT, полиграфии, дизайне приложений для смартфонов и веб-сайтов. Преимуществами можно считать малый объем файлов, сохранение качества при масштабировании, легкий перевод в растровое изображение, достаточность использования компьютерной мыши. Часто применяются редакторы Adobe Illustrator, CorelDRAW, Inkscape и другие.

Мы часто сталкиваемся с растровыми изображениями, сохраняя их из Интернета и делая фотографии. Такой файл состоит из точек, и чем они многочисленнее, тем большему масштабированию он может быть подвержен. Поэтому художник должен заранее определять размер предполагаемой иллюстрации. Большое число пикселей увеличивает объем файла – это тоже необходимо учитывать. Часто растровую графику можно назвать диджитал-живописью: использование графического планшета и специального пера делает создание изображения идентичным работе на листе или холсте. Растровые редакторы позволяют делать работы красочными и детальными, возможно достижение фотографического эффекта. Распространены такие редакторы, как Adobe Photoshop, Paint.NET, Autodesk Sketchbook и другие.

Преимущество всех графических редакторов также заключается в возможности сохранения часто используемых элементов и их дальнейшее копирование в работы вместо отрисовывания с нуля. Такими файлами могут стать позы и фигуры человека, лица, основные фасоны или текстуры материалов.

Рассмотрим техники признанных мастеров фэшн-иллюстрации и определим, каким типом графических редакторов могли бы быть выполнены работы в таких стилистиках. XX век стал временем появления таких авторов, как Эрте, Рене Грюо, Антонио Лопес и Дэвид Даунтон – они сделали фэшн-иллюстрацию ассоциируемой с миром моды и любимой людьми. Каждого из художников отличает свой неповторимый стиль, сегодня ставший классикой. Многие модные иллюстраторы современности осваивают техники рисования мастеров прошлого и продолжают ранее появившиеся жанры.

Эрте (Тыртов Роман Петрович) представляет эпоху ар-деко 10–30-х годов прошлого века. Сотрудничая с журналом *Harper's Bazaar*, он выполнил более 250 обложек [3]. Эрте применял гладкие геометричные формы и замкнутые фигуры, использовал малое число оттенков, не изображал тени и блики. Автор предпочитал равномерные заливки и броские цветовые решения, обрамленные ахроматическими элементами – это сдерживало необузданность ярких оттенков (рис. 1 А). Стоит предположить, что иллюстрацию в стиле Эрте удобнее выполнить в векторном графическом редакторе: отсутствие многочисленных штрихов, цветовых переходов, четкость линий и фигур позволяют сделать такой вывод.

Рене Грюо стал особенно популярен благодаря сотрудничеству с Кристианом Диором и их детищу – стилю *New Look*, созданному в 1947 году [4]. В своих работах иллюстратор предпочитал легкость штриха и недосказанность образа, часто использовал не более четырех цветов. Работы автора минималистичны, но многие из них живописны: заливка нарочито небрежна, в иллюстрациях часто присутствуют кляксы и текстуры кисти от импульсивного движения рукой (рис. 1 Б). Подобные имитации сложно и нерационально выполнять в векторной графике – работы в таком стиле удобнее реализовывать в растровых редакторах с графическим планшетом.

Антонио Лопес, знаменитый в 70–80-х годах, показал новое видение фэшн-иллюстрации: она стремилась конкурировать с фотографией, была реалистична, но насыщеннее и эффектнее – это позволяло передавать нужные эмоции. Работы Лопеса графичные и четкие, часто выполненные тонкими контурами по всей площади фигур. Малая проработанность фона и плотная заливка яркими цветами создают ощущение наивной детской раскраски (рис. 1, В). Подобные иллюстрации удобно создавать в векторном редакторе – это позволит сделать геометрию выверенной и четкой, а также лучше соотнести цвета друг с другом.

Ярким художником современности, последователем Рене Грюо является Дэвид Даунтон, творящий в наши дни. Он использует традиционные материалы, рисует тушью и акварелью, делая заливки каплями воды с добавлением краски – этот эффект придает работам легкость и уникальность (рис. 1 Г). Живость линии и фактуру растекшегося пятна бывает непросто передать векторной графикой – эти эффекты возможно реализовать в растровых редакторах при использовании графического планшета легкими взмахами руки.



Рисунок 1 – Работы фэшн-иллюстраторов: а – Эрте, б – Рене Грюо, в – Антонио Лопес, г – Дэвид Даунтон

Так мы считаем, что компьютерная графика не только дала новую жизнь фэшн-иллюстрации, но и продолжила ее традиции. Однако дигитализация подразумевает не только использование графических редакторов для создания изображения.

Сегодня любой рисунок, созданный от руки на листе бумаги, подвергается оцифровке, чтобы его увидел мир: исключение могут составлять, например, экспонаты выставок. Для использования изображения на веб-сайтах, в полиграфии и других сферах применяются сканеры, фотоаппараты или смартфоны, оснащенные камерой хорошего качества. Так изображение автоматически становится растровым. Далее, в связи с различными недостатками средств ввода или субъективным желанием улучшить качество, происходит коррекция светлоты, контрастности, насыщенности, наложение ранее созданных фильтров, использование ретуши и многие другие процессы в зависимости от видения автора. Все эти манипуляции возможно осуществить не только за компьютером, например, в программе Adobe Photoshop, но и в фоторедакторе на своем смартфоне.

Дигитализация нарисованных на бумаге изображений показывает свои преимущества: иллюстраторы, ведущие свой блог или веб-сайт и публикующие свои работы, могут продемонстрировать свои таланты и умения и привлечь потенциальных клиентов или работодателей.

Таким образом, дигитализация – это не просто тенденция современности: это условие дополнительного удобства фэшн-иллюстратора и новая просторная область для его творчества. Ее использование делает работу более успешной, а профессию – востребованной.

Список использованных источников

1. Blackman C. 100 Years of Fashion Illustration. – London: Laurence King Publishin, 2007. – 384 p. – Р. 6.
2. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Векторная_графика. – Дата доступа: 28.03.2020.
3. Erte [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://erte.ru/miridon.php>. – Дата доступа: 28.03.2020.
4. La maison Dior [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://wwws.dior.com/couture/ru_ru/дом-dior/выставки/революция-new-look. – Дата доступа: 28.03.2020.

АНАЛИЗ МОДНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В АССОРТИМЕНТЕ МУЖСКИХ ПИДЖАКОВ ВЫСОКОЙ ЦЕНОВОЙ КАТЕГОРИИ

Бутко Т.В.¹, к.т.н., доц., Самиева Ш.Х.², к.п.н., доц.

¹*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
г. Москва, Российская Федерация*

²*Бухарский инженерно-технологический институт,
г. Бухара, Республика Узбекистан*

Реферат. В статье рассмотрены последние тенденции в развитии ассортимента мужских пиджаков рыночного сегмента Premium-Lux. Определено, что наряду с традиционно стабильным классическим направлением, в верхнем ценовом сегменте широко разрабатывается направление casual. В статье приведены результаты исследования потребительских предпочтений и характеристика нетрадиционных художественно-конструктивных решений мужских пиджаков.

Ключевые слова: мужской пиджак, продукция рыночного сегмента Premium-Lux, маркетинговые исследования, стиль casual, художественно-конструктивные решения.

Premium-Lux сегмент в России и странах СНГ начал развиваться относительно недавно, около 25 лет назад. Его актуализация и развитие были связаны с резким социально-экономическим расслоением общества и, в связи с этим, стремлением идентифицироваться в принадлежности к высокому социальному слою. В этот же период формируется запрос на создание «благоприятного образа», помогающего в достижении политической и деловой карьеры, успешному встраиванию в элитарные группы. Важность и новизна проблемы способствовали формированию нового научного направления – имиджологии [1]. Костюм, сочетающий в себе совокупность визуальных признаков, исторически является транслятором статусности своего обладателя, выполняет важнейшую коммуникативную функцию и позволяет определенно идентифицировать различные социальные группы. Поэтому интерес к актуальным тенденциям в развитии ассортимента мужских пиджаков высокого ценового сегмента отнюдь не праздный, это необходимость поддерживать конкурентный имидж. Уже сейчас многие потребители интересуются особенностями Premium-Lux сегмента, могут по виду отличить один бренд от другого, разбираются в крое и материалах не хуже профессиональных консультантов. Целевой аудиторией потребления этой продукции являются чиновники, политики, бизнесмены, творческая элита. Мужчины готовы тратить на свою «визитную карточку» достаточно денег, зачастую даже больше, чем женщины. Это опровергает ошибочное мнение, что мода больше интересует женщин. Производство мужской одежды значительно превышает производство женской продукции. В индустрии моды это превалирование подчеркивается еще и в том, что первыми дизайнеры представляют мужские коллекции будущего сезона, и только после – женские.

Значимость развития производства и торговли в данном рыночном сегменте определяет необходимость изучения особенностей потребления мужской продукции для создания равновесия спроса и предложения. Настоящее исследование ставит задачу определения потребительских предпочтений в стилевых направлениях и художественно-конструктивных решениях, определяемых актуальными модными тенденциями в ассортименте мужских пиджаков высокой ценовой категории.

На основании анализа последних коллекций производителей мужской одежды сегмента Premium-Lux определено, что, наряду с традиционно стабильным классическим направлением, в верхнем ценовом сегменте широко разрабатывается стилевое направление casual. Поэтому первым вопросом анкеты, разработанной для проведения маркетингового исследования, являлся вопрос о предпочтениях в выборе стилевого направления (рис. 1).

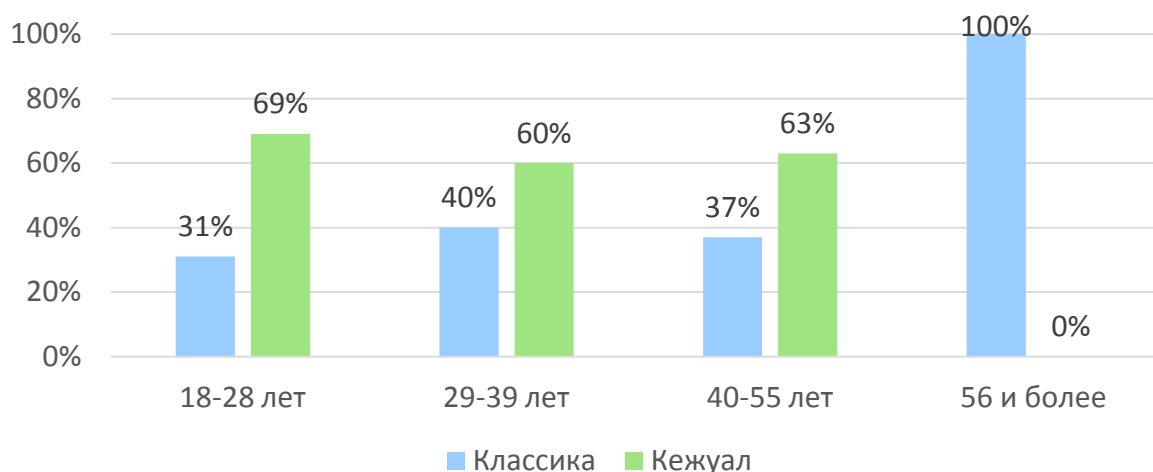


Рисунок 1 – Предпочтения целевой аудитории по стилю

Как видно из диаграммы, большинство респондентов в возрасте до 55 лет проявили больший интерес к изделиям стиля casual. Респонденты более старшего возраста остались верны классическому стилю. В XXI веке мужской пиджак уже не является только официальной частью одежды, он уместен практически в любой обстановке. Если раньше пиджак создавал строгий образ, в сочетании с брюками, рубашкой и туфлями, то сегодня все чаще пиджак можно увидеть в сочетании с футболкой, джинсами и кроссовками.

Во многих коллекциях появились варианты пиджаков из трикотажного полотна. Так, с материалами активно экспериментируют Emporio Armani, Hugo Boss, Ralph Lauren (рис. 2).



Рисунок 2 – Пиджаки из трикотажного полотна

Ermenegildo Zegna не боится экспериментировать с капюшонами на пиджаке, предлагая такой вариант как альтернативу толстовкам (рис. 3).



Рисунок 3 – Пиджак с капюшоном Ermenegildo Zegna Trofeo Cashmere

Современные ткани для пиджаков высокой ценовой категории, согласно преобладающей стилиевой тенденции, стали более технологичны. Суперлёгкие, немнущиеся материалы, иногда с добавлением эластических нитей. Свойства материалов нацелены на обеспечение не только эстетичного и статусного внешнего вида, но и максимального уюта, комфорта, а также практичности, обычно мало свойственной изделиям данного сегмента. Некоторые бренды производят ткани по уникальной технологии. Так, в коллекциях итальянского бренда Ermenegildo Zegna, самостоятельно производящего ткани для создания своих изделий, использованы уникальные инновационные технологии, обеспечивающие материалам устойчивость к пятнам, действию дождя, отражение солнечного света, несминаемость. В последней коллекции Techmerino™ представлены пиджаки из ткани Wash&Go, изготовленной из шерсти мериносовой овцы. Технология получения материала позволяет стирать изделия в домашней бытовой стиральной машине. После стирки и сушки изделия не теряют своих качеств [2]. Инновационные ткани от Ermenegildo Zegna используют самые престижные Дома моды, такие как Gucci, Versace, Yves Saint Laurent, Tom Ford и другие.

Особенности художественно-конструкторских решений, выявленных на основе анализа актуальных тенденций, были положены в основу анкеты опроса респондентов, что позволило определить предпочтительные для потенциальных потребителей. В их перечень вошли такие характеристики, как силуэт, волокнистый состав, рисунок ткани, вид бокового кармана, местоположение шлицы. Для представителей целевой аудитории наиболее востребованным явился полуприлегающий силуэт; натуральный шёлковый волокнистый состав ткани для летнего пиджака; при выборе рисунка ткани наибольший интерес представляет ткань в клетку; предпочтение отдано боковому накладному карману; центральной застежке и боковым шлицам.

Список использованных источников

1. Панасюк, А. Ю. Формирование имиджа: цели, стратегии, тактики) // Имиджология – 2004: состояние, направления, проблемы. Материалы Второго международного симпозиума по имиджологии / под ред. Е. А. Петровой. – М. – С.3 7–46.
2. Z ZEGNA: Костюм Wash&Go [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zegna.ru/ru-ru/одежда/techmerino-универсальная-одежда/product.блейзер-techmerino-wash&go.10313284.html>.

ОРНАМЕНТАЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТИЛЯ ПЕРИОДА 1920–1930-х ГОДОВ

Егорова Я.Е., маг., Алибекова М.И., к.т.н., доц., Фирсова Ю.Ю., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассматриваются и анализируются основные орнаментальные мотивы текстильных полотен периода 1920-1930-х гг., анализируется построение орнаментальной композиции, цветовые решения, графические приемы.

Ключевые слова: орнамент, текстиль, орнаментальная композиция, конструктивизм.

Период 1920–1930 гг. XX века – один из наиболее ярких в истории советского текстиля. Несмотря на то, что начало века было сложным и насыщенным событиями периодом для нашей страны (менялось правительство, менялся государственный строй, менялся образ жизни людей) эти трудности повлекли за собой возникновение нового искусства, зарождение нового вида художественной деятельности, который впоследствии будут именовать советским дизайном.

Искусство костюма и текстиля в 1920–1930-х переживало радикальные перемены: формировались базовые основы «нового» костюма, отвечающего запросам «нового» общества, разрабатывались уникальные проекты массовых форм одежды. Полностью переосмысливается и оформление текстиля, рождаются новые принципы орнаментации тканей.

Особенный интерес представляют, несомненно, беспредметные рисунки, разработанные художниками-конструктивистами. Созданные ими орнаменты были совершенно новым видом текстильного искусства: художники отказались брать за основу привычные изобразительные мотивы, строя орнаментальные композиции на основе простых геометрических фигур и их соотношений. Строгая геометрия орнаментальных мотивов, подчеркивалась графичными цветовыми решениями, что придавало законченным композициям еще большую выразительность.

Две известные представительницы конструктивизма – Варвара Степанова и Любовь Попова начали разрабатывать свои новые «геометричные» рисунки для тканей «Первой ситценабивной фабрики» в 1921 году, оставив станковую живопись. Анализируя их работы можно отметить, что в основном художницы использовали сетчатый тип орнамента, в ряде случаев – линейный, в основном используя плоскостное, графичное изображение фигур, задавая ритм посредством их наложения друг на друга, сдвига частей фигуры относительно оси, а также с помощью цветового контраста. Все орнаменты характеризуются раппортностью. Однако, несмотря на то, что и Степанова и Попова использовали для построения орнаментов простые геометрические фигуры, характер орнаментальных композиций различался, и это объяснялось не только индивидуальностью творческого поиска каждой из художниц, но и тем, как изменился подход к созданию текстильного орнамента для одежды в целом.

Ранее текстильная и швейная промышленность всегда существовали в некотором отрыве друг от друга: рисунок материала создавался как самостоятельное произведение, а модель одежды отдельно от материала для ее пошива. Художники по текстилю не учитывали то, как будет выглядеть рисунок ткани непосредственно в изделии, как будет видоизменяться в соответствии с конструктивными особенностями и формой модели одежды, что безусловно не могло не отразиться на внешнем виде изделий. Степанова и Попова создавали орнаменты для ткани в соответствии с моделью костюма, что выгодно отличало разработанные ими ткани.

Говоря об орнаментах Любви Поповой, можно отметить их подчеркнутую лаконичность, простоту. Рассматривая модели одежды, предложенные ею можно говорить о подчинении орнамента форме костюма, а не наоборот, как, например, в моделях Варвары Степановой, где линии костюма стремятся подчеркнуть рисунок орнамента. Любовь Сергеевна начинала работу над орнаментом с зарисовки модели платья и только потом накладывала орнамент на модель. В виду этого она часто использовала в моделях частичное заполнение орнаментом модели платья: в виде каймы по подолу юбки, на воротнике или на рукавах (рис. 1).

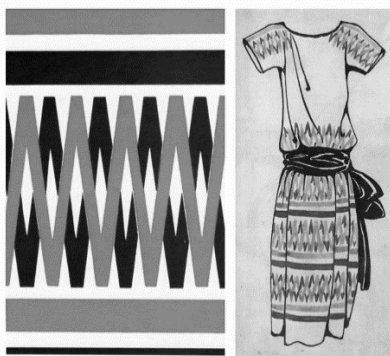


Рисунок 1 – Текстильный орнамент для ткани Л.С. Поповой и эскиз платья с ее использованием

Кроме того, орнаменты Поповой отличны и по масштабности используемых мотивов орнамента, что также обусловлено принципом работы над рисунком для ткани: чередующиеся элементы меньшего размера, чем в орнаментах В. Степановой, которые в ее работах служили «строительным элементом» формы костюма.

Варвару Степанову увлекала, прежде всего, функциональная составляющая процесса разработки моделей одежды и текстиля. В своей статье в журнале «Леф» за 1923 год «Костюм сегодняшнего дня — прозодежда» она пишет: «Вся декоративная и украшающая сторона одежды уничтожается лозунгом: «удобство и целесообразность костюма для данной производственной функции»[1]. Однако, в отличие от простых и функциональных моделей одежды, предложенных Степановой, эскизы тканей художницы отличались сложной композицией и использованием композиционных приемов. Помимо замысловатых пересечений фигур и линий, Варвара Федоровна использовала оптические иллюзии в дизайнах тканей, что было совершенным новаторством в области проектирования текстиля. Мастерское владение этими приемами позволило создавать ткани с «эффектом движения» и «мерцания» [см. рис. 2], «эффектом прозрачности» и даже трехмерного пространства – путем наложения подобных элементов друг на друга.

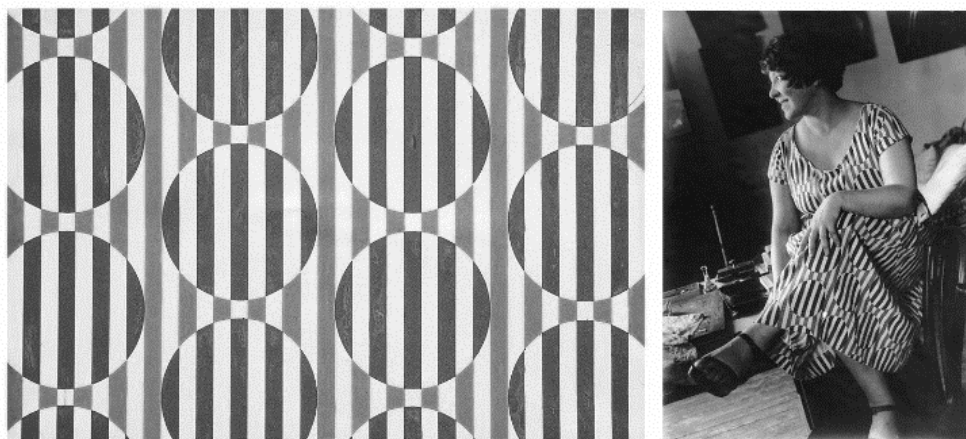


Рисунок 2 – Текстильный орнамент для ткани В.Ф. Степановой и модель платья с ее использованием

Разработка рисунков для тканей в соответствии с моделью платья было значимым событием не только с точки зрения внесения разнообразия и новшества в ассортимент рисунков для ткани, но и в самом подходе к разработке рисунка.

Наряду с В. Степановой и Л. Поповой над разработками новых текстильных орнаментов работали многие другие художники разных фабрик. В 1920–1930 гг. текстиль стал одной из форм агитационного искусства, наряду с политическим плакатом и графикой. Так, художники по текстилю использовали в своих рисунках для тканей элементы государственной символики, изобразительные мотивы и цвета, соответствующих духу времени и прославляющие зарождавшееся новое общество и государство (рис. 2).



Рисунок 3 – Текстильный орнамент для ткани Трехгорной мануфактуры

Интересны работы С. Бурылина, О.П. Грюна, Л. Силич, Д. Преображенской, Л. Райцер и многих других. Каждая работа художника уникальна по своему исполнению и художественному решению: смелые новаторские находки сочетаются с привычными композиционными приемами, сложные и непривычные революционные темы мастерски проигрываются в рисунках тканей не только для одежды, но и бытового назначения. Мастера совмещали в своих работах изобразительные мотивы с текстовыми элементами смешивали техники и стили, не боялись смелых экспериментальных находок.

Разработка рисунков для оформления тканей в 1920–1930 гг. была связана прежде всего с хлопчатобумажными тканями, где они использовались как набивка, однако вместе с тем промышленность выпускала и другие ткани, лишенные художественного оформления: шерстянку, бязь, саржу. Известны также и суррогатные ткани этого периода, имитирующие вышивку, жаккардовые узоры или фактуры различных дорогих тканей.

Период 1920–1930 гг. был очень богат на яркие и противоречивые проекты в текстильной промышленности. «В области текстиля, – писал художественный критик Я. Тугенхольд, – вместо прежнего многолетнего подражания иностранным штампам, мы уже имеем новые рисунки для ситца, созданные молодыми художниками во главе с Л. Поповой, – рисунки, в которых левые живописные искания впервые были применены к промышленности. В этих рисунках бьется пульс жизни, динамичной и резкой» [2]. Просуществовавший всего десятилетие, этот период стал переломным для советского искусства текстиля в целом, породив совершенно новые тенденции для его дальнейшего развития.

Список использованных источников

1. Варст (Степанова, В. Ф.) Костюм сегодняшнего дня – прозодежда // ЛЕФ. – 1923. – № 2. – С. 65–68.
2. Ясинская, И. М. Советские ткани 20–30-х годов. / Ясинская И. М. – Ленинград: Художник РСФСР, 1977. – 137 с.
3. Егорова, Я. Е., Алибекова, М. И. Орнамент как связующий элемент материала и формы в костюме. / Я. Е. Егорова, М. И. Алибекова // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (Интекс-2019): сборник материалов Международной научной студенческой конференции, часть 1 (Москва, 16 апреля 2019 г.) / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина». – Москва : Изд-во ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина», 2019. – С. 70–74.
4. Стриженова, Т. К. Из истории советского костюма: учебное издание / Т. К. Стриженова. – Москва: Советский художник, 1972. – 112 с.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ ЯСЕЛЬНОЙ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ

Ханнанова-Фахрутдинова Л.Р., к.п.н., доц., Косолапова Д.Д., студ.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация*

Реферат. Как время меняет отношение к детям, вносятся новые правила одевания детей разного возраста. Какое действие оказывает это на детей и взрослых. Анализ развития и совершенствования детской моды на верхнюю одежду.

Ключевые слова: детская верхняя одежда, детская мода, развитие детского костюма, мода и психология.

Не секрет, что на протяжении большей части человеческой истории не существовало такого понятия, как «детская мода». Дети являлись всегда самыми беззащитными и незначительными членами общества, которые не имеют права высказать свое мнение и находятся во власти родителей или опекунов. На протяжении долгих лет ребенок не воспринимался как личность, и никому не приходило в голову, что его нужно одевать как-то по-особенному, или так, как хочет сам ребенок. Также не волновало взрослых и то, что разная одежда влияет на детей в психологическом смысле по разному [1].

В различных исторических аспектах можно заметить разные особенности, подчеркивающие возраст ребенка или его социальную принадлежность и т. д. В некоторых культурах одежда несовершеннолетних имела свои особенности, так, например, в Древнем Рим мальчики младше 16 лет носили тоги с пурпурной каймой, тогда как среди взрослых такая тога полагалась только высшим должностным лицам. В дальнейшем, когда взрослые дамы начали носить корсеты и кринолины, маленьким девочкам не давали скидку на возраст. Страшно представить, как дети в таких костюмах развивались и занимались активными видами деятельности. Никто не задумывался, как это отражается на физическом и психологическом здоровье девочек. В XVIII веке ребенка, достигшего двух-четырех месяцев, вынимали из пеленок и одевали в платье с очень длинной и широкой юбкой. К концу века ситуация изменилась: к трем годам с мальчика снимали платье и надевали так называемый «скелетон» – комбинезон, состоявший из узких брюк до середины лодыжки и пристегнутой к ним с помощью пуговиц курточка.

Французская революция принесла с собой грандиозные изменения в моде. Все это повлияло и на детскую моду: девочек наряжали в платья с высокой талией, мальчики впервые в истории надели длинные брюки. Так со временем общество дозревало до мысли, что детям больше нравятся яркие цвета и рисунки, и детскую одежду начали украшать красочными принтами. В это же время в моду входит матросский костюм, который носили и мальчики, и девочки (с юбкой) [2,3].

Впервые идея о том, что ребенок – не собственность семьи, а личность со своими особенностями и потребностями, появляется в трудах европейских философов-гуманистов эпохи Возрождения. Наконец, на заре Нового времени в Западной Европе начинаются дискуссии о детской одежде. В 1693 году английский философ и врач Джон Локк публикует трактат «Мысли о воспитании», в котором резко выступает против пеленания младенцев и в целом призывает одевать детей в свободные, удобные вещи, не мешающие ребенку двигаться и физически развиваться. До этого времени младенцев пеленали так туго, что они не могли пошевелиться. Считалось, что это укрепляет и выпрямляет конечности. Последователи Локка смогли постепенно убедить общество, что тугое пеленание, напротив, вредит ребенку, так что в XIX веке английские и американские родители в большинстве своем отказались от этой практики. В России детей туго пеленали вплоть до конца XX века. Также Локк призывал родителей даже зимой одевать своих детей как можно легче, чтобы закалить их и приучить к холоду, и говорил, что промачивать ноги – совершенно нормально и к этому нужно привыкнуть. Многие российские мамы придут в ужас от таких советов, а вот в Великобритании детей и сейчас не принято кутать: легкая куртка и отсутствие шапки в +5 и при ледяном ветре – обычное дело. В XX веке длинные младенческие платья сохранились только в качестве торжественного наряда, надевавшегося, например, на крестины [3].

Современная детская одежда строится на принципах согласования утилитарной и

эстетической функций, одновременно удовлетворяя биологические и социальные потребности [1].

Одной из сфер, которая регулярно восполняет стремление человека к новому и удивительному, является мода. Мода – это то, что постоянно изменяется, и в то же время остается неизменным в своей изменчивости. События из мира моды, и постоянно возникающие, и формирующиеся новые тенденции моды подогревают интерес. Сезонные недели моды дают возможность ощутить веяния и опробовать новые образы. Все это делает людей зависимыми от моды и ее возможностей. Природе моды свойственны: релятивизм, цикличность, иррациональность, универсальность. Мода выступает как внешнее оформление внутреннего содержания общественной жизни, выражая уровень и особенности массового вкуса данного общества в данное время. К функциям моды можно отнести ее возможность конструировать, прогнозировать, распространять и внедрять определенные ценности и образцы поведения, формировать вкусы субъекта и управлять ими. [4].

О влиянии моды на детскую психологию написано немало трудов. Важнейшую роль в детской одежде можно уделить развитию конструкций и совершенствованием технологий выполнения изделий. Так верхняя одежда для детей прошла путь от простых выделанных звериных шкур и накидок с капюшонами до великолепнейших экземпляров современного рынка. Куртки, полушубки, пуховики и детские пальто – в каждом отдельном виде и модели детского изделия верхнего слоя можно найти особенность и подчеркнуть индивидуальность ребенка. Так на рынках сбыта появляются модели верхней одежды для детей, способные трансформироваться и подходить для нескольких сезонов, разных погодных условий или направлений деятельности ребенка.

Самые смелые модели запоминаются надолго и уже с первых дней завоевывают внимание покупателей.

Детская одежда сегодня в основном решена в спортивном стиле, в основе которого лежат безопасность и практичность. Одной из интересных линий спортивной одежды для детей является коллекция, представляемая в этом году итальянской компанией IIGufo. Для каждого вида одежды применяется свой материал. В большом приоритете остаются натуральные ткани, однако верхняя одежда для детей недостаточно функциональна без применения искусственных материалов. Что касается цвета, то для мальчиков – это оттенки голубого, синего и бежевого, а для девочек – розовый, белый и жемчужно-серый [5,6].

В зависимости от возраста ребенка, выделяют несколько основных видов верхней одежды.

Утепленный конверт служит верхней одеждой для малышей. Обычно предлагаются с прорезями для автомобильных ремней безопасности.

Комбинезоны – это универсальная модель для детей разного возраста. Они выпускаются в нескольких вариациях: стандартная модель, либо трансформер, который позволяет из конверта при помощи молнии превратить «мешок» для ног в штанишки.

Комплекты, состоящие из полукомбинезона (брюк) и куртки. Такие варианты верхней одежды имеют ряд преимуществ: удобно снимать верхнюю часть костюма, удобно при посещении туалета, удобство стирки при частичном загрязнении (полукомбинезон либо куртка), длина штанов в таких комплектах обычно регулируется.

Куртки – оптимальный вариант детской верхней одежды для осени и зимы. Они отличаются фасоном, расцветкой и толщиной утеплителя.

Брюки с утеплителем – это упрощенный вариант полукомбинезона. Обычно выполняется с широким поясом в области поясицы.

Жилеты могут быть с утеплителем, либо выполняться из теплой ткани. Их носят в период смены прохладной погоды и теплого периода. Надевают на свитер либо мастерку.

Пальто обычно выпускается для детей школьного возраста. Оно уместно для прогулок, а также для посещения образовательных учреждений.

Плащи – чаще всего такие модели выбираются в качестве детской верхней одежды для девочек. Они выпускаются в ярких оттенках и могут быть сложных фасонов.

Ветровки – весенняя одежда, подходящая для прогулок при теплой погоде.

Дождевики незаменимы для сырой погоды. Под них обычно надевают куртки либо пальто. Использование изделий дает ребенку свободу движения за счет отсутствия необходимости носить зонт, но при этом надежно защищает ребенка от осадков. Такие изделия считаются необходимой детской верхней одеждой для мальчиков и девочек.

Практичность одежды напрямую зависит от материалов, используемых для ее производства. При выборе изделий нужно обратить внимание на швы. Лучшим вариантом

считаются проклеенные швы. Во внимание берется как верхнее покрытие, так и утеплитель. В качестве верхнего покрытия используются следующие ткани:

- Cordura – водонепроницаемый материал. Подходит для бережной эксплуатации, но имеет привлекательный внешний вид;
- NylonPolyester – легкий и мягкий материал. Для защиты от погодных осадков чаще всего ткань обрабатывается специальными составами-пропитками.

Зима и осень – суровый температурный период, требующий применения утеплителей для верхней детской одежды. При изготовлении детской одежды применяются натуральные и искусственные утеплители. Искусственные имеют ряд преимуществ: они более легкие, гипоаллергенные, хорошо сохраняют тепло. Основные виды искусственных утеплителей детской верхней одежды: синтепон, флис, тинсулейт, холлофайбер.

Натуральные не теряют актуальности за счет лучшего поглощения влаги и отсутствия химических добавок. Натуральные утеплители: пух, шерсть [7].

Многие родители, не задумываясь, предпочитают покупать детям одежду, схожую со своей взрослой копией. Некоторые родители считают, что маленькие дети почти не в состоянии выбрать модель верхней одежды самостоятельно и принимают выбор за них, что в дальнейшем может отразиться на их состоянии, как психическом, так и физическом. Так, например, если родителю не удобно в шерстяном пальто, дается 80 % вероятность на то, что этот человек своему ребенку пальто не купит, как бы ребенок того не хотел, и будет настаивать на своем выборе, допустим, легкой куртке на пуху. Именно поэтому не стоит недооценивать значение цвета, формы, стиля и конструкции при выборе детской одежды [8]. При выборе одежды для ребенка важно не навязывать ему стиль и вкус взрослых, а дать ему возможность наблюдать за родителями и самому создавать свой вкус.

Список использованных источников

1. Ханнанова–Фахрутдинова, Л. Р. Проектирование детской одежды с использованием тканей различного химического происхождения / Л. Р. Ханнанова–Фахрутдинова, О. Г. Ивашкевич, Т. И. Сараева // Вестник Казанского технологического университета. – Т. 4. – № 6. – Казань: КГТУ, 2011. – С. 256–259.
2. CHIPSjournal. История детской моды. Как концепции воспитания в разные века влияли на выбор одежды для детей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/chips-journal.ru/istoriia-detskoi-mody-kak-koncepcii-vozpitanii-a-v-raznye-veka-vliiali-na-vybor-odejdy-dlia-detei-5a0d4037fd96b12d9ed319f7>.
3. ВикиЧтение. Суровое Английское воспитание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://document.wikireading.ru/56902>.
4. ПСИХОЛОГОС – Энциклопедия практической психологии. Мода [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.psychologos.ru/articles/view/moda>.
5. Электронная библиотека студента. Разработка проекта новой модели детского комплекта для дошкольного возраста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=730172>.
6. Все об одежде. Полный обзор детской верхней одежды, особенности моделей и утеплителей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://odezhda.guru/verhnyaya/30-dlya-detej>.
7. Современные материалы в сфере активного отдыха и спорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://areal-outdoor.ru/index.php?id=47>.
8. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред.-сост. Б. Д. Эльконин. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.

АНАЛИЗ ГОТОВНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К ВНЕДРЕНИЮ ФУНКЦИИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУВИ В УСЛОВИЯХ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Медведева О.А., асп., Рыкова Е.С., к. т. н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрены результаты статистических исследований, направленных на изучение вопросов отношения к моде и готовности потребителей использовать функции индивидуализации с помощью онлайн-конструктора при приобретении пары обуви.

Ключевые слова: мода, индивидуализация, потребительские предпочтения, обувь.

Мода является социально значимым явлением и имеет непосредственную связь с исторической эпохой, она является отражением общественной ситуации и ориентирами для различных социальных групп. Исследование моды как феномена осуществляется различными научными дисциплинами. Моду можно отнести к одному из важнейших факторов формирования потребительского рынка, в связи с тем, она способствует росту спроса на те или иные продукты. В процессе следования за модой образуются новые черты социальной и культурной сфер жизни общества.

В рамках исследования, проводимого на кафедре Художественного моделирования, конструирования и технологий изделий из кожи Российского Государственного Университета им. А. Н. Косыгина в течение нескольких лет нами выявлена закономерность, касающаяся изменения отношения к моде различных социальных групп. Один из вопросов исследования, проводимого посредством анкетирования, звучал как: «Следите ли Вы за изменениями в моде?». Анализ ответов респондентов показал, что за последние четыре года увеличился процент людей, следящих за изменением модных тенденций постоянно, но в тоже время статистика текущего года продемонстрировала увеличение процента опрошенных, которые практически не следят за изменениями в данной сфере (рис. 1).

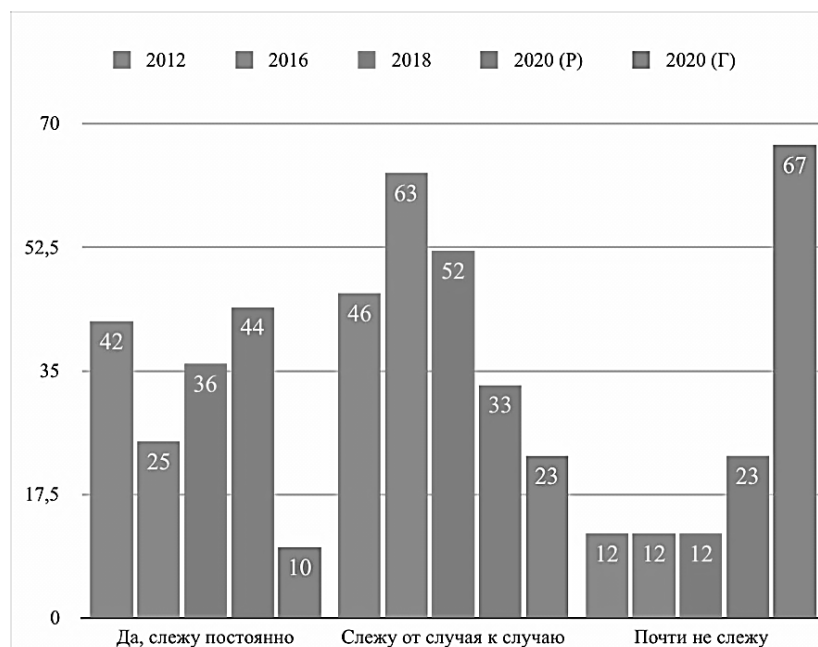


Рисунок 1 – Статистические данные по вопросу анкетирования:
«Следите ли Вы за изменениями в моде?»

Основным источником информации о модных тенденциях для респондентов на протяжении всего периода исследования остается Интернет, на втором месте находится

периодическая печать и журналы мод. Данные 2020 года показывают, что респонденты перестали использовать журналы мод и периодические издания в качестве источников информации о моде (рис. 2).

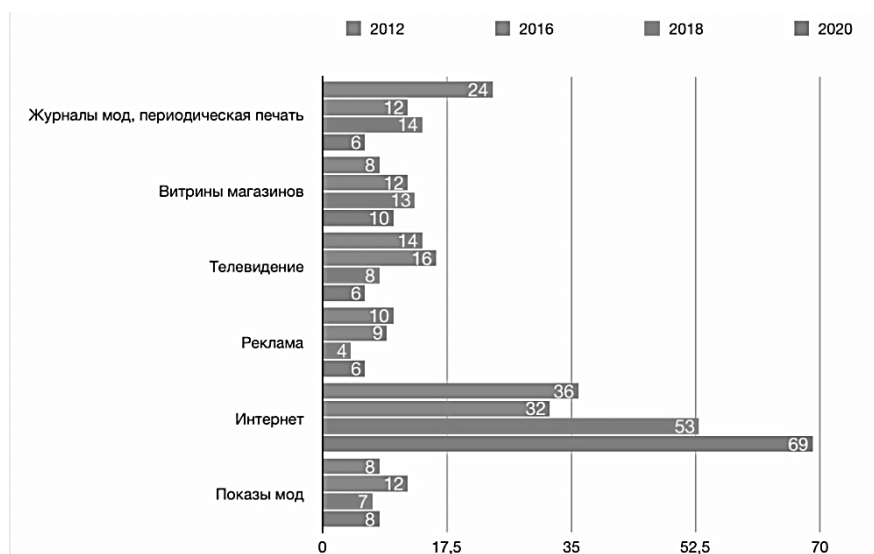


Рисунок 2 – Анализ данных об основных источниках получения информации о моде

В процессе изучения актуальных трендов обувной промышленности, у крупных производителей выявлена тенденция к внедрению функции индивидуализации в условиях массового производства обуви. [1] Изначально возможность преобразовать пару обуви из текущего модельного ряда предоставляли только крупные спортивные бренды, такие как Nike и Adidas, но позднее такая опция появилась и у производителей повседневной и модельной обуви [2].

В настоящее время крупные зарубежные компании предоставляют возможность при помощи онлайн-конструктора на своих официальных сайтах придать обуви отличительные черты, изменив цвет материалов верха обуви, отделку и элементы фурнитуры. В связи с этим в проводимом нами исследовании респондентам был задан вопрос о готовности индивидуализировать обувь в соответствии с собственными пожеланиями, для того чтобы понять, готов ли российский потребитель к введению функции индивидуализации в отечественных компаниях. В результате более 66 % опрошенных положительно отнеслись к возможности придать индивидуальность обуви масс-маркета при помощи онлайн-конструктора (рис. 3).



Рисунок 3 – Ответы респондентов на вопрос о возможности введения функции индивидуализации

Затем респондентам был задан вопрос о том, где им было бы удобнее преобразовать, а

затем приобрести обувь, 58 % потенциальных потребителей выбрало ответ – «в интернете при помощи онлайн-конструктора» (рис. 4).



Рисунок 4 – Распределение ответов на вопрос об удобном месте кастомизации и дальнейшем приобретении обуви

Таким образом можно сделать вывод о том, что российские потребители довольно хорошо осведомлены о текущих модных тенденциях, получая основную информацию при помощи интернета, они неплохо ориентируются в инновационной среде и готовы использовать ее для создания и преобразования актуальных моделей обуви. Следовательно, российским компаниям и производителям следует задуматься о внедрении возможностей кастомизации в предпроектные разработки при производстве обуви в сегменте масс-маркета.

Список использованных источников

1. Yuan-Ping Luh, Jeng-Bang Wang, Jin-Wan Chang, Shun-Ya Chang, Chin-Hsing Chu. Augmented reality-based design customization of footwear for children // Springer. – 2012. – № 24. – P. 905–917.
2. Медведева, О. А., Рыкова, Е. С. Внедрение индивидуализации в современное производство// Дизайн и искусство – стратегия проектной культуры XXI века (ДИСК-2016): сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2016. – 51–52 с.

UDC 7.036

AN IMPORTANT FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF AESTHETIC OUTLOOK

dots. Samieva Sh.X., Asadova S.S.

Bukhara engineering and technology institute

In this article there are confirmed about improving student's aesthetic world outlook is a peak task nowadays as such the role of aesthetic taste, and the role of aesthetic taste's improving the student's world outlook.

Key words: education, upbringing, intellectual, conviction, aesthetics, taste, world outlook, beauty, capability, improve.

Historically, rich spiritual culture of our people serves as a great foundation in strengthening of new democratic society restored in our republic due to independence.

The basis of this social change lies in the extensive creativity of a highly intelligent, intellectually competent person. His mental and spiritual wealth, high motivation and activity are

largely dependent on the spiritual, the aesthetic and the artistic factors. Developing aesthetic viewpoints in students is an urgent task of today. One of the most important factors in aesthetic outlook is aesthetic.

Aesthetic décor is a sense of satisfaction or dissatisfaction with an aesthetic criterion in perception and evaluation of the aesthetic qualities of events. Aesthetic behavior is reflected in a person's thoughts, behavior, behavior, material and spiritual creativity. On the aesthetic décor is the ability to distinguish beauty from ugliness and enjoy its pleasure and delight. Aesthetic doctrine applies to people's outlook, especially without regard to their aesthetic views. Aesthetic knowledge and attitudes must be transformed into a person's inner world, the perception of the process, and the firm belief in the individual. Aesthetic doctrine combines aesthetic tension contradictions directly and indirectly, emotionally and mentally, individually and socially.

Aesthetic dance has a broader meaning that teaches a person to perceive the beauty of nature and society in an ideal way. It also educates a person who is capable of transforming the aesthetic activity into reality according to the principles of beauty.

Aesthetic dose is a process of aesthetic development which is the process of the occurrence and perfection of aesthetic mind, relation and aesthetic activity of the person. This process has different stages and levels determined by age and social factors. Aesthetic desires depend on the individual's ability to master the aesthetic culture of the society, through a variety of forms and forms.

The creative taste of a student is the result of active, creative self-knowledge of the cultural heritage of the student. The beauty of one's personality, as well as the interaction of certain qualities of a person, develops aesthetic taste.

Those who choose an aesthetic lifestyle live for themselves and their pleasure. However, this is not a limited attitude towards life: working for our own pleasure, we unwittingly work for the good of others. In fact, it can be said that a scientist who selflessly devotes his entire life to finding a cure for a terrible disease, while sacrificing personal, family and social pleasures, also leads an aesthetic lifestyle if he does all this simply because he likes scientific activity. And from the position of modern psychology and liberal society, it is generally difficult to find such a person who would not adhere to the aesthetic path. It seems that we all strive for pleasure in our strange and amazing life.

The fact that Kierkegaard did not feel sympathy for this path is quite natural for the time and place of his life (devout pre-Freudian Scandinavia), but his analysis is distinguished by subtlety and penetration. He knew what he was talking about: he lived such a life in the years of his student life and still felt guilty about the fact that he, as he himself believed, still had her echo.

A person living an aesthetic life is not able to control the basis of his existence. He lives a moment, prompted by the desire for pleasure. His life can be controversial, devoid of stability and confidence. Even when calculated, the esthete's life remains an "experiment." At any moment, pleasure can cease to be it: it all depends on our perception.

So, the aesthetic world view is defective in its very basis, because it is oriented towards the external world. It "expects everything from the outside." In this sense, it is passive and lacks freedom. It is based on the fact that it is beyond the control of his will - for example, power, wealth or even friendship. It depends on the circumstances, relies on the "accidental." There is nothing "necessary" in it.

An alternative to the aesthetic ideal is the ethical. Here, individuality is "absolute", and the main task is to choose oneself. A person living an ethical life creates himself through his choice, and self-creation becomes the goal of his existence. If the "esthete" simply accepts himself as he is, then the "ethic" is trying to know himself and change in accordance with his conscious choice. He is guided by his self-knowledge and desire not to mindlessly accept what he found in himself, but to improve himself.

The fundamental difference between the categories of aesthetic and ethical is that the former is oriented towards the external world, while the latter is oriented towards the internal. A person living an ethical ideal, in every possible way tries to know and improve himself - he would like to become "ideal." Why he strives for this will remain incomprehensible to us as long as we do not recognize that self-knowledge enlightens him and thus makes one desire a "higher" life, the concept of which includes a whole set of ethical standards.

Realizing this, we conclude that the aesthetic lifestyle is not preferred. If a person living an aesthetic life begins to reflect on his existence, he soon realizes that his life lacks meaning. Usually this understanding leads one to despair.

Aesthetic dash is a complex phenomenon that occurs as a result of the individual's personal and social features. By nature, it is only a category of individuals. However, because the individual

is a set of social relationships, he combines both subjective and objective norms that serve as aesthetic assessment criteria. Esthetic dance - objective is aesthetic measurements, it is characterized by subjective affection in beauty and ugliness, elevation and drowsiness. Rating - refers to the process of acquiring the aesthetic nature of an item or event. If done, it is expressed in the form of aesthetic response to the individual or event. Aesthetic décor is a compilation of aesthetic information, aesthetic and ethical norms, and is particularly evident in the aesthetic appreciation of the subject. The higher the aesthetics of the student, the higher the aesthetic value of the item, the more aesthetically pleasing to the aesthetic assessment. Aesthetic emotion is an attitude of the individual to the essence of the various events. Aesthetic emotion is closely linked to aesthetic taste. Aesthetic desires in the student tend to be aesthetically active and to show their performance. The person gradually moves around to change the beauty of the surroundings, creating the kind of beauty that human beings can not only perceive but also create. An aesthetically trained person strives to make life beautiful, and is aesthetically active. Aesthetic activity of a person is reflected in aesthetic skills acquired in creation of beauty in life: beautiful, elegant dress, cultural behavior, self-control, aesthetic environment in family and work.

Aesthetic dance helps students to develop attributes such as initiative, creativity, predictability, aspiration, and dreams. Aesthetic students learn the beauty of beauty in the process of aesthetic self-consciousness of life, the materials, their diversity, types and artistic work. They learn about nature, life, nature, and art from different genres: graphics, painting, sculpture, applied art, literature, music, and at the same time learn the aesthetic knowledge. Students should be able to understand the basic criteria of beauty and ugliness, pride and immorality, tragicism and fun, learn how to use aesthetic skills and abilities.

Firstly, the philosopher I.Kant expressed his attitude about the contradictory nature of the aesthetic taste. Kant's doctrine is the innate ability of a single person. It is so individually expressed that it can not be denied with any evidence. The interpretation has a very personal nature. It is impossible to equate aesthetic taste and artistic taste, as it does not equal the artistic consciousness with aesthetic mind. The aesthetic tone is associated with artistic taste, but in many respects it is built on it, but does not mix with it. The difference between art and aesthetic taste is that they have different objects of perception. Considering the difference between the two desires, one should not contradict one another. The artistic taste is always based on aesthetic taste, it comes from.

Firstly, a philosopher of science about the contrasting nature of aesthetic taste. The face of the person, the beauty of the body is of particular importance, but not in the fullest sense. It is a perfect beauty if the outward appearance of man is combined with the attributes of his sublime universe, behavior, character, aspiration towards goodness.

Beauty enhances a person's aesthetic and artistic taste. Aesthetic taste is the ability to enjoy beautiful things. Striving for beauty is a constant social and vital necessity of a person. This need arises in the educational process. There is a sharp difference between a person living in a ghost environment and a grown person in a contrasting environment. Striving for beauty leads to spiritual maturity, enhances its aesthetic feelings.

Nowadays, rightdirection of young people to the profession and craft, increases their interest towards different types of art, creating sense ofpride and respect towards job plays significant role. Because the future of our great country is knitted very closely with this matter. Considering it significantly our government always pays peculiar attention to directing works as developing handicraft and teaching young generation to job and craft and it is important for the bright future of young people.

The main effecting power of art is directed to the person's cultural world, thoughts and senses, intellect, satisfy his cultural demands and necessities, and to develop his esthetic outlook. Because of art naturally expresses all the peoples interests and aspirations it can never be the expression of only this or that outlook.

The main theme of art and cultural ethics is human, that is why art encourages to soft ethics, mercy, commiseration, and at the same time to ethical perfection. Art is a wide conception, nowadays the word "art" explained by means of expressing reality by literary examples, "knowing the way of work "art" process of showing skills", "itself of every work" and "degree of skill which it requires".

Art in broad means encircles art works, likewise, its process of creating and using. Art is being developed connecting with social improvement.

The power of art works, especially, in the field of design, in its nativity and perceptivity, it can influence on people's inner-spiritual world and emotion. Because of this young modeler – designers art should be considered. In the process of creating modern clothes widely using rich

cultural heritage, increasing its effect and productivity can be significant factor.

When young artists working in the field of design, the difficult, contrary, magnetic, full of passion life spectacle embodies in front of him. As they try to express this spectacles on their drafts, clothes, they remain as child of their epoch, their nation, their conviction. In this clothes especially, general humanitarian and national customs togetherness is brightly appears.

Beauty, sparkling of colors, the identity of patterns to the location, brilliance of our national clothes, always interested expert designers. Beauty and comfort, esthetic measures are leading persuasion of literary project. It would be great if this beauty expressed our nationality in itself, consequently, as our first President I.A. Karimov said, "We must intensify factors that form peoples mind basing on historical native customs, tradition and ceremonies".

The task of young designers is to create clothes which are suitable to continental climate, similar to the mentality, traditional customs and expressing national identity. It would be great to learn the cloth and natural material making experiences of our predecessors. Nowadays interest to our national clothes and requirement is growing day by day all over the world. Embroidery, patterns on clothes, skillfully used materials such as adras, banoras, bekasam attracts foreign tourists. According to these requirements young modeler – designers creating their modern clothes using national traditions of nation in their cloth collections.

Nowadays, it is important task to create new methods of perfecting the possibilities, considering how rich is artistic capability of our young generation, their creative skills and esthetic outlook.

Especially, we must develop youngsters education, creating, intellectual and esthetic outlook, coordinate intellectual capabilities to the modern requirements, opening new ways of possibilities, bring up young specialists as a mentally mature, morally strong and literary quick - witted when they are living with the sense of competing with other young people from the other part of the world. Therefore, we must achieve to the perfection in the field of artistic design, and develop esthetic outlook, creative activity of young generation as well as our great predecessors.



Coming from that mentioned above followings may be done:

- Increasing attractiveness, effectiveness, confidence through developing esthetic outlook of young people;
- Learning deeply and carefully relation of art with esthetics, morality and other subjects;
- Creating opportunity for increasing value of esthetic outlook and intellect in the improvement of art;
- Further developing field of design and more demonstrating it all over the world;
- Popularize art of practical decoration, national clothes and therefore paying attention to improve handicraft;
- Producing mature and experienced personnel for developing types of art and design;
- Teaching youngsters secrets of art and educating, upbringing to improve their outlook;
- Giving necessary advices to future experts about connection between art and design in the process of education.

It very important, bring to perfection young people, develop their outlook, arose love for their

country in their heart for improving their esthetic outlook and bringing up in these terms. Therefore, we must always struggle and worry about mature spiritual world, esthetic outlook, moral maturity of our children.

The beauty and beauty of the world are so diverse, colorful, magic, and material and spiritual attractiveness. The desire of a person to understand the world of fascination is closely linked with the desire of the environment to understand the reality. In addition to creating the world of breathing, there is a need to understand, perceive, explore, analyze and analyze the world of beauty.

Each aspect of art requires the beauty of the soul, the subtlety, and also the artistic taste of the students, as well as the formation of a culture of perception and an aesthetic attitude towards them. It helps students to apply the artistic aspirations of the students to the aesthetic relationships with different aspects of life.

At the same time, a number of activities are underway to establish appropriate programs and action plans to identify long-term strategic objectives of educating our people in aesthetic terms.

Therefore, in the process of aesthetic education it is necessary to develop students' aesthetic feelings, aesthetic taste, their artistic abilities, aesthetic needs and beauty, development of emotions of beauty, formation of aesthetic culture.

Taking this into consideration, we are introducing the course on "Composition and History of Libos" in the direction of "Light Industry Technologies and Equipment", in particular, "Creating History and Composition of Old Clothes", "Study of Clothing Tectonic Categories", "Principles of Suitable Styles, The principles of quantitative composition of colors and the principles of creating a colored ring ", " The monochrome in a suit, the appropriate combinations of one-tone colors ", " Principles of color accumulation ", aesthetic views we need to pay attention to the development. Because aesthetic ideals, colors, patterns, shapes, shapes, decorations, styles, garments, costumes, costume compositions in these subjects serve to develop aesthetic viewpoints in students.

References

1. Akromhodzhaeva, M. "Kashtachilik". – Tashkent: Mehnat, 2002.
2. Bulatov, S. "Uzbek folklore decorative art". – Tashkent: Mehnat, 1991.
3. Maxmudov, T. Beauty and Life. – T., 1977.
4. Umarov, E. Aesthetics. – T.: Uzbekistan, 1995.
5. Theoretical and theoretical knowledge of esthetic. – Moscow, 1980.

УДК 685.34.016

ТВОРЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Федосеева Е.В., асп., Рыкова Е.С., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрены виды творческих источников, которые используются модельерами на этапе художественного проектирования. Представлен ретроспективный анализ творчества дизайнеров, особенности работы с творческими источниками и их трансформация в коллекции.

Ключевые слова: художественное проектирование, творческий источник, модельер, дизайн, проектирование обуви.

Подробный анализ творческого источника служит не только средством поиска новых концепций, но и расширяет творческие возможности художника для материализации его идей [1].

Анализируя тенденции моды последних сезонов, заметим, что многие дизайнеры вдохновляются модой прошлых лет и даже прошлых веков. Соответственно, можно сделать вывод, что на сегодняшний день исторические образы и национальные костюмы все еще остаются одним из самых популярных источников вдохновения.

На первый взгляд удивительно, что модельер имеет возможность применять ретроспективные и этнические мотивы в разработке новых изделий, при этом придавая своим моделям оригинальную образность и обновляя приемы экспрессивности. Ярким

примером является творчество английского модельера Джона Гальяно (рис. 1). Еще будучи



Рисунок 1 – Выбор в качестве творческого источника – исторические и этнические мотивы

креативным директором модного дома Christian Dior, он создавал коллекции, вдохновляясь историей моды и искусства:

- в 1996 году Гальяно презентовал коллекцию «Африканки»;
- в вампирских образах 2001 года «читались» средневековые формы;
- в 2002 году создал эклектику из стиля хиппи, хип-хопа и рейв-культуры;
- в 2004 году коллекция в древних египетских традициях;
- в 2005 году британский дизайнер посвятил коллекцию путешествиям и разработал авангардные образы с испанскими, русскими, японскими и мексиканскими мотивами;
- в 2006 году по подиуму дефилировали сюрреалистические образы в стиле Жанны Д'Арк;
- Джон Гальяно довольно часто за свою творческую деятельность использовал мотивы страны восходящего солнца, но в 2007 создал самую красивую коллекцию в японских мотивах;
- в 2011 году коллекция представлена в драматических русских образах.

Следующий актуальный творческий источник у модельеров, вдохновляющий на поиск новой формы, – архитектура. Это могут быть как памятники исторической культуры, так и современные футуристические объекты. В данной художественной деятельности будут приниматься во внимание определенные композиционные детали (своды готических соборов) или общая архитектура здания (пластичность форм работ испанского архитектора А. Гауди). Современные модельеры, которые ищут вдохновения в особенностях необычных зданий:

- американский дизайнер Роза Ассулин разрабатывает роскошные изделия со сложным кроем (рис. 2). Один из источников ее вдохновения – это гробница семейства Брион в итальянской коммуне Сан Вито ди Альтиволе. Данный архитектурный комплекс спроектировал венецианский архитектор-модернист Карло Скарпа;



Рисунок 2 – Выбор в качестве творческого источника – архитектура

- тектоничность форм сооружений британского архитектора Захи Хадид вдохновляют многих дизайнеров. Даже она сама пробовала себя в дизайне одежды и обуви. Основательница бренда Milly, Мишель Смит, в одной из своих коллекций опробовала архитектуру Захи на хлопчатобумажную ткань;
- японские дизайнеры славятся «архитектурностью» форм своей одежды. Ясучио Эдзими не просто воплотил из ткани одно из зданий известного архитектора Фрэнка Генри, но и во время модного показа модели ходили под цитаты легенды;
- один из «титанов» моды, Жан-Поль Готье, в весенней коллекции 2009 года обратился при формообразовании костюмов к архитектуре Уэльского кафедрального собора, который относится к стилю ранней английской готики;
- блестящие образы из коллекции модного дома «Dolce&Gabbana» сезона весна – лето 2012 года напоминают ночное освещение французского готического Реймского собора;
- одна из летних коллекций Chloe вдохновлена арабской архитектурой. А точнее, такие элементы структуры здания, как арабески и замысловатые узорчатые орнаменты, воплотились в полупрозрачных кружевах.

На тенденции моды достаточно часто влияют социально-культурные события, которые способны радикально преобразовать диктуемый временем образ (рис. 3). Наглядным примером является история возникновения стиля «гарсон», а именно вдохновивший образ девушки из литературного произведения «Холостячка» французского драматурга Виктора Маргерит. Обрисованный женский образ, ставший популярным в 20-е годы XX века, получил воплощение в виде мужского стиля одежды. Эталон красоты той эпохи, Марлен Дитрих, не теряла свою женственность и изящность, не смотря на ношение мужских рубашек и костюмов. В противопоставление стилю «гарсон» можно предложить стиль, вдохновленный появлением куклы Барби. Характерными чертами в этом случае будут яркие и блестящие цвета, обтягивающий силуэт с акцентом на талии, обилием рюшей и воланов и массивных украшений.



Рисунок 3 – Выбор в качестве творческого источника – социально-культурные события

Текстильная застежка-липучка «велькро», воодушевленная репейником, звериный принт и множество природных форм, отраженных в костюмах, – все это направление под названием «бионика». Самые популярные «природные» творческие источники – это разнообразные растения и вода в различных ее состояниях. Из бионики заимствуют как цветовые сочетания, так и форму. Модельеры, которых в свое время вдохновила природа:

1. Авангардист Джон Гальяно в должности креативного директора модного дома Christian Dior в кутюрной коллекции осень-зима 2010/11 создал платья-цветы.
2. Роза популярна не только у дам, но и у модельеров. Такие бренды, как Oscar de la Renta в 2013 году, Lela Rose в 2014 году, Marchesa, Ralph & Russo в 2015 году, использовали этот прекрасный цветок в качестве источника вдохновения.
3. Раскаты грозы на ночном небе в 2006 году вдохновили дизайнеров Elie Saab на создание вечернего платья в похожей цветовой гамме.
4. Актуальный и в нынешнем сезоне, весна – лето 2019, змеиный принт вдохновил в свое время модные дома: Prada, Chloe, Missoni, Christian Dior.

Кроме зрительно воспринимаемых творческих источников, не менее значимым направлением являются эмоционально-психологические чувства модельера. Данный

ресурс творчества представляется особенно трудным в распознавании, тем не менее вместе с этим он стал одним из самых актуальных. В связи с тем, что личностные переживания и впечатления влияют на формирования образных решений и создание собственного стиля. Как правило, произведения моды, разработанные в таком ключе, несут некую философскую концепцию дизайнера и относятся к авангардному направлению «концептуализм» (рис. 4).

Художник-модельер должен смотреть на вещи, явления, окружающие нас, анализируя внутреннюю конструкцию, состояние объекта, чтобы затем суметь трансформировать, видоизменить, упростить, сделать более удобным, наконец, создать новый, авторский образец [1].



Рисунок 4 – Эмоционально-психологические переживания в качестве творческого источника

Список использованных источников

1. Федосеева, Е. В., Рыкова, Е. С. Роль стилизации в проектировании обуви и аксессуаров. Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2018. – 279 с.

УДК 658.34.01

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИК ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОЛЛЕКЦИЙ В ЭТНИЧЕСКОМ СТИЛЕ

Рыкова Е.С., к.т.н., доц., Полищук О.А., Фокина А.А., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье установлена актуальность использования декоративно-прикладного искусства в современной моде, рассмотрена технология изготовления коллекции аксессуаров с применением техники кружевоплетения, дана оценка перспективности коллекции. Представлен процесс внедрения техник декоративно-прикладного искусства в учебный процесс кафедры ХМК и ТИК РГУ им. А.Н. Косыгина, на примере коллекции «Вестницы Макошь».

Ключевые слова: индустрия моды, кружевоплетение, декоративно-прикладное искусство, аксессуары, коллекция.

Дизайн одежды, обуви и аксессуаров – одно из направлений дизайнерской деятельности, главная цель которого заключается в проектировании костюма как элемента предметной среды, которая бы удовлетворяла соответствующие материальные и духовные потребности человека. Этническая направленность fashion-индустрии – это верный путь творческого поиска и беспроигрышный вариант создания свежих колоритных образов. Этнический стиль – одно из направлений моды, в котором комплекты одежды и обуви воспроизводят черты национального костюма определенного народа (этноса). Главным при составлении комплекта является использование характерных для костюмов той или иной нации кроя,

материалов, оттенков, орнаментов, аксессуаров. Многообразие культур влечет за собой множество направлений этноса, каждый из которых вносит в костюм индивидуальность, необычность и уникальность. Этническая направленность fashion-индустрии – это верный путь творческого поиска и беспримысленный вариант создания свежих колоритных образов [1]. Этнонаправление всегда «в моде», является отражением многовековых народных традиций и активно используется дизайнерами для создания коллекций, этно-стиль привлекает своей самобытностью, экзотичностью и множеством вариаций.

Огромным разделом этнического стиля и дизайна является декоративно-прикладное искусство (ДПИ), которое охватывает различные отрасли профессиональной деятельности, направленной на создание изделий, тем или иным образом совмещающих утилитарную и художественную функции. Этностиль и декоративно-прикладное искусство неразрывно связаны между собой. В целях развития художественного образования в учебном процессе кафедры «Художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи» РГУ им. А.Н. Косыгина используется разработка авторов статьи – научно-информационный материал «Использование различных материалов и техник декорирования в коллекциях обуви и аксессуаров», с использованием которого Полицук О.А. разработана коллекция аксессуаров «Вестницы Макошь» [2].

Коллекция одежды и аксессуаров «Вестницы Макошь» выполнена в этническом стиле: концепция нашего проекта подразумевает инновационный подход к популярному стилю: внедрение техник ДПИ в контекст современной моды.

Коллекция «Вестницы Макошь» выполнена с использованием техники декоративно-прикладного искусства, большую часть ручной работы составляет румынское игольное кружево.

Кружевоплетение – одна из разновидностей декоративно-прикладного искусства, основным признаком которого является ажурность готовых изделий. Кружевоплетение появилось еще в XVII веке. В конце XVIII века ажурные изделия сплетали из золотых и серебряных нитей. В качестве дополнительного декора при этом часто применялся жемчуг. Техника кружевоплетения обычно используется для оформления одежды, а также постельного белья и текстильных предметов интерьера. Кружевоплетение считается очень кропотливым и тонким занятием. [3]. Румынское кружево, его красота и неповторимость всегда покоряют ценителей искусства. В наше время этот вид кружева распространен благодаря коллекциям известных мировых брендов.

Творческим источником для создания коллекции стала древнеславянская мифология, Богиня Макошь (рис.1). Макошь – богиня судьбы, прядущая путь души в земном воплощении, богиня-Мать, попечительствующая деторождению, в этой ипостаси предстающая как хранительница рода и домашнего очага. Она почитается как богиня земного плодородия, водной стихии и покровительница Матери Сырой Земли.

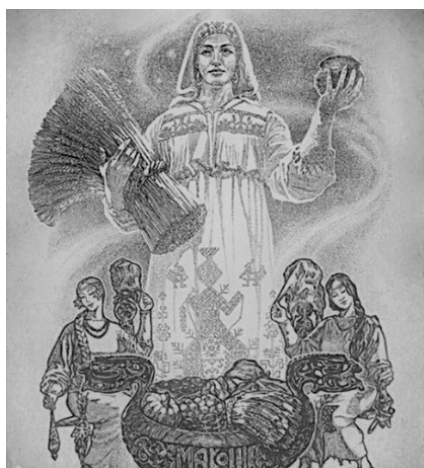


Рисунок 1 – Славянская богиня судеб – Макошь

Макошь – всеведущая Мать, проявляющаяся как сила, которая управляет исполнением закона воздаяния. Макошь – единственная богиня, имя которой было упомянуто в «Повести временных лет» (XII век), где описывается пантеон богов древней Руси. Вестницы Макошь – посланницы великой славянской богини, следившие за соблюдением запретов и обычаев.



Рисунок 2 – Образы коллекции «Вестницы Макошь», конструктивные элементы, декорированные кружевом

Коллекция «Вестницы Макошь» состоит из шести образов и включает в себя:

- шесть комплектов женской одежды различного кроя и фасонов (платья, жилеты, юбки, кофты). Каждая из моделей декорирована румынским игольным кружевом: кокетки, спинки, пояса. Декоративные детали представлены как конструктивными элементами, так и съёмными (рис. 2);
- шесть видоизменённых головных уборов (кокошники, короны, рогатые кики). Все выполнены в технике игольного кружева. В качестве каркаса использовалась проволока и пластиковые пластины (рис. 2);
- три сумки различных видов и конструкций, декорированных техникой румынского кружева и кожаными кружевом.



Рисунок 3 – Коллекция «Вестницы Макошь» автор Полищук О.А. (архив кафедры ХМК ТИК РГУ им. А.Н. Косыгина)

В коллекции были совмещены материалы разных фактур и состава: натуральный мех лисы и овчина, шерстяная ткань; кружево выполнено из шерстяных нитей различной толщины и кожи. Коллекция одежды и аксессуаров «Вестницы Макошь» выполнена в современной интерпретации этнического стиля с использованием метода румынского игольного кружева (рис. 3), отмечена дипломами всероссийских и международных конкурсов, что подтверждает актуальность использования в современных коллекциях техник декоративно-прикладного искусства.

Список использованных источников

1. Гаврилова, В. В., Рыкова, Е. С., Фокина, А. А. Этнический стиль в современной индустрии моды. Сборник «Научный форум». – Сибирь: «Вектор Бук»; Тюмень, 2018. – 82 с.
2. Полищук, О. А., Рыкова, Е. С. Декоративно-прикладное искусство в современной индустрии моды // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина», 2019. – 255 с. – С. 197–200.
3. Полищук, О. А., Фокина, А. А. Использование румынского игольного кружева и орнамента древних скифов в дизайне одежды и аксессуаров // Сборник докладов международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности» (13–14 ноября 2019 г.). – Витебск: ВГТУ, 2019. – 390 с. – С. 120–121.

4.3 Конструирование и технология одежды и обуви

УДК 687.241

ПЕРЕВОДНАЯ СУБЛИМАЦИОННАЯ ПЕЧАТЬ НА ПАЛЬТОВЫХ ТКАНЯХ В ШВЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Азанова А.А., д.т.н., доц.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Российская Федерация*

Реферат. Работа посвящена исследованию и выявлению закономерностей поведения тканей пальтового ассортимента в процессе переводной сублимационной печати. Показано, что с увеличением содержания синтетических волокон в материалах их усадка по ширине уменьшается. Оценено изменение цвета образцов при прессовании и цветопередача. Наилучшая цветопередача, наиболее близкая к чистому спектральному цвету ($\Delta E_{min} \approx 70$), в рассматриваемых вариантах наблюдалась для красного цвета, наихудшая – для синего ($\Delta E_{max} \approx 170$). Рассчитанные коэффициенты корреляции показали, что уменьшение содержания термопластичных (полиэфирных) волокон приводит к меньшей степени связывания красителя с волокном и, следовательно, меньшей яркости (большей светлоте) окраски. В заключении даны рекомендации по практическому применению данного способа в швейном производстве.

Ключевые слова: переводная сублимационная печать, пальтовые ткани, усадка, цветоразличие.

Переводная сублимационная печать представляет большой интерес для колорирования текстильных изделий как один из наиболее простых, экономичных и экологических технологических процессов [1–3]. Преимущества сублимационной печати, несомненно, находят широкое применение в швейном производстве и дают возможность расширить ассортимент и дизайн-оформление швейных изделий. Перспективным ассортиментом швейных изделий, где может найти применение данная технологи, являются изделия пальтово-костюмного ассортимента. Колористическое оформление материалов пальтовой группы сублимационной печатью на швейном предприятии позволяет:

- расширять ассортимент моделей;
- выполнять индивидуальные заказы с нанесением разнообразных изображений;
- выполнять сторонние заказы колористического оформления отдельных деталей кроя;
- использовать ресурсосберегающую технологию;
- повторно использовать трансферный носитель (сублимационную бумагу) при раскрое на АНРК [4].

Несмотря на перечисленное выше положительные факторы, примеры применения данного метода в серийном швейном производстве верхней одежды пальтового ассортимента немногочисленны. Так, в 2016 году на казанском швейном предприятии ООО «Павлотти» была попытка запустить серию демисезонных пальто, декорированных сублимационной печатью, в 2018 году коллекцию женских пальто изготовило ООО «Тылсым». Однако данные примеры являются единичными. Как правило, предприятия апробируют технологию, выпуская небольшие экспериментальные партии, но запуска в поточное производство не происходит. Это связано с рядом технологических и материаловедческих проблем, а именно отсутствием научной и методической базы по поведению материалов пальтовой группы в процессе переводной сублимационной печати и практических рекомендаций. Целью работы являлось исследование и выявление закономерностей поведения тканей пальтового ассортимента в процессе переводной сублимационной печати и выработка рекомендаций для применения данной технологии в швейном производстве.

Объектами исследования являлись образцы гладкокрашеных пальтовых тканей тринадцати артикулов светлых тонов от светло-бежевого до светло-коричневого с близкими значениями поверхностной плотности (300–450 г/м²), толщины, вида отделки и окраски, с содержанием в волокнистом составе не менее 55 % полиэфирных волокон. Термоперенос изображения на образцы материалов осуществляли на многофункциональном каландре Monti Antonio-853, а также ручном термопрессе Bulros T-330 в режимах, обеспечивающих одинаковые условия контакта бумажной подложки с материалом и наилучшее качество

получаемого изображения. Цветовые характеристики образцов и напечатанных изображений оценивали с помощью ручного спектрофотометра CAPSURE RM 200, толщину образцов h , мм измеряли на толщиномере XHF-80 (Jinan Xinghu, Китай), усадку определяли по ГОСТ 17-790-85 «Определение усадки материалов и пакетов одежды после влажно-тепловой обработки».

Процесс переводной сублимационной печати связан с давлением на образец валами каландра или подушек термопресса, в связи с чем возможно изменение толщины материалов. Почти у всех образцов наблюдалось уменьшение толщины в среднем – на 7 % (но не более чем на 11 %). Причем, чем больше толщина образца, тем более существенно было ее уменьшение при прессовании; парный коэффициент корреляции между толщиной материала h и его усадкой по толщине Y составил $r_{h-y}=0,78$ (рис. 1).

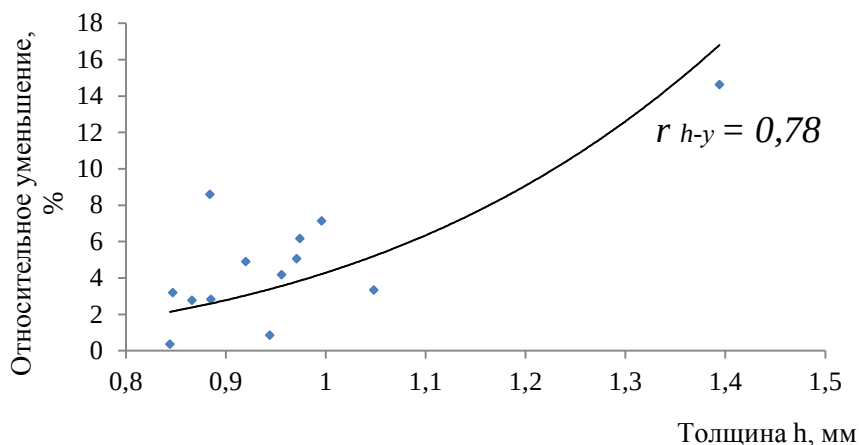


Рисунок 1 – Зависимость относительного уменьшения толщины образцов после прессования на каландре от их первоначальной толщины

В среднем усадка образцов по длине составляла около 2 %, по ширине – 3 %, по площади – 5 %, объемная усадка – 10 %. Причем для большинства образцов при прессовании на каландре усадка была несколько выше, чем на термопрессе, что может объясняться различием установленного на оборудовании давления. Рассчитанные парные коэффициенты корреляции r значений содержания полиэфирных волокон x в образцах и усадке ткани по длине Y_d , ширине Y_w , площади Y_s и объему Y_v при прессовании на каландре и на термопрессе приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Парные коэффициенты корреляции между волокнистым составом образцов и их усадкой

Прессование	Коэффициент корреляции			
	$r_{x-уд}$	$r_{x-yш}$	$r_{x-yс}$	r_{x-yv}
на каландре	0,36	–0,58	–0,76	0,04
на термопрессе	–0,27	–0,12	–0,24	0,20

Связь между волокнистым составом и усадкой по длине и по объему образцов при кландровании практически отсутствовала, что можно объяснить напряжением образцов при проходе через каландры. Однако наблюдалась средняя (обратная) зависимость усадки по ширине Y_w от содержания синтетических волокон x , а именно – с увеличением их количества усадка материалов при переводной сублимационной печати уменьшалась. Для варианта прессования на термопрессе зависимость от волокнистого состава практически не проявлялась.

Следующим этапом работы было исследование цветовых характеристик образцов. Известно, что некоторые материалы изменяют окраску при воздействии высоких температур. Одним из критериев возможности локального применения переводной сублимационной печати в швейном производстве (на отдельных деталях кроя) является неизменность первоначального цвета образца после прессования при высоких температурах 180–210 °С. После прессования цветовые координаты всех образцов изменялись, причем усредненные значения цветоразличия при обработке на каландре и

термопрессе практически не отличались, поскольку выбранные режимы прессования были идентичными. Визуальные отличия наблюдались у образцов № 1, 4, 11 и 13 ($\Delta E > 3-4$), это связано с составом волокнообразующего полимера. Для данных образцов условием применения переводной сублимационной печати будет прессование всей поверхности полотна для достижения равномерности окраски по всем участкам, независимо наносится туда изображение или нет. Наилучшая цветопередача, наиболее близкая к чистому спектральному цвету из рассматриваемых вариантов ($\Delta E_{\min} \approx 70$), наблюдалась для красного цвета, наихудшая – для синего ($\Delta E_{\max} \approx 170$).

Рассчитанные коэффициенты корреляции между содержанием полиэфирных волокон и цветовыми характеристиками образцов показали, что чем меньше содержание в материалах полиэфирных волокон, тем светлее получается изображение – уменьшение содержания термопластичных волокон приводит к меньшей степени связывания красителя с волокном и, следовательно, меньшей яркости (большей светлоте) окраски материала.

Полученные результаты позволили обозначить ряд проблем в процессе переводной сублимационной печати пальтовых тканей в швейном производстве:

- наличие усадки материалов на 2–3 %;
- визуально заметное изменение цветового тона до $\Delta E = 4$;
- уменьшение толщины и деформация ворса, появление «вкраплений» на изображении.

Проведенные исследования и опыт практической работы по колорированию пальтовых тканей переводной сублимационной печатью позволил сформулировать следующие рекомендации по применению данной технологии в швейном производстве:

1. Волокнистый состав материала должен включать синтетические волокна более 50 % (для достижения наилучшей цветопередачи).
2. Окраска материала должна быть устойчивой к нагреванию не менее 200 °С.
3. Усадка материала после нагревания 200 °С не должна быть более 2 %.
4. Не рекомендуется использовать ворсовые ткани.
5. Необходимо подбирать эффективные технологические режимы печатания [4].

Список использованных источников

1. Использование акриловых полимеров в переводной печати по хлопчатобумажным тканям / Т. Н. Зеленкова [и др.] // Российский химический журнал. – 2018. – № 3 (62). – С. 18–22.
2. Дашенко, Н. В. Повышение качества колорирования и отделки текстильных материалов с использованием наноразмерных препаратов / Н. В. Дашенко, А. Ю. Манукян-Галактионова, А. М. Киселев // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX) : сб. ст. межд. конф. / ИГПУ. – Иваново, 2018. – С. 72–79.
3. Кричевский, Г. Е. Химическая технология текстильных материалов : учебник / Г. Е. Кричевский. – Т. 2. – Москва : РосЗИТЛП, 2001. – 410 с.
4. Азанова, А. А. О проблемах применения сублимационной переводной печати на текстильных материалах в производстве одежды / А. А. Азанова, Е. А. Мезюхо // Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления : сб. тр. межд. конф. / РГУ им А. Н. Косыгина (Дизайн. Технологии. Искусство). – Москва, 2019. – С. 21–24.

УДК 687.023: 687.157

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ МОДЕЛЕЙ-АНАЛОГОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ СКРЫТОГО НОШЕНИЯ

Алахова С.С.¹, ст. пр., Бодяло Н.Н.¹, к.т.н., доц., Шавнева О.В.², м.т.н.

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

²*Минский государственный профессионально-технический колледж швейного
производства, г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье приведен сравнительный анализ моделей-аналогов бронеодежды скрытого ношения, рассмотрены варианты конструктивного решения чехлов бронежилета.

Ключевые слова: модели-аналоги, конструкция, бронежилет, маскировка.

В настоящий момент ассортимент бронеодежды скрытого ношения, изготавливаемой в Республике Беларусь, весьма ограничен и представлен предприятиями «АГВ-Полспо» и «Техномаг». Большой модельный ряд представлен российскими фирмами-производителями, такими как АО «ФОРТ Технология», НПФ «ТЕХИНКОМ», АО НПП «КлАСС», НПП «Спецтехнология» и др. Определенный интерес представляет бронеодежда скрытого ношения иностранного производства, представленная такими компаниями, как Hagor Industries LTD (Израиль), Mehler Law Enforcement GmbH (Великобритания), компании США и других стран.

Установлено, что бронежилеты скрытого ношения выпускаются двух вариантов: для ношения под одеждой и замаскированные под традиционную одежду.

Вариантов моделей бронеодежды, замаскированной под традиционную одежду, намного меньше по сравнению с бронежилетами, предназначенными для ношения под одеждой, в связи с меньшим спросом на них. Изготавливаются они в ограниченном ассортименте и представлены жилетами, куртками и пальто. Проведенный анализ моделей таких изделий позволил установить, что:

- маскировка под стандартную одежду уменьшает возможности обеспечения регулировки по фигуре, следовательно, для обеспечения нужной посадки следует расширить размерно-ростовочный ряд изделий, что не всегда выгодно для производителя;
- традиционные модели одежды подвержены моде, и ношение немодного или неподходящего с позиции личных пристрастий изделия может носить «демаскирующий» характер;
- постоянное ношение одного и того же изделия без их разумной смены также может быть демаскирующим фактором, сводящим на нет эффективность скрытоносимости бронеодежды;
- серийная бронеодежда, как правило, визуально изучена профессионалами в этой области. Ее маскировочные свойства влияют только на людей, некомпетентных в данной области.

Анализ моделей-аналогов бронежилетов, предназначенных для ношения под одеждой, позволил установить их отличительные признаки:

- основное назначение;
- уровень защиты (в случае дифференцированной защиты класс определяется по максимальному уровню);
- наличие возможности изменения класса защиты;
- площадь защиты;
- конструктивные решения;
- способ подгонки по фигуре;
- дополнительные системы.

Бронежилеты скрытого ношения (БСН), предлагаемые производителями, как правило, основаны на мягких баллистических пакетах имеют класс защиты 1 и 2, что обеспечивает гибкость изделия. Тканевый баллистический пакет размещается внутри текстильного чехла, отвечающего за расположение бронепанелей на поверхности тела человека. Имеются механизмы для извлечения бронепакета с целью замены или для санитарной обработки чехла. БСН являются легкими и ультралегкими, не имеющими ограничения по времени ношения, с весом от 1 до 3,2 кг при классе защиты 1–2 и с повышением веса при увеличении класса защиты. С дополнительными жесткими бронеплитами в некоторых моделях класс защиты увеличивается до 3–6, но при этом ухудшаются маскировочные свойства. Площадь защиты БСН составляет от 16 до 47 дм². В моделях-аналогах можно выделить следующие варианты конструктивных решений чехла, представленные на рисунке 1.

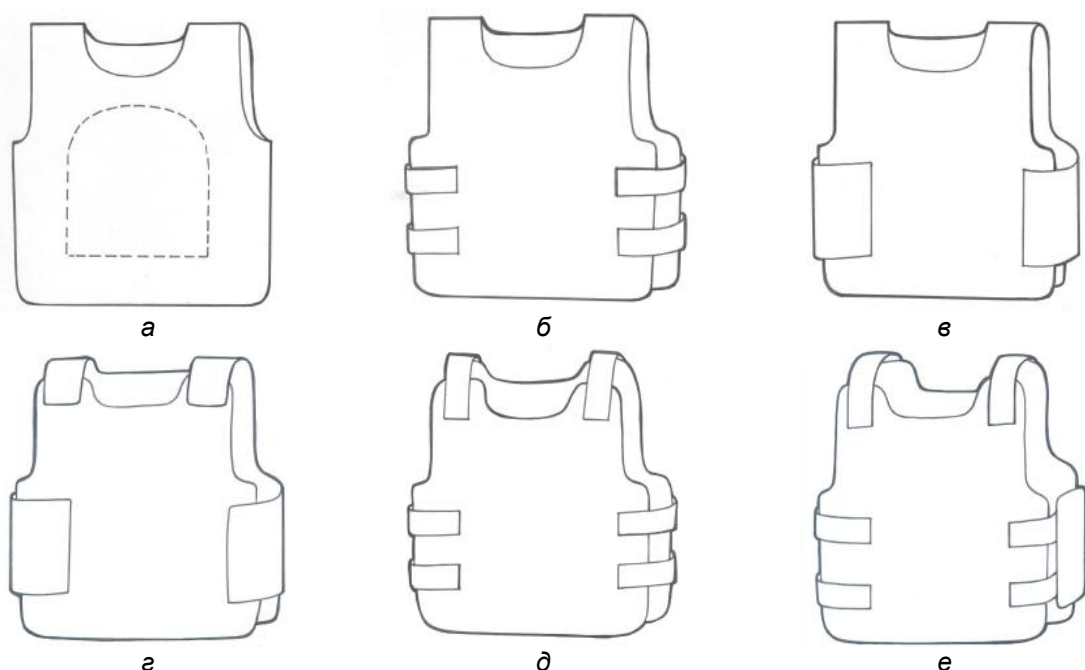


Рисунок 1 – Варианты конструктивного решения чехла:

а – майка с настроенными карманами для размещения бронепанелей, с застежкой по одному или двум боковым швам;

б – объединенные по плечевому шву спинной и передний модули, соединяемые в боковой области посредством системы ремней;

в – объединенные по плечевому шву спинной и передний модули, соединяемые в боковой области нахлестом цельнокроенных припусков или притачных боковых деталей;

г – отдельные спинной и передний модули, соединенные в плечевой и боковой области нахлестом цельнокроенных припусков или притачных плечевых и боковых деталей;

д – отдельные спинной и передний модули, соединенные в плечевой и боковой области посредством системы ремней;

е – отдельные спинной и передний модули, съемный боковой модуль, соединенные в плечевой и боковой области посредством системы ремней.

Конструктивные признаки основных деталей БСН достаточно разнообразны и представлены в виде схемы на рисунке 2.

В отношении регулировок по фигуре БСН могут быть: с регулировкой только за счет эластичных свойств материалов чехла; с регулировкой только по объему за счет боковых регулировочных элементов; с регулировкой по высоте и объему за счет верхних и боковых регулировочных элементов.

По виду регулировочного элемента в аналогах используются варианты: неэластичный элемент, закрепляющийся на текстильную тесьму; эластичный элемент, закрепляющийся на текстильную тесьму; неэластичный элемент с регулировочной пряжкой, закрепляющийся на текстильную тесьму.

Для расположения дополнительных жестких бронеплит модели имеют карманы либо на поверхности чехла, либо с внутренней стороны чехла.

Для обеспечения вентиляции пододежного слоя с внутренней стороны чехлов используются: демпферы (климатико-амортизационные подпоры) низкого профиля; объемные сетки AirMesh; потоотводящие сетки CoolMax.

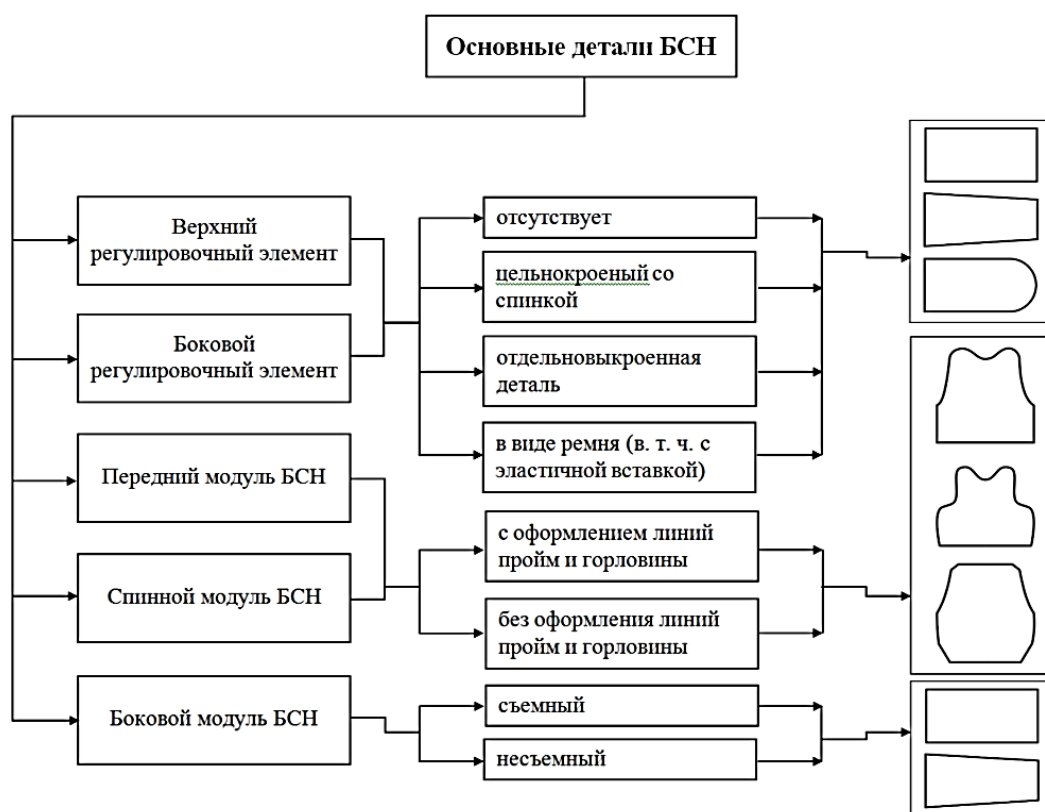


Рисунок 2 – Конструктивные признаки основных деталей БСН

Дополнительные элементы и характеристики отдельных моделей: антирикошетный слой; водоотталкивающая пропитка чехла; нижний фартук для заправки в брюки; устройство экстренного сброса бронежилета; в комплекте чехол белого и черного цветов; невидимость для металлодетекторов; антимикробная обработка внутреннего слоя.

Проведенный анализ моделей-аналогов позволил научно-обоснованно провести маркетинговые исследования по определению предпочтительной модели бронежилета скрытого ношения.

Список использованных источников

1. Шавнева, О. В. Анализ ассортимента бронеодежды скрытого ношения / О. В. Шавнева, С. С. Алахова, Н. Н. Бодяло // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности : сб. науч. ст. / ВГТУ. – Витебск, 2018. – 335 с.
2. Средства бронезащиты // Электронное издание: АГВ-Полспо [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.polspo.by/page/price_4.html/. – Дата доступа: 23.12.2019.
3. Разработка и производство средств индивидуальной защиты // Электронное издание: Государственное научное учреждение «Физико-технический институт Национальной академии Республики Беларусь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://phti.by/product/technomages/>. – Дата доступа: 23.12.2019.
4. Бронежилеты скрытого ношения Часть первая // Электронное издание: Охрана.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ohrana.ru/equipment/special/3176/>. – Дата доступа: 25.12.2019.
5. Бронежилет скрытого ношения U.S. Armor Enforcer XP Long Large (52-54) 1-й класс Тан (F-500403LT L) // Электронное издание: Интернет-супермаркет Rozetka.ru, Текстическое снаряжение. Бронежилеты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://hunter.rozetka.com.ua/usarmor_enforcer_xp_long_l_tan/p1111039/. – Дата доступа: 26.12.2019.

3D-ТЕХНОЛОГИИ В КОЛЛЕКЦИЯХ ОБУВИ И АКСЕССУАРОВ

Белицкая О.А., к.т.н., доц.

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

Реферат. Статья посвящена применению инновационных 3D-технологий при проектировании коллекций обуви и аксессуаров. Представлены разработанные коллекции обуви и аксессуаров с использованием элементов, напечатанных на 3D-принтере.

Ключевые слова: обувь, аксессуары, 3D-печать, 3D-технологии, проектирование коллекций обуви и аксессуаров.

В последнее время, всё чаще заходит речь о внедрении инновационных технологий в промышленность. В качестве примера радикальной инновации может стать одна из самых нашумевших в обществе технологий – 3D-печать. Это научное достижение оказало влияние, как на отдельные отрасли производства, так и на всю мировую экономику. Как и во многих областях, 3D-технологии нашли свое применение в лёгкой промышленности, т. к. на современном этапе развития технологий как эксклюзивные модели, так и изделия массового производства изготавливаются с применением широкого спектра способов и форм отделки [1].

Печать на 3D-принтере – серьёзная альтернатива существующим методам прототипирования и мелкосерийному производству. Оборудование данного класса может работать с фотополимерными смолами, различными видами пластиковой нити, керамическим порошком и металлоглиной. Все материалы обладают достаточной прочностью для создания объектов, которые в процессе эксплуатации будут подвергаться значительным нагрузкам.

Применение технологии 3D-печати, при создании коллекций обуви и аксессуаров позволяет реализовывать инновационные идеи, воплотить в жизнь сложные объёмы и формы, которые могут быть невыполнимы другими способами производства, что подтверждает актуальность внедрения современных технологий в развивающуюся индустрию моды [2].

Считается, что в индустрии моды 3D-технология приобрела популярность после появления на публике Диты Фон Тиз в платье, которое представили его создатели Майкл Шмидт и Фрэнсис Битонти на показе в отеле Асе в Нью-Йорке в 2013 году. В настоящее время, существует уже достаточное количество полноценных коллекций, напечатанных на 3D-принтере, при этом каждый последующий дизайнер учитывает недочёты предыдущих.

Например, канадский производитель обуви Native Shoes совместно с лабораторией самостоятельной сборки Массачусетского технологического института и специалистами из университета искусств и дизайна Эмили Карр представляют новую модель напечатанной на 3D-принтере обуви. В совместном проекте, который назвали Liquid Printed Natives, применяются инновационные технологии 3D-печати из жидкой резины. В отличие от других проектов по 3D-печати обуви, где часто используют технологии FDM для производства стельки, в Liquid Printed Natives показана возможность изготовления обуви целиком, включая подошву и верхнюю часть. Сам процесс 3D-печати состоит из подачи жидкого пластика в контейнер с гелем для постепенного производства обуви, начиная с подошвы и до самого верха [3].

Ещё одним примером может служить компания HP INC, которая объявила о совместном проекте с производителем стелек Superfeet и брендом спортивных товаров New Balance. Партнеры намерены заняться изготовлением и продажей напечатанных на 3D-принтере стелек, созданных на основе биометрических данных клиента.

Необходимость учитывать антропометрию стопы не только в статике, но и в движении, и, в связи с этим, сложная форма колодки, параметры которой надо с точностью перенести в компьютерные программы – всё это осуществляется с помощью технологии 3D-сканирования.

Значительного сокращения затрачиваемого времени можно добиться, разрабатывая модель в программе 3D-визуализации, т. е. построив основу, вносить изменения только в декоративную составляющую. При этом можно увидеть проектируемый объект со всех

сторон, оценить дизайн и внести необходимые коррективы, не затрачивая время и материалы на создание макета.

Используя современные 3D-технологии, на кафедре Художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» за последние 5 лет разработаны несколько полноценных коллекций обуви и аксессуаров.

Одна из коллекций, под названием «Фанагория», представляет собой три пары обуви и три сумки. Танкетки и декоративные элементы сумок напечатаны на 3D-принтере из PLA-пластика без последующей обработки и окраски.

Детали коллекции «Интерстеллар» также напечатаны из PLA-пластика, а после шлифовки и грунтовки окрашены путём химической металлизации для придания зеркального эффекта. Технология подразумевает нанесение нескольких слоёв разных составов: нанесение связующего грунта, который обеспечивает хорошую адгезию, высокую скорость оппыления и идеально зеркальный блеск; распыления реагента СТ.2516 для активации поверхности; распыление модификатора «Мета-хром» и реагентов-восстановителей АВ серии 101 и 202. Благодаря этим составам образуется металлическое покрытие, похожее на зеркало. Эта технология оказалось вполне применима для созданных на 3D-принтере деталей танкеток.

Идея коллекции Nobodyelse заключается в донесении до зрителя мотивационного слогана. Три женские модели коллекции, при выстраивании в определенной последовательности, составляют фразу «Fortuna favors the brave» – фортуна благоволит храбрым. Важной особенностью коллекции является то, что каждая пара состоит не из двух симметричных полупар, а из различных моделей, что позволяет читать слова как с левой, так и с правой стороны. Очень важным аспектом является выбор 3D-принтера. Одна из основных характеристик принтера – размер рабочей платформы, которая служит для построения моделей. Размер рабочей поверхности принтера Picaso 3D Designer Pro 250 позволял напечатать танкетки коллекции Nobodyelse только по частям. Впоследствии детали спаяны между собой в готовую модель и не подвержены дальнейшей обработке. Фрагменты разработанных коллекций обуви представлены на рисунке 1.



Коллекция «Фанагория»



Коллекция «Интерстеллар»



Коллекция Nobodyelse

Рисунок 1 – Коллекции с применением современных технологий 3D-печати, разработанные на кафедре Художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи РГУ им. А.Н. Косыгина

Коллекция «Фанагория» участвовала в показе 24-ого Международного конкурса дизайнеров обуви и аксессуаров Shoes-Style`2016, где заняла 1 место в номинации Прет-а-Порте. Коллекция «Интерстеллар» была представлена на 25-м Международном конкурсе дизайнеров обуви и аксессуаров Shoes-Style`2017, ей присуждено 2 место среди коллекций обуви. Коллекция Nobodyelse демонстрировалась на 27-м Международном конкурсе дизайнеров обуви и аксессуаров Shoes-Style`2019 и удостоена Гран-При конкурса, а также диплома от Лаборатории 3D-печати и моделирования 3DminiLAB.

Технология трёхмерной печати позволяет дизайнеру воплощать самые смелые идеи. И пусть на данный момент область её применения, относительно изготовления обуви и аксессуаров, ограничивается многими факторами, с каждым годом они совершенствуются, как совершенствуются 3D-принтеры – и это существенно расширяет возможности 3D-печати в различных сферах деятельности.

Список использованных источников

1. Минец, В. В. Применение аддитивных технологий при создании коллекций обуви и аксессуаров / В. В. Минец, О. А. Белицкая // Дизайн и технологии. – № 63 (105). – Москва : РГУ 2018. – С. 31–36.
2. Минец, В. В. 3D-печать и её возможности при создании концептуальных коллекций обуви / В. В. Минец, О. А. Белицкая // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности : материалы всероссийской научной студенческой конференции с международным участием. – Москва : ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2017. – С. 74–76.
3. Новый проект Native Shoes – полностью напечатанная на 3D-принтере обувь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.3dpulse.ru>.

УДК 687.02

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ

Бондарева Е.В., ст. преп., Кукушкина Ю.М., ст. преп., Бондаренко А.В., студ.

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

Реферат. В статье рассматриваются качество и конкурентоспособность льняных и полупеньных тканей производства РУПТП «Оршанский льнокомбинат». В связи с этим приведены исследования отечественных образцов с целью импортозамещения. Исследованы потребительские свойства экспериментальных образцов тканей и произведена оценка уровня их качества с целью повышения конкурентоспособности.

Ключевые слова: комплексный показатель; конкурентоспособность; качество; льняные ткани; свойства; оценка.

Неотъемлемой частью рыночного процесса является конкуренция, то есть желание оттеснить соперника, захватить принадлежащую ему долю рынка и в результате получить как можно большую прибыль. В условиях развития рыночных отношений и усиления конкуренции как в Республике Беларусь, так и на внешних рынках первостепенное значение имеет создание и производство конкурентоспособной продукции.

В экономической литературе выделяются следующие критерии конкурентоспособности: уровень качества товара и его стабильность, уровень новизны, имидж товара, информативность, цена потребления.

Уровень качества товара определяется оценкой соответствия его технических показателей современным требованиям, которые выдвигаются на потребительском рынке. Эти требования наиболее полно отражают общественные и индивидуальные потребности при достигнутом уровне социально-экономического развития и научно-технического прогресса как внутри страны, так и за рубежом.

Имидж – это прежде всего известность и репутация предприятия как надежного партнера, способного обеспечить качество товаров. При одинаковом значении отношения качества к цене у конкурирующих товаров покупатель отдает предпочтение товару с более высоким имиджем.

Информативность товара как критерий конкурентоспособности характеризует качество информации о конкурентных преимуществах товара, к которым в частности относятся сведения о повышении качества товара, подтвержденные компетентными органами, например, знак соответствия качества требованиям

Цена потребления складывается из цены, уплаченной потребителем за товар, и издержек потребления. Понятно, что чем ниже этот уровень, тем при прочих равных условиях выше конкурентоспособность продукции на рынке [1].

Целью данной работы является определение уровня качества и конкурентоспособности льняных тканей с целью импортозамещения.

Конкурентоспособными предполагаются те текстильные материалы, которые удовлетворяют потребности покупателей лучше, чем другие аналоги. Это обуславливается высоким уровнем показателей наиболее важных потребительских свойств товаров. В целом полезный эффект от эксплуатации изделий может быть выражен комплексным показателем. Вторым фактором, определяющим конкурентоспособность изделий, является цена. При наличии на торговом предприятии изделий, близких по уровню потребительских свойств, покупатели приобретают более дешевые из них.

В силу этого важный принцип в методике определения конкурентоспособности – установление предпочтений потребителей к определенной группе текстильных материалов, их качественным характеристикам.

Методика определения конкурентоспособности базируется на основных положениях экспертных методов оценки качества продукции. Эти методы обуславливают структуру экспертных комиссий, принципы опроса экспертов и проведения экспертной оценки качества продукции. Общий алгоритм проведения оценки конкурентоспособности включает следующие последовательно выполняемые этапы, которые можно сгруппировать в три блока: – анализ; – оценка свойств; – определение показателей конкурентоспособности [1].

Конкурентоспособность тканей определяется с целью выявления наилучших вариантов для формирования рациональной структуры торгового ассортимента, адекватной требованиям потребителей.

Наиболее сложным представляется современный ассортимент льняных одежных тканей. Они весьма разнообразны по волокнистому составу, структуре нитей, различным переплетениям, параметрам строения и видам отделок. Динамика уровня потребности в льняных тканях плательного назначения определяется появлением новых видов волокон и текстильных нитей, а также желанием покупателей сменить старую эстетическую форму на новую, вызванную сменой моды.

Требования потребителей к льняным тканям обусловлены, прежде всего, назначением изделий из них (для повседневной носки, торжественных случаев, домашней одежды). Согласно социологическим исследованиям, плательные ткани должны соответствовать эстетическим, гигиеническим и эксплуатационным требованиям.

Гигиенические свойства льняных тканей характеризуются такими основными показателями как отсутствие в тканях вредных для человеческого организма веществ, сорбционные свойства тканей, проницаемость, теплозащитные свойства, пылеемкость и др.

Эстетические потребности человека состоят в необходимости испытывать чувственное, духовное удовлетворение от созерцания красоты, красивой вещи. Фактура льняных тканей, с точки зрения направления моды, сама по себе является стильным направлением. Необходимо отметить, что эстетические требования к одежде меняются достаточно часто.

Отношение потребителей к качеству и цене прямо противоположно. В процессе покупки льняной ткани покупатель стремится добиться оптимального соотношения между уровнем потребительских свойств и расходами на ее приобретение и использование, т. е. получить максимум потребительского эффекта на единицу затрат.

Для определения уровня конкурентоспособности необходимо следовать общему алгоритму определения комплексного показателя, включающему следующие этапы: анализ рынка с целью выбора наиболее конкурентоспособного (базового) образца; анализ и выбор номенклатуры показателей, отражающих их значимость; измерение единичных показателей свойств; перевод единичных показателей в безразмерные; разработка оценочных шкал; определение коэффициентов весомости характеристик; расчет групповых комплексных показателей качества, объединение групповых показателей качества в комплексный обобщенный показатель; расчет интегрального и относительного показателей уровня конкурентоспособности [1].

Для качественной оценки конкурентоспособности образцов материалов была предложена следующая шкала градаций оценок относительного уровня

конкурентоспособности: 1–0,99 – высокий; 0,98–0,95 – хороший; 0,94–0,9 – удовлетворительный; 0,89–0,7 – низкий; 0,69–0,1 – очень низкий.

В зависимости от поставленной цели оценки показателей уровня качества и конкурентоспособности определяются на основе обобщенного комплексного показателя эксплуатационных свойств льняных тканей. Анализируя работы по исследованию эксплуатационных свойств текстильных материалов, связанных с их механическим износом, установлено, что для оценки эксплуатационных свойств тканей для одежды следует использовать следующие показатели: стойкость к истиранию, несминаемость, остаточная циклическая деформация, коэффициент сохранения прочности после многократного растяжения на 5 % [2].

В качестве объектов исследования были выбраны 9 артикулов льняных и полульняных тканей производства РУПТП «Оршанский льнокомбинат», который является основным производителем льняных тканей в Республике Беларусь [2]. В качестве базового образца для определения уровня конкурентоспособности был выбран образец № 8 блузочно-сорочечной ткани полотняного переплетения с волокнистым составом: лён 30 %, вискоза 15 %, хлопок 55 %.

Результаты проведенных исследований и расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты оценки уровня конкурентоспособности льняных и полульняных тканей

№ п/п	Наименование ткани	Комплексный обобщающий показатель, (K_0)	Цена потребления (С), руб. за 2019 г.	Интегральный показатель конкурентоспособности (I)	Уровень конкурентоспособности (У)
1	Ткань костюмная	0,56	17,50	0,0320	0,56
2	Ткань блузочно-сорочечная	0,64	11,90	0,0538	0,93
3	Ткань сорочечная	0,77	14,90	0,0517	0,90
4	Ткань костюмная	0,50	17,90	0,0279	0,48
5	Ткань декоративная	0,53	9,50	0,0558	0,97
6	Ткань декоративная	0,61	12,70	0,0480	0,83
7	Ткань плательно-костюмная	0,57	18,00	0,0317	0,55
8	Ткань блузочно-сорочечная	0,72	12,50	0,0576	1,00
9	Ткань сорочечная	0,67	14,50	0,0462	0,80

По результатам экспериментальной оценки только один образец имеет хороший уровень конкурентоспособности (№ 5). Образцы № 2 и № 3 – удовлетворительный уровень. Остальные образцы имеют низкий и очень низкий уровни конкурентоспособности. Полученные результаты позволяют сделать вывод о необходимости наращивания производства высококачественных льняных и полульняных тканей.

Список использованных источников

1. Флерко, С. Л. Комплексная оценка конкурентоспособности товара / С. Л. Флерко // Социально-экономическое развитие организаций и регионов Беларуси: цели, приоритеты, механизмы структурных преобразований : материалы Международной научно-практической конференции. – Витебск: УО «ВГТУ», 2011. – С. 208–211.
2. Кукушкина, Ю. М. Эксплуатационные свойства льняных и полульняных тканей / Ю. М. Кукушкина, Е. В. Бондарева, А. Н. Буркин // Потребительская Кооперация : научно-практический журнал. – № 1 (48). – 2015. – Гомель : УО «БТЭУ ПК», 2015. – С. 57–62.

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САПР НА ОБУВНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

***Борисова Т.М., к.т.н., доц., Томашева Р.Н., к.т.н., доц.,
Милюшкова Ю.В., к.т.н., доц.***

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

Реферат. В статье выполнено экспериментальное сравнение трудоёмкости ручного способа проектирования обуви и с использованием САПР. Обоснована актуальность широкого применения САПР для повышения эффективности труда инженерно-технических работников. Проанализированы технические возможности САПР, применяемых на обувных предприятиях РБ, обозначены основные направления совершенствования процессов автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства.

Ключевые слова: проектирование обуви, системы автоматизированного проектирования (САПР), конструкторско-технологическая подготовка производства.

В современных, интенсивно меняющихся рыночных условиях, для обувного производства очень важно иметь возможность быстро реагировать на модные тенденции и оперативно обновлять выпускаемый ассортимент продукции. Процесс разработки конструкции обуви и сопутствующей ему конструкторско-технологической документации занимает значительную долю в цикле производства, является достаточно трудоёмким и длительным, поэтому на современном этапе максимальная автоматизация процессов проектирования очень важна.

Автоматизация технологических процессов проектирования и производства обуви – сравнительно молодая область человеческой деятельности. С появлением электронно-вычислительных машин закономерным этапом развития проектирования стало внедрение систем автоматизированного проектирования (САПР). Первыми к автоматизации процессов в легкой промышленности пришли инженеры из США, которые предложили САПР для «сквозной» автоматизации моделирования одежды, конструирования лекал и промышленных раскладок, а также для дальнейшей обработки информации и управления автоматизированными настилочными машинами и раскройными комплексами. Автоматизация процессов создания моделей и разработки конструкций изделий в то время представлялась трудно реализуемой задачей. Сегодня САПР охватывает все больший круг процессов проектирования и производства обуви, управления обувным предприятием.

В рамках данной работы был выполнен сравнительный анализ трудоёмкости этапов проектирования моделей с использованием ручного способа и САПР (АСКО-2Д), результаты которого представлены в таблице 1. Каждый этап проектирования получил временную и качественную оценку. При этом следует учесть, что затраты времени на проведение различных этапов проектирования могут незначительно колебаться с учётом опыта и стажа работы модельера-конструктора.

Анализ полученных результатов показал, что разработка конструкторской документации на модель с использованием САПР позволяет сократить сроки проектирования и запуска в производство новых моделей обуви в среднем в 6–8 раз (для сложной и трудоёмкой операции градирования время сокращается в сотни раз), и тем самым повысить производительность труда модельера; создать электронную базу данных моделей; облегчить разработку сложных и трудоёмких моделей и в целом позволит оперативно реагировать на изменяющиеся условия рынка.

В настоящее время в мире разработаны и активно используются в промышленности самые разнообразные системы автоматизированного проектирования обуви, значительно отличающиеся по своим техническим характеристикам.

Таблица 1 – Сравнительный анализ трудоёмкости и качества разработки технологической документации при проектировании обуви ручным способом и с использованием САПР

Этапы Спо- соб	Конструиро- вание деталей верха и низа	Деталировка	Градирование модели	Определение укладываемо- сти деталей модели	Изготовле- ние контроль- ных шаблонов для резаков
Руч- ной спо- соб	время 8–16 часов, необходима организация места для хранения чертежей, затраты на материалы и инструменты (бумага, карандаш, линейка и т. д.)	время 8 часов, необходима организация места для хранения лекал, возможность возникновения погрешностей при построении, затраты на материалы и инструменты	время 8–16 часов, необходима организация места для хранения шаблонов, возможность возникновения погрешности при расчётах, трудоёмкая корректировка, затраты на материалы	время 5–6 часов, возможность возникновения погрешностей при раскладке, затраты на миллиметровую бумагу, необходима организация места для хранения лекал, наличие приспособлений для обмера площадей деталей	время 8–16 часов, погрешности при создании шаблонов, ручное изготовление наколов, гофр, маркировка шаблонов
Суммарные затраты времени: 37–62 часа					
САПР «АСК О-2Д»	время 5–6 часов	время 1–2 часа	время до 5 минут, высокая точность и скорость расчётов, возможность быстрой автоматической корректировки лекал	время 5–20 минут	время 1–2 часа, автоматическая маркировка и изготовление шаблонов, наколов, гофр
Суммарные затраты времени: 7,5–10 часов					

Анализ САПР, применяемых в настоящее время на обувных предприятиях Республики Беларусь для конструкторско-технологической подготовки производства показал, что наибольшее распространение получили системы «АСКО-2Д» (Россия) и CAD COBBLER (Чехия) (табл. 2).

Таблица 2 – Системы автоматизированного проектирования обуви, используемые в РБ

«АСКО-2Д», Москва	CAD COBBLER, Чехия	Naxos 3D, Италия	FootwearCAD Чехия
ЗАО «СИВЕЛЬГА» (Минск) ОАО «Обувь» (Могилёв) ООО «ФСО «Труд – Нью-Лайн» (Гомель) ЗАО «Легпромразвитие» (Бобруйск)	1. ООО «Белвест» 2. ООО «Управляющая компания холдинга «Белорусская кожевенно-обувная компания «Марко» 3. ОАО «Красный Октябрь»	ООО «Чевляр»	ОАО «Лидская обувная фабрика»

Анализ технических возможностей данных систем автоматизированного проектирования

показал, что большинство из них позволяет осуществлять лишь частичную автоматизацию процесса конструкторско-технологической подготовки производства. При этом 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. Дальнейшие 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, детализовка, нанесение необходимых гофр и наколов, серийное градирование деталей, оценка материалоемкости разработанной конструкции и т. д.

Все эти 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 более привычной.

В то же время, известны современные системы автоматизированного проектирования, позволяющие осуществить практически все обозначенные работы в электронном виде с использованием формата 3D. Их очень удобно использовать на стадии эскизной проработки, а также для отбора моделей для запуска в массовое производство, например, на художественно-техническом совете предприятия. Это позволяет, не изготавливая реальные образцы, рассмотреть различные варианты исполнения и принять оптимальное решение. Например, с этой целью предприятия часто используют систему Delcam Crispin, которая позволяет в электронном формате изменять в модели цвета, фактуру материала и размещать различные декоративные элементы – застёжки, строчки и прочее, подбирать подошву, обеспечивая возможность точной визуализации. При необходимости фактуры используемых материалов могут быть отсканированы и дополнены в базу для последующего использования при просмотре дизайна модели. Декоративные элементы представляют собой объемные элементы, а не плоские образы.

Эти возможности 3D-моделирования заложены во многих современных САПР, используемыми мировыми производителями обуви. В таблице 3 перечислены наиболее распространенные САПР обувной промышленности, применяемые в других развитых странах, указана информация о производителе, а также формат, который они поддерживают.

Таблица 3 – Наиболее распространенные САПР обуви и их основные характеристики

Название САПР	Фирма разработчик/ Автор	Страна производитель	Поддержка формата 2D	Поддержка формата 3D
PADSY	Atom+Vicom	Австрия	есть	есть
Ovie lince	Ovie lince	Италия	есть	есть
ShoeMaster	Clarks	Англия	есть	есть
ShoeMaker	Gerber System	США	есть	есть
Shoe Desingner	Iselgui	Италия	есть	есть
Schu CAM	Macis Simens	Германия	есть	есть
FDS	Microdynamics	США/ Германия	есть	есть
Romans Cad	Lectra systems	Франция	есть	есть
Naxos 3D	Teseo	Италия	есть	есть
FootwearCAD 2D (3D)	MiriSys Software s.r.o	Чехия	есть	нет (есть)
CAD-PAS-CALC-Cobber	Classicad	Чехия	есть	нет
Crispin	Delcam	Англия	нет	есть
АСКО – 2Д	Каган В. М., Бердникова И. П.	Россия	есть	нет
ShoesModel	Разин И. Б.	Россия	есть	нет

Из приведенных данных следует, что практически все крупные фирмы-производители программного обеспечения помимо двухмерного формата проектирования, используют трехмерный (Atom+Vicom, Olive lince, Clarks, Gerber System, Iselgui, Macis Simens, Microdynamics, Lectra system) [1,2], в то же время в нашей стране, как указывалось выше, возможности автоматизированного проектирования используются в большинстве систем не в полном объеме. Причина этого по всей вероятности кроется в значительно меньшей стоимости САПР, поддерживающих только формат 2D: как самого программного пакета, так и его обслуживания; к тому же для трехмерных САПР, в сравнении с двумерными, предъявляются более высокие требования к аппаратным ресурсам.

Таким образом, проведенный анализ установил, что использование автоматизированного проектирования при производстве обуви позволяет сократить сроки разработки конструкторской документации в среднем в 7 раз. Установлено, что применяемые на отечественных обувных предприятиях САПР в основном используются только для частичной автоматизации процесса проектирования. В связи с этим, одним из наиболее перспективных направлений повышения эффективности производства на отечественных предприятиях является максимальная автоматизация процессов эскизной и конструкторской разработки новых моделей, освоение и более широкое применение технических возможностей, предлагаемых современными системами автоматизированного проектирования, поддерживающими форматы трёхмерного проектирования.

Список использованных источников

1. Муртазина, А. Р. Разработка системы проектирования конструкций верха обуви с использованием средств технического зрения : диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук: 05.19.05 / А. Р. Муртазина. – Москва, 2016. – 202 с.
2. Ильюшин, С. В. Проектирование обуви в системе 3D: учебное пособие / С. В. Ильюшин, В. С. Белгородский, И. И. Довнич. – Москва : МГУДТ, 2014. – 87 с.

УДК 687.03

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Гркиян А.О., студ., Иващишина А.С., студ., Ильинская Л.А. студ.,
Гетманцева В.В., доц. к.т.н., Андреева Е.Г., проф., д.т.н.**

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

Реферат. В статье рассмотрены вопросы использования технологий соединения нетканого материала «холлофайбер» с другим материалом в процессе изготовления изделий, в том числе и швейных, предложены новые подходы скрепления, позволяющие расширить ассортимент продукции и свойств самих изделий.

Ключевые слова: холлофайбер, нетканый материал, термическое соединение, инновационные технологии.

Холлофайбер – это особый синтетический нетканый материал, который легко принимает и восстанавливает любую форму, не удерживает влагу, обеспечивает циркуляцию воздуха, осуществляет терморегуляцию, сочетается с любыми материалами, является абсолютно экологичным и безопасным в эксплуатации [1]. Эти свойства нетканого материала позволяют применять его в качестве высокоэффективного утеплителя и наполнителя.

Благодаря выше перечисленным свойствам, нетканый материал можно использовать в самых разных отраслях. Выделяют несколько основных направлений использования [2]:

- в изделиях, эксплуатирующийся в экстремальных климатических условиях [3];
- в качестве утеплителя в одежде, спецодежде, униформе [4, 5];
- в качестве утеплителя и наполнителя для домашнего текстиля;
- в качестве утеплителя и наполнителя в продукции для детей;
- в качестве утеплителя для обуви;
- в качестве звукоизолятора.

На российском рынке существует несколько технологий скрепления нетканых материалов с другим материалом или основой, которые применяются при изготовлении изделий различного назначения (рис. 1).

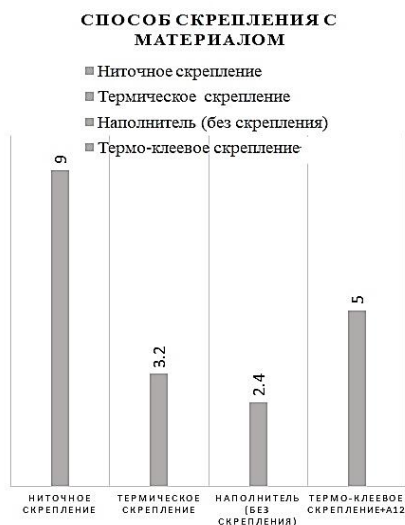


Рисунок 1 – Диаграмма распределения предпочтений по использованию способа скрепления

Наиболее распространен способ ниточного скрепления, хотя данный способ достаточно трудоемок. Например, в процессе изготовления швейных изделий с утеплителем требуется выстегать его с основным или подкладочным материалом в связи с малой формоустойчивостью и большой растяжимостью нетканого материала. Эта операция требует больших затрат времени и денежных ресурсов на оплату труда оператора или покупку стёгального аппарата.

В процессе анализа способов применения нетканого материала «холлофайбер» были предложены два новых подхода в технологии скрепления нетканого материала с другим материалом или основой. Первый – это термическое укрепление структуры утеплителя. Второй – технология распыления утеплителя из аэрозоля на материал или готовое изделие.

Наиболее перспективным и развивающимся направлением является технология термического скрепления утеплителя с материалом, исходя из этого следует внедрять инновации в этом направлении. На сегодняшний день такие технологии скрепления применяются в изготовлении домашнего текстиля, что говорит о том, что такую технологию возможно использовать и в производстве одежды.

Технология термического укрепления структуры нетканого полотна заключается в запаивании готового настила полотна горячим прессом с фигурной матрицей с образованием рёбер жёсткости в областях спайки. Внутри периметра утеплитель сохраняет свою пористость, вместе с этим и теплоизоляционные свойства. Матрица имеет рельефный рапорт в форме сот. Такая природная форма имеет наибольшую устойчивость к растяжению (рис. 2).



Рисунок 2 – Схема скрепления нетканого материала при использовании технологии термического укрепления его структуры

Технология термического укрепления структуры утеплителя предполагает возможность раскроя пакета материалов, включающего утеплитель и основной или подкладочный материал на раскройном оборудовании с «горячим ножом», образуя спайку срезов, исключаящую операцию обработки открытых срезов.

Технология изготовления нового формата нетканого полотна позволит уменьшить трудоёмкость изготовления швейных изделий с утеплителем путём исключения операции выстигивания материала с холлофайбером.

В рамках второго подхода разработана гипотетическая технология распыления утеплителя из аэрозоля на материал или готовое изделие для увеличения его теплоёмких свойств. Скрепление происходит за счёт распыления жидкой формы полимера (полиэфира) под давлением из специального баллона (рис. 3). Это позволяет получить более быстрый и удобный процесс соединения утеплителя и мембранного материала, как дополнение – компактный способ хранения и эксплуатации утеплителя.

Аэрозоли – коллоидные полидисперсные системы с газообразной дисперсионной средой и твердой или жидкой дисперсной фазой.

Дисперсная система – образования из двух или большего числа фаз (тел), которые практически не смешиваются и не реагируют друг с другом химически. Первое из веществ (дисперсная фаза) мелко распределено во втором (дисперсная среда).



Рисунок 3 – Схема скрепления нетканого материала при использовании технологии распыления утеплителя из аэрозоля

В рамках гипотезы предлагается применять современный ультразвуковой способ получения полидисперсных систем, который имеет ряд преимуществ перед химическим и механическим: он позволяет значительно улучшить качество продукта, придать компактность устройству и интенсифицировать процесс.

При этом при высокой концентрации аэрозоля получается монодисперсный и однородный по составу факел распыления с заданным размером частиц.

На пути развития этой гипотезы встаёт задача выяснить, позволит ли молекулярный состав полимера получить аэрозоль такого характера, чтобы при распылении полимера происходило мгновенное затвердевание и спутывание получившихся волокон в условиях комнатных температур.

Вывод. В процессе исследования новых инновационных технологий применения нетканых материалов в качестве гипотез предложены новые подходы к технологии скрепления нетканого полотна с основой или другим материалом. Реализация данных подходов позволит расширить как ассортимент производимых изделий, так и их функциональную составляющую.

Список использованных источников

1. Холофайбер. Свойства и преимущества [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://hollowfiber.ru/main/materialyi/sekcziya-1/svoystva-i-preimushhestva>. – Дата доступа: 20.03. 2020.
2. Компания «ТЕРМОПОЛ» – лидер в инновациях производства нетканых материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://legpromexpo.ru/media-center/post->

relizy/kompaniya-termopol-lider-v-innovatsiyakh-proizvodstva-netkanykh-materialov/. – Дата доступа: 20.03. 2020.

3. Иващишина, А. С. Аутдор – квинтесенция технологичности, практичности и эффективности / А. С. Иващишина, В. В. Гетманцева // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности : сборник научных статей. – Витебск : УО «ВГТУ», 2018. – С. 138–140.
4. Скрипкина, Л. А. Особенности эксплуатации одежды из мембранной ткани / Л. А. Скрипкина, В. В. Гетманцева, Е. Г. Андреева // ЦЕРЕВИТИНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2019: материалы VI Международной научно-практической конференции. – Москва: Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 2019. – С. 242–245.
5. Иващишина, А. С. Анализ инновационных подходов проектирования и изготовления одежды с функцией терморегуляции / А. С. Иващишина, В. В. Гетманцева // Всероссийская научно-практическая конференция «ДИСК-2018»: сборник материалов. – Москва : ФГБОУВО «РГУ им. А. Н. Косыгина», 2018. – С. 62–65.

УДК 687

СПЕЦИФИКА ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ШВЕЙНЫХ ЧЕХЛОВ ДЛЯ НОГ

**Гусев И.Д., студ., Разин И.Б., к.т.н., доц., Белгородский В.С., д.соц.н., проф.,
Гусева М.А., к.т.н., доц., Андреева Е.Г., д.т.н., проф.**

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

Реферат. В статье проанализирован ассортимент реабилитационных швейных изделий для ног. Рассмотрена специфика процесса параметрического проектирования реабилитационных изделий на основе технологии «цифрового двойника».

Ключевые слова: реабилитационные швейные изделия, цифровые двойники, параметрическое проектирование.

Перед индустрией реабилитационных товаров РФ стоит задача наполнения внутреннего рынка отечественной продукцией высокого качества. Для достижения поставленной цели Минпромторгом РФ разработана программа, предусматривающая поэтапное совершенствование технологической базы предприятий отрасли, поддержку научных исследований, снижение барьеров при продвижении на внутренний и внешний рынки новых реабилитационных швейных изделий и услуг [1].

Цель представленных исследований – анализ российского рынка реабилитационных изделий для ног и перспектив внедрения на предприятиях отрасли технологии цифрового проектирования швейных изделий, заменяющих обувь маломобильным людям – чехлов для ног.

Реабилитационные чехлы для ног предназначены для потребителей следующих категорий: 1) инвалидов-колясочников разных половозрастных групп; 2) престарелых граждан с ограничениями двигательной активности; 3) пациентов медучреждений, получающих восстановительную терапию после хирургического лечения [2].

На рынке реабилитационных товаров присутствует множество моделей чехлов для ног, предназначенных для защиты человека от неблагоприятных воздействий внешней среды. Дополнительно эти изделия минимизируют визуальную непривлекательность в морфологии нижних конечностей маломобильных граждан. Для проектирования швейных изделий значимы такие особенности телосложения инвалидов, как морфологические диспропорции, врожденная или приобретенная асимметрия, костные и мышечные деформации [3]. Антропоморфной особенностью потребителей с временными ограничениями двигательной активности в период лечения является измененная внешними фиксаторами пространственная форма нижних конечностей, когда иммобилизация (обездвиживание) ног (или их участков) выполняется различными приспособлениями (туторами, ортезами, аппаратом Илизарова и т. п.) [4]. Поэтому типовые швейные изделия массового производства зачастую не востребованы среди перечисленных категорий потребителей.

Анализ назначения реабилитационных чехлов показал, что изделия выпускают двух разновидностей:

- 1) покрывающие ноги и поясницу – это промышленного производства прогулочные модели в инвалидные коляски [5] (рис. 1 а, б);
- 2) покрывающие полностью или частично обе ноги – разработанные в ходе научных исследований изделия для позиционирования ног [6–7] в инвалидном кресле (рис. 1 в–д);
- 3) медицинские изделия, зачехляющие прооперированную ногу [4, 8] с внешней каркасной конструкцией (рис. 1 е–з).



Рисунок 1 – Модельный ряд реабилитационных чехлов для ног

Конструктивное решение большинства моделей реабилитационных чехлов для ног типовое, с неизменяемыми параметрами (ширина, высота, глубина сиденья, длина чехла, размер доньшка), что снижает эргономические показатели изделий. Физические возможности маломобильных граждан значительно ограничены, многие не способны к самообслуживанию и нуждаются в помощи при надевании чехлов. Экспресс-опрос, проведенный среди потребителей, показал, что типовая пространственная форма реабилитационных чехлов у некоторых граждан с ограничениями здоровья вызывает дискомфортные состояния при излишнем объеме изделий, недостатке длины всего изделия или отдельного участка [9]. Таким образом, сформировались предпосылки для внедрения на швейных предприятиях реабилитационной индустрии нового подхода – автоматизированного параметрического проектирования персонифицированных швейных изделий [10], основанного на коммуникативном общении с клиентами через интернет-площадки.

В условиях коммуникативного параметрического проектирования, техническое задание на разработку реабилитационных чехлов формируется изучением влияния назначения и условий использования изделий на их конструктивно-технологическое решение. Автоматизированное проектирование основано на использовании баз данных антропоморфных характеристик клиентов с различными морфологическими особенностями (БД-АХК) и баз данных типовых конструктивно-технологических решений реабилитационных чехлов (БД-КТР). На предприятиях собирают статистические данные по категориям антропоморфных особенностей потребителей, предпочитаемым моделям. Для персонификации модельного решения реабилитационных чехлов для ног необходимы сведения об индивидуальной антропоморфной характеристике клиента, спектре нарушений функций организма, особенностях моторики и способности к самообслуживанию, предпочтительных размерах изделий. Далее специалисты швейного предприятия анализируют собранную информацию и предлагают потребителям оценить визуализацию проектируемых изделий – серию «цифровых двойников», проектируемых трехмерных моделей. Типовые «цифровые двойники» корректируют по размерной характеристике клиента [11] и сочетанию выделенных им в произвольном порядке конструктивно-технологических элементов [12]. Потребители тестируют полученные трехмерные модели, выбирая индивидуальное изделие из предложенных вариантов. Далее в исходную модельную конструкцию базового уровня вносятся изменения пропорций изделия, размеров, формы и расположения конструктивно-технологических элементов, согласно измерениям, представленным потребителями по предложенной программе (рис. 2).

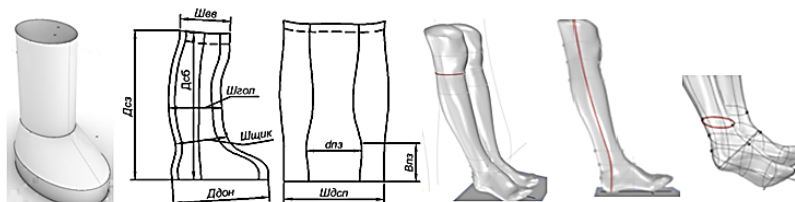


Рисунок 2 – Фрагмент программы корректировки реабилитационного чехла антропоморфной формы

Таким образом, современный процесс проектирования реабилитационных швейных чехлов для ног должен быть основан на концепции компьютерного инжиниринга – технологии «умного» производства. Параметрическое проектирование позволяет на основе баз данных, осуществлять управление технологическими процессами и реализацию принципа производства кастомизированной [13] реабилитационной продукции, т.е. изделий, параметры которых, еще на этапе конструкторской проработки, скорректированы в соответствии с размерной характеристикой и пожеланиями потребителя. Проектирование в цифровом формате реабилитационных швейных чехлов для ног позволяет в кратчайшие сроки выполнить 3D- и 2D-конструирование объекта проектирования, рассчитать технологический процесс производства, смоделировать жизненный цикл реабилитационных изделий.

Список использованных источников

1. Минпромторг РФ. Стратегия развития производства промышленной продукции реабилитационной направленности до 2025 года. Проект. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Project_REAPROM_until_2025.pdf.
2. О федеральном перечне реабилитационных мероприятий, технических средств реабилитации и услуг, предоставляемых инвалиду / Распоряжение Правительства РФ от 30.12.2005 № 2347-р (ред. от 10.09.2014).
3. Miji, S. Characteristics and design of clothes for the disabled persons: Figure characteristics of persons paralyzed one side and paralyzed on lower half body / S. Miji, N. Tanaka // *Journal of Textile Engineering*. – 2006, – Vol.52. – No. 4. – P. 139–145.
4. Формозадающие каркасные системы в швейные изделия с функцией фиксации положения ног / И. Д. Гусев [и др.] // *Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы* : сб. материалов XXII Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2019», 25–27 сентября 2019 года. – Ч. 2. – Иваново : ИВГПУ, 2019. – С. 86–89.
5. Чехол в инвалидную коляску. ORGATERM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kriptomed.com/catalog/bags-for-feet/>.
6. Мешок для ног для людей с ограниченными двигательными возможностями / М. А. Гусева [и др.] // Патент на полезную модель 166 649 RU. – Оpubл. 10.12.2016. – Бюл. № 34.
7. Мешок для ног с меховой подкладкой для людей с ограниченными двигательными возможностями / М. А. Гусева [и др.] // Патент на полезную модель 172 655 RU. – Оpubл. 05.04.2017. – Бюл. № 20.
8. Гусева, М. А., Андреева, Е. Г., Ключкова, О. В., Гусев, И. Д., Кашеев, О. В., Лобжанидзе, С. К. Мешок для ног в инвалидную коляску / М. А. Гусева [и др.] // Патент на полезную модель № 185890 RU. – Оpubл. 21.12.2018. – Бюл. № 36.
9. Гусев, И. Д. Реабилитационные швейные меховые изделия для регуляции произвольных фоновых движений ног у малоподвижных граждан / И. Д. Гусев, М. А. Гусева, Е. Г. Андреева // *Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2017)*. Т.1. – Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2017. – С. 151–154.
10. Систематизация входной информации для проектирования швейных изделий со специальными свойствами / М. А. Гусева [и др.] // *Территория новых возможностей. Вестник ВГУЭС*. – 2018. – Т. 10. – № 4. – С. 112–121.
11. Инструментарий для высокоточной параметрии швейного изделия / И. Д. Гусев [и др.] // 51-я Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов. – Витебск : ВГТУ, 2018. – С. 136–139.
12. Параметрическое проектирование реабилитационных изделий / И. Д. Гусев [и др.] // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020620375 RU от 28.02.2020. – Бюл. № 3. Заявл. 2020620175 от 12.02.2020.
13. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019npt.pdf>.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ОФОРМЛЕНИЕ НАРОДНОГО КОСТЮМА XIX – НАЧАЛА XX ВЕКА

Довгяло Д.М., студ., Иванова Н.Н., м.т.н., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрено описание конструктивных особенностей и оформления народного костюма белорусов в динамике, в период XIX – начала XX века, на примере основного элемента женского костюма – рубахи.

Ключевые слова: «народный строй», натуральные материалы, регионы бытования, развитие и усложнение, виды отделки, цветовая гамма.

Народный костюм белорусов в период XIX – начала XX века сформировался полностью и имел свои особенности, отличавшие его от народного костюма других этносов. Его неповторимый облик передавал красоту и сдержанность белорусской природы и богатый внутренний мир человека.

Так называемый «народный строй» был гармоничным и уравновешенным, что достигалось особенностями кроя и оформления. Комплекс костюма был многослойным, в него входило несколько элементов, которые дополняли и соединяли костюм в единое целое. При рассмотрении строй разделялся на повседневный и праздничный, мужской и женский.

Костюм изготавливался из натуральных материалов: лен, пенька, шерсть, хлопок, оформлялся ткаными и вышитыми узорами, вывязанными кружевами, набойкой (рисунком), дополнялся поясом, головным убором и обувью. Полный комплект деталей костюма, мог рассказать о его владельце много информации, например, возраст, социальную принадлежность, семейное положение и даже профессию.

Народный строй белорусского костюма различался по регионам бытования и имел свои локальные особенности.

Историко-географический регион Поозерье и Подвинье – территория современной Витебщины, строи: Лепельский, Суражский, Верхнедвинский; переходные: Дубровенский, Пореченский (западные районы Смоленщины) [1]. Примеры народных строев представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Примеры Суражского и Смоленского строев XIX века

На протяжении столетий одежда менялась и усложнялась. Белорусский костюм начал свое развитие с раннего средневековья, к началу XX века полностью сформировался.

Костюм всегда был динамичной структурой, его изменения отражались в крое и оформлении. Рассмотрим его на примере женской летней повседневной одежды. Вначале основная единица женского комплекса костюма – рубаха была прямая, некроеная, «туникообразная» с длинным зауженным к запястью рукавом. Она шивалась из одного полотна, перегнутого пополам, образующего перед и спинку. На перегибе делали округлое отверстие для головы и неглубокий нагрудный разрез, который закрывался на застежку – фибулу.

Полотен домотканого материала на одно изделие требовалось несколько (из-за узости ткацкого стана), ширины полотен были до 58 сантиметров. Низ изделия расширялся с помощью боковых скошенных клиньев. Рукава рубахи – прямоугольные куски холста с дополнительными клиньями и ластовицей для свободы движения. Ворот и разрез, низ изделия и рукава могли оформляться вышивкой, тканой тесьмой, набивным рисунком. Рубаха носилась сама по себе и с верхним платьем и верхней плечевой одеждой или шерстяной плащ-накидкой. Этот «туникообразный» архаичный покрой рубахи сохранился достаточно долго и был представлен и в мужской одежде.

Вариант рубахи XVIII–XIX века в женской одежде трансформировался в более сложную структуру. Он назывался «рубаха с прямыми поликами». Полики или плечевые вставки позволяли придать дополнительный объем рубахе в районе груди и плеч без клиньев и вытачек, этот объем присбаривался на размер горловины в виде мелких складок или защипов. При этом рукава могли изготавливаться из более дорогостоящего материала, могли добавляться «прошвы» – кружевные вставки, а нижняя часть рубахи – «стан», наоборот, могла быть отрезной и изготавливаться из более грубого «очесного» материала, что позволяло его менять в процессе носки, не изменяя верхнюю корсетную часть из «кужеля» – тонкого и качественного полотна.

Изделие могло быть без воротника, тогда горловина окантовывалась бейкой из основной ткани или обрабатывалась отделочной. Если предусматривался воротник: стойка или стояче-отложной, он также не имел лекал, а кроился как прямоугольный кусок ткани по длине горловины. Застегивался воротник на навесную нитяную или тканевую петлю и пуговицу, ленту или тесьму, украшался обычно вышивкой хлопчатобумажными или шерстяными красными и черными нитями. Рисунок был первоначально только геометрический, постепенно в нем стали появляться цветочные мотивы и зооморфные образы.

По возрастному статусу одну рубаху могли носить только дети. Старшее поколение женщин носило всевозможные виды сарафанов, юбок, безрукавок, саянов и весь комплект дополнялся обязательными разнообразными головными уборами, передником и поясом. И чем богаче был человек, тем дороже был его костюм. В нем было больше дорогих тканей и отделки, а также аксессуаров – украшений: бус, перстней, лент, кружев. Большая часть выше перечисленного изготавливалась в домашних условиях, но дорогие ткани: парча, шелк, драгоценные камни, бисер, стеклярус были привозными. Костюм был дорогостоящим и долго изготавливался. Чаще всего такое произведение народного искусства хранилось очень бережно и надевалось по праздникам и передавалось по наследству.

Одежда до создания первой швейной машины изготавливалась вручную. Швы были разнообразные, некоторые из них сохранились до нашего времени, такие как отделочные ручные швы используются мастерицами для оформления эксклюзивных, ручных изделий. Часто их применяют в ручной вышивке: мережка, хардангер, ришелье. Основным швом, соединяющим срезы старинного народного костюма, был запошивочный ручной шов, очень прочный и аккуратный. Благодаря ему до сих пор сохранились в музеях удивительные образцы народной одежды.

Еще более интересный вариант сорочки начала XX века – это вариант рубахи с кокеткой. Особенностью кроя в ней являлось появление детали кокетки. Кокетка могла быть дополнена вторым слоем ткани и вышита или украшена аппликацией. Сборка рубахи происходила сложнее, чем в предыдущих вариантах. Появилось дополнительное членение изделия в области плеча и формообразование в области груди, это еще не современный крой, но ему предшествующий. Рукава в таком изделии обычно были прямые или расширенные за счет клиньев к низу и заканчивались пышной цельнокроеной с рукавом, присобранной у запястья, манжетой. Край манжеты оформлялся и застрачивался швом в подгибку с закрытым срезом. Кроме того, сборка на манжете украшалась узором и отделочными швами и подшивалась дополнительным кусочком ткани с изнаночной стороны и обеспечивала сборке прочность и скрывала узелки вышивки.

Такой элемент костюма, как юбка, мог быть полотняным или шерстяным и использовался в разное время года. Если архаичный вид женского поясного изделия «панева» – распахная юбка из трех полотнищ, которые не сшивались между собой, а только в области талии присбаривались на пояс и стягивались, то юбка XIX века (спадніца, андарак дрыліх, летнік, саян) – это полностью закрытое изделие длиной до щиколотки и ниже.

Еще одной деталью женского наряда была безрукавка (кітлик, гарсэт, шнуруйка, кабат). Разные названия этого предмета гардероба имели лишь небольшие особенности, но по своему крою и предназначению являлись плечевой одеждой, закрывающей грудь и

доходившие до талии или чуть ниже или выше её. Изделие по краю борта застегивалось на крючки или пуговицы, разрез мог быть спереди или с левой стороны. Корсет кроился на подкладке из более дешевой ткани, верхняя ткань обычно привозная дорогостоящая: парча, бархат. Изделие плотно облегалo фигуру, но не имело вытачек; оно послужило прототипом современного жилета и отрезного лифа платья. Из-за того, что гарсет был праздничной одеждой, его чаще имели в своем гардеробе только женщины из богатых сословий.

В состав женского комплекта одежды входили еще и разнообразные виды головных уборов, которые отличались по своему назначению. Девушка, женщина, пожилая женщина носили соответственно: скинчаку, венец; платок, намитку; чепец, платок. Изделия были полотенчатой формы (мягкой) и могли завиваться вокруг головы или как венец, или чепец надеваться плотно.

Можно бесконечно описывать традиционный белорусский народный костюм, самобытный и неповторимый, источник знаний и вдохновения. И невозможно до конца раскрыть его значимость. В его отделке и плавном крое все соизмеримо и рационально, ничего лишнего и бесполезного. Цветовая гамма одежды, чаще всего белая, дополнялась яркой вышивкой или тканым рисунком и была отличительной чертой Витебской губернии. Еще одной особенностью данного региона был набоечный промысел, когда мастера «набивали» рисунок на готовую ткань с помощью специальных красителей и деревянных досок – штампов. Одним из красителей, которые использовали в этом виде народного промысла, был натуральный краситель – индиго, дающий прочный по структуре и очень красивый синий цвет.

В начале XX века с развитием промышленности и открытием мануфактур – фабрик – производство ткани и изготовление одежды стало вытеснять ручное домашнее творчество, и костюм стал терять свою самобытность, узоры стали утрачивать свое семантическое значение. Городская мода очень быстро проникла и в сельскую местность, и те образцы народной одежды, которые бережно хранились в сундуках наших прабабушек нещадно стали уничтожаться. То богатство, которое дошло до нас, и сейчас находится в музейных коллекциях, хранит до сих пор тепло человеческих рук, мысли и образы прошлого. Народный костюм – это история, застывшая в ткани, а узоры способны рассказать о том, какая она была, во что верили наши предки, чему радовались или печалились и на что надеялись. Изучение народного костюма – это сохранение традиций народа и его памяти.

Список использованных источников

1. Романюк, М. Ф. Белорусская народная одежда / М. Ф. Романюк. – Минск : Издательство «Беларусь», 1981. – С. 317.

УДК 687.015

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ

**Довыденкова В.П., к.т.н., доц., О.В. Хабарова, студ.,
Ульянова Н.В., к.т.н., доц.**

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

Реферат. Рассмотрена возможность применения новых инновационных композиционных слоистых материалов с мембранным покрытием для производства детской одежды. В качестве рекомендаций приведены значения основных конструктивных параметров, используемых при проектировании и оценке качества конструкции куртки демисезонной для мальчика младшего школьного возраста.

Ключевые слова: конструкция, прибавки, баланс, детская одежда, куртка, композиционные слоистые материалы, мембрана.

Для обеспечения высокого уровня качества, конкурентоспособности и расширения ассортимента детской одежды от специалистов швейной промышленности требуется комплексный подход к процессу проектирования изделий, так как на данном этапе закладываются количественные и качественные их характеристики.

Анализ литературных источников показал, что в моде детской одежды младшего школьного возраста особо не наблюдалось частых и резких смен форм, силуэтов и

объемов. Влияние модных тенденций заключается в основном в отделках и деталях. Изделия для мальчиков данного возраста дополнены аппликациями, вышивкой, отделочными элементами и сочетанием в изделии тканей-компаньонов дополняющих и оттеняющих друг друга. В последнее время в линейке многих известных производителей встречаются модели в стиле «взрослых» сдержанной нейтральной палитры, лишь изредка дополненные яркими принтами преимущественно синего, желтого и красного цветов [1].

Подражая моде взрослых одежда для мальчиков младшей школьной группы должна обеспечивать удобство в использовании и комфортное состояние ребенка в динамике, поскольку дети указанного возраста очень активны.

Проектирование детской одежды, по сравнению с одеждой для взрослого населения, представляет собой более сложную задачу, обусловленную рядом причин, связанных с ростовой изменчивостью тела ребенка, с постепенным становлением функциональной организации физиологических систем его организма, а также с постоянным усложнением психо-эмоциональной структуры личности ребенка [2].

Вопросы совершенствования проектирования одежды находятся в центре внимания ученых и исследователей. На сегодняшний день недостаточное количество исследований и отсутствие рекомендаций по выбору и применению для детской одежды современных инновационных материалов, а также параметров оценки качества конструкций и их соответствия антропометрическим характеристикам детей затрудняют работу специалистов швейной отрасли и остаются нерешенной проблемой.

В данной статье рассмотрена возможность применения новых инновационных материалов и приведены конструктивные параметры, которые могут быть использованы при проектировании и оценке качества конструкции куртки демисезонной для мальчика младшего школьного возраста.

При изготовлении детской одежды активно используются инновационные композиционные слоистые материалы (КСМ) с мембранным покрытием. КСМ, содержащие мембранный слой, применяются в качестве основного материала. Особенности структуры КСМ обеспечивают защиту от воды, ветра и снега, не препятствуя при этом выведению влаги, накопившейся в пододежном пространстве. В предлагаемой модели детской куртки пакет материалов состоит из основного, утеплителя, подкладочного, скрепляющего (швейные нитки) материалов и одежной фурнитуры.

В качестве основного слоя в модели куртки для мальчика младшего школьного возраста предлагается использовать трехслойный КСМ полотняного переплетения с микропористой мембраной комбинированного типа из гидрофильного полиуретана, поверхность которого модифицирована микрочастицами, нанесенными в виде сетки (рис. 1). КСМ представляет собой высокотехнологичную ветро-, водонепроницаемую и «дышащую» ткань с прорезиненным внутренним мембранным слоем, обладающим хорошей паропроницаемостью, что обеспечивает сохранение теплозащитных свойств изделия, а также будет способствовать созданию комфортного микроклимата в пододежном пространстве. Поверхностная плотность КСМ составляет 187 г/м^2 , водонепроницаемость $0,04 \text{ МПа}$, что соответствует примерно 4 м водяного столба.

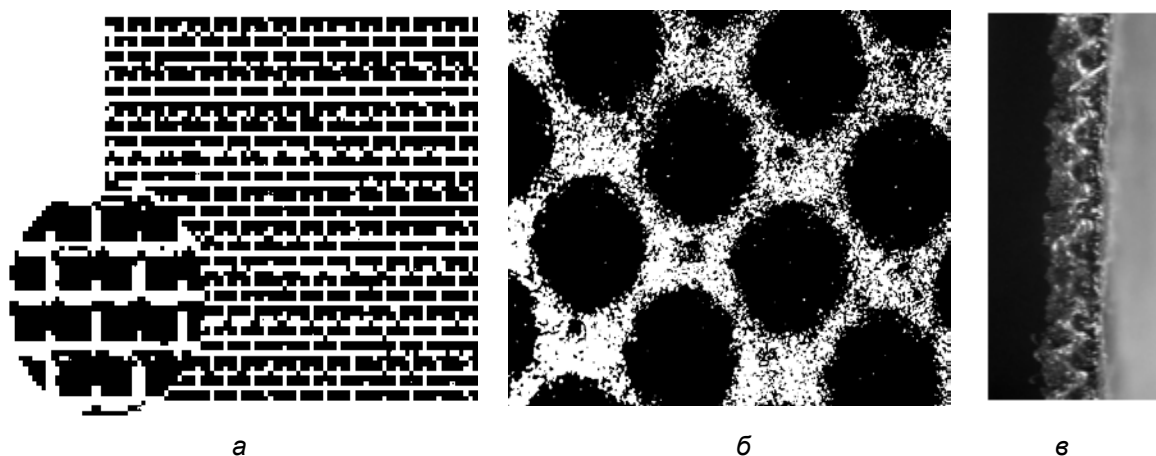


Рисунок 1 – Микроскопический снимок КСМ с мембранным покрытием :
а – лицевая сторона КСМ; б – изнаночная сторона КСМ; в – срез КСМ

Установлено, что основными критериями качества конструкции куртки демисезонной для мальчика младшей школьной группы (размер 122 – 60 – 60) являются [2]:

- величина передне-заднего верхнего и нижнего балансов;
- величина бокового баланса;
- величина раствора вытачки на выпуклость живота.

В плечевых изделиях передне-задний верхний баланс определяет равновесие передних и задних частей одежды, характеризующееся взаимным положением конструктивных точек верхних срезов переда и спинки в вертикальном направлении. Величина передне-заднего верхнего баланса для плечевых изделий задается отрезком от вершины горловины переда до горизонтальной линии, проведенной через основание горловины спинки. Боковой баланс определяет равновесие этих же частей по боковому шву. Величину бокового баланса определяют как разность уровней крайних плечевых точек по вертикали. Нижний баланс характеризует положение линии низа переда относительно горизонтали.

В качестве основных параметров, характеризующих динамическое соответствие изделия размерам тела ребенка, выбраны:

- общая прибавка по линии груди и ее распределение между участками спинки, переда;
- высота проймы;
- высота оката;
- ширина проймы;
- ширина рукава вверху;

В таблице 1 приведены значения указанных параметров, использованные при проектировании и оценке качества конструкции куртки демисезонной для мальчика младшего школьного возраста (размер 122 – 60 – 60).

Таблица 1 – Значения конструктивных параметров, куртки демисезонной для мальчика младшего школьного возраста (размер 122 – 60 – 60)

Наименование конструктивного параметра	Значение, см
Баланс передне-задний верхний (без учета расширения и углубления горловины спинки и переда)	1,5
Баланс передне-задний нижний	1,0
Боковой баланс	1,6
Раствор вытачки на выпуклость живота	0,45
Общая прибавка по линии груди (к полуобхвату груди третьему (Пг))	13,0
Прибавка к ширине спинки	3,3
Прибавка к ширине переда	2,3
Высота проймы (при углублении 3,0 см)	17,0
Высота оката	12,6
Ширина проймы	11,6
Ширина рукава вверху	35,0

Результаты работы имеют научное и практическое значение. Рекомендации апробированы и реализованы при изготовлении модели детской куртки на ООО «Бель Бимбо плюс» г. Витебск.

По результатам опытной носки данного изделия установлена целесообразность применения КСМ с мембранным покрытием и конструктивных параметров, приведенных в таблице 1, при изготовлении демисезонной одежды для мальчика младшего школьного возраста.

Список использованных источников

1. Бренды детской одежды : Список лучших [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://onebigshop.ru/blog/Мода/Бренды-детской-одежды>. – Дата доступа: 10.05.2020.
2. Бескоровайная, Г. П. Проектирование детской одежды : учеб пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г. П. Бескоровайная, С. В. Куренова ; под ред. Г. П. Бескоровайной. – 2-е изд., стер. – Москва : Издательский центр «Академия» : Мастерство, 2002. – 96 с.
3. Трутченко, Л. И. Конструирование швейных изделий : пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» / Л. И. Трутченко; УО «ВГТУ». – 3-е изд., стер. – Витебск, 2018. – 235 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АНТИБАКТЕРИЦИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Дусмухамедова М.Х., соиск., Ахмадов Х.Н., докт.,
Шералиев Ш.Ш., маг., Максудова У.М., проф.**

*Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,
г. Ташкент, Узбекистан*

Реферат. В статье обоснована актуальность разработки антибактерицидных материалов для производства обуви. С целью повышения биостойкости натуральной кожи установлена необходимость обработки кож биоцидными препаратами, повышающими защитные свойства кожи изделий из неё.

Ключевые слова: кожа, материал, антибактерицидная обувь, биоповреждение, бактерии, фунгицидные и фунгинертные свойства, старение, технология, модификация, температура.

Во всём мире важное значение приобретает профилактика заболеваний кожи, особенно в воинских частях и профессиональных коллективах. Именно здесь существуют факторы, способствующие возникновению пиодермий (загрязнение кожи горюче-смазочными материалами, микротравматизм, длительное ношение профессиональной одежды и обуви; повышенное потоотделение, обусловленное физическими нагрузками, учения, спасательные операции, занятия профессиональным спортом и др.), в условиях при которых сложно, а порой невозможно соблюдать должную личную гигиену. Заболевания кожи, – обычно, вялотекущий процесс, которые кроме физических страданий причиняют больному моральные неудобства, так как в отличие от других заболеваний, они имеют внешние проявления, заметные для окружающих. Хорошо известно, что легче предотвратить заболевание, чем его лечить.

Проблема поражения микроорганизмами обувных изделий из натуральной кожи является весьма актуальной: процесс биологического поражения может привести к преждевременному разрушению обуви, а во многих случаях и к ухудшению здоровья человека, который носит эту обувь: инфицированию стоп условно-патогенными микроорганизмами, появлению аллергии от сапрофитных плесневых грибов и т. д.

Разработка антибактерицидной спецобуви для силовых структур для предотвращения появления и распространения бактерий и грибов представляет собой глобальную проблему, требующую скорейшего решения этой задачи. В этом аспекте проблема создания защитных подкладочных материалов (кожи, ткани, нетканых материалов) для профилактики обуви от грибка и плесени особенно актуально для республики Узбекистан, где в теплые, солнечные дни бактерии начинают быстро размножаться.

В последние годы к числу требований к обуви специального назначения прибавились и требования наличия антибактерицидных свойств. В то же время ужесточаются гигиенические требования. Все эти требования, предъявляемые к обуви, напрямую относятся к материалам верха и подкладки, а также к внутренним материалам низа обуви. Указанные материалы непосредственно контактируют со стопой и гигиенические свойства последних формируют свойства самой обуви.

Одним из путей эффективного решения этой проблемы является применение специальных антибактерицидных материалов (кожи, ткани и т. д.), для внутренних деталей обуви, обработанных химическими препаратами, обеспечивающих комфортность обуви, защиту ее от грибка, плесени и прочих вредных бактерий и микроорганизмов. [1]

Проблема биоповреждений охватывает широкий круг научных и практических задач, связанных с защитой сырья, материалов и изделий от повреждения бактериями как в условиях длительного хранения, так и при производстве, транспортировании и эксплуатации.

Старение и разрушение материалов под действием биологических агентов называется *биохимической коррозией*.

По устойчивости к действию микроорганизмов все материалы делят на три группы: *фунгицидные*; *фунгинертные*, которые не являются питательной средой для грибов, но и не препятствуют их развитию вследствие наличия загрязнений; *негрибоскопкие*, являющиеся питательной средой для плесневых грибов. [2]

Многие полимеры и материалы на их основе имеют фунгицидные свойства, т. е. при

попадании на их поверхность микроорганизмов (например, спор плесневых грибов) гибнут. Однако введение в полимеры различных добавок (пластификаторов, наполнителей, эмульгаторов и пр.) ухудшают фунгицидные свойства. Таким образом, материалы для изделий из кожи относят к третьей группе, т. е. они являются негрибостойкими.

Антибактерицидная (антимикробная, противогрибковая, репеллентная, противогнилостная) обработка материалов, разработанная полвека назад и широко применяемая в настоящее время во многих странах Европы, Америки, Юго-Восточной Азии. Лидером в производстве биоцидов является Северная Америка, значительный спрос на них в Китае и Индии.

С целью повышения биостойкости натуральной кожи и изделий из неё рекомендуется защита кожи на всех стадиях её обработки, начиная с парной шкуры. Чтобы сохранить высокое качество сырья, сделать его устойчивым к воздействию микроорганизмов, необходимо тщательно обработать шкуру, т. е. удалить все загрязнения, а также прирези сала и мяса и хорошо законсервировать сырьё.

Консервирование парных шкур производится с помощью хлорида натрия. Однако микроорганизмы могут попасть с солью на шкуры при консервировании и вызывать различные пороки, поэтому вместе с хлоридом натрия используют антисептики.

Проблема защиты от биологического повреждения изделий из кожи и меха, эксплуатирующийся в условиях повышенной влажности, имеет большое значение. Помимо прямого действия, связанного с повреждением структуры кожной ткани, микроорганизмы снижают гигиенические свойства изделий из кожи и меха. Например, микроскопические грибы способствуют увеличению гигроскопичности кожи, вследствие чего повышается относительная влажность внутри обуви. Это способствует преждевременному изнашиванию швов, а также развитию патогенных микроорганизмов внутри обуви.

В мировой практике для защиты кожевенного сырья, готовых кож и меха широкое распространение получили соединения: фенилртутные, бромцетонфенон, п-хлор-м-креозол, борат натрия, окись цинка, 2-оксидифенил и ряд других соединений.

Но широкое применение некоторых биоцидов ограничено спецификой требований: биоциды должны быть растворимы в жирах, термостабильны при температурах жирования, совместимы с другими компонентами, применяемыми в технологических процессах.

Установлено, что большинство из вышеназванных биоцидов не проявляют длительного антимикробного действия, поскольку введенные на стадии жирования антисептики при эксплуатации выпотевают вместе с жиром.

В связи с этим оптимальную защиту могут обеспечить биоциды, вводимые в состав отделочных покрытий, а также соединения, способные химически связываться с коллагеном.

Антибактериальные свойства материалам придают различными методами.

Важное место в производстве подкладочных материалов занимает натуральная кожа с антибактериальными, фунгицидными и другими биоцидными свойствами. Введение биоцидных препаратов осуществляют на разных стадиях производства кожи.

Модифицированная кожа включает коллагеновую основу многоуровневой структурой организации, дубящие, додубливающие, жирующие соединения и биоцидную добавку в виде наноразмерных частиц серебра и алкилдиметилбензиламмоний хлорида (патент 238/2383626. Html 2017); пропитка кожи водным раствором сополимера N, N – диметил, N, N – диаллиламмоний хлорида (ДМДААХ) с двуокисью серы.

Известны кожи, пропитанные противогрибковыми и антибактериальными средствами в качестве которых используют соли лантана или цезия (RU 2062507, кл.С14С 9/00, оп. 1996); подкладочная кожа, включающая дубящий, жирующие компоненты и в качестве антисептической добавки – метиловые эфиры Z-3-бензолсульфонил-пропеновой кислоты (SU 1654340, кл. С14С 9/00, оп. 1991). [3]

Для изделий, эксплуатируемых в условиях жаркого и влажного климата, необходимо подбирать материалы с фунгицидными свойствами. Например, обнаружено, что юфть цирконийтитансинтанового дубления более стойка к действию плесени, чем юфть хромсинтанотаннидного дубления.

Методы получения антибактериальных текстильных материалов, обладающих антистатическими и теплоотражающими свойствами, является металлизация их поверхности. Ещё один способ получения антибактериального текстильного волокнистого материала состоит в восстановлении из водного раствора нитрата серебра восстановителем, в качестве которого используют водный раствор титана.

Теоретический и практический интерес представляют производные на основе

азотосодержащих гетероциклических соединений ввиду их высокой реакционной способности и широкого применения в медицинской практике в качестве противомикробных, антисептических и других средств.

Азотосодержащие гетероциклические соединения, являясь уникальными соединениями по своим биологическим и практическим значимым свойствам, до настоящего времени привлекают внимание многочисленных исследователей мира, занимающихся поиском новых биологически активных веществ, что обусловлено их широким применением и синтетическими возможностями. Обширные сведения по модификации и свойствам гетероциклических соединений освещены во многих литературных источниках. Тем не менее, возможности их химической модификации далеко не исчерпаны и имеют широкие перспективы в плане синтеза на их основе новых биологически активных соединений. [4]

Вывод. Недостатком указанных методов является высокий расход антимикробных препаратов, неблагоприятное влияние используемых химических соединений на окружающую среду и узкий спектр биоцидного действия. Обработка материалов ионами различных металлов приводит к загрязнению сточных вод и окружающей среды. Ухудшение экологической обстановки в мире требует создания новых санитарно-гигиенических мер. С ухудшением экологии снижается и иммунитет человека. Поэтому, существует необходимость придания материалам антибактерицидных свойств без применения вредных химических реагентов.

Список использованных источников

1. Вирник, А. Д. Новое в области получения антимикробных волокнистых материалов и их использование / А. Д. Вирник, М. А. Пененжик, Г. С. Кондрашова. – Москва : ЦНИИИлепро, 1980. – 56 с.
2. Афиногенов, Г. Е. Антимикробные полимеры / Г. Е. Афиногенов, Е. Ф. Панарин. – Санкт-Петербург : Гиппократ, 1993. – 264 с.
3. Воеводин, А. П. Перспективы применения медносеребряных биметаллических устройств в медицине / А. П. Воеводин // Новые химические системы и процессы в медицине : материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. – Новосибирск : СибУПК, 2002. – 123 с.
4. Islomova, Y. U. Investigati on of carbazole acylation reactions / Y. U. Islomova, O. S. Maksumova //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – № 1–2. – 2016. – P. 114–117.

УДК 687.02

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КЛЕЕВОГО СВЯЗУЮЩЕГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛАМИНИРОВАННЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Зимина Е.Л., к.т.н., доц., Коган А.Г., д.т.н., проф.

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

Реферат. Для улучшения свойств нетканых материалов возможно их ламинирование фольгой, флизелином и др. С целью прочного соединения слоев необходимо подобрать клеевые составы для осуществления процесса ламинирования, предварительно проанализировав виды клеев, их свойства и требования к материалам в зависимости от области их применения.

Ключевые слова: нетканые материалы, ламинирование, склеивание слоев.

В УО «ВГТУ» совместно с ООО «Акотерм Флакс» разработаны нетканые материалы с использованием отходов кромки грунтовой ткани, образующейся при изготовлении тафтинговых покрытий. В ходе предварительных исследований установлено, что разработанные полотна не соответствуют ТНПА по показателю «разрывная нагрузка по длине полотна». Поэтому было предложено с целью улучшения данного показателя ламинировать полотна флизелином или фольгой. Для осуществления технологического процесса ламинирования необходимо подобрать клеевые составы для скрепления слоев между собой.

Склеивание обусловлено образованием прочной адгезионной связи между прослойкой клея и материалами соединяемых поверхностей. Адгезионное взаимодействие представляет собой сцепление различных предметов за счет межмолекулярного взаимодействия их поверхностных слоев [1, 2].

Классифицировать клей можно по разным критериям. При этом один и тот же клей может последовательно входить в несколько классификаций, а некоторые клеи в одиночку составляют целую категорию. Классификация клеев приведена на рисунке 1.

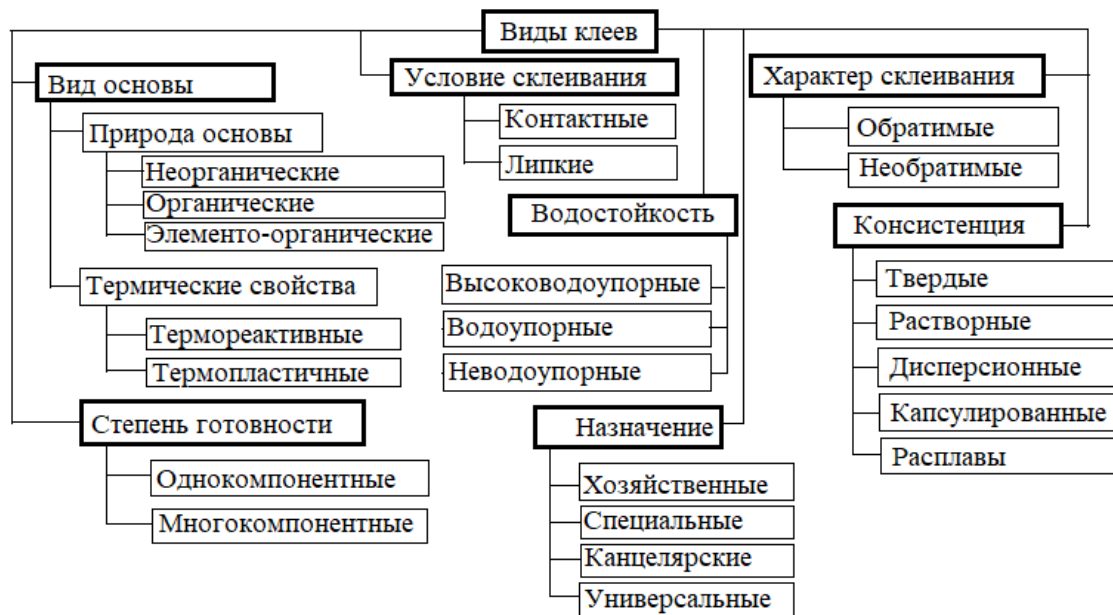


Рисунок 1 – Классификация клеев

В текстильной промышленности клеевое связующее и клеевые соединения для производства качественных материалов должны отвечать следующим требованиям: обеспечивать достаточную прочность соединения слоев; клей не должен проникать на поверхность слоев; обеспечивать жесткость и необходимую упругость, сохраняя при этом мягкость и эластичность; слои материала, соединенные по поверхности, должны иметь достаточную, с точки зрения необходимых требований, воздухо-, паро-, влагопроницаемость; материал с нанесенным клеем должен быть пригоден для раскроя, клеевое соединение должно быть технологичным (легко выполнимым); процесс склеивания должен быть экономичным и легко внедряться в производство. Каждый клей должен иметь определенный растворитель, с помощью которого клей можно было бы удалить в условиях производства.

В зависимости от применения ламинированных нетканых материалов требования могут быть дополнены и уточнены. Например, при использовании в холодильных установках (в этом случае нетканый материал ламинируется слоем фольги) необходимо согласно ГОСТу 33662.2-2015 «Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 2. Проектирование, конструкция, изготовление, испытания, маркировка и документация» соблюдение следующих дополнительных требований: прокладки должны оставаться устойчивыми как к воздействию применяемых хладагентов, масел и смазочных материалов; быть устойчивыми к воздействию ожидаемых значений давлений и температур (максимальная температура при непрерывной работе может превышать 125°C или 200°C), которым они могут быть подвергнуты.

Если материал компонента имеет предел прочности 35 Н/мм при температуре испытания и 27 Н/мм при максимальной постоянной рабочей температуре, то типовое испытание проводят при давлении, превышающем максимально допустимое в 3,9 раза.

При использовании нетканых материалов в качестве шумо- и теплоизоляции в автомобиле материалы должны выдерживать температуры от 15 °C до -30 °C, не должны выделять в окружающую среду вредные вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации, сорбционная влажность должна быть не более 10 %, должны

иметь равномерное распределение связующего между волокнами, динамическая жесткость должна быть в интервале от 20 до 200 МПа/м при нагрузке на звукоизоляционный слой от 2 до 10 кПа, удельное сопротивление потоку воздуха должно быть в интервале от 10 до 100 кПа·с/м, динамический модуль упругости звукоизоляционных прокладочных материалов, применяемых в качестве упругих элементов для ослабления передачи структурного звука (вибрации), должен быть не более 10 МПа, а плотность – не более 1500 кг/м.

С учетом материалов, предлагаемых к применению в машиностроении и при изготовлении холодильных систем, клеевое связующее должно обеспечивать надежное соединение слоев материала и соответствовать всем выше перечисленным дополнительным требованиям.

Проведенный анализ литературных источников и применяемых клеевых связующих позволил установить, что наиболее часто в текстильной промышленности применяются полиэтиленовые, полиамидные, поливинилхлоридные и полиэфирные клеи. Эксплуатационная характеристика клеев, исходя из требований к нетканым материалам в зависимости от их применения, представлена в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Эксплуатационная характеристика клеев

Свойство	Вид клея			
	полиэтиленовый	полиамидный	поливинилхлоридный	полиэфирный
Теплостойкость, °C	+ 80	+100 ÷ +190	+ 66 (выше 110÷120 °C склонен к разложению)	+ 100
Морозостойкость, °C	до - 60	до - 50	до - 15	до - 150
устойчивость – к воде	устойчив	умеренная	устойчив	устойчив
– к растительным и минеральным маслам, смазочным материалам	устойчив	умеренная	устойчив	устойчив
– к спиртам, углеводородам, кетонам, рассолам	устойчив	малостойкий	устойчив	
– к щелочам и кислотам	устойчив	малостойкий	устойчив	
– к воздействию климатических условий и соляного тумана		высокая	устойчив	
Предел прочности при растяжении, Н/см ²	10000	770-2600	4000-5000	176-980
Предел прочности при изгибе, Н/см ²			8000-12000	

В таблице 2 представлены виды растворителей для клеев и температура их плавления [3, 4].

Таблица 2 – Виды клеев, применяемых в швейном производстве

Вид клея	Растворитель	Температура плавления, °C
Полиуретан (ПУ)		<70
Поливинилацетат (ПВА)	вода, этилацетат, толуол, спирт, ацетон	80–95
Поливинилхлорид (ПВХ)		100–120
Полиэтилен (ПВД и ПНД)	толуол	95–130
Полиамид (ПА)	этиловый спирт	75–130
Полиэфир (ПЭ)		115–120

Для решения поставленных задач наиболее подходящим является полиамидный клей (табл. 1) и клеи на основе термостойких полимеров. Среди них следует выделить полиимидные и полибензимидазольные клеи, полибензотиазолы, полифенилены и синтетические каучуковые термостойкие низкомолекулярные соединения СКТН.

В результате проведен анализ клеевых связующих и установлены требования, предъявляемые к ним и к нетканым материалам, в зависимости от области их применения. Установлено, что вышеперечисленным требованиям отвечают полиамидные клеи, соответственно их можно использовать при ламинировании нетканых материалов, применяемых в машиностроении и в хладоустановках.

Список использованных источников

1. Зими́на, Е. Л. Технологические и теоретические основы получения материалов с использованием текстильных отходов : монография / Е. Л. Зими́на, А. Г. Коган, В. И. Ольшанский ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 230.
2. Кулаженко, Е. Л. Оптимизация клеевого состава при производстве многослойных материалов на тканой основе / Е. Л. Кулаженко // Вестник учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». – 2008. – Вып. 15. – С. 83–86.
3. Клеевые материалы и клеевые соединения при производстве одежды : учебное пособие по курсу «Технология швейных изделий» для студентов спец. «Технология и конструирование швейных изделий» вузов / М. А. Шайдоров; УО «ВГТУ». – Витебск : УО «ВГТУ», 2003. – 133 с.
4. Шайдоров, М. А. Клеевые технологии швейного производства. Учебно-методический комплекс : учебное пособие / М. А. Шайдоров; УО «ВГТУ». – Витебск, 2008. – 153 с.

УДК 687.016.5: 687.157

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ БРОНЕЖИЛЕТА СКРЫТОГО НОШЕНИЯ

Ивановская Т.Ю., маг., Бодяло Н.Н., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрены особенности конструкции проектируемого бронежилета скрытого ношения, обеспечивающего защиту человека от воздействия холодного и огнестрельного стрелкового оружия классов С, Бр1-Бр3.

Ключевые слова: конструкция, бронежилет, маскировка, съемный элемент

В последнее время значительно возрос интерес к специальной одежде с защитными свойствами от ножевых, пулевых и осколочных ранений. Продукция такого рода является востребованной охранными структурами, силовыми ведомствами и частными лицами. При этом одежда скрытого ношения с элементами бронезащиты в ассортиментном ряду производителей индивидуальной бронезащиты на рынке Республики Беларусь представлена недостаточно широко.

В первую очередь для разработки рациональной конструкции бронеодежды скрытого ношения в зависимости от назначения и класса защиты необходимо выбрать вид изделия (жилет, майка или фуфайка), а также используемые для изготовления его каркаса и вкладышей материалы [1]. В результате проведенных исследований предложена конструкция бронежилета скрытого ношения, способная обеспечить высокие и низкие классы защиты тела человека от поражения различными типами оружия за счет использования современных материалов и съемных бронезащитных элементов [2].

Для определения модели бронеодежды скрытого ношения и оптимального варианта сочетаний ее характеристик был проведен опрос среди сотрудников различных подразделений правоохранительных органов Республики Беларусь: департамента охраны, отряда милиции особого назначения (ОМОН), криминальной милиции и патрульно-постовой службы милиции. Результаты исследования были учтены при проектировании модели бронежилета скрытого ношения.

Проектируемый бронежилет скрытого ношения, обеспечивающий защиту класса С, Бр1-

БрЗ, будет предназначен для периодического ношения с целью защиты человека от воздействия холодного и огнестрельного стрелкового оружия [3]. Зарисовка внешнего вида модели представлена на рисунке 1.

Бронежилет приталенного силуэта из трикотажного полотна, фиксирующийся в области живота на два ряда широкой текстильной застежки – ленты-велькро, настроенной на перед и притачные клапаны спинки. Спинка с притачными клапанами. В швах притачивания подкладки притачных клапанов спинки и в боковых швах переда располагаются по три отверстия для вывода крепления съёмного защитного элемента, располагающегося между деталями верха и подкладки переда и спинки. В плечевых швах подкладки располагается застежка на потайную тесьму-молнию для возможности застёгивания съёмного защитного элемента.

Верхние срезы притачных клапанов спинки, срезы проймы и горловины бронежилета окантованы тесьмой. Боковые и нижние края притачных клапанов спинки, боковые края переда бронежилета обработаны обтачным швом. По низу переда и спинки располагаются отверстия для ввода/вывода съёмного защитного элемента, застёгивающиеся на потайную тесьму-молнию.

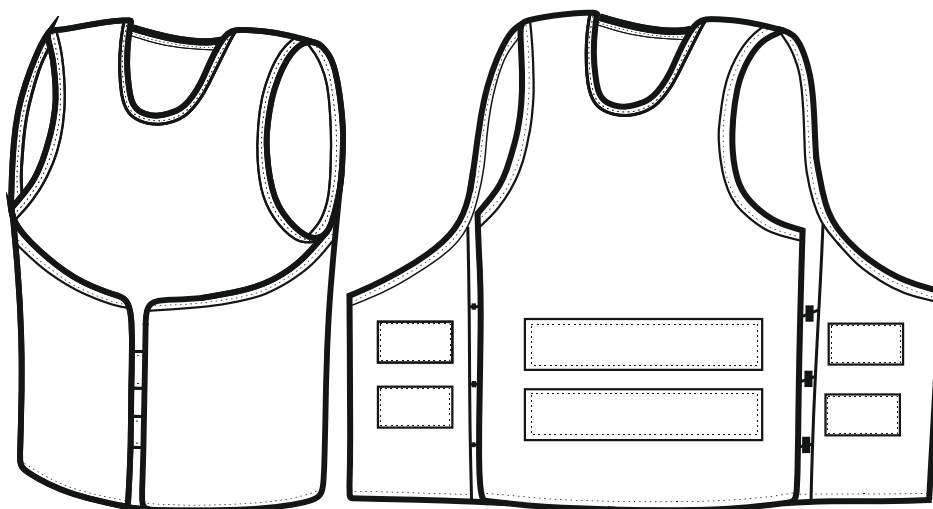


Рисунок 1 – Зарисовка внешнего вида бронежилета скрытого ношения

В качестве основы съёмного защитного элемента используется ткань, на которую в шахматном порядке нашиты или наклепаны круглые защитные пластины из бронестали, имитирующие «чешую» (рис. 2). Использование такого вида защитного элемента позволит значительно улучшить условия маскировки (в отличие от цельной пластины бронестали), особенно при определенных движениях носителя, например, резких поворотах корпуса и приседаниях.



Рисунок 2 – Защитный элемент типа «Чешуя»

Исследования показали, что при использовании «чешуек» большого диаметра под

лёгкой сорочкой просматриваются их контуры. Экспериментальным путем установлено, что оптимальным диаметром «чешуек» является диаметр 2,2 см. Для обеспечения необходимого класса защиты (противопульной и противоосколочной стойкости) и максимальной маскировки съемного защитного элемента предлагается использовать с изнаночной стороны деталей верха дополнительную прокладку – несъемный защитный текстильный элемент из арамидного волокна, выпускающегося под торговой маркой «Кевлар» [2].

Для фиксации съемного защитного элемента в области талии по боковым сторонам переда и спинки расположены три ряда эластичных лент, на концах которых настроена лента-велькро. Перед и спинка съёмного защитного элемента соединяются между собой в области плеч на кнопки.

Бронежилет рекомендуется изготавливать не более чем на два смежных размеро-роста.

Список использованных источников

1. Ивановская, Т. Ю. К вопросу о рациональной конструкции бронеодежды скрытого ношения / Т. Ю. Ивановская, Н. Н. Бодяло // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности : материалы Международной научно-технической конференции, Витебск, 13–14 ноября 2019 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 156–158.
2. К вопросу о конструкции бронежилета скрытого ношения / Т. Ю. Ивановская, Н. Н. Бодяло // Концепции, теория, методики фундаментальных и прикладных научных исследований в области инклюзивного дизайна и технологий : сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической заочной конференции (25–27 марта 2020 г.). Часть 2. – Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – С. 90–93.
3. ГОСТ 34286-2017. Бронеодежда. Классификация и общие технические требования // Электронное издание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200160552>. – Дата доступа 11.04.2020.

УДК 677.017.8

ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТЬ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ИЗНОСА И ПОСЛЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ НОСКИ

Ивашко Е.И., маг.

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

Реферат. Статья посвящена рассмотрению вопросов влияния эксплуатационного износа в лабораторных условиях и экспериментальной носки на уровень водонепроницаемости мембранных материалов и изделий из них. В ходе эксперимента было выявлено влияние механических нагрузок и стирок на водонепроницаемость материалов, содержащих мембранный слой.

Ключевые слова: водонепроницаемость, мембранные материалы, композиционные текстильные материалы, экспериментальная носка.

Известно, что конфекционирование материалов является важным и ответственным этапом в швейном производстве: от правильного и обоснованного выбора материалов в пакет зависит качество и конкурентоспособность одежды, стабильность внешнего вида в процессе носки и легкость ухода. В качестве предпочтительного материала для швейных изделий третьего слоя выступают композиционные текстильные материалы (КТМ), содержащие мембранный слой и отвечающие физиологическим и гигиеническим требованиям: небольшая масса, гибкость и упругость, высокий уровень паропроницаемости и водонепроницаемости.

Условия эксплуатации текстильных материалов для одежды таковы, что материалы подвергаются небольшим по величине многократным механическим и физико-химическим воздействиям, которые очень редко доводят материал до разрушения. Возникающие при этом глубокие структурные изменения приводят к появлению нежелательных дефектов и,

как следствие, к изменению уровня свойств материалов [1]. В комплексе разнообразных свойств материалов, влияющих на качество изделий из них, способность сопротивляться проникновению воды играет важную роль. Распространённым является тот факт, что композиционные текстильные материалы, содержащие мембранный слой, обладают высоким исходным уровнем водонепроницаемости, но информация о том, как долго сохраняется, насколько стабилен этот уровень, мало известна. В связи с этим проводились исследования влияния экспериментального износа в лабораторных условиях и экспериментальной носки на уровень водонепроницаемости мембранных материалов и изделий из них.

В качестве исследуемых образцов были выбраны мембранные КТМ, выработанные различными способами и отличающиеся по структуре. Текстильные слои представлены ткаными и трикотажными полотнами, выработанными из химических волокон. Мембранный слой выполнен из полиэфируретана с различными добавками. В зависимости от применяемых добавок полиэфируретановый слой может быть губчатым микропористым, монолитным бесшовным, проявлять гидрофильность либо гидрофобность или быть комбинированным [2]. Характеристика исследуемых образцов представлена в таблице 1.

При определении водонепроницаемости материалов использовался гидростатический прибор и методика, характеристика которых представлена в источнике [3].

В эксперименте участвовали следующие опытные образцы изделий из КТМ: 3 куртки (образцы 2, 3 и 6 в таблице 1), 2 брюка (образцы 1, 4 в таблице 1) и водозащитные бахилы байдарочника (образец 5 в таблице 1), изготовленные в лаборатории кафедры «Конструирование и технология одежды и обуви» УО «Витебский государственный технологический университет» из 2 артикулов 2,5-слойных и 4 артикулов 3-слойных КТМ.

Таблица 1 – Характеристика исследуемых образцов

Номер образца КТМ	Сырьевой состав текстильных слоев КТМ: основы / подкладки	Описание структуры и состава мембранного слоя*			Поверхностная плотность, г/м ²	Водонепроницаемость, МПа	Характеристика текстильных слоев	Количество слоев КТМ
		Гидрофобный ПУ	Гидрофильный ПУ	Поверхность модифицирована микрочастицами				
1	ПЭ	–	п	мод	180	0,05	Тканая основа полотняного переплетения	2,5
2	ПЭ/ПЭ	п	–	–	279	0,12	Трикотажная основа (ластик) и подкладка из ворсованного трикотажного полотна	3
3	ПА/ПЭ	п	–	–	295	0,16	Трикотажная основа (ластик) и подкладка из ворсованного трикотажного полотна	3
4	ПЭ/ПЭ	п	–	–	298	0,14	Трикотажная основа (ластик) и трикотажная подкладка (двуластик)	3
5	ПЭ	п	м	–	117	0,16	Тканая основа комбинированного переплетения	2,5
6	ПЭ/ПЭ	п	–	–	143	0,18	Тканая основа полотняного переплетения и подкладка ткань полотняного переплетения пониженной плотности	3

* п – пористый, м – монолитный, мод – с модифицированной микрочастицами поверхностью

Носка опытных образцов изделий осуществлялась в осенне-зимний период в течение 1–2 лет сезонно. За время эксплуатации изделия подвергались стиркам соответственно потребностям носчиков. Количество стирок от 2 до 4. Для определения значения уровня водонепроницаемости в изделиях распарывали швы, расположенные вблизи участков, подвергавшихся наибольшему воздействию эксплуатационных факторов. При выборе точек контроля учитывали особенности и характер деятельности носчиков. Точки контроля

водонепроницаемости располагали на участке детали без видимых потертостей, дыр, проколов от иглы. В куртках: по низу спинки, в нижней части проймы, в области плеча. В брюках: в области колена, вблизи шаговых швов в области щиколотки, а также в области шва сидения. В бахилах с внутренней стороны пяточной части и на задней части голенища. За результат испытаний выбраны средние значения всех измерений.

Для моделирования эксплуатационного износа путем старения КТМ применяли интерпретацию стандартной методики, изложенной в [4], согласно которой материалы трижды подвергают стирке и высушиванию, а затем прикладывают 9000 циклов механических нагрузок. Процедура стирки осуществлялась с помощью стиральной машины с горизонтальной осью и фронтальной загрузкой, тип А. В качестве моющего средства использовался гель для стирки спортивной одежды «Unicum» производства Российской Федерации. Режим стирки – «спортивная одежда» при температуре 30 °С и скорости отжима 600 об/мин и балласт из полиэфирного трикотажного полотна. Данный режим позволяет очищать вещи из мембранных КТМ в домашних условиях. Процедура сушки осуществлялась в горизонтальном положении вдали от источников тепла. Далее на приборе ИПК-2М исследуемые материалы подвергались 9000 циклов изгиба по методике, изложенной в источнике [5]. После осуществления указанных действий прибором для определения уровня водонепроницаемости методом высокого гидростатического давления были получены значения водонепроницаемости после старения.

Результаты определения значения водонепроницаемости после экспериментальной носки и моделирования старения отнесены к начальному уровню водонепроницаемости и пересчитаны в относительный показатель для анализа. Итоги эксперимента отражены на рисунке 1 в виде гистограммы.

По данным гистограмм можно сделать вывод о том, что моделирование экспериментального износа в лабораторных условиях путем старения повлияло на уровень водонепроницаемости меньше, чем воздействие экспериментальной носки. Образец № 1 после моделирования экспериментального износа полностью потерял свои водозащитные свойства.

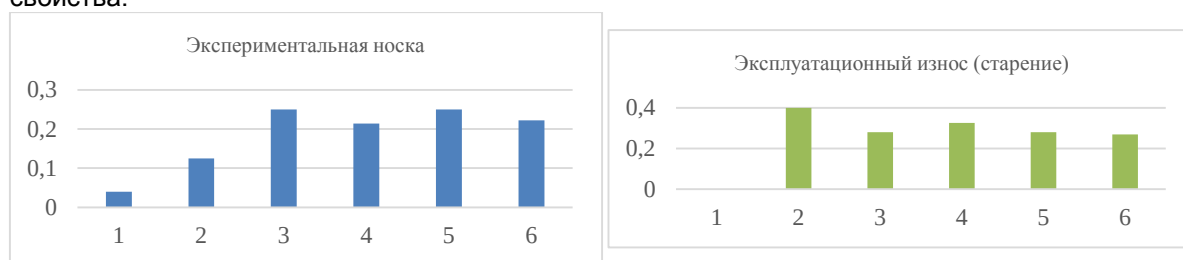


Рисунок 1 – Относительная водонепроницаемость образцов КТМ после испытаний

Таким образом, моделирование старения путем совместного воздействия стирки и многоцикловых механических нагрузок является агрессивным воздействием для КТМ с мембраной и приводит к потере начального уровня водонепроницаемости более чем на 60 %. Однако после эксплуатационной носки наблюдается ещё большая потеря водозащитных свойств. Большинство образцов сохранили лишь 20 % от начального уровня водонепроницаемости. Заметно, что образцы, сохранившие после эксплуатации способность сопротивляться проникновению воды, изначально обладали очень высоким уровнем водонепроницаемости по сравнению с образцом № 1. Например, менее 20 % водонепроницаемости образца № 2 составляют начальный уровень водонепроницаемости образца № 1. Этот факт необходимо принять во внимание при конфекционировании материалов для водонепроницаемой и водозащитной одежды: рациональным будет выбор КТМ с высоким начальным уровнем водонепроницаемости, поскольку в процессе эксплуатации неизбежно происходит значимое падение уровня показателя и чем больше «запас», тем больше вероятность длительного соответствия изделия назначению.

Список использованных источников

1. Буркин, А. Н. Гигиенические свойства мембранных текстильных материалов : монография / А. Н. Буркин, Д. К. Панкевич / под общ. ред. А. Н. Буркина. – Витебск : УО «ВГТУ», 2020. – 190 с.
2. Тураев, Э. Р. Технология получения компаундов на основе полиолефинов, органических ПАВ, минеральных нано- и микро дисперсных наполнителей : дис...докт.

- хим. наук : 02.00.11, 02.00.14 / Э. Р. Тураев. – Ташкент, 2019. – 212 с.
3. Буркин, А. Н. Водонепроницаемость текстильных материалов. Разработка методики и прибора для исследования / А. Н. Буркин, Д. К. Панкевич // Стандартизация. – 2016. – Вып. 4. – С. 52–59.
 4. ГОСТ Р 57514-2017. Ткани с резиновым или полимерным покрытием для водонепроницаемой одежды. Технические условия: – Введ. 01.04.2018. – Москва : ФГУП «Стандартинформ», 2017. – 24 с.
 5. ГОСТ ISO 5402-1-2014 = ISO 5402-1:2011. Кожа. Определение прочности на изгиб. Часть 1. Метод с применением флексометра : – Введ. 01.01.2016. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 8 с.

УДК 685.34.035.53:675.92.017

УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМ МАТЕРИАЛОВ С ВЕРХОМ ИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ КОЖ

***Ивченко А.И., маг., Скорина В.А., студ., Фурашова С.Л., к.т.н., доц.,
Милюшкова Ю.В., к.т.д., доц.***

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

Реферат. *Объектом исследования являются тисненные коллагеновые синтетические кожи, применяемые для наружных деталей заготовки верха обуви. Показано влияние различных видов тиснения и материалов межподкладки и подкладки на упруго-пластические свойства синтетических коллагеновых кож.*

Ключевые слова: синтетические коллагеновые кожи, системы материалов верха, тиснение, упруго-пластические свойства.

В последнее время все больше обуви выпускается с верхом из синтетических кож. Наиболее перспективными материалами в этой ассортиментной группе являются синтетические кожи, в основе которых содержится большое количество коллагеновых волокон, что позволяет им по ряду показателей приближаться к натуральным козам. Современные способы обработки, в частности широко применяемое в настоящее время тиснение деталей верха обуви позволяет улучшить внешний вид материала, а также повысить гигиенические свойства обуви.

Проведенное ранее исследование [1] показало, что обработка синтетической кожи методом тиснения значительно изменяет их физико-механические свойства, что вызывает необходимость на стадии конструкторско-технологической подготовки производства осуществлять подбор материалов межподкладки и подкладки для повышения прочностных характеристик систем материалов с верхом из тисненных синтетических кож.

Целью данной работы является исследование упруго-пластических свойств систем материалов с верхом из синтетических кож, обработанных различными видами тиснения. Необходимый комплекс упруго-пластических свойств материалов, применяемых для заготовки верха обуви, определяет их способность к формованию, а также формоустойчивость обуви в процессе носки.

Для исследования была выбрана синтетическая кожа (СК) имеющая основу из нетканого полотна с большим содержанием коллагеновых волокон и полиуретановое покрытие (арт. 3500-10), применяемая для наружных деталей заготовок верха обуви. В качестве материала межподкладки использовалось трикотажное полотно с термолеевым покрытием арт. 160-ХПЭ-210 (ТР), а в качестве материала подкладки – подкладочный полукожник (ПК).

Синтетическая кожа обрабатывалась двумя видами тиснения: в виде рептилии (рис. 1 а) и в виде треугольника (рис. 1 б).

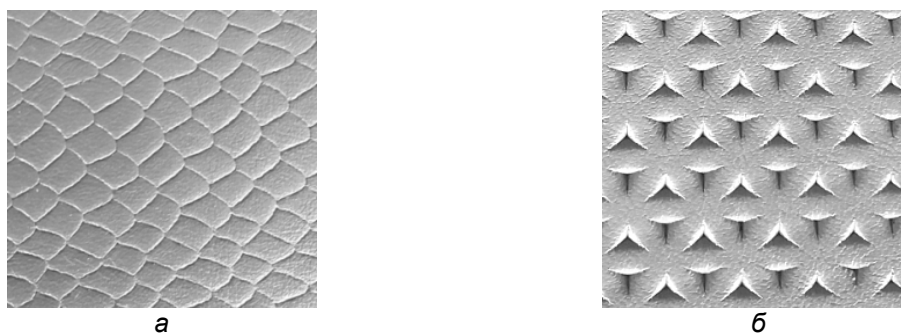


Рисунок 1 – Внешний вид тисненых синтетических кож

Из выбранных материалов выкраивались образцы размерами 100×20 мм, с рабочей зоной 50×20 мм вдоль и поперек рулона и делились на три группы. Первая группа – образцы одиночной синтетической кожи (СК), вторая группа – образцы синтетической кожи, дублированной межподкладкой (СК+ТР), третья группа – образцы синтетической кожи, дублированной межподкладкой и подкладкой (СК+ТР+ПК). В каждую группу входили образцы без обработки и обработанные двумя видами тиснения, по пять параллельных образцов для каждого вида обработки.

Тиснение образцов СК осуществлялось методом прессования на специальном оборудовании при помощи обогреваемых плит с соответствующими рисунками. Дублирование образцов межподкладкой выполнялось на прессе, подкладка наклеивалась латексным клеем по технологии предприятий по изготовлению обуви.

В соответствии с методикой [2, с. 155] исследовались упруго-пластические свойства подготовленных образцов. Показатели упруго-пластических свойств исследуемых материалов и систем материалов представлены в таблице 1.

Таблица 1– Показатели упруго-пластических свойств материалов и систем материалов

Наименование показателя	Способ обработки	Группа образцов, направление раскроя синтетической кожи					
		1 группа (СК)		2 группа (СК+ТР)		3 группа (СК+ТР+ПК)	
		вдоль	поперек	вдоль	поперек	вдоль	поперек
Полное удлинение, $\epsilon_{\text{полн}}$, (%)	(I)	20,0	62,0	23,0	38,0	19,0	34,0
	(II)	25,0	72,0	28,0	42,0	23,0	43,0
	(III)	39,0	98,0	51,0	58,0	42,0	52,0
Остаточное удлинение, $\epsilon_{\text{ост}}$, (%)	(I)	4,0	11,5	4,0	6,0	4,5	9,0
	(II)	6,0	15,0	7,5	6,5	5,0	7,5
	(III)	12,5	27,0	14,5	21,5	8,0	13,5
Пластичность, П, (%)	(I)	20,0	18,5	17,4	15,8	23,7	26,5
	(II)	24,0	20,8	26,8	15,5	21,7	17,4
	(III)	32,1	27,6	28,4	37,1	19,0	26,0
Коэффициент поперечного сокращения, μ , (%)	(I)	1,3	0,7	0,8	0,7	1,0	0,7
	(II)	0,8	0,6	0,9	0,7	0,8	0,8
	(III)	0,8	0,5	0,7	0,5	0,6	0,6

Примечание: I – образцы без обработки, II – образцы с тиснением в виде рептилии, III – образцы с тиснением в виде треугольника.

Значение показателя полного удлинения ($\epsilon_{\text{полн}}$) представлено на рисунке 2.

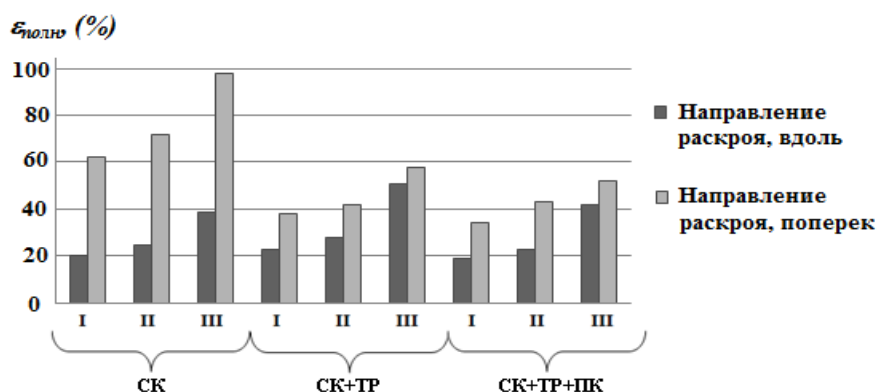


Рисунок 2 – Полное удлинение материалов и систем материалов

Как показывают данные таблицы 1 и диаграммы (рис. 2), полное удлинение при напряжении 5 МПа ($\varepsilon_{\text{полн}}$) необработанной синтетической кожи арт. 3500-10 равно 20,0 % и 62,0 %, соответственно вдоль и поперек рулона. При этом $\varepsilon_{\text{полн}}$ СК в поперечном направлении выше чем в продольном в три раза. Обработка материала тиснением повышает способность материала к растяжению, $\varepsilon_{\text{полн}}$ находится в интервале от 25 % до 98 % в зависимости от вида тиснения. В наибольшей степени повышает удлинение материалов тиснение в виде треугольника.

Дублирование образцов СК межподкладкой (вторая группа образцов) снижает показатель $\varepsilon_{\text{полн}}$ в среднем в два раза в направлении поперек рулона. В направлении вдоль рулона $\varepsilon_{\text{полн}}$ практически не меняется.

Введение в систему подкладки из натуральной кожи (третья группа) еще в большей степени уменьшает удлинение образцов в поперечном направлении, исходя из этого, снижается анизотропия свойств систем материалов. Системы с тиснением в виде треугольника обладают большей деформационной способностью (42 % и 52 %, соответственно вдоль и поперек рулона) по сравнению с тиснением в виде рептилии (23 % и 43 %, соответственно вдоль и поперек рулона).

Значение показателя остаточного удлинения ($\varepsilon_{\text{ост}}$) представлено на рисунке 3.

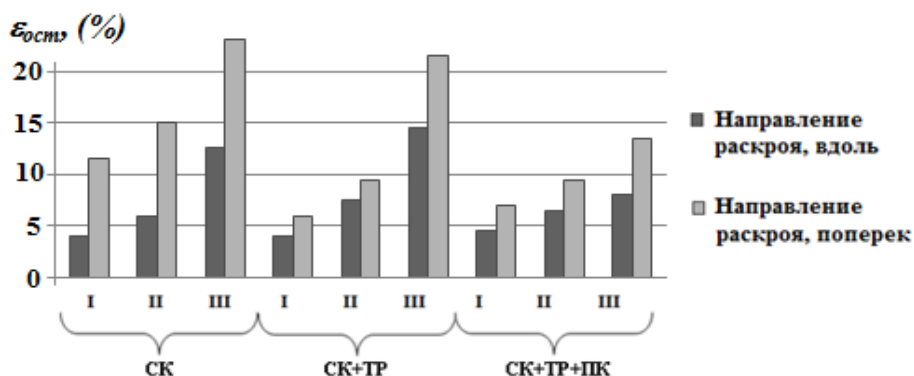


Рисунок 3 – Остаточное удлинение материалов и систем материалов

Остаточное удлинение образцов одиночной синтетической кожи (первая группа) составляет 4 % и 11,5 %, соответственно вдоль и поперек рулона, что свидетельствует о значительной анизотропии свойств. Обработка материалов тиснением повышает исследуемый показатель $\varepsilon_{\text{ост}}$ на 2 % и 4,5 % в образцах с тиснением в виде рептилии и на 7,5 % и 15,5 % в образцах с тиснением в виде треугольника, соответственно вдоль и поперек рулона.

В двухслойных системах значение показателя $\varepsilon_{\text{ост}}$ в основном несущественно снижается, а в трехслойных происходит значительное снижение показателя, особенно в образцах, выкроенных в поперечном направлении, что свидетельствует о снижении анизотропии показателя $\varepsilon_{\text{ост}}$ как в образцах без обработки, так и подвергнутых тиснению.

Показатель пластичности (П) одиночной СК составляет около 20 %, независимо от направления раскроя (табл. 1). Обработка образцов тиснением в виде рептилии незначительно повышает пластичность СК, а тиснение в виде треугольника повышает пластичность материалов в среднем на 10 %. Дублирование СК межподкладкой (2 группа) в основном незначительно снижает показатель пластичности. При введении в системы подкладочной кожи (3 группа) происходит дальнейшее снижение показателя пластичности в образцах, обработанных тиснением.

Значение коэффициента поперечного сокращения (μ) представлено на рисунке 4.

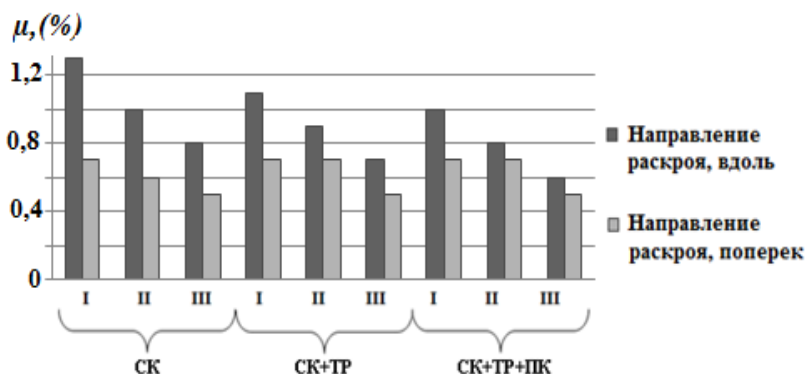


Рисунок 4 – Коэффициент поперечного сокращения материалов и систем материалов

Как видно из рисунка 4 по показателю коэффициента поперечного сокращения (μ) в одиночных образцах всех исследуемых групп наблюдается значительная анизотропия свойств СК. Показатель μ находится в пределах от 0,5 до 1,3, при этом в направлении вдоль μ близок к единице. В системах, как с межподкладкой, так и с подкладкой происходит снижение анизотропии свойств, показатель μ в среднем равен 0,8 и 0,7, соответственно вдоль и поперек рулона. Обработка образцов тиснением незначительно снижает коэффициент поперечного сокращения.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы, во-первых, обработка коллагеновых синтетических кож методом тиснения значительно изменяет их упруго-пластические свойства, при этом вид тиснения оказывает различное влияние на значение показателей. Во-вторых, обработка тиснением повышает показатели упруго-пластических свойств одиночных материалов, что будет способствовать лучшей формовкости и формоустойчивости обуви, но вместе с тем значительная анизотропия свойств тисненных СК не позволяет использовать эти материалы для верха бесподкладочной обуви. В-третьих, дублирование СК межподкладкой и подкладкой позволяет снизить деформационную способность материала в поперечном направлении и приблизить свойства систем материалов к свойствам систем с верхом из натуральной кожи.

Список использованных источников

1. Скорина, В. А. Влияние материалов межподкладки и подкладки на механические свойства тисненных синтетических кож / В. А. Скорина, С. Л. Фурасова, Ю. В. Милюшкова // Материалы докладов 52 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 157–159.
2. Жихарев, А. П. Практикум по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. П. Жихарев, Б. Я. Краснов, Д. Г. Петропавловский ; под ред. А. П. Жихарева. – Москва : Издательский центр «Академия», 2004. – 464 с.

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОБУВИ МОТОЦИКЛИСТА

Коваль Е.А., маг., Конарева Ю.С., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрены требования к обуви мотоциклиста, нормативный документ, регламентирующий уровень защиты мотоботов.

Ключевые слова: мотоботинки, мотоциклетная обувь, требования, испытания, уровень защиты.

Мотообувь является одним из важных экипировочных элементов мотоциклиста, так как служит средством защиты ног от внешних и механических воздействий. Поэтому к ней предъявляют ряд требований, которые обеспечивают возможность её использования по прямому назначению в течение определенного времени. В них учитываются условия эксплуатации в зависимости от назначения.

В результате анализа, взаимосвязи факторов, влияющих на мотообувь, выявлено, что качество специальной обуви определяют такие основные группы показателей, как: функциональные, эргономические, эксплуатационные и эстетические.

Функциональные требования направлены на создание в обуви комплекса свойств, обеспечивающих работоспособность и сохранение здоровья [1].

Мотоциклетная обувь должна либо иметь специальные застёжки или специальную шнуровку, чтобы избежать попадание шнурков на движущуюся часть мотоцикла.

Мотообувь должна иметь максимальный уровень защиты мотоциклиста от различных неблагоприятных воздействий окружающей среды:

- механических – попадания в чрезвычайную ситуацию на дороге;
- физических – температуры, влаги, огня;
- биологических – попадания веток и других твердых частиц, которые могут повредить ноги.

Показатель уровня защиты регламентируется с помощью набора испытаний на примере европейской системы нормирования. Требования к мотоботам сформулированы в документе EN 13634:2010 «Защитная обувь для водителей мотоциклов – требования и методы испытаний».

Мотообувь, согласно международной классификации, относится к группе PPE (Personal Protection Equipment – средства индивидуальной защиты). Можно отметить разносторонность требований, начиная от pH-фактора материала стелек, заканчивая направлением нахлёста на внешних швах.

Все мотоботы, выпущенные с 2010 года (сертифицированные для европейского рынка) имеют на внутренней подкладке информацию с пиктограммой о:

- производителе;
- модели;
- материалах;
- размере.

Для испытаний вся поверхность обуви разделена на зоны:

- А – зоны сгибов и мягких проставок;
- В – боковые поверхности и защищённые зоны передней и задней поверхностей.

Расположение и минимальные размеры этих зон регламентируются стандартом EN 13634:2010.

Первая цифра индекса замеряется по результатам испытания во время протирания до дыр и характеризует уровень защиты от истирания.

Вторая цифра индекса проверяется при помощи специального лезвия с определённой скоростью пробивающего конструкцию ботинка. Во время тестов проверке подвергаются различные сочетания материалов, применяемые в конструкции ботинка. Уровень сопротивления проникающему воздействию присваивается по наихудшему результату. По итогам испытания видно, что одинаковые показатели имеют мягкие зоны ботинка (сгибы, гофры), а разница заметна на защищённых областях.

Третья цифра индекса измеряется путем зажатия ботинка в испытательную машину, которая начинает его плющить вдоль поперечной оси. Результат в виде критической силы

замеряется по факту разрушения конструкции ботинка или по достижению величины смятия 20 мм, после чего определяется уровень защиты по этому показателю.

Таблица 1 – Качество испытания мотоботов

Характеристика индекса испытаний		
Первая цифра	Вторая цифра	Третья цифра
уровень сопротивления истиранию внешних поверхностей	уровень сопротивления проникающему воздействию	уровень поперечной жёсткости всего ботинка, то есть способности защитить конечность в случае бокового удара или падения
Зона А, В (1)		
А – 1,5 с; В – 5 с	А: максимальная глубина проникновения – 25 мм при скорости 2.0 м/с; Б: максимальная глубина проникновения – 25 мм при скорости 2.8 м/с	не менее 1.0 кН (100 кгс)
Зона А, В (2)		
А – 2,5 с; В – 12 с	А: максимальная глубина проникновения – 25 мм при скорости 2.0 м/с; Б: максимальная глубина проникновения – 15 мм при скорости 2.8 м/с	не менее 1.5 кН (150 кгс)

Также маркировка может содержать дополнительные сведения о защите:

- IPA (Impact Protection Ankle) – защита лодыжки от удара;
- IPS (Impact Protection Shin) – защита голени от удара.

Для испытаний у ботинка отрезают подошву, раскрывают конструкцию и щитком соответствующего назначения (для защиты лодыжки или голени) кладут на специальную поверхность – «наковальню», затем производят серию ударов в разные точки с энергией 10 Дж. При этом пиковое значение силы, передаваемой на наковальню, не должно превышать 5 кН (500 кгс).

Последующие показатели уровня защиты описывают ряд характеристик:

- WR (Water Resistant) – водонепроницаемые (в регламентированных пределах);
- FO (Fuel-Oil) – маслостойкие;
- SPA, SRB, SRC (Slip Resistant) – нескользящие (уровни А,В,С);
- B (Breathable) – дышащие, то есть паропроницаемые [2].

Механические факторы риска являются наиболее распространенной причиной травматизма, поэтому самое большое внимание должно уделяться защитным свойствам обуви. Поэтому конструкция мотообуви максимально жёсткая, с большим количеством защитных элементов на заднике, носке, голени и лодыжке для того, чтобы предотвратить последствия сильных ударов и падений.

Эргономические требования направлены на создание оптимальных условий для жизнедеятельности организма человека и его работоспособности, характеризуют систему «стопа – обувь». Данный показатель включают в себя гигиенические и антропометрические требования.

Гигиенические требования определяются свойствами материалов, конструкцией изделия.

Мотоциклетная обувь, предназначенная для езды на мотоцикле и ходьбы пешком, чаще всего, делается из прочной и толстой кожи с усилением «в местах повышенных нагрузок». Кожа может быть комбинированной с различными видами материалов, увеличивающих воздухопроницаемость. Подошва, как правило, делается из жесткой резины. А носок, лодыжка, пятка и голень, зачастую имеют дополнительную защиту из кевлара. Современная мотоциклетная обувь является сложным и высокотехнологическим изделием [3].

Основными гигиеническими требованиями в мотоботах являются: воздухопроницаемость и водоупорность.

Воздухопроницаемость (вентиляция) необходима для того, чтобы защититься от высокой температуры двигателя и выхлопной системы мотоцикла. Для этого в мотоциклетной обуви используется специальный материал (Gore-tex или аналог), который позволяет ногам «дышать», при этом оставаясь водонепроницаемым. Хорошая кожа так же обладает описанными свойствами.

Водонепроницаемая мотоциклетная обувь будет более предпочтительной. Главная задача при попадании ног в воду, это сохранить комфортное сухое состояние. Зависит это от правильного подбора материалов верха и низа, герметизации стыка деталей верха и низа обуви, а также соединения деталей [3].

Антропометрические показатели характеризуют соответствие внутренней формы обуви размерам и форме стопы мотоциклиста и отвечают за разгрузку опорно-двигательного аппарата – длительное пребывание в статическом положении негативно сказывается на самочувствии мотоциклиста. Правильно подобранная экипировочная обувь позволит предотвратить риск защемления нервов или «затекания» конечностей, а также станет дополнительным амортизирующим слоем для мягких тканей [4, 5].

Эксплуатационные требования сводятся к формо- и износостойчивости, долговечности, прочности и ремонтпригодности.

Эти требования направлены на сохранение стойкости мотообуви к различным физико-механическим и химическим воздействиям, которым подвергается она в процессе езды.

Эстетические требования характеризуют: художественное оформление, товарный вид и целостность композиции.

Хорошее художественное оформление обеспечивает обуви красивый внешний вид. Это требование обеспечивается соблюдением эстетических закономерностей построения обуви (формы, цвета, графических элементов).

Для достижения целостности композиции важен цвет. Он способствует хорошему внешнему виду, а также эмоционально воздействует на человека.

Специальная обувь для мотоциклиста – не просто элемент атрибутики мотокультуры, но и средство индивидуальной защиты. Обладая высокими эргономическими, эксплуатационными и защитными свойствами, мотоботинки обеспечат водителю мотоцикла комфортную и безопасную езду, оградят от травматизма.

Список использованных источников

1. Сасева, А. В. Разработка комплекса требований к изделиям для охоты / А. В. Сасева ; научный руководитель – д.т.н., проф. В. В. Костылева // Магистерская диссертация по направлению «Технология, конструирование изделий и материалы легкой промышленности». – Москва : МГУДТ, 2010.
2. EN 13634:2010 «Protective footwear for motorcycle riders – Requirements and test methods» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moto.lexp.net/wiki/EN13634:2010>.
3. Как выбрать мотоциклетную обувь. Выбор мотобот [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://motoriding.ru/kak-vybrat-motocikletnuju-obuv>.
4. Как выбрать мотоэкипировку [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hyperlook.ru/articles/kak-vybrat-motoekipirovku/>.
5. Коваль, Е. А. Об эргономичности экипировки для любителей мототехники / Е. А. Коваль, Ю. С. Конарева // Концепции, теория, методики фундаментальных и прикладных научных исследований в области инклюзивного дизайна и технологий: сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической заочной конференции (25-27 марта 2020 г.). Ч. 3. – Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – С. 49-55.

УДК 677.01 : 687.143

ВЫБОР ПАКЕТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭКИПИРОВКИ БИАТЛОНИСТА

**Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Хадарович М.В., студ., Черкасова Т.С., маг.,
Войтеховская М.Д., студ.**

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

Реферат. В статье отражены результаты выбора пакета материалов для изготовления спортивной экипировки, выполненного на основании анализа тренировочной деятельности спортсменов и исследования свойств мембранных текстильных материалов на трикотажной основе.

Ключевые слова: биатлон, экипировка, пакет материалов, мембранные материалы,

свойства.

Выбор пакета материалов в соответствии с назначением изделий и потребностями целевых рынков их сбыта является одной из составляющих успешной реализации продукции. Целевым рынком экипировки для зимних видов спорта являются спортсмены, посещающие занятия в спортивных школах, училищах олимпийского резерва, школах высшего спортивного мастерства. Актуальность решаемой задачи обусловлена развитием идей здорового образа жизни и возрастающей популяризацией зимних видов спорта. Сегодня в Республике Беларусь действует Государственная программа развития физической культуры и спорта на 2016–2020 годы, в которой развитию биатлона и лыжного спорта уделено особое место: предложено активизировать работу с учащимися 5–7 классов средних школ. Ведут активный образ жизни и любители. В 2019 году только в столице Республики Беларусь оборудованы новые спортивные объекты, в том числе: 24 катка для массового катания населения, 12 лыжных трасс, 20 пунктов проката зимнего спортивного инвентаря [1]. Безусловно, спортсмены и любители должны быть обеспечены качественной спортивной экипировкой.

Целью работы является выбор пакета материалов для изготовления экипировки биатлониста на основе анализа тренировочной деятельности спортсменов и исследования свойств материалов. Работа выполнена в рамках студенческого гранта № 117 и стартап-проекта № 119. Предмет исследования – материалы для изготовления комбинезона, одеваемого поверх нижнего белья (изделие 2 слоя).

Наиболее актуальна на сегодняшний день спортивная экипировка из мембранных материалов, которые обеспечивают необходимые легкость и комфорт: не продуваются ветром, не промокают, позволяют телу спортсмена дышать, поскольку обладают высоким уровнем паропроницаемости и водонепроницаемости. На пике популярности – трехслойные комфортные растяжимые материалы типа Softshell, одежду из которых давно ждут любители и профессионалы.

Условия тренировочной деятельности спортсменов были изучены на примере спортивной школы по зимним видам спорта СДЮШОР «Олимпиец» в секции биатлона, действующей на базе ГУО «Гимназия № 9 г. Витебска». В процессе эксплуатации предметы экипировки биатлониста подвергаются действию факторов среды: пониженных (от минус 20 °С до минус 10 °С) и субнормальных (от минус 10 °С до плюс 15 °С) температур, ветра, атмосферных осадков. Поэтому материалы экипировки биатлониста должны обеспечивать защиту от ветра, воды, быть паропроницаемыми и теплозащитными. Немаловажную роль в обеспечении качества экипировки играют факторы, влияющие на материалы экипировки в процессе их эксплуатации по назначению: изгиб, растяжение, сжатие, кручение, трение. Сопротивление материалов действию указанных факторов оценивают показателями разрывной нагрузки, растяжимости, стойкости к истиранию по плоскости, стабильности уровня показателей наиболее значимых свойств при механических многоцикловых и физико-химических воздействиях, устойчивости окраски к стиркам, трению, поту. Первостепенную роль в обеспечении качества материалов играют показатели безопасности потребления: содержание свободного формальдегида, индекс токсичности, уровень напряженности электростатического поля. Наиболее жесткие требования безопасности касаются изделий для детей и подростков, эти требования отражены в ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» [2]. Поскольку спортивная экипировка разрабатывается для детей школьного возраста (от 7 до 15 лет), необходимо при выборе материалов экипировки руководствоваться требованиями именно этого документа. Несмотря на то, что действие ТР ТС 007/2011 не распространяется на экипировку спортивных команд, указанные нормы все же были взяты в качестве рекомендуемых, ведь разрабатываемое изделие предлагается к носке не только в рамках профессионального спорта, но адресовано также и любителям.

В соответствии с условиями эксплуатации были установлены требования к определяющим показателям качества экипировки: высокий уровень гигиенических свойств, прочность, растяжимость, устойчивость к многоцикловым воздействиям, безопасность, надежность. Требуемый уровень теплозащитных свойств обеспечивается термобельем и надеваемым поверх комбинезона утепленным комплектом, состоящим из куртки и брюк-самосбросов.

Для изготовления комбинезона были закуплены трехслойные мембранные материалы на трикотажной основе, которые по результатам внешнего осмотра и эстетическим показателям соответствуют цели работы. В соответствии с установленными требованиями был выбран перечень показателей свойств основных материалов экипировки и выполнено

лабораторное исследование материалов по этим показателям. В первую очередь материалы были исследованы по показателям безопасности. По результатам испытаний 2 образца из 4 не соответствовали требованиям по показателю «индекс токсичности» и были удалены из дальнейшего исследования, и использованы в качестве макетной ткани для отработки конструкции и технологии изготовления опытных образцов экипировки. Характеристика оставшихся двух образцов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика материалов

Показатель, единицы измерения	Описание структуры и свойств мембранного материала	
	образец 1	образец 2
Лицевая сторона	трикотажное полотно одинарного поперечносоединенного переплетения	трикотажное полотно ластик 1+1
Изнаночная сторона	трикотажное полотно двуластичного переплетения	трикотажное полотно ластик 1+1
Описание мембраны	тонкая листовая микропористая мембрана, точечно соединенная по опорным поверхностям с верхним и нижним полотном	тонкая листовая микропористая мембрана, точечно соединенная по опорным поверхностям с верхним и нижним полотном
Поверхностная плотность, г/м ²	310	226
Толщина, мм	0,41	0,32
Состав	текстильные слои: ПЭ; мембрана: ПУ	текстильные слои: ПЭ; мембрана: ПУ

Результаты испытаний основных материалов для комбинезона биатлониста отражены в таблице 2. В качестве фурнитуры были выбраны растяжимые молнии YKK soflex, которые растягиваются примерно на 10 % при нагрузке 1 кг. Выбор ниток произведен в соответствии с рекомендациями, изложенными в источнике [4]. Выбраны полиэстрово-хлопковые армированные нитки с водоотталкивающей пропиткой фирмы Rasan» № 120 линейной плотностью 138х2 дтекс, обладающие устойчивостью к воде, стиркам, поту, сухому и влажному трению, прочностью на разрыв 1079 сН и растяжимостью 21 %.

Таблица 2 – Результаты испытаний свойств основных материалов

Наименование показателя, единицы измерения, нормированное значение	Результаты испытаний		Обозначение ТНПА или ссылка на методы испытаний
	образец 1	образец 2	
Содержание свободного формальдегида, мкг/г, не более 75	0	18	ГОСТ 25617-2014
Устойчивость окраски к воздействиям, балл, не менее 3: стирка пот сухое трение	4 4 4	4 5 4	ГОСТ 9733.4-83 ГОСТ 9733.6-83 ГОСТ 9733.27-83 ГОСТ 9733.5-83
Уровень напряженности электростатического поля, кВ/м, не более 15: в состоянии покоя после натирания	0,4 5,1	0,3 4,7	СанПиН 9-29.7-95
Индекс токсичности в водной среде, %, от 70 до 120	71,0	80,5	ГОСТ 32075-2013
Разрывная нагрузка, Н	210	348	ГОСТ 8847-85
Растяжимость при нагрузках, меньше разрывных, %	14	19	ГОСТ 8847-85
Стойкость к истиранию по плоскости, циклы, особо прочная: для полотен массой более 250 г/м ² свыше 201; для полотен массой менее 250 г/м ² свыше 61	210 (особо прочная)	80 (особо прочная)	ГОСТ 12739-85
Водонепроницаемость, МПа	0,14	0,18	ГОСТ 413-91
Относительная водонепроницаемость после старения, доли от единицы	0,5	0,4	ГОСТ Р 57514-2017
Относительная водонепроницаемость после воздействия 30 000 циклов изгиба и температуры минус 15 °С	0,45	0,62	[3]
Паропроницаемость, (г/м ²) / 24 часа	3845	4127	ГОСТ 22900-78

Анализ данных таблицы 1 показывает, что выбранные материалы проявляют высокий уровень потребительских свойств: они безопасны для использования в качестве материалов верха изделий 2 слоя, отличаются высоким и относительно стабильным при морозе и в условиях моделирования старения уровнем водонепроницаемости, паропроницаемы, износостойки, растяжимы. Выбранные фурнитура и нитки обеспечат качественное соединение, растяжимое, как и основные материалы, устойчивое к физико-механическим воздействиям.

Список использованных источников

1. Как будет развиваться физкультурная инфраструктура Минска: Информационный портал «Минск-новости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minsknews.by/v-minske-zalyut-24-katka-i-stolko-zhe-hokkejnyh-korobok/>. – Дата доступа: 08.04.2020.
2. О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков: ТР ТС 007/2011: принят 23.09.2011: вступ. в силу 01.07.2012 / Евраз. экон. комис. – Минск: Экономэнерго, 2012. – 60 с.
3. Буркин, А. Н. Гигиенические свойства мембранных текстильных материалов: монография / А. Н. Буркин, Д. К. Панкевич. – Витебск: УО «ВГТУ», 2020. – 190 с. – С. 168–172.
4. Панкевич, Д. К. Оптимизация качества ниточных соединений деталей спортивной одежды из композиционных материалов / Д. К. Панкевич // Моделирование в технике и экономике: сборник материалов докладов Международной научно-практической конференции (23–24 марта 2016 г.). Витебск: УО «ВГТУ», 2016. – С. 136–138.

УДК 685.34.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ОБУВИ

**Позилова Д.З.¹, PhD, Мирзаев Н.Б.¹, к.т.н., доц.,
Максудова У.М.¹, к.т.н., проф., Абдурахимов З.Н.², преп.**

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

²*Академия вооружённых сил Республики Узбекистан,
г.Ташкент, Республика Узбекистан*

Реферат. В статье рассмотрены инновационные решения, обеспечивающие теплозащитные свойства спецобуви, используемой в условиях низких температур. Обоснованы технологические и конструктивные решения, создающие комфортные условия носки обуви.

Ключевые слова: теплозащитные и износостойчивые свойства, комфортность, теплостойкость, температура, тепловой баланс,

До настоящего времени были проведены научные исследования по улучшению качества обуви, в результате которых созданы образцы обуви, обладающие высокими водупорными, износостойчивыми и теплозащитными свойствами. Совершенствование производства обуви для военнослужащих продолжается постоянно, что дает возможность создавать образцы ее, отвечающие изменяющимся требованиям к качеству обуви.

Климатические условия Узбекистана характеризуются продолжительным жарким сухим летом с интенсивной солнечной радиацией, холодной зимой, а в некоторых районах песчаными ветрами. Для зимней обуви, особенно для районов с суровой и продолжительной зимой, определяющую роль играют теплозащитные свойства обуви. При пониженных температурах нарушение кровотока нижних конечностей существенно влияет на общий теплообмен всего организма человека, поэтому теплозащитная обувь должна обеспечивать естественную подвижность стопы с обеспечением комфортности и соответствующую температуру внутриобувного пространства (не ниже $T = 21^{\circ}\text{C}$) [1].

В связи с этим перед учеными и производителями обуви стоит задача разработки конструкции и комплектующих материалов с заданными свойствами, гарантирующими потребителю комфортность и соблюдение температурного режима во внутриобувном пространстве.

Требования, предъявляемые к обуви для военнослужащих, можно подразделить на тактико-технические, гигиенические и эстетические.

Тактико-технические требования предъявляются к военной обуви с учетом обеспечения тактических действий войск и технических возможностей обувного производства. Важнейшими из них являются: удобство в носке, защитные свойства, удобство подгонки, износоустойчивость, ремонтоспособность, недефицитность материалов.

Гигиенические требования. [2] Обувь должна защищать человека от неблагоприятных воздействий окружающей среды: высоких и низких температур, влаги, ветра, механических повреждений и загрязнений. Кроме этого, обувь должна обладать хорошими вентиляционными свойствами, что дает возможность быстро удалять пот, выделяемый стопой.

Гигиенические свойства обуви определяются главным образом свойствами обувных материалов, а также конструкцией и методами ее производства. К основным гигиеническим требованиям относятся: воздухопроницаемость, гигроскопичность, паропроницаемость, водоупорность, теплозащитность и влагоемкость.

Обувь, удовлетворяющая эстетическим вкусам потребителя, вызывает у солдат бережное отношение к ней и стремление сохранить ее в хорошем состоянии своевременной чисткой, сушкой, смазкой и ремонтом. При проектировании новых образцов военной обуви эстетические требования должны обязательно учитываться [3].

При эксплуатации обуви при пониженных температурах возникает ситуация создания таких условий, при которых стопа человека должна ощущать комфортность в течении всего времени нахождения человека в этих условиях.

Основными факторами, влияющими на температуру внутриобувного пространства, являются: температура окружающей среды, теплофизические свойства материалов, составляющих обувные пакеты, форма этих пакетов и теплоотдача с внешней поверхности обуви в окружающую среду.

Тепловое состояние человека зависит от дефицита тепла в его организме. Если теплообразование организма уравнивается теплоотдачей с поверхности его тела через одежду и обувь, то создается тепловой баланс. Если теплообразование больше, то тепло накапливается в организме, если теплообразование меньше, то теплосодержание и средняя температура тканей тела человека снижается.

Исследованиями, проведенными в работе [1], установлено, что для низа обуви наибольшие тепловые потери несет носочная часть обуви, которая непосредственно соприкасается с поверхностью земли, а наименьшие тепловые потери у пяточной части подошвы, у которой самое большое тепловое сопротивление. Таким образом, вновь подтверждается тот факт, что наиболее уязвимой частью стопы остается её носочная часть, что предполагает, с одной стороны, более тщательный подбор материалов, а с другой – апробирование различных конструктивных решений, чтобы гарантировать человеку комфортные условия в течение времени, которое определяется необходимостью его нахождения в климатических зонах с низкими температурами.

При проектировании зимней обуви, чтобы продлить носчику время его комфортного пребывания в условиях воздействия на стопу низких температур, необходимо подбирать соответствующие материалы, формирующие пакеты для верха и низа обуви, в том числе и в носочной части.

При разработке технических требований для специальных видов обуви учитывают номенклатуру показателей качества в зависимости от конкретного назначения обуви [2], а также требования основополагающих стандартов на классификацию обуви по защитным свойствам. Так, в соответствии с ГОСТ 2325-83 «Обувь. Термины и определения», употребление термина «производственная» к специальной обуви (и наоборот) недопустимо ввиду обоснованных отличий в их комплектации. Специальные требования варьируются в зависимости от уточненных условий эксплуатации, но общие показатели качества будут одинаковыми для всех групп материалов вне зависимости от назначения обуви.

Основное внимание при проектировании обуви для защиты от низких температур уделяется материалам подкладки и материалам низа обуви. В качестве подкладки широко используются натуральные и синтетические меха, байка, бумазая и различные текстильные материалы.

Инновацией в конструкциях данного вида обуви является использование подкладки в виде чулка ламинированного пакета с мембраной тканью GORE-TEX (лицензия ЗАО «Компания Фарадей»), частично обеспечивающего теплоизоляционные свойства и высокую водонепроницаемость, что позволяет поддерживать постоянный микроклимат внутри обуви.

Для улучшения теплоизоляционных свойств обуви носочная часть подкладки дублируется дополнительным слоем мембранного материала с утеплителем-аналогом «Тинсулейт».

Элементы конструкции обуви, применяемые для повышения теплозащитных свойств обуви, можно подразделить на:

встроенные нагревательные элементы:

- работающие от источника тока;
- работающие за счёт силы тяжести при ходьбе и беге человека;
- работающие за счёт теплопроводящей жидкости,двигающейся по каналам;

дополнительные вкладные элементы, как:

- утепляющие вкладные стельки;
- внутренние сапоги из теплозащитного материала.

Применяемые в конструкциях материалы, представлены либо многослойными пакетами, либо имеют покрытия, обеспечивающие теплозащитные свойства.

Для силовых структур рекомендуются ботинки с высокими берцами. Ботинки представляют собой конструкцию с цельковой союзкой и берцами из натуральной гидрофобной кожи толщиной 2,4–2,6 мм, обсоюзкой, задним наружным ремнем из кожи с полиуретановым покрытием толщиной 2,4–2,6 мм.,настрочным фигурным глухим клапаном, и фигурным удлиненным манжетом, накладной фигурной деталью на наружном берце, на подкладке из искусственного меха.

Глухой клапан предотвращает попадание воды, мелких камней и песка во внутрь ботинка. В средней части фигурного клапана настрочена кожаная деталь – усилитель, предохраняющая ногу от механических воздействий.

Фигурный удлиненный мягкий манжет обеспечивает комфортное облегание голени улучшает внешний вид ботинка. Фигурный манжет служит для предохранения голени от травм и удобства при эксплуатации.

Таким образом, создание высококачественной теплозащитной обуви базируется на комплексе требований к различным характеристикам, регламентирующим степень соответствия её условиям вида деятельности (тактико-технические, эргономические, гигиенические и эстетические требования). Достижение требуемого уровня перечисленных выше показателей в большинстве случаев обеспечивается благодаря применению соответствующих исходных материалов, фурнитуры и т. п., обладающих определёнными свойствами, совершенствованию конструктивного решения отдельных узлов, элементов и всего изделия в целом.

Список использованных источников

1. Анализ предпочтений выбора материалов для обуви с целью обеспечения комфортных условий стопе носчика при воздействии на неё пониженных температур / А. Ю. Артемова [и др.] // Сборник научн. трудов «Техническое регулирование ...», ЮТГУЭС, 2013. – С. 110–113.
2. Зурабян, К. М. Материаловедение в производстве изделий лёгкой промышленности / К. М. Зурабян, Б. Я. Краснов, Я. И. Пустыльник. – Москва : Изд-во «Типография «Наука», 2003. – С. 343–376.
3. Иванова, В. Я. Товароведение и экспертиза кожаной продукции / В. Я. Иванова, О. А. Голубенко. – Москва : Изд-во «Дашков и К'», 2006. – С. 273–298.
4. Коняева, Н. Я. Обувь специальная для работающих на машиностроительных предприятиях / Н. Я. Коняева, Л. И. Кузнецова. – Москва, 1987.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЦЕНИЧЕСКИХ КОСТЮМОВ ПО АУТЕНТИЧНЫМ СХЕМАМ КРОЯ

**Пономарева Т.Ю., маг., Корнилович А.В., к.т.н., доц.,
Смирнова М.Р., к.т.н., доц.**

*Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрены этапы разработки женского сценического костюма в системе «Историческая эпоха – сценический образ – аутентичная схема кроя – индивидуальная фигура». Выявлены особенности адаптации исторического кроя к соматическим особенностям фигуры.

Ключевые слова: размерные признаки, аутентичная схема кроя, сценический костюм, конструктивные прибавки, женские индивидуальные фигуры.

Сценический костюм – одна из самых важных составляющих театрализованного представления, неотъемлемая часть сценического образа, создающая особую атмосферу вокруг актеров, необходимую не только для исполнения роли, но и для зрителей. Посредством костюма проявляется внешнее выражение характера персонажа. Разработка сценических костюмов для спектаклей, действующие герои которых часто живут в тот или иной исторический период, – сложная задача, решение которой лежит в поле взаимодействия системы «Историческая эпоха – сценический образ – аутентичная схема кроя – индивидуальная фигура» [1].

В качестве объекта исследований выбрана технология проектирования сценического костюма с элементами кастомизации. Цель работы состояла в художественно-конструкторской разработке женского театрального костюма на индивидуальную фигуру актрисы Ивановского театра юного зрителя с соматическими особенностями.

Исходной базой для реконструкции костюма послужило графическое изображение образа карлицы с иллюстрации лубка «Карлик и карлица» (рис. 1) [2]. Сложность идентификации исследуемого объекта состояла в том, что на лубочной гравюре фигура в историческом костюме представлена в авторском прочтении с некоторыми искажениями, поэтому основная задача заключалась в подборе временной аутентичной схемы кроя, соответствующей изображению. В результате графического анализа было выявлено, что женский костюм относится ко второй половине XVIII века, к поздней эпохе Рококо, а комплект костюма состоит из верхнего платья, верхней юбки, корсета, нижней юбки, кринолина, а также чулок, обуви, парика и головного убора.

На следующем этапе был осуществлен подбор аутентичной схемы кроя для достаточно достоверного выполнения реконструкции комплекта одежды конкретного исторического периода с сохранением соответствующих композиционных и структурных особенностей костюма карлицы (рис. 2) [3]. Для воспроизведения объемно-силуэтной формы костюма выполнен анализ прибавок на основных конструктивных уровнях с целью адаптации исторической схемы кроя к размерным признакам фигуры актрисы.

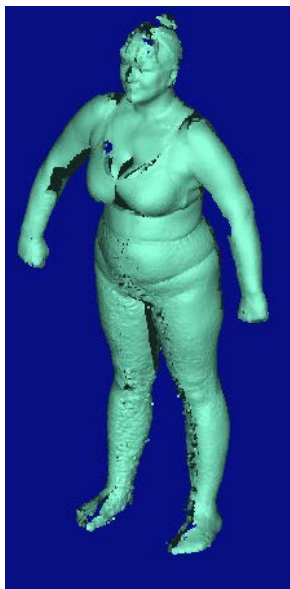
С использованием технологии бесконтактных измерений при помощи бодисканера VITUS Smart LC3 фирмы Human Solution (Германия) сформирована антропометрическая база данных, включающая величины измерений индивидуальной фигуры, в том числе под компрессионным давлением корсетов, с выявлением морфологических особенностей фигуры потребителя. На рисунке 3 представлен сканатар индивидуальной фигуры.

Анализ исторического периода и графического изображения показал, что в женском костюме данной эпохи использовались разнообразные, зачастую весьма дорогие ткани, такие, как атлас, парча, бархат. Декорировали платья рядами нашитых цветных узорных кантов, золотым и серебряным кружевом, плетеным шнуром. Исходя из этого, были подобраны материалы для изготовления костюма, по своему внешнему виду соответствующие историческим аналогам, а по гигиеническим свойствам обеспечивающие продолжительную носку во время спектакля.

И завершающим этапом работы явилось изготовление костюма с проработкой нижележащих слоев одежды, в том числе для коррекции фигуры (корсет) и поддержания формы юбки (кринолин) (рис. 4).



а
Рисунок 1 – Графическое изображение образа карлицы



б
Рисунок 3 – Сканирование индивидуальной фигуры



в
Рисунок 4 – Фотоизображение готового сценического костюма

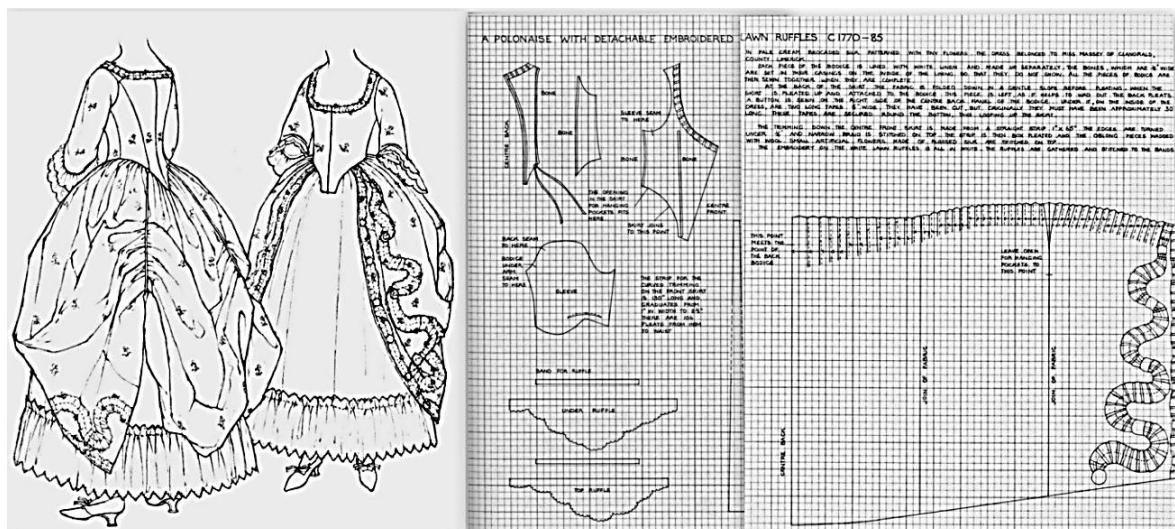


Рисунок 2 – Графическое изображение технического эскиза исходной модели и ее аутентичная схема кроя

В ходе реконструкции также были найдены конструктивные решения, повышающие эргономичность сценического комплекта и сокращающие временной отрезок на переодевание актрисы. Так, центральная часть платья прикреплялась к лифу с помощью крючков и петель только с одной стороны, а не с двух, как в историческом аналоге. Нижняя юбка была зафиксирована к кринолину для более быстрого надевания и снятия во время спектакля.

Высокая современная культура театрального, танцевального и сценического искусства требует от конструктора, разрабатывающего сценические костюмы, особо тщательного проникновения в драматургию спектакля, в историческую эпоху, тесного контакта с режиссурой и, безусловно, с актерами. Разработка сценических костюмов не канонизируется правилами, она индивидуальна в каждом конкретном случае.

Исследовательская работа выполнена в рамках курсового проектирования по дисциплине «Особенности проектирования одежды для индивидуальных потребителей» направления подготовки 29.04.05 «Конструирование изделий легкой промышленности».

Список использованных источников

1. Шичао, Чжан Получение цифровых двойников мужских фигур по изображениям и чертежам конструкций исторической одежды / Чжан Шичао, В. Е. Кузьмичев // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2019. – № 2 (380). – С. 106–113.
2. Карлик и карлица (Неизвестный, 1881) – гравюры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.grafika.ru/item/07-006090>. – Дата доступа: 25.10.2019.
3. Аутентичные схемы кроя женского платья полонез. Pinterest [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pinterest.ru/>. – Дата доступа: 25.10.2019.

УДК 687.077 : 687.143

РАЗРАБОТКА ЗАЩИТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ДЕТСКОЙ СПОРТИВНОЙ ЭКИПИРОВКИ

**Саратокина Я.И., студ., Черкасова Т.С., маг., Войтеховская М.Д., студ.,
Панкевич Д.К., к.т.н., доц.**

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

Реферат. В статье отражены результаты разработки конструкции и технологии изготовления защитных элементов для детской спортивной экипировки биатлониста. Представлены три различных варианта налокотников и наколенников: съёмные, несъёмные, открытые, инновационные.

Ключевые слова: спорт, экипировка, профилактика травматизма, защитные элементы, методы обработки.

Современная медицина отмечает, что главный системообразующий фактор продолжительности жизни – это ежедневная двигательная активность людей (60–90 минут) в зависимости от их уровня здоровья, физической подготовленности в таких видах двигательной активности, как бег, гимнастика, плавание, спортивные игры, лыжи и т. п. Кроме того, спорт как социальный институт предоставляет человеку множество вариантов взаимодействия, где дети, кроме возможности совершенствоваться физически, получают еще и духовные навыки мужества, терпения, преодоления себя, что так необходимо в современной жизни. Показано, что младший школьный возраст необходимо использовать с максимальной эффективностью для укрепления здоровья, формирования устойчивого интереса к спорту, создания базы для будущих достижений в спорте, учебе и жизни [1]. Для занятий спортом на свежем воздухе необходима особенная спортивная экипировка.

Детская спортивная экипировка отличается от экипировки для взрослых спортсменов, прежде всего тем, что основным требованием к ней является обеспечение предупреждения заболеваемости и спортивного травматизма любыми доступными средствами. Дети, осваивающие специальные спортивные приемы и навыки при занятии биатлоном и бегом на лыжах, в процессе тренировочной деятельности подвержены падениям и переохлаждению. По сравнению со взрослыми их организм более хрупкий, менее натренированный, терморегуляция его не совсем отлажена, а уровень спортивного мастерства ребенка невысок. Кроме того, детская экипировка не может полностью повторять внешний вид специальной экипировки профессиональных спортсменов, она должна быть дешевой ввиду быстрого роста детей и частой смены изделий, должна обеспечивать простоту ухода за изделием, поскольку многие дети не отличаются аккуратностью, а в своем модельном решении сохранять элемент воспитания и игры.

Целью работы является проектирование защитных элементов детской спортивной экипировки.

В Республике Беларусь действует Государственная программа развития физической культуры и спорта на 2016–2020 годы, в которой развитию биатлона и лыжного спорта уделено особое место: предложено активизировать работу с учащимися 5–7 классов средних школ. В соответствии с данной программой в рамках гранта № 117 и стартап-проекта № 119 студентами кафедры конструирования и технологии одежды и обуви Витебского государственного технологического университета разработаны варианты спортивной экипировки для занятий биатлоном, содержащие различные по конструкции и

технологии изготовления защитные элементы – налокотники и наколенники.

Наиболее уязвимыми при занятии зимними видами спорта местами являются коленный и локтевой суставы. Защита суставов от холода и падений совершенно необходима юному спортсмену, однако, защитный элемент не должен препятствовать выполнению спортивных движений. Предложено три варианта защитных элементов: съемные скрытые, несъемные открытые, инновационные.

Съемные скрытые защитные элементы организованы по принципу потайного кармана, выполненного из формоустойчивого трикотажного полотна, позволяющего располагать защитные элементы различной толщины и жесткости на изнаночной стороне изделия. При этом стойкость к истиранию основной ткани костюма должна быть наивысшей, поскольку при падении на ледяной наст лыжни или асфальтированное покрытие лыжероллерной трассы именно материалы верха обеспечивают целостность костюма, а скрытый защитный элемент – смягчение ударной нагрузки на суставы и мышцы ребенка. Удобство съемного защитного элемента состоит не только в выборе степени защиты, но и в облегчении ухода за изделием: при стирке костюма защитный элемент может быть вынут из кармана. Технология обработки скрытого съемного защитного элемента проста. Вход в расположенный с изнаночной стороны изделия потайной карман образован накладываются друг на друга деталями, срезы которых входят в швы. Гибкий защитный элемент просто вырезается по контуру кармана. В качестве материалов верха для костюма со съемными скрытыми налокотниками и наколенниками предложено использование трикотажного высокоэластичного мембранного водонепроницаемого ветронепродуваемого трехслойного полотна толщиной 0,5 мм, обладающего стойкостью к истиранию по ГОСТ 29104.17-91[2] при использовании абразива из шлифовальной шкурки свыше 400 циклов. Гибкий защитный элемент выполнен из неопрена толщиной 3 мм.

Несъемные открытые защитные элементы выполнены видимыми, их количество и состав могут варьироваться в зависимости от желания потребителя. Преимуществом таких элементов по сравнению с предыдущим описанным вариантом является сохранение целостности основного материала за счет использования в конструкции защитного элемента из более прочного и износостойкого материала, нежели материал верха костюма. Такое решение позволит сэкономить на стоимости материалов верха, а также при выборе основных материалов отдать предпочтение более гигиеничным и комфортным материалам, если они не проявят высокой устойчивости к истиранию, в то время как локально защита будет обеспечиваться износостойким материалом и высокообъемным трикотажным полотном, выполняющим роль демпфера. Конструкция и технология изготовления таких защитных элементов многократно описана в источниках литературы, посвященных изготовлению специальной одежды, например, в источнике [3].

Инновационные защитные элементы отличаются новым подходом к самой идее защитного элемента: на них в модели экипировки сделан цветовой и смысловой акцент. Идея заключается в настрачивании легко распускаемой строчкой нескольких наколенников друг на друга. Для этих элементов предложен рекламный слоган «Потяни за зеленую!». Наколенники (налокотники) прославляются износостойким материалом и высокообъемным трикотажным полотном – суставы защищены от ударов и холода. Конструктивно эти элементы изготовлены легко удаляющимися. Слои защитных элементов организованы в виде пирамиды, каждый последующий слой выполнен меньше предыдущего и настроен на него строчкой плоского цепного стежка, выполненной износостойкими прочными нитками с одной яркой ниткой петлителя, позволяющей быстро разрушить соединение. При разрушении одного слоя, он легко удаляется, а под ним находится такой же целый наколенник. Каждый последующий наколенник может быть изготовлен из полотна другого цвета. Такой дополнительный «идентификатор падений» привнесет в тренировочную деятельность элемент эмоциональной разрядки, снизит уровень тревожности ребят, которые боятся упасть, позволит тренеру отслеживать по количеству падений уровень подготовки каждого ученика, а юным спортсменам будет весело соревноваться в сохранении наколенников неразрушенными, отмечать, какая сторона тела больше страдает от падений. При повреждении верхнего слоя наколенника или налокотника нужно всего лишь потянуть за 1 нить, снять поврежденный слой защитного элемента, а под ним будет элемент другого цвета. Инновационный защитный элемент может с изнаночной стороны содержать съемный скрытый защитный элемент, тогда при замене слоя после истирания толщина защитного элемента практически не изменится.

На рисунке 1 изображена схема обработки инновационного защитного элемента. Используются следующие обозначения: 1 – слой износостойкого растяжимого мембранного

материала, 2 – защитные элементы из неопрена, 3 – строчка плоского цепного стежка с цветной ниткой петлителя, 4 – детали потайного кармана, 5 – соединительные швы, 6 – материал верха. Слева показан элемент с наружным расположением защитных слоев, а справа – элемент со съемным скрытым защитным слоем.

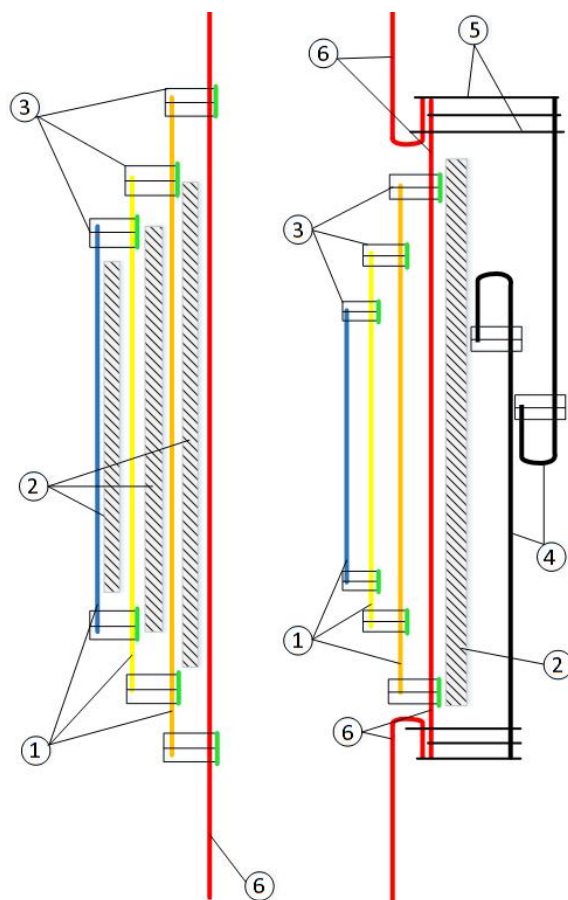


Рисунок 1 – Схема обработки инновационных защитных элементов

«Потяни за зеленую» – решение, которое способно сохранить бюджет родителей юного спортсмена. Это позволит увеличить срок службы изделий, даст возможность изучать индивидуальные особенности тренировочной деятельности детей, повысит соревновательный дух юных спортсменов.

Список использованных источников

1. 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. – С. 175–188.
2. ГОСТ 29104.17-91. Ткани технические. Метод определения стойкости к истиранию по плоскости. – Введ. 01.01.1993. – Москва: Издательство стандартов, 1992. – 8 с.
3. Чубарова, З. С. Промышленная технология поузловой обработки специальной одежды / З. С. Чубарова [и др.]. – Москва: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 120 с.

РАЗРАБОТКА ОДЕЖДЫ ДЕТСКОГО АССОРТИМЕНТА С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЕТООТРАЖАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Хисамиева Л.Г., к.п.н., доц., Нуртдинова А.А., студ.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрены особенности изготовления детских дождевиков из плащевой ткани с водоотталкивающей пропиткой и герметизацией швов.

Ключевые слова: водоотталкивающая пропитка, дождевик, герметизация швов, световозвращающий элемент.

Пешеходы, особенно дети, – самые уязвимые участники дорожного движения. Светоотражающие элементы должны присутствовать на одежде детей всех возрастов. Эти важные и нужные детали стали неотъемлемой частью детской одежды многих популярных марок. Благодаря этим деталям водителям намного проще заметить переходящего дорогу ребёнка в темноте, что является очень актуальным, в том числе в пасмурную и туманную погоду.

Сигнальные элементы из световозвращающего материала должны располагаться на одежде таким образом, чтобы они не были закрыты при движении ребенка и способствовали зрительному восприятию[1].

Разработаны модели детских дождевиков со световозвращающими лентами для мальчиков и девочек дошкольного возраста. Яркий и удобный дождевик со световозвращающей лентой защитит ребенка от дождя и сделает его заметным. Дождевик изготовлен из плащевой ткани с водоотталкивающей пропиткой, которая не промокает и не липнет к одежде. Наличие завязок на капюшоне, позволяет удерживать его на голове ребенка в случае сильного ветра и дождя. Световозвращающая лента по всей окружности дождевика делает ребенка заметным в темное время суток. Эскизы моделей представлены на рисунке 1.

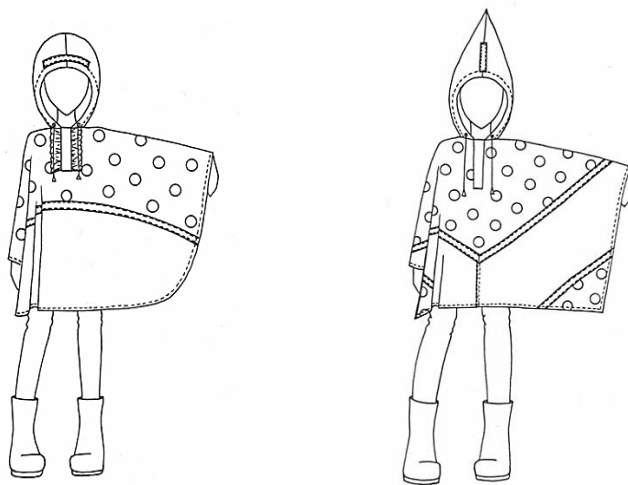


Рисунок 1 – Модели детского дождевика для девочек и мальчиков дошкольного возраста

Модели рассчитаны для детей дошкольного возраста. Детские дождевики-накидки выполнены из плащевой ткани с водоотталкивающей пропиткой, без подкладки.

У модели детского дождевика для девочек полочка с центральной застежкой, с притачными планками на 4 кнопки, в швах соединения с планкой и частично капюшона присутствуют рюши. Полочка и спинка с отрезными горизонтальными кокетками с немного загнутыми концами к боковому шву, расположенными чуть ниже уровня груди. Капюшон – втачной, со средним швом, со шнуром по переднему краю, концы которого выведены через люверсы и закреплены фиксаторами, регулирующими степень прилегания к голове, на конце шнуров – декоративные наконечники.

Кокетки и внутренняя часть капюшона выполнены из ткани с рисунком. Световозвращающие ленты расположены по швам соединения кокеток на полочке и спинке, на спинке две полосы от линии притачивания кокетки до низа изделия и по переднему краю капюшона (рис. 2). Все внутренние швы проклеены герметизирующей лентой.

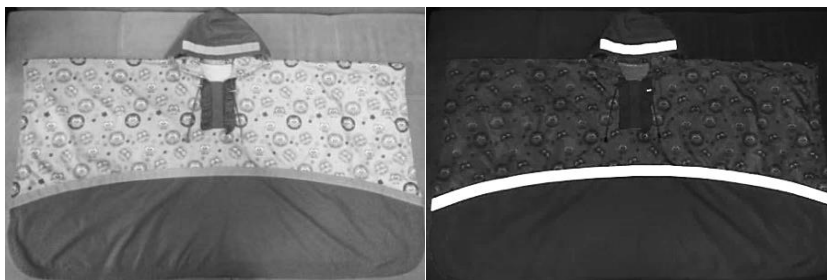


Рисунок 2 – Детский дождевик для девочек дошкольного возраста

У модели детского дождевика для мальчиков полочка с центральной застежкой, с притачными планками на 4 кнопки. Полочка и спинка с отрезными кокетками, в виде треугольника, с отрезными дополнительными деталями, идущими параллельно кокеткам. Капюшон – втачной, со средним швом и с заостренным концом, со шнуром по переднему краю, концы которого выведены через люверсы и закреплены фиксаторами, регулирующими степень прилегания к голове, на конце шнуров – декоративные наконечники.

Кокетки, дополнительные детали дождевика и внутренняя часть капюшона выполнены из ткани с рисунком.

Световозвращающие ленты расположены по швам соединения кокеток и уголков, на полочке и спинке, по линии стачивания капюшона (рис. 3). Все внутренние швы так же проклеены герметизирующей лентой.

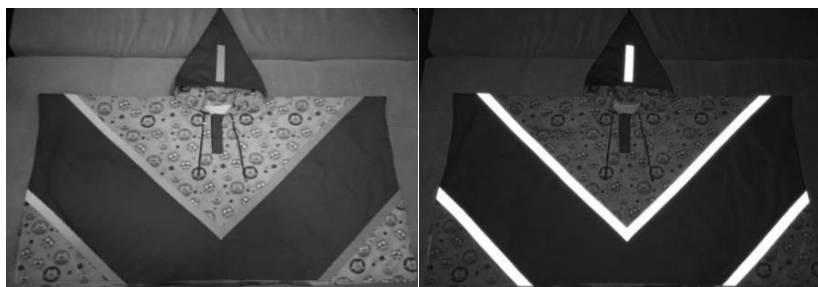


Рисунок 3 – Детский дождевик для мальчиков дошкольного возраста

Для детских дождевиков использована плащевая ткань с водоотталкивающей пропиткой – 100 % ПЭ, Dewspo/ PU milky (Дюспо) – плащевая ткань, которая обладает водонепроницаемыми свойствами. Изнаночная поверхность обработана специальной полиуретановой пропиткой, которая придает ткани водонепроницаемое свойство. Дополнительная пропитка Milky белого цвета позволяет сохранить цвет и яркость окраски, имеет способность плохо пропускать свет. Этим увеличивается срок эксплуатации ткани, и, соответственно, готовых изделий. Лицевая поверхность – матовая. Эта ткань удовлетворяет всем требованиям, необходимым для изготовления детских дождевиков.

Для лучшей герметизации швов использована полиуретановая герметизирующая термоклеевая лента КС-1000А (0,1х20 мм). Лента для герметизации тканей на PU (полиуритановой) основе представляет собой мягкую эластичную пленку с нанесенной на нее клеевой основой, в большинстве случаев на основе полиуритана.

На рисунке 3 показана герметизация стачных швов с использованием полиуретановой термоклеевой ленты.

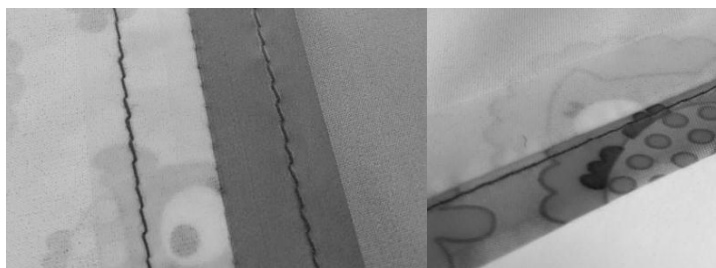


Рисунок 3 – Герметизация стачных швов с использованием термоклеевой ленты

Ткань вместе с этой лентой при склеивании образует мягкие, устойчивые к влажной среде клеевые соединения. Поэтому её применяют для герметизации швов и соединения деталей в одежде, которая будет использоваться во влажной среде, а также в изделиях, где нужна максимальная водонепроницаемость клеевых швов. Технические характеристики ленты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики герметизирующей ленты

Толщина	0,08 мм	0,10 мм	0,12 мм	0,10 мм	0,12 мм	0,12 мм
Ширина	20 мм ± 5 %			22 мм ± 5 %		25 мм ± 5 %
Материал	Основа PVC + активный клеевой слой TPU					
Цвет	Полупрозрачная (матовая)					
Цвет после сварки	Прозрачный					
Температура эксплуатации в изделии	От -40 °C до +50 °C					
Стирка при температуре	Не выше 60 °C					

В качестве световозвращающего элемента использована световозвращающая текстильная лента EN 471 класс 2, которая при дневном свете имеет серебристо-серый цвет, а в темное время суток в свете фар или другого источника света становится ярко-белым.

Выбор конкретного типа ленты, толщины клеевого слоя и настройки оборудования для нанесения герметизирующих лент зависит от материала (ткани), состава пропитки и/или покрытия (PU, PVC), материала на который наносятся термоклеевые герметизирующие ленты.

Надежная герметизация шва возможна только при использовании качественной ленты для проклейки и функциональной машины. Для герметизации(проклейки) швов в детских дождевиках используется станок для герметизации ниточных швов SportTex EU-7700 C.

Список использованных источников

1. Хисамиева, Л. Г. Технологические приемы функционального применения светотехнологий в проектировании детской одежды и приспособлений для транспортировки детей / Л. Г. Хисамиева, И. М. Ахметзянов // Вестник Казанского технологического университета. – Т. 18. – № 15; М-во образ. и науки России, Казан.нац.исслед.технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2015. – № 9. – С. 183–185.

4.4 Техническое регулирование и товароведение

УДК 620.1.08

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ТОВАРОВ

Буланчиков И.А., ст. преп., Шидловская В.В., студ.

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

Реферат. В статье представлены современные методы исследования товаров. В частности, рассмотрены инструментальные методы анализа, применяемые при экспертизе товаров.

Ключевые слова: токсикометрия, методы исследования, хроматограмма, селективное детектирование, интенсивность света, токсичная доза, индуктивно-связанная плазма, атомный пар.

Для проведения исследований используются следующие современные методы:

- физико-химические методы: атомная абсорбция, в том числе с индуктивно-связанной плазмой, изотопная масс-спектрометрия, высокоэффективная жидкостная хроматография, в том числе с масс-детектированием, капиллярный электрофорез и многие другие;
- методы токсикометрии и оценки эффектов воздействия на организм химических веществ и материалов: классические (с использованием лабораторных животных) и альтернативные (с использованием различных тест-систем).

Хромато-масс-спектрометрия – аналитический метод, основанный на сочетании возможностей хроматографа и масс-спектрометра, использующийся для количественного и качественного определения отдельных компонентов в сложных смесях (рис. 1).

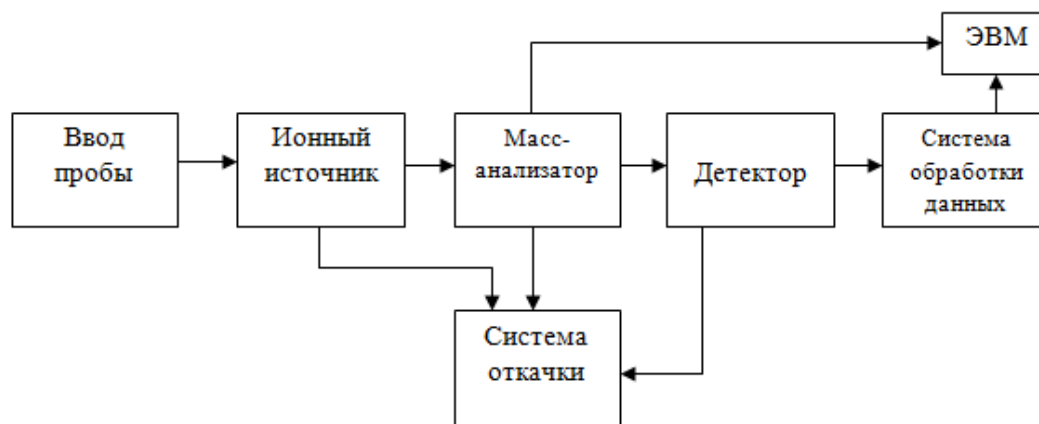


Рисунок 1 – Блок-схема масс-спектрометра

Прибор, с помощью которого проводится исследование, получил название хромато-масс-спектрометра или ХМС. Проходя через хроматограф, проба разделяется на компоненты, а масс-спектрометр отвечает за их идентификацию и анализ. Для получения спектра молекулы компонентов пробы ионизируются, специальный датчик считывает изменение ионного тока, на основании чего записывается хроматограмма. Программное обеспечение для обработки хроматограмм позволяет сверить полученные пики с зарегистрированными ранее и тем самым проводя их точное качественное и количественное определение. Одновременно с этим делается снимок масс-спектра, дающий представление о строении компонентов, в том числе и не идентифицированных ранее. Высокую точность показывает селективное детектирование. Его суть сводится к записи показаний не по всему объему поступающего ионного тока, а по максимальным для предполагаемых молекул ионам.

Атомно-абсорбционная спектрометрия (ААС) находит широкое применение в практике

анализа для определения химического состава. Метод отличается избирательностью и чувствительностью и позволяет быстро получить требуемую информацию.

Метод атомно-абсорбционного анализа основан на резонансном поглощении света свободными атомами при прохождении его через атомный пар исследуемого образца. Поглощение квантов света приводит к возбуждению атомов, резонансный спектр которых индивидуален для каждого элемента. Интенсивность света на резонансной частоте описывается законом Бугера-Ламберта:

$$I = I_0 \times e^{-k_{\text{У}} \times l}, \quad (1)$$

где $k_{\text{У}}$ – коэффициент поглощения света; l – толщина поглощающего слоя.

Атомно-абсорбционные спектрометры (рис. 2) относятся к прецизионным приборам с высокой степенью автоматизации всех этапов исследования. В современных моделях для обработки данных используется компьютерная техника.

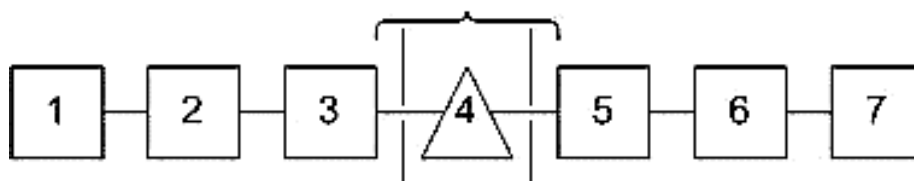


Рисунок 2 – Принципиальная схема ААС: 1 – источник излучения, 2 – атомизатор, 3 – модулятор, 4 – анализатор/монокроматор, 5 – детектор, 6 – усилитель, 7 – регистрирующее устройство

Основные достоинства атомно-абсорбционной спектрометрии:

- высокая чувствительность;
- менее жесткие требования, предъявляемые к стабильности условий атомизации. Это связано с тем, что в ААС результаты исследования пробы в основном зависят от числа невозбужденных атомов, которое незначительно изменяется при колебаниях температуры;
- высокая селективность. Метод исключает влияние на результаты анализа наложения других линий других атомов, присутствующих в образце.

ААС способны определять порядка 70 элементов, в большинстве своем металлов. Определение неметаллов и газов, длина волны которых превышает 190 нм. При использовании графитовой печи анализ Hf, Nb, Ta, W и Zr невозможен, так как они образуют труднотлетучие карбиды.

При работе в автоматическом режиме спектрометры способны проводить анализ до 500 проб в час, а приборы, в которых используется графитовая печь, – до 30 проб в час.

Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), называемая также жидкостной хроматографией высокого давления, – наиболее перспективный аналитический вариант классической колоночной хроматографии в современном приборном исполнении. Метод ВЭЖХ широко применяется для целей количественного химического анализа в экологии, санитарно-гигиенических и ветеринарных исследованиях, при контроле качества и сертификации пищевой и сельскохозяйственной продукции и во многом другом.

ВЭЖХ реализуется с использованием блочно-модульной хроматографической системы – жидкостного хроматографа, в котором жидкая подвижная фаза (элюент) определенного состава (из 2–3 компонентов) с помощью **насосного блока** под высоким давлением (обычно 50–200 атмосфер) с заданной постоянной скоростью (100–1000 мкл/мин) непрерывно подается через хроматографическую колонку – стальную трубку длиной 50–250 мм, внутреннего диаметра 2–5 мм, плотно и равномерно заполненную однородными частицами сорбента диаметром 3–10 мкм. В качестве сорбента могут использоваться адсорбенты с развитой поверхностью или неподвижные жидкие фазы, привитые к поверхности твердого носителя (химически модифицированные сорбенты).

В процессе токсикометрических исследований определяют токсические дозы, токсические концентрации, токсодозы, действуя в которых вещества вызывают различные неблагоприятные эффекты.

Наиболее распространенный способ определения зависимости «доза – эффект» состоит в формировании в группе подопытных животных нескольких подгрупп. Животным, входящим в подгруппу, токсикант вводят в одинаковой дозе, а в каждой последующей подгруппе доза

увеличивается. Поскольку чувствительность животных различных видов к токсикантам не одинакова, а порой отличается очень значительно, опыты по оценке токсичности выполняют минимум на трех видах животных, один из которых – крупные (собаки, кошки).

Наряду с традиционными токсикологическими методами контроля для оценки безопасности продукции применяются различные альтернативные токсикологические методы исследования с помощью биологических тест-объектов, так называемые методы биологического тестирования или методы *in vitro*, использование которых разрешено с законодательной точки зрения. Для оценки безопасности продукции по токсикологическим показателям с использованием альтернативных биологических моделей исследованию подлежат общетоксическое и раздражающее действие, а тест-объектами служат сперма крупного рогатого скота, люминесцентные бактерии, хориоаллантоисная мембрана развивающегося куриного эмбриона, культуры клеток человека и животных, изолированные органы.

Капиллярный электрофорез (КЭ) – интенсивно развивающийся метод разделения сложных смесей, позволяющий анализировать ионные и нейтральные компоненты различной природы с высокой экспрессностью и уникальной эффективностью.

В основе капиллярного электрофореза лежат электрокинетические явления – электромиграция заряженных частиц и электроосмос. Эти явления возникают в растворах при помещении их в электрическое поле, преимущественно высокого напряжения. Если раствор находится в тонком капилляре, например, в кварцевом, то электрическое поле, наложенное вдоль капилляра, вызывает в нем движение заряженных частиц и пассивный поток жидкости, в результате чего проба разделяется на индивидуальные компоненты, так как параметры электромиграции специфичны для каждого сорта заряженных частиц.

Данный метод применяется при контроле качества, подлинности и безопасности напитков (органические кислоты (в том числе индивидуальные формы D- и L-изомеров), сахара, неорганические катионы и анионы, консерванты, подсластители, синтетические красители, витамины, аминокислоты, фурфуролы, ароматические альдегиды, амины, флавоноиды, антоцианы, пестициды, фунгициды); контроле качества и безопасности пищевой продукции, продовольственного сырья и БАД (консерванты, подсластители, кофеин, теобромин, органические кислоты, аминокислоты, амины, белки).

Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) – это разновидность масс-спектрометрии, отличающаяся высокой чувствительностью и способностью определять ряд металлов и нескольких неметаллов в концентрациях до 10^{-10} %, т. е. одну частицу из 10^{12} . Метод основан на использовании индуктивно-связанной плазмы в качестве источника ионов и масс-спектрометра для их разделения и детектирования. ИСП-МС также позволяет проводить изотопный анализ выбранного иона.

ИСП-МС можно использовать для анализа объектов окружающей среды, таких, как вода и многие другие. Метод может также обнаруживать металлы в моче для определения присутствия токсичных металлов. Прибор очень чувствителен к примесям в воздухе, и высокие концентрации органики приводят к снижению качества работы и необходимости очистки.

Список использованных источников

1. Беяцкий, В. Н. Основы методов атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии : учеб.-метод. пособие / В. Н. Беяцкий. – Минск : БГМУ, 2015. – 47с.
2. Лепешко, П. Н. Токсиколого-гигиеническая оценка новых химических веществ, внедряемых в производство: учеб.-метод. пособие / П. Н. Лепешко, Л. М. Бондаренко. – Минск : БГМУ, 2017. – 54с.
3. Пупышев, А. А. Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой. Образование ионов / А. А. Пупышев, В. Т. Суриков. – Екатеринбург: УрО РАН, 2006.
4. Хромато-масс-спектрометрия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.meta-chrom.ru/company/articles/khromato-mass-spektrometriya/>. – Дата доступа: 15.04.2020.
5. Ювелирные товары: современные инструментальные методы анализа и экспертизы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/yuvelirnye-tovary-sovremennyye-instrumentalnye-metody-analiza-i-ekspertizy/>. – Дата доступа: 15.04.2020.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ К КЛАССИФИКАЦИИ ОТХОДОВ

*Василевская В.В., студ., Рудик А.Р., студ., Шевцова М.В., к.т.н., доц.,
Грошев И.М., к.т.н., доц.*

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

Реферат. В статье рассмотрены два основных подхода к классификации отходов: учебные классификации, представленные в учебных пособиях и научных статьях, и классификации, применяемые на государственном уровне. Особый интерес представляет сравнение классификатора, применяемого в Республике и Беларусь, с аналогичным документом, действующим на территории Евросоюза.

Ключевые слова: отходы, классификация, ОКО РБ, ЕКО.

Образование отходов, в отличие от производства товаров в рыночных условиях, не является целью производства, а всего лишь следствие несовершенства современной технологической базы, функционирование которой не может быть безотходной. Химический состав, класс опасности, вид отхода определяют путь его дальнейшего движения – захоронение на полигоне, использование после переработки или обезвреживание.

Потребность в классификации отходов возникла в связи с необходимостью их переработки и осуществления операций, неразрывно связанных с этим процессом: сбор, сортировка и др. Классификации, представленные в различных учебных пособиях, представляются наиболее полными.

Рассмотрим учебную классификацию вещественных отходов [1]:

1. По агрегатному состоянию: газообразные, жидкие, твёрдые, пастообразные.
2. По химическому составу: органические, неорганические.
3. По генезису: бытовые, производственные.
4. По токсичному действию: чрезвычайно опасные, высокоопасные, умеренноопасные, малоопасные, практически неопасные.
5. По способности к самостоятельному горению: горючие, негорючие.
6. По возможности применения: вторичные материальные ресурсы, отбросы.
7. По уровню рентабельности: доходные, среднедоходные, низкодоходные.
8. По способности к утилизации: легкоутилизируемые, трудноутилизируемые, не утилизируемые.

Однако столь подробная классификация непригодна в качестве системы учёта отходов. Переизбыток второстепенной информации сделал бы государственные классификаторы слишком громоздкими и неудобными в применении. Для Беларуси подобной системой является Общегосударственный классификатор отходов (ОКО РБ), для Европейского Союза – Европейский каталог отходов (ЕКО).

Европейский классификатор

Европейский каталог отходов (ЕКО) состоит из 839 различных кодов, распределённых по 20 главам, каждая из которых содержит ряд подкатегорий. ЕКО построен так, что виды отходов сортируются согласно процессам, описывающим происхождение отходов:

– специфические для отраслей производственные процессы: сельское хозяйство, разработка карьеров, переработка древесины, производство кожи и текстильной промышленности, переработка нефти, строительные отходы и многие другие отрасли – в главах 01–12 и 17–20;

– другие признаки – в частности, органические отходы, не специфицированные в других местах, – в главах 13–16.

Каждый код состоит из шести цифр, но некоторые коды дублируются (один код для неопасной модификации отхода, а другой – со звездочкой – для опасной модификации). Отход считается опасным, если соблюдаются все следующие условия:

1. Отход присутствует в классификаторе опасных отходов (HWL).
2. Отход относится к Категории I или Категории II в Части I второго приложения закона об управлении отходами, 1996.
3. Если отход относится к категории I, он должен иметь свойства, указанные в части III второго приложения «Закона об управлении отходами», 1996. Если отход относится к категории II, то он должен иметь в своем составе компоненты, указанные в части II второго

приложения, и обладать свойствами, указанными в части III второго приложения «Закона об управлении отходами», 1996 [2].

В Европейском Союзе существует конфликт между двумя целями: иметь небольшой перечень отходов и учесть все существующие типы отходов.

Существуют коды, которые заканчиваются на цифры «99» и используются для обозначения «прочих отходов» в каждой подкатегории. Частое применение этого кода связано с отсутствием уточнений в описаниях кодов, что влечёт за собой проблему выбора кода. С другой стороны, значительное количество кодов относится к отходам, которые образуются в небольших количествах либо образуются и/или используются лишь в нескольких государствах-членах.

Белорусский классификатор

ОКО РБ устанавливает коды, наименования, степень опасности и класс опасности опасных отходов. Для классификации отходов, образующихся в Республике Беларусь, принят иерархический метод классификации с делением всего классификационного множества объектов на блоки. Каждый блок делится на разделы, разделы – на группы, группы – на подгруппы, которые, в свою очередь, делятся на виды отходов. Код состоит из 7 цифр. ОКО РБ от 2019 года насчитывает 21 раздел, 80 групп и 3459 кодов.

Перечень блоков отходов, образующих в РБ:

- Отходы растительного и животного происхождения.
- Отходы минерального происхождения.
- Отходы химических производств и производств, связанных с ними.
- Медицинские отходы.
- Отходы (осадки) водоподготовки котельно-теплого хозяйства и питьевой воды, очистки сточных, дождевых вод и использования воды на электростанции.
- Отходы жизнедеятельности населения и подобные им отходы производства.

Для идентификации отходов нужно выполнить последовательность действий:

1. Выбрать подходящие блок, раздел, группу и подгруппу исходя из их названий с учетом мест, процессов образования отходов.
2. Выбрать отход, для которого выполняется одно из условий:
 - в наименовании отхода конкретно указано вещество (материал), из которого состоит идентифицируемый отход;
 - в наименовании отхода конкретно указан технологический процесс (источник) его образования.

Если в ОКО РБ представлено несколько равнозначных вариантов для идентификации отходов, то выбирается любой. Если нельзя определить код и наименование отходов в пределах выбранной подгруппы, то выбирается отход со словами «Прочие отходы производства, не вошедшие в группу».

Определение степени опасности отхода осуществляется по соответствующей таблице Классификатора. При определении степени опасности и класса опасности отходов производства необходимо последовательно выбрать код, наименование и технологический процесс (источник) образования отходов с учетом опасных свойств отходов, а затем определить степень опасности и класс опасности опасных отходов производства. При наличии двух (и более) опасных свойств, класс опасности опасных отходов производства устанавливается исходя из наиболее высокого класса опасности [3].

Сравнительный анализ ЕКО И ОКО РБ

Ключевым отличием между классификаторами является признак классификации, на основании которого множество кодов делится на группы (блоки), а также количество кодов. Рассмотрим сравнительную характеристику, представленную в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика ЕКО И ОКО РБ

Признак сравнения	ЕКО	ОКО РБ
Признак классификации	Процесс, описывающий происхождение отхода	Вещество
Структура	Глава – Группа – Вид	Блок – Раздел – Группа – Подгруппа (при наличии) – Вид
Длина кода	6	7
Количество кодов	839	3459
Достоинства	Относительная компактность, удобная структура	Подробность
Недостатки	Недостаток уточнений в описании кода, актуальность кодов	Громоздкая структура, количество кодов

Таким образом, европейская и белорусская классификация представляют собой противоположные системы. Баланс между количеством кодов и удобством пользования сместился в противоположных направлениях. Не существует идеального классификатора, однако поиск компромисса между этими столь различными классификаторами может произвести новую, более совершенную версию, которая будет принята всем мировым сообществом.

Список использованных источников

1. Бирюков, М. Ф., Бирюкова, Н. В., Костин, А. В. [и др.] Классификация отходов и технологии их обезвреживания: Научная статья – Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-othodov-i-tehnologii-ih-obezvrezhivaniya/viewer>. – Дата доступа: 16.02.2020.
2. Классификатор отходов, принятый постановлением еврокомиссии 2000/532/ЕС – Интернет-портал европейской экономической комиссии ООН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.33/2012/mtg1/European_List_of_wastes_EN-RU.pdf. – Дата доступа: 20.02.2020
3. Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь – Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pravo.by/upload/docs/op/W21934631p_1569531600.pdf. – Дата доступа: 28.02.2020.

УДК 66558:021.4

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКИХ ТОВАРОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ТОРГОВОЙ СЕТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Глоба И.И., к.х.н., доц.

*Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены основные положения системы обеспечения безопасности парфюмерно-косметических товаров, реализуемых в торговой сети Республики Беларусь, основанной на Законе о защите прав потребителей и Техническом регламенте «О безопасности парфюмерно-косметической продукции» Таможенного Союза ТР ТС 009/2011. Предложены некоторые направления ее практического совершенствования.

Ключевые слова: парфюмерно-косметические товары, безопасность товаров, обеспечение безопасности,

Сложный многокомпонентный состав товаров, состоящих из большого количества высокоактивных ингредиентов, может приводить не только к тому, что они будут оказывать положительный оздоравливающий или чисто внешний декоративный эффект, но и, наоборот, к тому, что окажутся небезопасными вследствие образования в них при производстве, хранении и использовании вредных продуктов взаимодействия между отдельными компонентами.

В этой связи, а также в связи со все возрастающими объемами потребления парфюмерно-косметических товаров, особое значение приобретает их безопасность. Поэтому в настоящее время особое внимание должно уделяться всесторонней комплексной оценке качества косметических товаров на этапе их разработки, а также хранения, реализации и использования путем исследований, проводимых с участием косметологов, врачей-дерматологов, токсикологов, микробиологов и других специалистов в современных специализированных исследовательских центрах и аккредитованных лабораториях.

Государственная система обеспечения безопасности товаров в Республике Беларусь основана на Законе о защите прав потребителей [1]. Согласно этому закону безопасность любого товара – это совокупность его свойств и характеристик, при которых он не является вредным и не представляет опасности для жизни, здоровья, наследственности, имущества

потребителя и окружающей среды при обычных условиях использования товара, а также его хранения, транспортировки, реализации и утилизации.

Обеспечение безопасности парфюмерно-косметической продукции, реализуемой в торговой сети Республики Беларусь, регламентируется Техническим регламентом «О безопасности парфюмерно-косметической продукции» ТР ТС 009/2011 [2], который включает комплекс правил терминологии и идентификации продукции этой товарной группы. Это обеспечивает правильное понимание положений ТР ТС 009/2011 и четкое выполнение изложенных в нем требований. Документ содержит также требования по маркировке продукции, включая установленную форму Знака обращения на рынке Таможенного Союза и перечень правил рыночного обращения.

Правилами, сформулированными в ст. 4 ТР ТС 009/2011, регламентировано, что парфюмерно-косметическая продукция должна выпускаться в обращение на рынке при ее соответствии техническому регламенту, а также другим ТНПА ТС, требования которых на нее распространяются без предъявления требований, дополнительных по отношению к содержащимся в указанном ТР ТС и без проведения дополнительных процедур оценки (подтверждения) соответствия. Но продукция, не соответствующая требованиям ТР, маркирована единым знаком обращения продукции на рынке государств – членов ТС быть не должна и ее размещение на рынке не допускается.

Ст. 5 ТР ТС 009/2011 регламентирует требования к составу, физико-химическим, микробиологическим, токсикологическим, клиническим показателям, содержанию токсичных элементов, к производству, потребительской таре и маркировке продукции, которые обеспечивают безопасность парфюмерно-косметической продукции. В частности, в приложениях к этой статье приведена конкретная информация о веществах, которые запрещается использовать в качестве компонентов парфюмерно-косметической продукции.

ТР ТС 009/2011 также детально регламентирует требования ко всем аспектам производства парфюмерно-косметической продукции – процессам производства, производственным помещениям, технологическому оборудованию и инвентарю, производственному персоналу, потребительской таре и маркировке продукции, которые должны строго соблюдаться. Оценка соответствия парфюмерно-косметической продукции требованиям данного ТР ТС осуществляется изготовителем продукции (уполномоченным представителем изготовителя, импортером), зарегистрированным в установленном порядке в государствах – членах Таможенного союза.

Оценка соответствия парфюмерно-косметической продукции, за исключением перечисленной в Приложении 12 регламента ТР ТС 009/2011, должна проводиться путем подтверждения её соответствия в форме декларирования на основании доказательств, полученных с участием испытательных лабораторий (центров), аккредитованных в установленном порядке в государствах, входящих в ТС, и собственных доказательств.

Декларация о соответствии парфюмерно-косметической продукции ТР ТС и свидетельство о государственной регистрации продукции может быть оформлена на одно или несколько наименований продукции одной группы и действовать до внесения изменений в название продукции и/или в ее рецептуру, приводящих к изменениям показателей безопасности.

Следует подчеркнуть, что нормативная база документов, касающихся обеспечения безопасности парфюмерно-косметических товаров, систематически актуализируется. Так, в мае 2019 г. в ТР ТС 009/2011 внесен ряд изменений [3], основанных на принятых 21.05.2019 г. решениях Коллегии Евразийской экономической комиссии, касающихся этого ТР ТС. Указанными решениями внесены изменения в Программу по разработке (актуализации) межгосударственных стандартов, применяемых на добровольной основе и для обязательного осуществления подтверждения соответствия парфюмерии и косметики, а также в Перечни стандартов, используемых для соблюдения ТР ТС 009/2011. Предусмотрено ее дополнение рядом новых позиций, которые предполагают, что в ближайшие два года будут разработаны стандарты на испытания стабильности, косметический текстиль, методы исследования помутнения и др. Актуализированная версия списка «добровольных» стандартов на парфюмерию и косметику включает 252 позиции. Отдельные ГОСТы, например, стандарты на упаковку и маркировку парфюмерно-косметических товаров, хранение и транспортирование жидкой парфюмерно-косметической продукции и др., введены в действие с 1 января 2020 года. Применение некоторых ТНПА будет возможно до определенной даты. Например, 1 сентября 2019 года истек срок применения общих технических условий на зубные пасты, а 1 января 2021 года истечет срок применения общих технических условий на жидкие средства гигиены полости рта и др. При

этом будут введены в действие соответствующие новые ГОСТы. Перечень стандартов, касающихся методов испытаний, дополнен 12 новыми позициями на определение содержания фенолов, на средства отбеливания зубов, жидкие средства гигиены полости рта и др. Кроме того, для семи стандартов установлена конечная дата применения.

Следует подчеркнуть, что изменения, внесенные в Программу разработки стандартов и Перечни ГОСТов на парфюмерию и косметику, уже начали действовать 23 июня 2019 г. Необходимость в проведении таких изменений вызвана достаточно большим количеством типичных нарушений, выявляемых в ходе надзорных мероприятий соблюдения требований ТР ТС 009/2011. В качестве таких нарушений можно привести следующие примеры.

Например, существуют две формы оценки соответствия парфюмерно-косметической продукции: государственная регистрация продукции, включенной в перечень, предусмотренный приложением 12 к ТР ТС 009/2011, и – для остальной продукции – подтверждение соответствия в форме декларирования. В частности, парфюмерно-косметическая продукция для отбеливания (осветления) кожи в соответствии с приложением 12 подлежит государственной регистрации. Поэтому подтверждением проведения процедуры оценки (подтверждения) соответствия реализуемой продукции указанной группы для торговой организации должно являться свидетельство о государственной регистрации, а не декларация о соответствии ТС ЕАЭС. Изменение формы оценки соответствия не допускается.

Важное значение имеет правильность маркировки товара, поскольку от этого во многих случаях зависит форма контроля качества и безопасности товара. Маркировка обязательно должна содержать наименование, которое однозначно характеризует продукцию. Указание в маркировке для одной продукции одновременно 2 наименований не допускается. Если из наименования продукции непонятна область ее применения, то в маркировке должно быть указано ее назначение. Например, косметика, предназначенная для детей до 14 лет, должна иметь соответствующую информацию в маркировке. В маркировке пудры для бровей должно быть приведено одно из наименований – «пудра для окрашивания и коррекции формы бровей» или «пудра, оттеняющая для бровей». Для парфюмерно-косметической продукции, предназначенной для удаления поверхностных клеток эпидермиса за счет химического воздействия таких ингредиентов, как АНА-кислоты, салициловая, ретиноевая, фитиновая, миндальная, полигидрокислоты, резорцин, энзимы и т.п. ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции», установлен термин «пилинг». Такая продукция подлежит государственной регистрации.

Таким образом, можно считать, что система обеспечения безопасности парфюмерно-косметических товаров, базирующаяся в Республике Беларусь на Законе Республики Беларусь «О защите прав потребителей» и Техническом регламенте Таможенного союза 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции», функционирует достаточно эффективно, о чем свидетельствует стабильно растущий спрос на белорусскую парфюмерно-косметическую продукцию не только на внутреннем рынке, но и в странах ближнего и дальнего зарубежья. Система динамично совершенствуется за счет использования технологических достижений и современных методов контроля качества и безопасности парфюмерно-косметических товаров.

Список использованных источников

1. О защите прав потребителей: Закон Республики Беларусь от 9 января 2002 г. № 90-З: с изм. и доп.: текст по состоянию на 29 октября 2015 г. – Минск: Дикта, 2015. – 17 с.
2. Технический регламент Таможенного союза 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.reglament.by/normative-base/tr/tr-ts-009>. – Дата обращения: 06.02.2020.
3. Изменения в техрегламенте «О безопасности парфюмерно-косметической продукции» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.alt.ru/laws-news/67451>. – Дата обращения: 06.02.2020.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Зоткина А.Н., м.э.н., Сороко Д.А., студ., Кожич В.Э., студ.

*Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. В данной статье раскрывается понятие формирования ассортимента и его важность для коммерческой деятельности торговой организации. Рассматривается сущность и этапы формирования ассортимента. Охарактеризованы общие и специфические факторы, влияющие на формирование ассортимента торговой организации.

Ключевые слова: ассортимент, формирование, расширение, совершенствование, обновление, гармонизация, спрос, рентабельность.

Решения, принимаемые производителями и продавцами товаров по формированию товарного ассортимента, оказывают огромное влияние не только на их товарную политику, но и на результаты всей коммерческой деятельности компаний и организаций, поскольку предлагаемые ими товары определяют выбор покупателями производителя или продавца и влияют на весь процесс поведения потребителей.

Одним из главных направлений ассортиментной политики торговой организации является формирование ассортимента товаров.

Формирование ассортимента – это деятельность, направленная на подбор групп, видов и разновидностей товаров соответственно спросу потребителей, с целью наиболее полного его удовлетворения [1].

Ассортимент торговой организации формируется в три этапа.

На первом этапе устанавливается укрупненный ассортимент товаров (товары, объединенные по общим признакам в определенные совокупности: класс, группа, вид товара), т. е. определяется ассортиментный профиль магазинов. Эта работа проводится с учетом действующих принципов размещения розничной торговой сети и на основании маркетинговых исследований в области целевого рынка. С учетом этого определяются место и роль магазина в общей системе торгового обслуживания города, района и т. д.

Второй этап предусматривает установление количественного соотношения отдельных групп товаров в магазине, т. е. рассчитывается структура укрупненного ассортимента.

На третьем этапе определяется развернутый ассортимент, т. е. осуществляется подбор конкретных разновидностей товаров каждой группы по различным признакам. При этом в каждом магазине должно быть обеспечено соответствие предлагаемого ассортимента товаров спросу населения. Учитывают также влияние различных факторов на построение ассортимента товаров в каждой конкретной розничной организации.

Основными направлениями в области формирования ассортимента являются стабилизация, сокращение, обновление, расширение, совершенствование, гармонизация [2, с. 99]. Указанные направления взаимосвязаны и в значительной мере дополняют друг друга. Для выбора того или иного направления необходимо знать факторы, которые влияют на формирование ассортимента. Они подразделяются на общие и специфические.

Общими факторами, влияющими на формирование промышленного и торгового ассортимента, являются спрос и рентабельность [2, с. 99].

Спрос как потребность, подкрепленная платежеспособностью потребителей, – определяющий фактор формирования ассортимента. В свою очередь, спрос зависит от сегмента потребителей (их доходов, национальных, демографических и других особенностей).

Рентабельность производства и реализации определяется себестоимостью, издержками производства и обращения, на размеры которых оказывают определенное влияние государственные меры по поддержке отечественных изготовителей (льготное налогообложение, таможенные тарифы и др.).

Специфические факторы формирования торгового ассортимента – производственные возможности изготовителей, специализация торговой организации, каналы распределения, методы стимулирования сбыта и формирования спроса, материально-техническая база торговой организации, сегмент потребителей [3, с. 111].

Торговый ассортимент неизбежно формируется под воздействием промышленного, поскольку производственные возможности изготовителя определяют состав предложения. Однако в условиях рыночной экономики производственные возможности изготовителя перестают быть определяющим фактором формирования торгового ассортимента.

Заказы торговых организаций, определяемые спросом потребителей, оказывают все большее воздействие на формирование торгового ассортимента. Работники торговли реально имеют возможность влиять на промышленный ассортимент через заказы товаров, пользующихся спросом.

Специализация торговой организации относится к наиболее значимым факторам формирования ассортимента товаров. Она определяется при создании, лицензировании или аттестации организации. Руководство организации принимает решение о специализации, от которой зависит ее последующая деятельность, в том числе и формирование торгового ассортимента.

Каналы распределения товаров также имеют значение при формировании ассортимента. Отлаженная система поставок через приемлемые для торговли каналы распределения, ритмичность доставки в нужные сроки и в необходимом объеме облегчают работу по формированию ассортимента, обеспечивают предпочтение закупок товаров, для которых имеется налаженная система сбыта. Этим отличаются многие зарубежные или совместные фирмы, имеющие четко функционирующие каналы распределения товаров.

Методы стимулирования сбыта и формирования спроса, в частности, рекламная поддержка товаров в условиях насыщенного рынка также влияет на формирование ассортимента.

Материально-техническая база торговой организации оказывает определенное воздействие на формирование ассортимента. Если у фирмы отсутствуют склады, обеспечивающие сохранность товаров в надлежащих условиях, или площади торгового зала для выкладки товаров сложного либо развернутого ассортимента, организация не должна планировать формирование такого ассортимента.

Сегмент потребителей, на который выходит торговая организация, определяет ассортимент товаров по уровню качества и цен (дорогие высококачественные или дешевые низкокачественные товары). На формирование ассортимента могут влиять национальные, религиозные и индивидуальные запросы потребителей.

Таким образом, формирование ассортимента формируется в три этапа. Факторы, влияющие на формирование ассортимента торговой организации, подразделяются на общие и специфические. Правильно сформированный ассортимент торговой организации является не только важным фактором, определяющим его прибыль, но и условием успешной реализации товаров.

Список использованных источников

1. Формирование ассортимента товаров на торговых предприятиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://torgovlya.info/torgovye-kompanii/formirovanie-assortimenta.html>.
2. Циунчик, О. В. Формирование товарного ассортимента торговой организации / О. В. Циунчик, А. Н. Зоткина // Менеджмент и маркетинг: опыт и проблемы: сб. науч. тр. / Белорус. гос. экон. ун-т; под общ. ред. И. Л. Акулича. – Минск: А. Н. Вараксин, 2019. – С. 98–101.
3. Николаева, М. А. Теоретические основы товароведения: учебник для вузов / М. А. Николаева. – М.: Норма, 2014. – 448 с.

УДК 658.516

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПОДОШВЫ ИЗ ОТХОДОВ ПОЛИУРЕТАНОВ

Ковальчук Е.А., к.т.н. доц., Радюк А.Н., асп., Марущак Ю.И., студ.

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

Реферат. В статье представлена методика разработки технических условий на подошвы обуви, рассмотрены основные разделы при установлении технических

требований и требований, обязательных к установлению.

Ключевые слова: технические условия, требования, свойства, ТНПА.

Технические условия (ТУ) являются конструкторским документом (КД), содержащим требования (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других КД.

В соответствии с требованиями, изложенными в Постановлении Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь 10.07.2017 № 57 Об утверждении Правил разработки, утверждения, государственной регистрации, изменения и отмены технических условий, при разработке ТУ необходимо выделить следующие разделы при установлении технических требований:

1. Основные параметры и характеристики.

В данном пункте приводятся требования, нормы и характеристики, определяющие показатели качества, идентификационные признаки, потребительские, эксплуатационные характеристики продукции и другие технические требования к продукции. Обязательными параметрами являются свойства продукции и их нормируемые значения, которым продукция, представленная в ТУ, должна удовлетворять (табл. 1).

Таблица 1 – Физико-механические свойства подошв из отходов пенополиуретанов

Наименование показателей	Нормируемые значения	Методы испытаний
Плотность, г/см ³	0,8–1,0	ГОСТ 267-73
Твердость, усл. ед.	50–75	ГОСТ 263-75 по Шору А
Соппротивление истиранию, Дж/мм ³	не менее 2,5	ГОСТ 426-77
Соппротивление многократному изгибу, килоциклы	не менее 15	ГОСТ ISO 17707-2015
Прочностные характеристики: – условная прочность, МПа; – относительное удлинение при разрыве, %; – остаточное удлинение после разрыва, %	не менее 2,5 не менее 190 не более 20	ГОСТ 270-75

2. Требования к сырью, материалам, покупным изделиям – устанавливает требования к покупным изделиям (материалам, веществам), сырьевым компонентам, используемым в производстве продукции. В данном пункте отражается метод и технология получения подошв, а также их основные компоненты.

3. Комплектность.

4. Маркировка.

В данном пункте отражаются основные особенности маркировки: реквизиты, место нанесения, данные, представленные на упаковочной единице, способы нанесения и расположения транспортной маркировки. Также прописывается, что правила маркировки установлены в ГОСТ 25899-83 «Материалы для низа обуви. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».

5. Упаковка.

В данном пункте отражаются основные особенности упаковки: вид, масса упаковочной единицы и количество в ней, требования к потребительской упаковке, способу упаковывания продукции. Также прописывается, что правила маркировки установлены в ГОСТ 25899-83 «Материалы для низа обуви. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».

Кроме технических требований при разработке ТУ необходимо установить следующие требования:

1. Требования безопасности – устанавливает требования, обеспечивающие защиту жизни, здоровья и наследственности человека, имущества при производстве, эксплуатации, испытании, хранении, транспортировании и утилизации продукции. Требования безопасности устанавливаются таким образом, чтобы обеспечить безопасность продукции в течение всего срока ее службы.

В настоящее время требования безопасности продукции обувного производства должны соответствовать ТР ТС 017/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности продукции легкой промышленности». В нем отмечается, что обувь

характеризуется показателями механической, биологической и химической безопасности. В связи с этим в ТУ данные пункты должны быть в обязательном порядке отражены.

2. Требования охраны окружающей среды.

3. Правила приемки должны соответствовать ГОСТ 26580-85 «Материалы синтетические для низа обуви. Правила приемки». В данном пункте отражаются основные особенности приемки: порядок и условия приемки продукции, этапы ее контроля на соответствие установленным требованиям, количество единиц, требования к ним, данные документа о качестве.

4. Методы контроля – указывает методики (методы) контроля каждого требования к продукции, установленного в разделах «Технические требования» и «Требования безопасности», с указанием применяемых средств измерений. В стандартах Российской Федерации, утвержденных в 2016 году установлены требования к подошвам, применяемым для производства различных видов обуви (спортивной, мужской, женской, школьной, для активного отдыха, для холодной погоды, модельной, домашней). Требования к характеристикам подошв мужской и женской повседневной обуви выделяют основные и дополнительные. Основные требования обязательны для исполнения без исключений (табл. 2), дополнительные требования следует согласовывать между поставщиком деталей обуви и ее изготовителем (табл. 3).

Таблица 2 – Основные методы испытаний подошв

Метод испытания	Характеристика	Требование
ГОСТ Р ИСО 17707	Устойчивость к многократному изгибу	Рост надреза не более 6,0 мм (8,0) мм и отсутствие произвольно образующихся трещин
ИСО 20871	Устойчивость к истиранию	$0,9 \text{ г/см}^3 \leq d \leq 350 \text{ мм}^3$ ($0,9 \text{ г/см}^3 \leq d \leq 400 \text{ мм}^3$) $0,9 \text{ г/см}^3 > d \leq 200 \text{ мг}$ ($0,9 \text{ г/см}^3 > d \leq 250 \text{ мг}$)
ИСО 20875	Прочность на разрыв при расслаивании и устойчивость к расслаиванию ^a	$0,9 \text{ г/см}^3 \leq d \geq 3,0 \text{ Н/мм}$ $0,9 \text{ г/см}^3 > d \geq 1,7 \text{ Н/мм}$
ГОСТ Р ИСО 13287	Сопротивление скольжению ^b	Не менее 0,30 (скольжение плоской части подошвы), не менее 0,28 (скольжение каблука). В обоих случаях испытания проводят с использованием керамических плиток (пола), воды и моющего средства (смазочного материала)

^a – требование является основным только для многослойных подошв; ^b – метод испытания применим только к готовой обуви.

Таблица 3 – Дополнительные методы испытаний подошв

Метод испытания	Характеристика	Требование
ИСО 20873	Стабильность размеров	Не более 2,5%
ИСО 20865	Сила сжатия	Не менее 15 Дж
ГОСТ Р ИСО 20869	Содержание водорастворимых веществ	Не более 18%; сульфатированных озоленных – не более 3% (применимо только к коже)
ГОСТ ISO 20872	Прочность на разрыв	$0,9 \text{ г/см} \leq d \geq 7,0 \text{ Н/мм}$ $0,9 \text{ г/см} > d \geq 4,0 \text{ Н/мм}$
ГОСТ Р ИСО 5404	Водопроницаемость	время проникания воды не менее 30 мин и спустя 30 мин; водопоглощение не более 25%
ИСО 20874	Прочность на разрыв при прокалывании иглой ^a	Не менее 30 Н/мм

^a – требование применимо только к обуви ниточных методов крепления.

5. Транспортирование и хранение должны соответствовать ГОСТ 25899-83 «Материалы для низа обуви. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение». В данном пункте

отражаются основные особенности транспортирования и хранения: транспорт и количество единиц для перевозки, условия формирования упаковочных единиц (пачка, коробка, ящик) в транспортные пакеты, средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах, масса пакета, климатические условия помещений для хранения.

6. *Указания по эксплуатации.*

7. *Гарантии изготовителя* – устанавливает права и обязанности изготовителя по гарантиям в соответствии с законодательством Республики Беларусь. Они должны соответствовать ГОСТ 10124-76 «Пластины и детали резиновые непористые для низа обуви. Технические условия». При этом отмечается, что изготовитель гарантирует соответствие пластин и деталей требованиям при соблюдении условий хранения и транспортирования. Гарантийный срок хранения – шесть месяцев с момента изготовления.

В приложении к ТУ приводятся:

– перечень технических нормативных правовых актов (стандартов, технических условий и других ТНПА), на которые даны ссылки в данных ТУ;

– перечень оборудования (стандартов, приборов, приспособлений, оснастки, инструмента, посуды и др.), материалов и реактивов, необходимых для контроля продукции.

Структурный элемент «Ссылочные документы» оформляется в виде рубрики или справочного приложения и содержит информацию об использовавшихся при разработке ТУ, ТНПА и иных документах.

Последний лист технических условий – лист регистрации изменений, оформленный по ГОСТ 2.503-2013.

Таким образом, по представленной методике были разработаны ТУ на подошвы из отходов полиуретанов.

УДК 677.017

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ТРИКОТАЖНОГО МЕМБРАННОГО МАТЕРИАЛА

Лядова А.С., асп.

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

Реферат. *Повышение качества продукции и ее дальнейшая реализация потребителю является одной из главных задач современного рынка. Актуальной задачей для предприятий различных форм собственности является выпуск конкурентоспособной продукции, пользующейся спросом у населения. В статье рассмотрены показатели качества, предъявляемые к современным материалам для изготовления спортивной одежды. Проведена их ранговая оценка и установлена номенклатура показателей качества для трикотажного мембранного материала.*

Ключевые слова: мембранный слой, показатели качества, спортивная одежда.

Стабильный рост требований к качеству и ассортименту потребительских товаров, а также расширение ассортимента применяемых материалов предопределяет необходимость повышения уровня контроля качества используемых в производстве материалов. За последние полвека ассортимент материалов расширился новыми композиционными материалами различных структур [1].

Современная текстильная промышленность выпускает как материалы по традиционным технологиям, так и новые инновационные материалы с избирательной проницаемостью. К таким материалам можно с уверенностью отнести материалы, содержащие мембранный слой. Мембрана очень тонкая сама по себе, но при этом является барьером для неблагоприятных воздействий окружающей среды. Наличие мембраны в слоях материала позволяет не препятствовать прониканию парообразной влаги в среду с наименьшей её концентрацией [2]. Комбинируя различные виды мембран с основным материалом, производители создают одежду с уникальными свойствами для различных областей ее последующего использования.

Трикотажные мембранные материалы хорошо зарекомендовали себя при производстве экипировки для спорта, активных видов отдыха, рыбалки, охоты. Такие материалы имеют преимущества перед другими синтетическими материалами ввиду своих способностей

пропускать пар из пододежного пространства, который идет от тела, но при этом задерживают капли влаги при дожде или снеге, которые не проходят под одежду. Благодаря таким способностям вся ткань является дышащей.

Правильно подобранная одежда для спортсмена способствует достижению хороших результатов как при тренировочной деятельности, так и на соревнованиях. Рост успешных выступлений спортсменов зимних видов спорта способствует популяризации здорового образа жизни, что расширяет аудиторию потребителей одежды. С появлением современных материалов становится актуальный вопрос о разработке номенклатуры их свойств.

Оценка качества текстильных материалов включает в себя следующий алгоритм действий: выбор номенклатуры определяющих показателей, по которым следует оценивать качество; определение числовых значений выбранных показателей качества; выбор и установление базовых значений определяющих показателей; сравнение фактических значений определяющих показателей с базовыми [3].

В данной работе был проведен первый этап оценки качества по выбору номенклатуры показателей качества материала, предназначенного для изготовления костюма для занятий зимними видами спорта. В качестве такого материала был предложен трикотажный мембранный материал, которому свойственны следующие характеристики: ветронепродуваемый, водонепроницаемый, износостойкий, небольшого веса, в одежде из которого можно оставаться на открытом воздухе в мороз. Мембранные материалы представляют собой новые материалы, которые не имеют республиканских стандартов.

Для оценки значимости свойств трикотажного мембранного материала была произведена ранговая оценка путем экспертного опроса специалистов из разных отраслей (спортсменов, инженеров швейного производства, специалистов в области материаловедения).

В анкете были перечислены следующие показатели качества: воздухопроницаемость, несминаемость, разрывная нагрузка, удлинение при разрыве, усадка, паропроницаемость, морозостойкость, водоупорность, устойчивость окраски к светопогоде, устойчивость к многократному изгибу, поверхностная плотность, теплопроводность, устойчивость окраски к стиркам и химической чистке, адгезия слоев.

По результатам анкетирования были рассчитаны коэффициент конкордации, произведена оценка его значимости по критерию Пирсона (табл. 1). Полученные значения указывают на согласованность мнений опрошенных экспертов.

Таблица 1 – Результаты статистической обработки для трикотажного мембранного материала

Коэффициент конкордации, W	Критерий Пирсона, χ^2	Табличное значение критерия Пирсона χ^2
0,64	45,98	21,026

Далее были вычислены коэффициенты значимости каждого показателя качества и определены наиболее весомые единичные показатели из них. Результаты наиболее значимых показателей качества по мнению опрошенных представлены в порядке их возрастания в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества трикотажного мембранного материала для спортивной одежды

Показатели качества		Метод испытания
1	Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2/\text{с}$	ГОСТ 12088-77. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости
2	Паропроницаемость, $\text{г}/\text{м}^2/24\text{ч}$	ГОСТ 22900-78. Кожа искусственная и пленочные материалы. Метод определения паропроницаемости и влагопоглощения
3	Водоупорность, мм.вод.ст.	ГОСТ Р 51553-99. Материалы текстильные. Метод определения водоупорности. Испытание гидростатическим давлением
4	Разрывная нагрузка, Н	ГОСТ 3813-72. Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении
5	Суммарное тепловое сопротивление, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$	ГОСТ 20489-75. Материалы для одежды. Метод определения суммарного теплового сопротивления

Как видно из таблицы 2, наиболее значимыми оказались воздухопроницаемость, паропроницаемость и водоупорность. Правильный подбор материалов по этим показателям качества обеспечит комфортное и удобное состояние в процессе эксплуатации изделий. Выбор показателей по разрывной нагрузке поможет определить долговечность изделий при эксплуатации. Показатель суммарного теплового сопротивления позволяет прогнозировать теплозащитные свойства готового изделия, а также облегчает выбор конструктором достаточного количества слоев в одежде.

Накапливание сведений о постоянстве свойств материалов в процессе их эксплуатации содействует установке номенклатуры показателей качества и обоснованию их нормативных значений. А также способствует установлению зависимости между показателями свойств и структурными характеристиками материалов для разработки рекомендаций по выпуску материалов с заданными эксплуатационными свойствами.

Список использованных источников

1. Буркин, А. Н. Эксплуатационные свойства текстильных материалов : монография / под общ. ред. А. Н. Буркина. – Витебск : УО «ВГТУ», 2018. – 222 с.
2. 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.
3. Кирюхин, С. М. Текстильное материаловедение: учебное пособие для студентов высш.учеб.заведений / С. М. Кирюхин, Ю. С. Шустов. – М.: КолосС, 2011. – 360 с.

УДК 658.516

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Махановский А.А., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц., Карпушенко И.С., ст. преп.

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

Реферат. В статье приведены общие результаты разработки процессно-ориентированной модели системы менеджмента испытательной лаборатории, деятельность которой с 01.10.2019 года должна осуществляться в соответствии с требованиями новой версии стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025.

Ключевые слова: испытательная лаборатория, модель системы менеджмента, лабораторная деятельность, достоверность результатов испытаний.

Белорусские испытательные и калибровочные лаборатории переходят на новую версию международного стандарта ISO/IEC 17025:2017, который введен в действие в Республике Беларусь с 1 октября 2019 года. Такую оценку проходят более 200 лабораторий. Основная цель стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025:2019 [1] – укрепление доверия к деятельности лабораторий за счет обеспечения надлежащей их компетентности и способности формировать достоверные результаты. Применение данного стандарта обеспечивает доверие к результатам испытаний и реализует основной принцип: испытано единожды – признано везде. Новая версия основана на современных подходах в лабораторном деле, базирующихся на IT-технологиях, процессном и риск-ориентированном менеджменте.

Цель настоящей работы – совершенствование процессно-ориентированной модели системы менеджмента Таможенной испытательной лаборатории и процесса «Лабораторная деятельность» в части оценивания неопределённости измерений в соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17025:2019.

Система менеджмента Таможенной лаборатории (ТЛ) графически описана при помощи нотификации IDEF0. Описание системы с помощью IDEF0 является функциональной моделью. Функциональная модель предназначена для описания бизнес-процессов системы менеджмента ТЛ. Методология IDEF0 предписывает построение иерархической системы диаграмм – единичных описаний фрагментов системы. Сначала проводится описание системы в целом и ее взаимодействия с окружающим миром (контекстная диаграмма), после чего проводится функциональная декомпозиция – система разбивается на подсистемы и каждая подсистема описывается отдельно (диаграммы декомпозиции). Затем

каждая подсистема разбивается на более мелкие и так далее до достижения нужной степени детализации.

Миссия ТЛ сформулирована как: обеспечение высокого технического уровня выполнения испытаний, а также наиболее полное удовлетворение требований заказчика и создание условий для подтверждения технической компетентности испытательной лаборатории на соответствие требованиям стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Контекстная диаграмма процессно-ориентированной модели системы менеджмента представлена на рисунке 1 и представляет собой один функциональный блок A_0 .

Входом для данного функционального блока являются: заявки на проведение испытаний, внешние и внутренние документы, испытываемые образцы. Выходы процесса A_0 : протоколы испытаний, образцы после испытаний. Ресурсы: компетентный персонал, инфраструктура, среда для проведения испытаний. Управление процессом: СТБ ISO 9001-2015, ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, документы СМК, Политика в области качества, ТНПА.

Для анализа внутренней структуры A_0 произведена декомпозиция, результатом которой являются процессы (рис. 2):

- A_1 – планирование процессов;
- A_2 – требования к ресурсам;
- A_3 – лабораторная деятельность;
- A_4 – оценка технической компетентности;
- A_5 – улучшение.

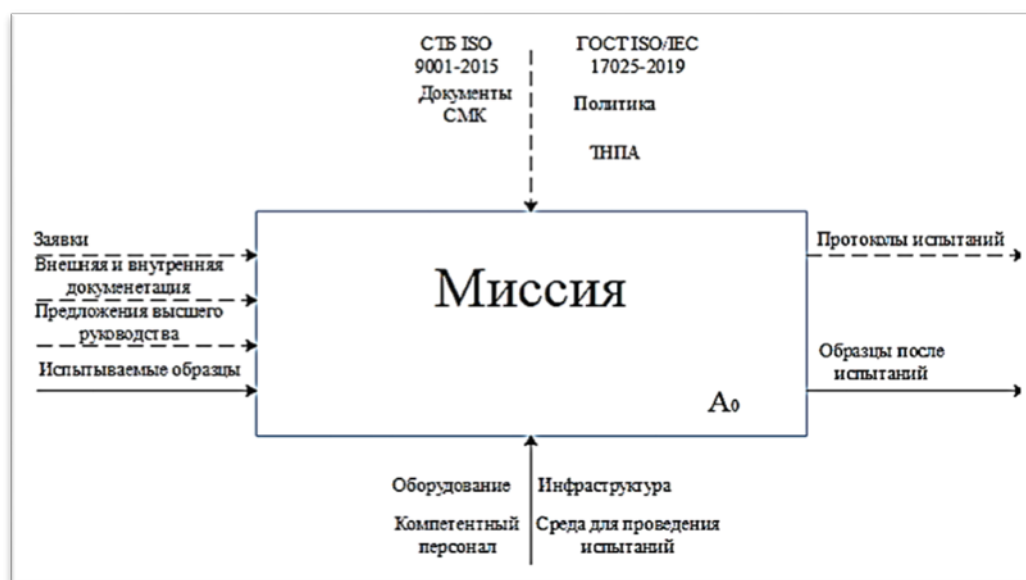


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма процессно-ориентированной модели системы менеджмента таможенной лаборатории

В связи с тем, что процесс A_3 – «Лабораторная деятельность» является основным процессом системы менеджмента ТЛ, на рисунке 3 представлена его декомпозиция. Подпроцессами A_3 являются:

- разработка программы испытаний;
- подготовка программы испытаний;
- проведение испытаний;
- обработка результатов испытаний.

Новая версия стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 базируется на цикле PDCA, поэтому для целей аккредитации построена функциональная модель системы менеджмента ТЛ, которая включает пять процессов деятельности. Для эффективного управления основным процессом «Лабораторная деятельность», выполнена его декомпозиция и показаны взаимодействия подпроцессов: «Разработать программу испытаний», «Подготовить испытания», «Проводить испытания», «Обрабатывать результаты испытаний».

Для каждого подпроцесса указаны входы, выходы, управление и ресурсы для достижения установленных результатов данных процессов. Процессно-ориентированная модель системы менеджмента ТЛ, таким образом, полностью соответствует ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 и позволит персоналу испытательной лаборатории подготовиться к

аккредитации на его соответствие и управлять системой, реализуя миссию и политику в области качества испытаний и измерений.

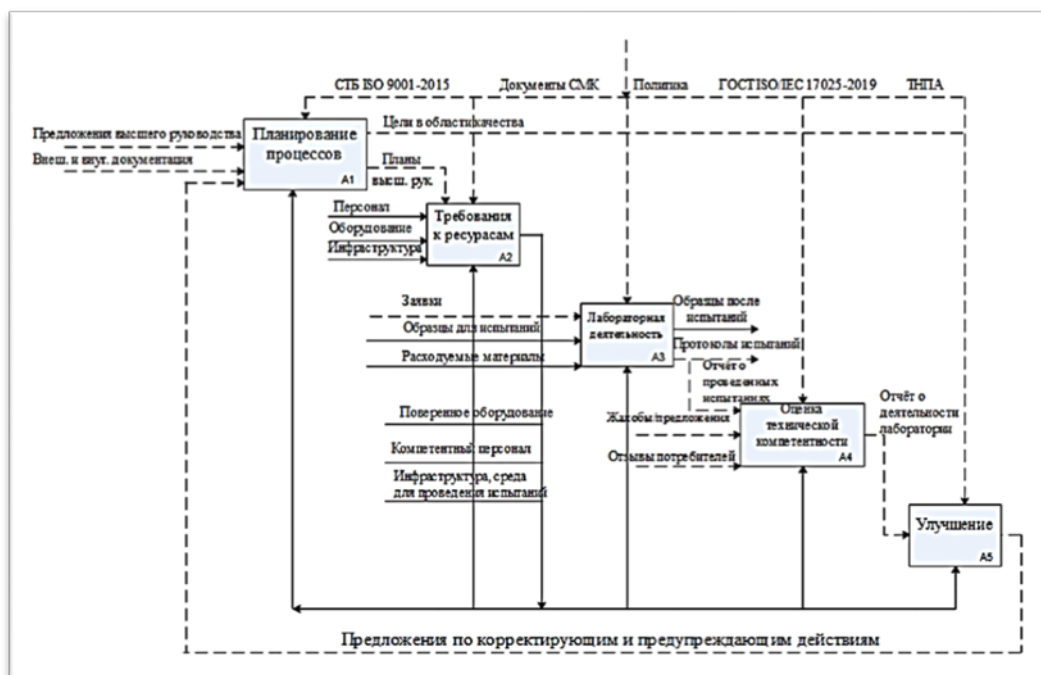


Рисунок 2 – Процессы системы менеджмента ТЛ

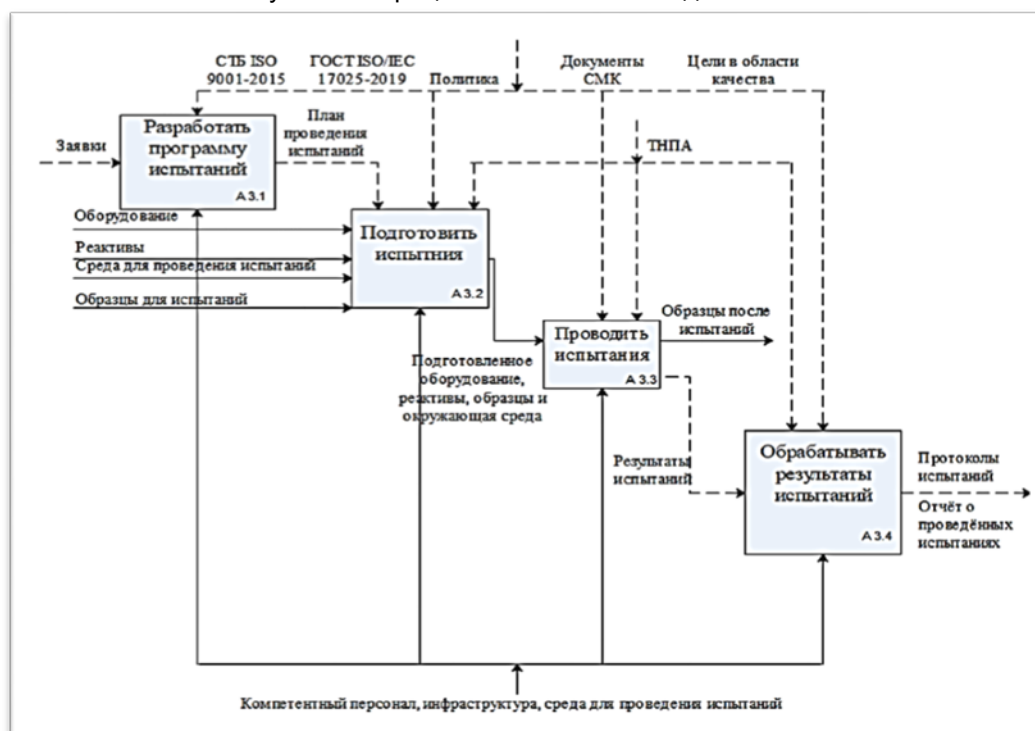


Рисунок 3 – Структура подпроцессов процесса «Лабораторная деятельность» ТЛ

Список использованных источников

1. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – Госстандарт. – Мн., 32 с.

АНАЛИЗ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА РЫНКЕ ДЖИНСОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Плеханова С.В., к.т.н., доц., Локтионова З.В., маг.

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

Реферат. В статье приводится сравнительный анализ потребительских предпочтений на рынке джинсовых изделий из хлопчатобумажных тканей одежного назначения по основным вопросам: частота покупки изделий, основные показатели качества изделий, срок службы, места приобретения, финансовые предпочтения. Сравниваются и анализируются предпочтения респондентов опросов 2009, 2016 и 2019 годов.

Ключевые слова: покупатель, предпочтения, респондент, джинсовые брюки, опрос.

Рыночные условия производства требуют постоянного четкого планирования деятельности предприятия и реализации продукции с учетом запросов рынка и потребителей. Проведение маркетинговых исследований позволяет уменьшать риски производителей к минимуму, принимать решения, направленные на приведение в соответствии со структурой спроса и предложения различных групп товаров.

При формировании ассортимента торгового предприятия необходимо основывать свой выбор на потребностях и желаниях потребителя. Выявление этих самых потребностей происходит путем изучения потребительского спроса, то есть с его помощью можно составить список тех товаров/услуг, которые необходимы потребителям. При составлении ассортимента предприятия необходимо делать упор на товары массового спроса, ведь именно они приносят наибольшую прибыль. Для этого необходимо выявлять потребительские предпочтения на рынке, которые в конечном результате и создают количественную и качественную структуру спроса на любой вид товара.

Спрос – довольно неустойчивый экономический показатель потребностей населения. Именно спрос определяет, какой товар сегодня станет бестселлером, а завтра не будет нужен никому. Кроме того, помимо поиска товаров массового спроса, процесс формирования ассортимента предусматривает выявление товаров-заменителей (если таковые имеются) для быстрой корректировки предложения.

Наиболее простой и эффективный метод изучения покупательского спроса – анкетирование. Анкета представляет собой структурно организованный набор вопросов, каждый из которых связан с методологическими и процедурными задачами исследования.

Цель работы – сравнительное исследование потребительских предпочтений на рынке джинсовой одежды.

С целью сбора информации о требованиях, предъявляемых к джинсовой одежде потребителями, было проведено выборочное анкетирование. Для этого была разработана анкета, которую для удобства обработки условно можно поделить на блоки вопросов. Анкетирования были проведены в 2009, 2016 и 2019 годах. Представлял практический интерес сравнительный анализ предпочтений молодых людей через 10 лет.

При этом проводился либо очный опрос, либо заочное анкетирование на сайте Pikabu.ru, имеющем долю в Рунете 22,8 %.

По результатам проведенного опроса можно заметить, что джинсовая одежда пользуется большим спросом у людей в возрастном сегменте от 18 до 25 лет (40–45 %) и от 26 до 30 (20–30 %). 70–75 % респондентов этих возрастных групп выбирают джинсы в качестве ежедневной одежды. Среди них и проводилось дальнейшее исследование.

По результатам опроса выявлено, что в 2009 году 44 % респондентов приобретали для себя брюки джинсовые 4 и более раз в год, 40 % – 2–3 раза в год, 12 % – раз в год, раз в два года – лишь 4 %. В 2019 году 45 % покупают джинсы 2–3 раза в год (45 %), однако 1 раз в год – уже 23 %, 1 раз в 2 года – 13 % опрошенных. Таким образом, несколько сменилась тенденция: молодые люди стали реже покупать джинсы. Это подтверждено и данными 2016 года: 1 раз в год – уже 24,9 %, 1 раз в 2 года – 17,2 % опрошенных.

С таким выводом коррелируют данные по срокам службы изделий: в 2009 году 36 % респондентов носили джинсы полгода – год, 31 % – 3–6 месяцев, больше года – 25 %. В 2019 году также самым популярным сроком службы называют полгода – год (37 %), однако

3–6 месяцев носят джинсовые брюки только 15 %, наоборот 30 % – больше года, 13 % – больше 2 лет.

При выявлении мест покупки брюк джинсовых выяснено, что основные места – фирменные магазины и универмаги. Так считает 65 % и 18 % соответственно респондентов в 2009 году; 52,2 % и 36 % в 2016 году; 63 % и 49 % в 2019 году. В 2009 году 17 % приобретали джинсы на вещевых рынках, совершали интернет-покупки только 7 %. В 2019 году пользуются интернетом уже 24 % опрошенных (2016 год – 13,6 %), на вещевых рынках покупают только 4 %, однако появились в числе ответов секонд-хенды (11 %; в 2016 году 9,3 %).

При покупке джинсовых брюк опрашиваемые обращают внимание, прежде всего, на качество материала и цену. Как и прежде, наблюдается довольно известное рыночное явление: поиск золотой середины между ценой и качеством. Однако в 2009 году в приоритете было качество, а в 2016 и 2019 годах – цена. Далее по степени уменьшения важности идут показатели: соответствие модным тенденциям, универсальность, качество отделки, престижность марки и т. д.

Из основных показателей качества материала для пошива джинсов можно отметить следующие. Основной показатель – туше. Это отмечают все респонденты. Хороший краситель (43 %) стоит на втором месте в 2009 году, в меньшей степени – пороки внешнего вида (15 %). Прочность (28 %) и долговечность (27 %) не заняли лидирующие места, т. к., по мнению опрашиваемых, мода изменчива и порой джинсы перестают носить до того, как они протрутся или порвутся, т. е. моральное старение наступает раньше физического. В 2016 и 2019 годах акценты сместились в другую сторону. Молодые люди предпочитают показатели: наличие пороков внешнего вида, аккуратность швов, прочностные характеристики, долговечность. То есть эти результаты еще раз подтверждают данные об увеличении срока службы джинсовых изделий.

Какую цену готовы заплатить респонденты за понравившуюся модель джинсов? Лучше всего это прокомментируют данные опроса в цифрах:

- более 5000 руб.: 2 % (2009 год), 4 % (2019 год);
- 3000-5000 руб.: 17 % (2009 год), 37 % (2019 год);
- 2000-3000 руб.: 28 % (2009 год), 20 % (2019 год);
- 1000-2000 руб.: 47 % (2009 год), 35 % (2019 год);
- менее 1000 руб.: 6 % (2009 год), 4 % (2019 год).

По данным опроса, наиболее приемлемым уровнем цены за джинсы в 2009 году названы следующие диапазоны: от 1000 до 2000 руб. – 47 %, от 2000 до 3000 руб. – 28 %; в 2019 году: от 3000 до 5000 – 37 %, от 1000 до 2000 руб. – 35 %.

Анализируя предпочтения респондентов по стране-производителю, выяснено, что 48 % в 2009 году, 52 % в 2016 году и 57 % в 2019 году опрошенных считают, что им не важно, где были сделаны джинсы, которые они носят. Скорее всего, это связано с тем, что большинство потребителей не связывают качество изделия со страной, в которой их произвели.

В 2016 и 2019 годах дополнительно были проведены исследования основной причины смены джинсовых брюк. Для 52 % (69 %) – истирание (потертости, дыры), для 17,2 % (37 %) – износ от случайных факторов; для 28 % (28 %) – моральный износ.

Количество джинсовых брюк в Вашем гардеробе (по данным 2019 года): у 47,6 % респондентов дома есть 2–5 пар джинсовых брюк; почти 40 % имеют в своем гардеробе 1–2 джинсов; более 5 пар носит 11,5 % опрошенных; а у 0,9 % джинсов нет совсем.

Исходя из вышеперечисленных вопросов, было интересно узнать: сколько же в конечном итоге служат джинсы. Итак, почти у половины (47,8 %) отвечающих джинсы служат в течение пары лет; у 36,2 % они живут дольше (более 2 лет); у 10 % – от полугода до года; также набралось почти одинаковое количество людей, у которых джинсовые брюки «живут» от 1 до 3 и от 3 до 6 месяцев (2,8; 3,0 % соответственно); а 0,2 % не повезло: им джинсы служат менее месяца.

Проведение маркетинговых исследований – лишь первый, но наиболее важный этап жизненного цикла продукции. От этого этапа зависит: появится на рынок продукция, пользующаяся спросом и приносящая значительную прибыль как производителям, так и торговым организациям, или появится товар-неудачник.

Список использованных источников

1. Виноградова, Н. А., Плеханова, С. В., Шустов, Ю. С. Анализ потребительских предпочтений на рынке одежды медицинского назначения // Дизайн и технологии. –

УДК 658.56

ХАРАКТЕРИСТИКА РЫНКОВ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ОТХОДОВ

*Подтероб А.К., студ., Симанько Н.А., студ., Шевцова М.В., к.т.н., доц.,
Грошев И.М., к.т.н., доц.*

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

Реферат. В статье представлена характеристика рынка отходов по основным видам, таким как макулатура, стеклянные, резиносодержащие отходы и прочие. Для некоторых видов отходов рассмотрены области потенциального и реального применения.

Ключевые слова: отходы, строительные отходы, макулатура, пластиковые отходы, стеклянные отходы, резиносодержащие отходы, электронные отходы.

Строительный мусор. На сегмент строительного мусора приходится около 47 % в общем объеме вторичной переработки. Среди других отходов потребления более половины рынка переработки приходится на бумагу и сегмент. Пластики, стекло и металлы – на втором месте по объему переработки (21 %). Использованная электроника составляет около 3 % от глобального рынка вторичной переработки [1].

Макулатура. Макулатурный рынок является не только самым емким, но и стабильно растущим сегментом вторичного сырья, поскольку для мировой целлюлозно-бумажной промышленности характерно увеличение доли макулатурного сырья как основы производства. Основными группами макулатурного сырья остаются газеты и журналы, использованная картонная упаковка, офисная бумага. Процент использования макулатуры выше в развитых странах и регионах; к примеру, на европейском рынке тарных картонов доля продукции на основе макулатурного сырья уже превышает 80 % [2].

Пластиковые отходы. Несмотря на то, что емкость мирового рынка пластиковых отходов значительно меньше бумажных, они занимают первое место по стоимости и скорости накопления в структуре ТКО. Пластики также являются важным сегментом рынка переработки, поскольку большинство из них относительно легко поддаются вторичной переработке без существенной потери свойств, и в то же время представляют серьезную угрозу для экологии, поскольку крайне плохо разлагаются. То есть речь идет не только об экономической привлекательности рынка вторичных пластмасс, но и о безальтернативности его развития [3].

Переработке подвергается по разным оценкам от 14 до 25 % пластиковых отходов. Сложность заключается в том, что они, как правило, присутствуют в изделиях в виде смесей: то есть для них основной проблемой является межвидовая сепарация, а не отделение от прочего мусора.

Самая высокая доля утилизации – в Европе (около 40 % от общего объема образования), в Китае (25 %) и США (9 %). Так, в Европе по итогам 2016 г. было собрано 16,7 млн тонн использованной пластиковой упаковки – основного источника пластиковых отходов, из которой 40,9 % пошло на рециклинг, 38,8 % было утилизировано с получением энергии и 20,3 % размещено на полигонах. При этом практически 70 % всего собираемого и перерабатываемого объема пластика в ЕС приходится на Францию, Германию, Италию, Испанию и Великобританию. Большая часть вторичного сырья не используется во внутреннем производстве, а поставляется в Китай. Выдающимся примером является также Япония, где утилизации, по данным RUPEC, подвергается более 80 % пластиковых отходов. Однако здесь важно отметить, что в производственный цикл в виде полимерных форм возвращается лишь 22 % отходов, и еще 4 % – в виде химического сырья. Основная же масса полимерных отходов идет на сжигание с производством энергии (либо же экспортируется).

Стеклянные отходы. Объем вторичного использования стеклянных отходов в ЕС в 2014 г. впервые превысил 11,6 млн тонн, или 74% от объема образования. В лидерах по утилизации – Швеция, Бельгия, Германия, Австрия, Дания и Словения. Доля переработки

стеклянной тары и изделий в США находится на уровне 35 % – более 3,3 млн тонн в год. При этом около 63 % поступающей на утилизацию тары – депозитарная. Тара остается главным источником стеклянных отходов в мире. При этом наиболее быстрыми темпами, по данным Allied Market Research, в ближайшие годы будет расти объем потребления специального стекла, в том числе триплекса (более, чем на 7 % в год), что скажется на рынке переработки, поскольку технологии обработки триплекса сложнее и дороже [2].

В сфере переработки создаются новые материалы на основе стеклобоя. Так, школа горного дела в Колорадо (США) предложила новый материал – тиксит, вырабатываемый из дробленого стеклобоя (32 %), строительного бутового камня (62 %) и глины (6 %). Плиты, получаемые из тиксита, прочны, отличаются низким поглощением воды, красивы, их производство обходится дешевле производства стандартных пеноматериалов. Ассоциация американских изготовителей стеклотары разработала новый вид белых и цветных кирпичей, изготовленных из макулатуры и стеклобоя. Масса их на 2/3 меньше, чем у обычных кирпичей, а стоимость – на 30 % ниже. Кирпичи огнеупорны и водостойки. За последние 15 лет в США, Канаде, Германии созданы технологии, предусматривающие использование отходов стеклобоя при строительстве автомобильных дорог. На строительном факультете университета в шт. Миссури (США) разработан материал «гласфальшт», в составе которого 60 % молотого стеклобоя, 5 % асфальта, 35,5 % каменной муки и других наполнителей. Этот материал уже опробован при строительстве нескольких автомобильных дорог. Зарубежные компании изучают возможность применения измельченного стеклобоя в сельском хозяйстве для улучшения структуры почв. Имеется опыт применения стеклобоя в качестве заполнителя при производстве лакокрасочных материалов, обоевой бумаги, пластмасс, абразивных материалов для стеклянной шлифовальной шкурки на бумажной основе и шлифовальных кругов.

Резиносодержащие отходы. Мировой рынок резиносодержащих отходов (натуральных и синтетических) в мировой практике подразделяется на два сегмента: изношенные шины/покрышки и резиновые изделия. По оценкам экспертов ООН, общемировые запасы изношенных автошин – ключевого проблемного сегмента рынка резиносодержащих отходов – составляют около 25 млн тонн, и ежегодно прирост составляет не менее 7 млн тонн. Ежегодный объем образования отходов от использования резиновых изделий оценить сложно, потребление РТИ находится на уровне 10 млн тонн. Согласно прогнозам, в ближайшие годы проблема утилизации резиносодержащих отходов будет только усиливаться. Так, потребление изделий из натурального каучука может вырасти с 12,4 млн тонн в 2015 г. до 17 млн тонн в год к 2023 г., из синтетического – с 16,8 до 22 млн тонн. Важно отметить, что значительная часть отходов генерируется в производственных процессах: от 5 до 15 % от общего объема выпуска изделий из резины [4].

В глобальном масштабе судьба резиносодержащих отходов, по оценкам экспертов, следующая: от 3 до 15 % используется в производстве новой резиновой продукции, 5–23 % – находит другое применение (например, очень распространено использование резиновой крошки в дорожном строительстве), от 20 до 30 % отходов оказывается на полигонах. Значительная часть резиносодержащих отходов сжигается с получением топлива, которое широко востребовано на энергоемких производствах. В отдельных странах доля рекуперации энергии из шинных отходов доходит до 60 %. К примеру, в Японии и Бразилии сжигается до 70 % использованных шин. В Европе – около 40 %. В США доля этого направления использования близка к 50 %. Всего же, по данным американской Ассоциации производителей шин (USTMA), в США в 2015 г. полезное использование шинных отходов было на уровне 88 %. Из этого количества порядка 15 % было использовано в гражданском строительстве (в виде теплоизоляции и т. п.), распространено использование шинной крошки в дорожном строительстве (11 % от общего объема вторичной переработки по данным USTMA). В Великобритании уровень переработки резиносодержащих отходов вырос с 7 % в 1996 г. до почти 50 % в 2017 г. При этом уровень полезного использования изношенных шин превышает 95 % (в том числе на переработку в материалы и изделия идет около 45 % шинных отходов, 24 % – идет на рекуперацию энергии, 8,5 % – восстанавливается, 22 % – утилизируется как-то иначе и поставляется на экспорт). Новые направления использования вторичной резины включают в себя в том числе производство одежды и обуви, в аккумуляторах и др. Развиваются технологии утилизации шин.

Отходы электронного и электротехнического оборудования («электронные») являются на сегодняшний день, вероятно, самым проблемным сегментом отходов потребления. Согласно данным Глобального мониторинга электронных отходов Университета ООН, в 2016 г. в мире образовано 44,7 млн тонн электронного мусора, из

которых переработано менее 20 %. Самый большой объем электронных отходов генерирует азиатский регион (41 % по итогам 2016 г.), за ним следует Европа (28 %), Северная и Южная Америки (25 %). Самый высокий коэффициент сбора при этом наблюдается в Европе (40 %), где действует директива № 2012/19/ЕС Европейского парламента и Совета ЕС «Об отходах электрического и электронного оборудования (ОЭЭО)», определяющая нормативы переработки и восстановления ОЭЭО на душу населения. Доходы отрасли при этом находятся на уровне 1,3 млрд евро. В Америке и Азии уровень сбора не превышает 15–17 %. 38 % рынка приходится на малые бытовые приборы и оборудование (микроволновки, пылесосы, инструменты и т. п.), 20 % – на крупное оборудование (электроплиты, стиральные машины, копировальное оборудование и т. п.), 17 % – на холодильники и т. п. приборы и оборудование, 15 % – на мониторы и телевизоры, 9 % – на малое ИТ-оборудование (мобильники, ноутбуки и т. п.) [3].

Законодательство, регулирующее обращение с электронными отходами, в том или ином виде, по данным ООН, существует на сегодняшний день в 67 странах. Университет ООН рассматривает четыре сценария обращения с электронными отходами. Наиболее предпочтительный – контролируемое изъятие электронного мусора у населения, когда в процесс вовлечены производители и продавцы электроники, а также местные власти. Каждый элемент оборудования – драгоценные металлы, пластик, химические элементы батарей и так далее – перерабатывается отдельно и затем возвращается в производство. Второй сценарий – утилизация электронных отходов вместе с остальным мусором. Опасность такого подхода заключается в том, что оборудование либо содержит токсичные элементы, которые попадают на полигоны бытовых отходов и отравляют окружающую среду, либо – при неправильной переработке – выделяют токсичные соединения. Третий и четвертый сценарий – сбор и скупка электронных отходов частными компаниями с различными целями. Главный тренд в сфере утилизации электронных отходов – повышение доли извлечения полезных компонентов из перерабатываемой техники. В мире уже широко используется технология, которая позволяет утилизировать климатическую и холодильную технику без потерь фреона и прочих хладагентов, разрушающих озоновый слой, что ранее было невозможно.

Список использованных источников

1. Отчёт по всемирной конференции по переработке и повторному использованию отходов. – Официальный сайт компании Conference Series [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://recyclingsummit.conferenceseries.com/>. – Дата доступа: 11.03.2020.
2. Рынок утилизации отходов. – Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dcenter.hse.ru/data/2018/07/11/1151608260/>. – Дата доступа: 15.03.2020.
3. Отходы в графиках и диаграммах – Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.osce.org/ru/secretariat/111319>. – Дата доступа: 19.03.2020.

УДК 685.34.036, 685.34.073.22

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ОБРАЗУЮЩИХСЯ ОТХОДОВ ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Г. ВИТЕБСКА

Радюк А.Н., асп., Цобанова Н.В., асс., Козлова М.А., студ.

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

Реферат. В статье представлен анализ образующихся отходов обувной промышленности г. Витебска. Для проведения структурного анализа образующихся отходов обувного производства был проведен сбор данных по объемам образования отходов на предприятиях. В результате анализа выявлено, что наибольший удельный вес имеют отходы минерального происхождения, около 70 % образующихся отходов относятся к 1 классу опасности, большинство отходов являются твердыми отходами. Также приводятся варианты для дальнейшего использования образующихся отходов.

Ключевые слова: отходы производства, класс опасности, направления использования.

В соответствии с ГОСТ 30772-2001 отходы – это остатки продуктов или дополнительный продукт, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью [1].

Под отходами обувного производства понимают остатки кожи или полуфабриката, материалов, образующиеся в процессе превращения исходного материала в готовую продукцию, утратившие полностью или частично потребительские качества исходного материала (химические или физические свойства, в том числе полномерность, конфигурацию и т.п.).

В настоящее время на каждом обувном предприятии ведется расчёт образования отходов производства на основании Постановления Минприроды №89 от 22.11.2007 «Показатели образования отходов производства технологических процессов» [2], определяющий количество отходов производства в тоннах и кубических метрах за определённый период.

Показатели образования отходов подошвенных материалов на обувном производстве при производстве обуви составляют 88,4 кг/100 м² сырья. С целью минимизации отходов ведется учет их образования в зависимости от конкретных источников их использования. При этом наибольший спектр отходов образуется при выполнении двух технологических операций – раскрое на детали верха обуви (отходы хромовой кожи, обрезь юфтевая, обрезь хромированная спилковая, отходы кожи искусственной, отходы (обрезки) для всех видов тканей) и разрубе на детали низа обуви (отходы технической пластины, отходы картона обувного, обрезь от кож для низа обуви). Именно поэтому основным мероприятием по сокращению объемов образования и (или) накопления отходов производства является совершенствование данных технологических процессов.

Для проведения структурного анализа образующихся отходов обувного производства был проведен сбор данных по объемам образования отходов на предприятиях. Структурный анализ отходов производится на основе информации о качестве и количестве образующихся отходов на предприятиях обувной промышленности. На рисунке 1 представлен структурный анализ видов отходов, образующихся в обувном производстве в соответствии с действующим в Республике Беларусь Классификатором отходов [3, 4].

Из диаграммы видно, что наибольший удельный вес имеют отходы минерального происхождения, однако данный вид отходов не относится к отходам основного производства.

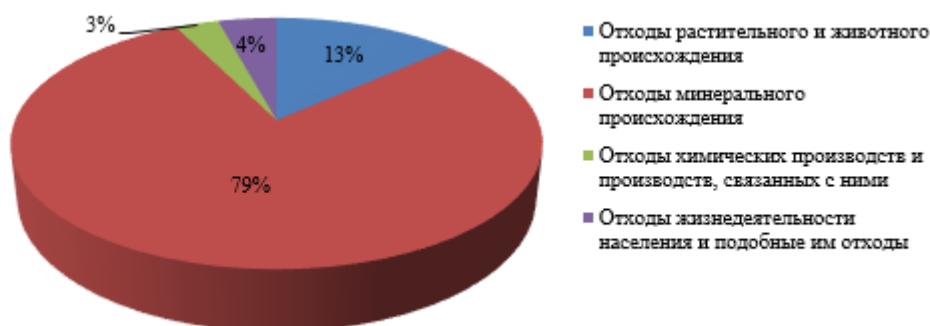


Рисунок 1 – Структурный анализ видов отходов в соответствии с действующим в Республике Беларусь Классификатором отходов

Степень опасности отходов определяют на основании:

– категории опасности предприятия – большинство обувных предприятий Республики Беларусь относится к 4-й категории опасности, поэтому все отходы имеют свой класс опасности;

– Классификатора отходов, образующихся в Республике Беларусь [3, 4];

– критериев отнесения отходов к тому или иному классу опасности.

Руководствуясь приведенными выше основаниями и данными обувных предприятий, следует, что около 70 % образующихся отходов относятся к 1 классу опасности – рисунок 2.

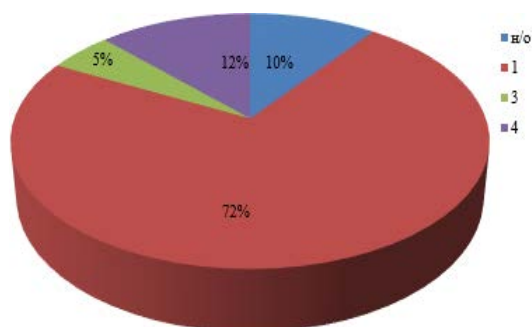


Рисунок 2 – Диаграмма распределения отходов по классам опасности

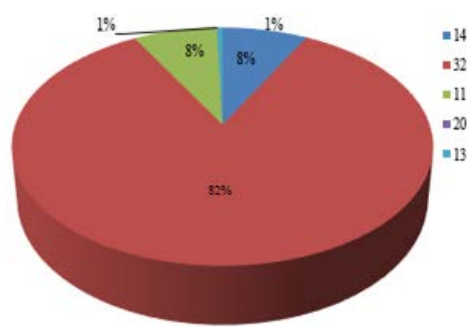


Рисунок 3 – Диаграмма распределения отходов по их физическому состоянию

Одним из основных признаков, отражаемым предприятиями каждый год в отчете об обращении с отходами производства, является их физическое состояние. Большинство отходов обувного производства являются твердыми отходами – код 32, на втором месте – обрезь и остатки материала, образующиеся при раскрое тканей, листовых материалов – код 14, на третьем – лом, бой, куски, обломки и некондиционные изделия или части изделий из металлов или из других твердых веществ – код 11, на четвертом – облой и остатки материала, образующиеся в зазорах штамповочного и литейного инструмента – код 13, на последнем месте – раствор – код 20 (рис. 3).

В настоящее время на обувных предприятиях реальной переработке подвергаются лишь те отходы, которые отличаются так называемой «чистотой» состава. Например, без проблем перерабатываются отходы полимерных материалов (если они не загрязнены другими отходами), отходы натуральных материалов (без полимерных покрытий и пропиток), кроме натуральной кожи, отходы бумаги и картона. Все остальные материалы практически никак не подвергаются переработке и их стремятся утилизировать на полигонах твердых бытовых отходов (полигон ТКО и ТБО) на основании получения в областных комитетах природных ресурсов и охраны окружающей среды разрешения на их размещение на объектах захоронения. На рисунке 4 показаны направления движения отходов обувного производства. Большая часть отходов производства передана другим предприятиям – почти 70 %. 18 % образовавшихся отходов направлены либо на хранение, либо остались у предприятий на конец года. При этом около 13 % отходов подлежит захоронению на полигоне ТКО и ТБО.

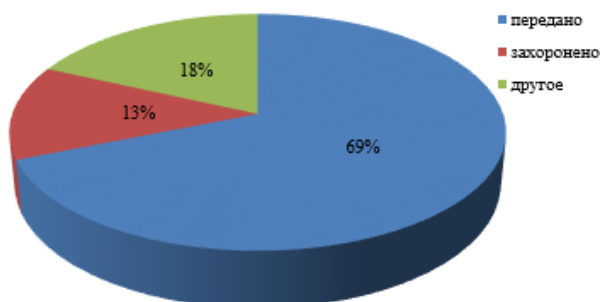


Рисунок 4 – Основные направления движения отходов производства

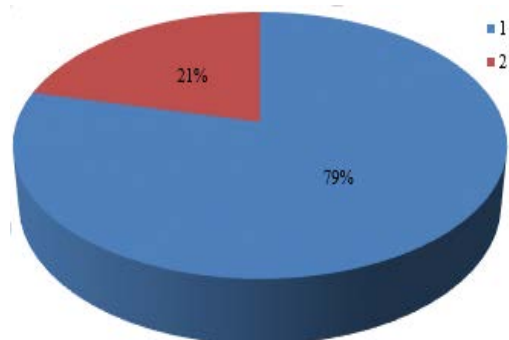


Рисунок 5 – Основные причины передачи отходов производства

При этом основными причинами передачи отходов являются в большей степени передача отходов с целью их последующего использования (код причины 1), в меньшей – с целью их обезвреживания (код причины 2) – рисунок 5.

В настоящее время к основным отходам обувных предприятий, представляющими интерес для переработки, можно отнести: кожевенные, обувные картоны, искусственные кожи, текстильные материалы, пропитанные или имеющие полимерное покрытие, термопластичные материалы для задников и подносков, а также полиуретаны. При этом объем использования (до 100 %) отходов зависит, главным образом, от ответственности получаемых изделий. Надо также учитывать, что применение отходов способствует снижению стоимостных показателей изделий из первичных материалов. Основными

направлениями при этом являются:

- производство из отходов новых материалов – деталей обуви;
 - использование отходов или продукции из них для нужд предприятия или по заказу других предприятий;
 - модифицирование полимерных композиций;
 - получение материалов с заданным комплексом свойств.
- Реализация данных направлений способствует:
- снижению объема (массы) отходов;
 - внедрению безотходных технологий,
 - развитию рециклинга – вторичного использования отходов;
 - внедрению ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий переработки отходов;
 - организации раздельного сбора и переработки отходов производства.

Список использованных источников

1. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения. – Введ. 2001–12–28. – Москва: Издательство стандартов, 2001. – 20 с.
2. О некоторых вопросах разработки нормативов образования отходов производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.newsby.org/belarus/postanov11/pst835/index.htm>. – Дата доступа: 20.03.2019.
3. Классификатор отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iso14000.by/library/low/waste/303>. – Дата доступа: 20.03.2019.
4. Лесникова, В. А. Нормирование и управление качеством окружающей среды: учебное пособие / В. А. Лесникова. – М. Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 173 с.

УДК 677.021

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗРЫВНОГО УСИЛИЯ ОДНОТИПНОЙ ПЕНЬКИ С ДЛИНОЙ И ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ЕЁ ВОЛОКНИСТЫХ КОМПЛЕКСОВ

Рахмонов Г.Г., студ., Пашин Е.Л., д.т.н., проф.

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

Реферат. В статье обоснована возможность косвенного учета длины, линейной плотности и прочности на разрыв волокнистых комплексов по величине разрывной нагрузки скрученной ленточки однотипной пеньки, определяемой по методике ГОСТ 9394-2014.

Ключевые слова: однотипная пенька, квалиметрия, разрывная нагрузка, длина, линейная плотность.

В настоящее время существует необходимость стандартизации нового вида лубоволокнистого сырья, получаемого из стеблей тресты безнаркотической конопли, – пеньки однотипной неориентированной (далее однотипная пенька). В условиях практики её производят с использованием малозатратных технологий, как сырье для текстильных и иных производств волоконсодержащих материалов [1, 2]. Поэтому требуется создание современного метода квалиметрии однотипной пеньки.

В результате анализа партий однотипной пеньки, доставленных из разных зон коноплесения РФ, была установлена необходимость для оценки их ценности учитывать цвет волокон, их разрывные характеристики, линейную плотность и длину [3].

Для оценки цвета была использована система цветометрии с применением типового сканера. Она основана на использовании принципа сходства распределений цветовых координат между анализируемым и стандартными волокнистыми образцами [4].

При создании метода оценки других указанных свойств базировались на использовании известной теоретической зависимости прочности скрученного волокнистого продукта на разрыв $P_{пр}$ от параметров составляющего его элементов – отдельных волокнистых комплексов [5]:

$$P_{np} = P_e \cdot \cos^2 \beta \cdot \left\{ 1 - (2/3 \cdot \sin \beta \cdot L) \cdot (r \cdot Q/2\mu)^{0.5} \right\}, \quad (1)$$

где β – угол кручения волокон; μ – коэффициент трения; Q – период миграции, зависимый от их длины и вариации по длине.

Из указанной зависимости вытекает возможность оценки (при неизменности условий испытаний, а именно, при постоянстве: β ; μ и Q) комплекса требуемых для наших целей свойств волокон r , L , P_v (соответственно, тонины, длина, разрывное усилие составляющих скрученный продукт волокон).

Было проведено моделирование условий изменения прочности скрученных волокнистых комплексов, согласно (1). Его провели при допущении, что коэффициент использования прочности волокон в пучке $K = 1$, а также при отсутствии влияния масштабного эффекта [5].

Результаты подтвердили наличие зависимости P_{np} от тонины r (характеристики, связанной с линейной плотностью ЛП), длины L и разрывного усилия комплексов P_v (рис. 1).

С уменьшением длины волокон, составляющих скрученный комплекс волокон, и с повышением их диаметра прочность на разрыв скрученных волокон снижается.

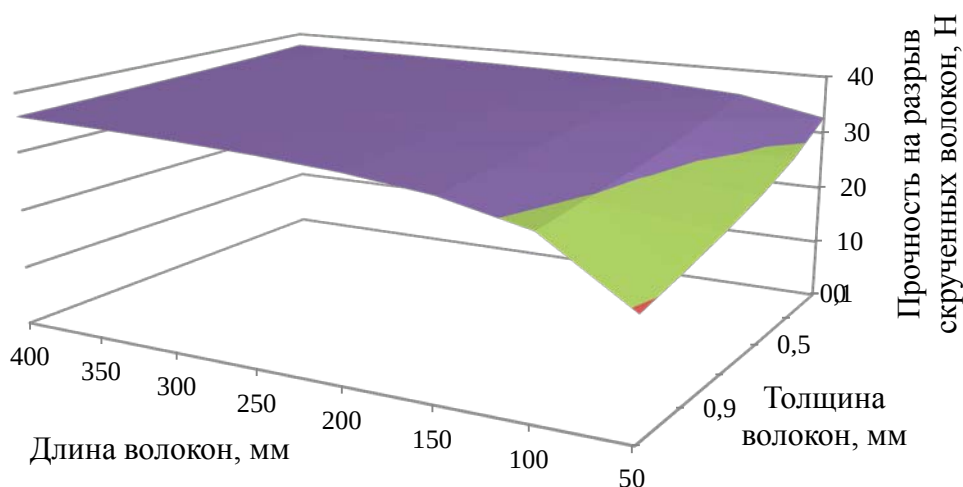


Рисунок 1 – Зависимость прочности скрученных волокон от их длины и толщины (при $P_e = 40$ Н, $\mu = 1$, $\beta = 0,2$ рад, $Q = 100$ мм)

Для экспериментальной проверки результатов моделирования были подготовлены четыре партии однотипной пеньки, имеющие различия по длине и линейной плотности волокон (рис. 2).

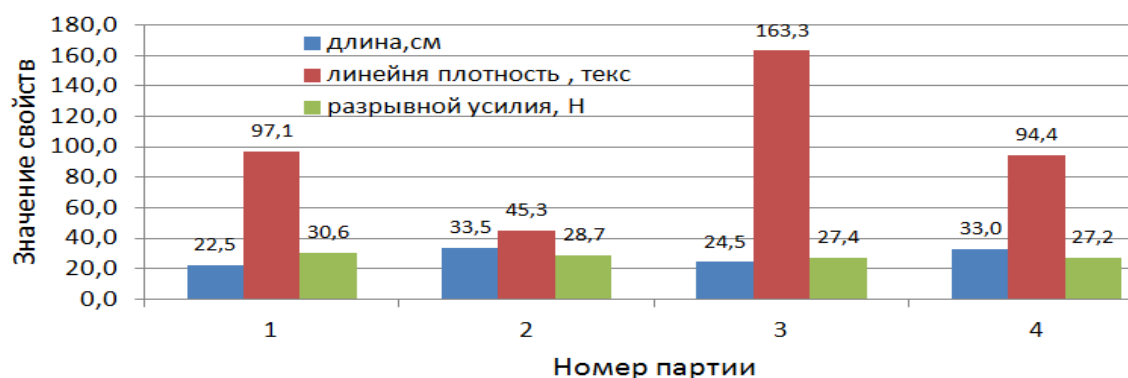


Рисунок 2 – Характеристика партий пеньки, использованных в эксперименте

У каждой партии по методике ГОСТ 9993-2014 «Пенька короткая. ТУ» была определена разрывная нагрузка скрученной ленточки волокон. Далее с применением регрессионного анализа была установлена многофакторная зависимость $P_{np} = f(LP; L; P_v)$. Её вид

представляется выражением (2), а графическая иллюстрация указана на рисунке 3.

$$\text{Ппр} = - 274,06 + 3,11L - 0,67 \text{ ЛП} + 16,54 \text{ Пв}. \quad (2)$$

Полученные данные подтвердили вывод, полученный при моделировании, относительно возможности косвенного учета длины и линейной плотности волокон по величине разрывного усилия скрученного волокнистого продукта (в нашем случае ленточки, подготовленной по ГОСТ 9993-2014). На основе корреляционного анализа установлена сильная отрицательная взаимосвязь ($r = - 0,98$) между Ппр и ЛП. Средняя по величине и положительная связь имеется между Ппр и L, Пв ($r =$ соответственно, 0,48 и 0,52).

Однако при проведении эксперимента было обращено внимание, что в зависимости от величины крутки волокон и межзажимного расстояния, результаты разрыва скрученных волокон могут иметь разную связь с исследуемыми свойствами отдельных волокон (рис. 3). Поэтому оказалось важным обоснование условий подготовки и разрыва волокнистой ленточки, при которых упомянутая взаимосвязь будет наилучшей. Эта задача представляет практический интерес и является предметом последующих исследований.

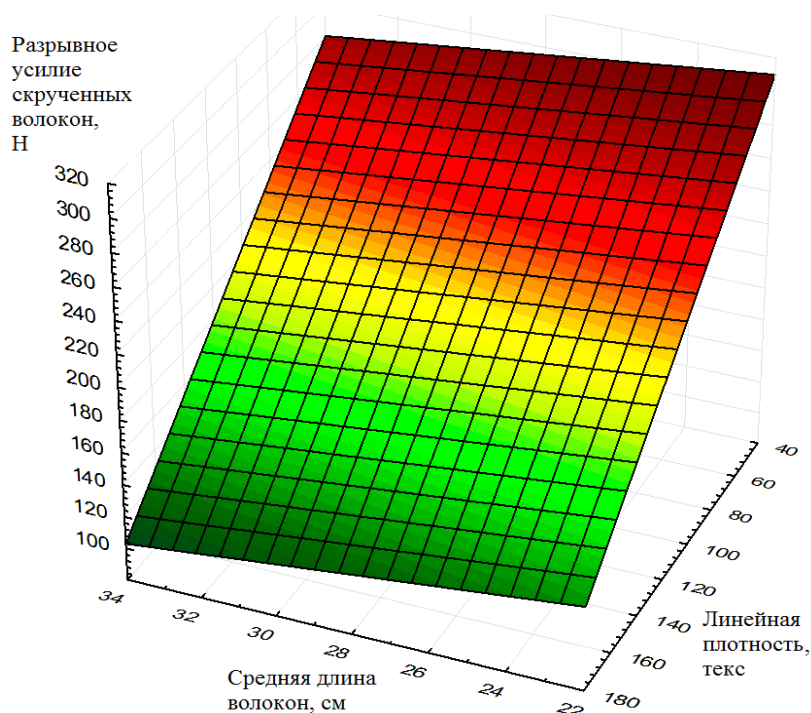


Рисунок 3 – Графическая иллюстрация многофакторной зависимости скрученных волокон

Выводы:

1. Для оценки комплекса свойств однотипной пеньки (разрывное усилие волокнистых комплексов, их длина и линейная плотность) целесообразно использовать комплексную характеристику в виде разрывного усилия скрученных волокнистых комплексов, которое определяется по методике ГОСТ 9394-2014.
2. При продолжении исследований следует установить рациональные значения величины крутки и межзажимного расстояния, при которых взаимосвязи между Ппр и L, ЛП, Пв будут наибольшими.

Список использованных источников

1. Состояние и перспективы отечественного коноплеводства. Сайт ФГБНУ Федеральный научный центр лубяных культур. – Режим доступа: <http://vniiml.ru/novosti/sostoyanie-i-perspektivy-otechestvennogo-konoplevodstva>. – Дата доступа: 20.01.2019.
2. Букина, С. В. Производство тканей из волокон ненаркосодержащей конопли // Деловая слава России (межотраслевой альманах). – М.: Славица, № 50. – 2015. – С.40–42.
3. Пашин, Е. Л., Орлов, А. В., Смирнов, А. Н., Рахмонов, Г. Г. Обоснования перечня свойств однотипного волокна конопли для оценки его качества в целях стандартизации // Труды Костромской ГСХА, выпуск 89. – Кострома: КГСХА, 2019. – С. 76–83.

4. Орлов, А. В., Булатов, В. В., Пашин, Е. Л. Инструментальная система оценки цвета текстильных материалов по степени сходства с эталонами // Контроль качества продукции № 9, 2018. – С. 55–57.
5. Щербаков, В. П. Прикладная механика нити: учебное пособие / В. П. Щербаков. – М.: РИО МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2001. – 301 с.

УДК 658.56

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МИРОВОГО РЫНКА ОТХОДОВ

**Рудик А.Р., студ., Горень И.Г., студ., Белодед А.К., студ., Шевцова М.В.,
к.т.н., доц., Грошев И.М., к.т.н., доц.**

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

Реферат. В статье, помимо состояния рынка отходов, рассматривается важность государственного регулирования вопросов, связанных с образованием и утилизацией отходов, отмечаются положительные и отрицательные мировые тенденции.

Ключевые слова: отходы, иерархия обращения с отходами, рынок отходов.

Главным предметом беспокойства во всем мире становятся объемы пластиковых, электронных и электрических отходов. В индустриях упаковки и транспортировки все большее число материалов вытесняется полимерными или пластиковыми аналогами, которые зачастую производятся из нефти. Близость к экологической катастрофе заставляет человека задуматься о необходимости переработки отходов.

То, что одни считают отходами, другие рассматривают как источник возможностей для развития бизнеса. Однако прибыль возможна только в условиях, когда доход от отходов превышает затраты на их переработку. Поэтому рынок отходов во многом зависит от цены сырья и энергии. Вторым условием прибыльности является наличие государственных норм правового регулирования. Посредством налогов или субсидий государства могут повысить доход субъектов деятельности рынка отходов или, в качестве альтернативы, снизить их затраты. Напротив, отсутствие строгих стандартов или несоблюдение существующих правил позволяет субъектам деятельности на рынке отходов избегать определенных затрат и, таким образом, увеличивает их конечную прибыль.

Государственное регулирование процессов, происходящих на рынке отходов, неизбежно. Его роль состоит не только в мотивировании деятельности по переработке отходов, но и введении некоторых ограничений, ведь негативный человеческий фактор может сместить приоритеты с экологичности на прибыльность. Основой управления отходами в ЕС служит Концепция управления отходами [1], в которой продекларирована иерархия обращения с отходами (приоритетности). Иерархия выглядит следующим образом:

- предотвращение,
- минимизация,
- вторичное использование,
- использование материального потенциала,
- использование энергетического потенциала,
- захоронение.

Устойчивая тенденция увеличения объемов отходов в мире сохраняется. К 2016 г. объем образования отходов достиг 22 млрд тонн, увеличившись по сравнению с 2015 г. на 5 %. Большую часть отходов потребления генерируют страны с развитой экономикой. Так, по данным доклада Всемирного банка, на страны ОЭСР приходится 44 % в структуре образования твердых муниципальных отходов. Объем мирового рынка обращения с отходами на сегодняшний день превышает 1,1 трлн долл. с прогнозируемыми темпами роста в 7–10 % в год в ближайшей перспективе. В региональном разрезе 45 % рынка приходится на азиатский регион, 35 % – на страны ЕС, 15 % – на страны Северной и Южной Америки. В 2015 г. 84 % рынка (950 млрд долл.) пришлось на сегмент промышленных, строительных и т. п. отходов, 16 % – на сегмент ТКО [2].

Рассмотрим ситуацию на рынке отходов в отдельных странах (рис. 1).

Оценочные показатели рынка отходов в отдельных странах (от сбора до вторичной переработки)

В эти цифры не включена большая доля, представленная неофициальным сектором, особенно в развивающихся странах.

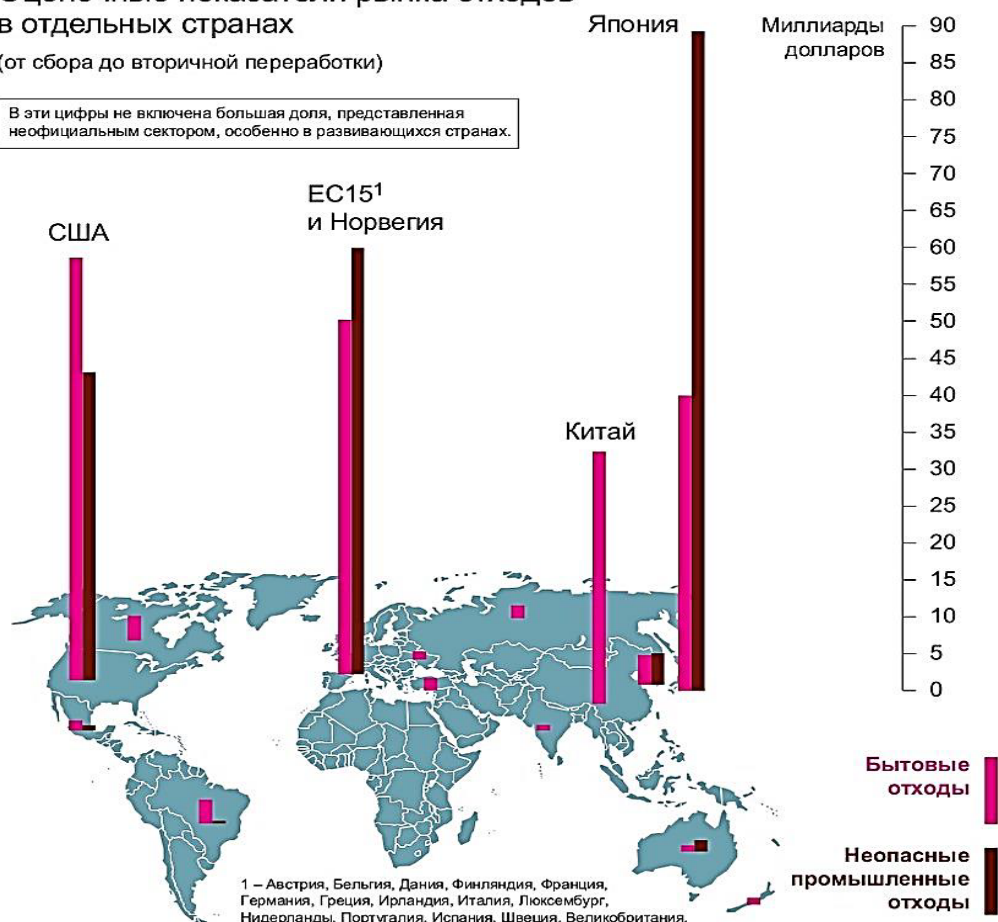
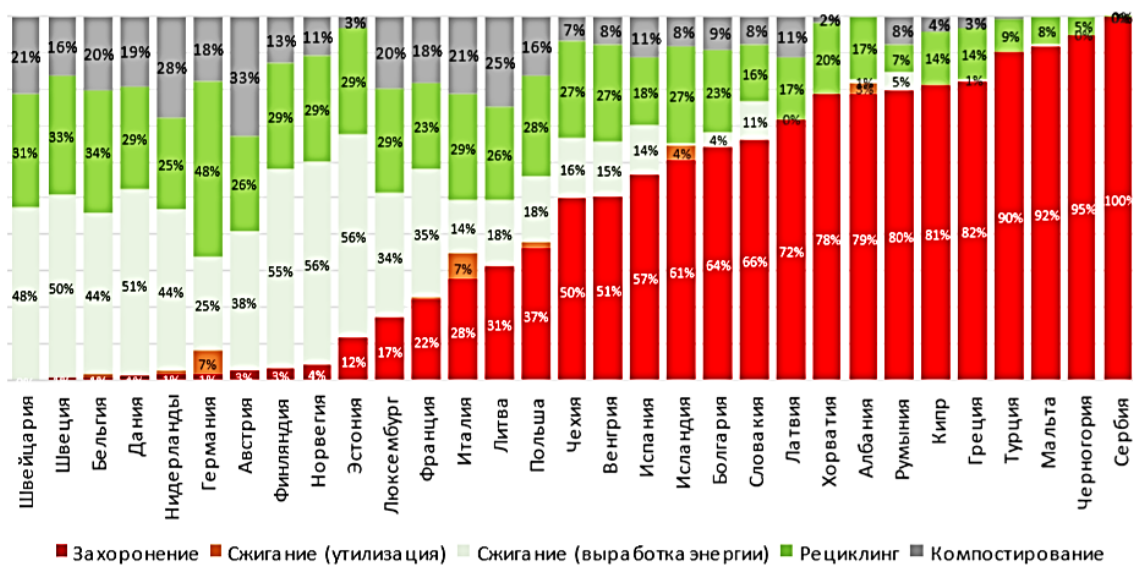


Рисунок 1 – Рынок отходов отдельных стран

Евростат в целях обеспечения прозрачности деятельности по переработке отходов публикует данные о существующей структуре обращения с отходами на официальном интернет-портале (рис. 2) [3].



Источник: Eurostat.

Рисунок 2 – Структура обращения с отходами в Европе, 2016г.

Несмотря на то что каждый год растет количество перерабатываемых отходов, вывоз отходов на полигон остается обычной практикой для многих стран. При этом наблюдается четкая зависимость между уровнем развития страны и обращением с отходами. В развитых странах мусор расценивается как стратегический ресурс для получения тепла и электричества, металлов, пластика, стекла и других ценных материалов. Так, в Японии доля переработки отходов с получением полезных продуктов близка к 100 %. В отдельных странах ЕС процент переработки отходов превышает 60 %, сортировка отходов стала основой жизни большинства граждан. Ввод в действие «ответственности производителя» также даёт свои результаты – повышается раздельный сбор отходов, включая опасные.

Производство энергии из отходов особенно распространено в Европе, однако в настоящее время приоритет смещается в сторону переработки и вторичного использования.

Пример европейских стран (включая Турцию и Норвегию) ярко иллюстрирует различия в обращении с отходами: так, если в наиболее развитых странах подавляющая часть мусора идет на переработку, то южная и восточная части Европы критично зависят от захоронения, полезное использование отходов здесь развито слабо.

Как побочный продукт человеческой деятельности, отходы могут стать значительным бременем для общества и окружающей среды. Самым очевидным способом, с которого можно начать снижение этого бремени, является поиск возможностей использования отходов в качестве ресурса, что позволит трансформировать тяжкий груз в потенциал и новые возможности. Такая простая идея «замыкания цикла» и превращения цикла «от колыбели до могилы» в цикл «от колыбели к колыбели» ключ от нового мира, где человек способен мыслить шире, чем просто потребитель.

Список использованных источников

1. Директива 2008/98/ЕС от 19.11.2008 «Об отходах и замене некоторых Директив» - Портал открытых данных ЕС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>. – Дата доступа: 03.03.2020.
2. Доклад Всемирного банка «Отходы 2.0» – Интернет-портал Всемирного банка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://datatopics.worldbank.org/what-a-waste>. – Дата доступа: 09.03.2020.
3. Отходы в графиках и диаграммах – Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.osce.org/ru/secretariat/111319>. – Дата доступа: 15.03.2020.

УДК 658.562.6

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛАБОРАТОРИИ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ

**Савицкий К.Г., студ., Махановский А.А., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц.,
Карпушенко И.С., ст. преп.**

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

Реферат. В статье рассмотрены цели и задачи исследований в рамках таможенной экспертизы, проводимых с целью идентификации материалов, приведены примеры идентификации кож и волокон текстильных материалов в условиях Таможенной лаборатории УО «Государственный институт ПК и ПК таможенных органов Республики Беларусь».

Ключевые слова: идентификация, таможенная экспертиза, методы таможенного исследования, кожи, текстильные материалы.

Идентификация товара, его сырьевого состава и других свойств и последующая классификация товара по ТН ВЭД необходима для установления соответствия сведений, представленных в декларации на товар и в сопроводительных документах, тексту товарной позиции и подсубпозиции ТН ВЭД, для исключения случаев замены одного товара другим.

Необходимость установления соответствия перемещаемого товара представленной на него документации предполагает, что под «идентификацией товаров в таможенных целях»

следует понимать «выявление индивидуальных признаков товара для установления его принадлежности к определенной однородной группировке товаров в ТН ВЭД». Идентификация предшествует принятию решения по классификации товара в соответствии с ТН ВЭД и необходима для осуществления практически всех таможенных операций, в том числе для целей налогообложения, технического регулирования, ведения статистики и др. [1].

Таможенная экспертиза – это специальный вид научно-практического исследования, проводимого для таможенных целей. Основными задачами, которые решаются при проведении таможенной экспертизы, являются:

- установление статуса и назначения объекта таможенного контроля;
- установление таможенной стоимости товаров и предметов, перемещающихся через таможенную границу.

Для решения экспертных задач используются следующие методы:

- общенаучные методы исследования (регистрационный, измерительный, инструментальный, органолептический, экспериментальный и др.);
- методы, заимствованные из других наук, но адаптированные для решения таможенных задач (методы анализа рисков, определения стоимости и др.);
- методы, специально разработанные для достоверного определения конструктивных, технологических, диагностических, классификационных, идентификационных и других признаков, характеризующих объекты таможенного контроля [2].

Начальным этапом исследований в рамках таможенной экспертизы является органолептическая идентификация образцов. При этом зрительные возможности эксперта усиливаются за счет применения микроскопии. В условиях Таможенной лаборатории УО «Государственный институт ПК и ПК таможенных органов Республики Беларусь» проведены исследования образцов кож, предоставленных одним из региональных отделений таможни.

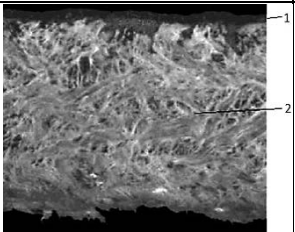
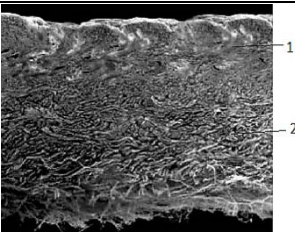
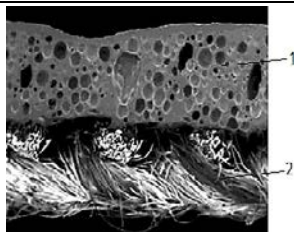
Идентификация кож представляет собой установление соответствия поперечных срезов образцов с типичными стандартными изображениями. Из материала, подлежащего испытанию, вырезаны два образца размерами приблизительно (10x10) мм, используя режущее устройство (бритву), и сделаны сечения этих образцов для испытаний. Для этого режущую кромку лезвия бритвы устанавливают перпендикулярно поверхности и продавливают лезвие сквозь всю толщину образца для испытаний, следя за тем, чтобы лезвие оставалось вертикальным и сечение получалось аккуратным. Далее срезы помещают под микроскоп и сравнивают структуру материала с типичными изображениями по [3]. По результатам органолептического анализа установлено:

образец 1 – это спилкок, выработанный из шкуры КРС, где 1 – искусственная лицевая сторона, 2 – пучки коллагеновых волокон;

образец 2 – это шеврет, где под цифрой 1 – это сосочковый слой, состоящий из отверстий от волосных сумок, сальных и потовых желез, а также кровеносных и лимфатических сосудов, а под цифрой 2 – это сетчатый слой, состоящий из пучков коллагеновых волокон;

образец 3 – это искусственная кожа, являющаяся текстильным материалом с полиуретановым покрытием, где под цифрой 1 – лицевой слой из полиуретана, а под цифрой 2 – текстильный материал (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты идентификации кож с помощью микроскопа

	образец 1	образец 2	образец 3
Вид кожи	Спилкок, выработанный из КРС	Шеврет	Искусственная кожа
Код ТН ВЭД	4114 20 000 0	4105 30 900 0	3921 13 100 0
Изображение сечения			

Результаты исследования позволили однозначно идентифицировать образцы кож в

соответствии с ТН ВЭД ЕАЭС [4], что способствует систематизации товаров при осуществлении таможенного регулирования внешнеторговых потоков.

Часто таможенная экспертиза представляет собой последовательное исследование с применением сочетания различных методов. Например, в условиях Таможенной лаборатории проведены исследования по определению процентного содержания эластана в текстильных материалах на соответствие указанному в маркировке.

Наличие эластомерных полиуретановых волокон (эластан) в нитях трикотажных образцов возможно определить визуально (оптическая микроскопия), тактильно по растяжимости трикотажа, а также методом сжигания волокна, выделенного из нитей (волокно плавится и горит, не горит вне пламени, с образованием резиноподобного клейкого спека). Однако количественное содержание эластана в образцах текстильных материалов можно определить только химическим анализом [5].

В общем случае количественный химический анализ заключается в том, что после идентификации компонентов смеси один компонент удаляют с помощью избирательного растворения, нерастворившийся остаток взвешивают и рассчитывают долю растворенного компонента, исходя из потери массы. В первую очередь удаляют волокно, доля которого больше.

В данном случае эластановые волокна из смеси с известной массой растворяют в диметилформамиде при температуре от 90 °С до 95 °С. Нерастворимый остаток собирают, промывают, сушат и взвешивают. Его массу, если необходимо с поправкой, выражают в процентах относительно сухой массы смеси. Процентное содержание эластановых волокон определяют по разности сухой массы смеси и массы нерастворимого остатка, выраженных в процентах.

В соответствии с документами, предоставленными заказчиком (в данном случае Минская региональная таможня), отклонение количества волокон (%) от заявленного в маркировке не должно превышать $\pm 0,5$ %. Результаты количественного химического анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты химического анализа содержания эластана в текстильных материалах на соответствие указанному в маркировке

Объект исследования: трикотажное полотно, производитель – ООО «ТДЛ Текстиль», Россия	Химический состав		Вывод: содержание эластана в пробах трикотажного полотна ...
	результаты анализа	данные маркировки представленной заказчиком	
Образец № 1	проба № 1 – 2,51 % проба № 2 – 2,54 %	эластан – 5%	НЕ соответствует маркировочным данным
Образец № 2	проба № 3 – 5,73 % проба № 4 – 5,81 %	эластан – 5%	Соответствует маркировочным данным
Образец № 3	проба № 5 – 2,70 % проба № 6 – 2,67 %	эластан – 5%	НЕ соответствует маркировочным данным

Идентификация товаров и материалов является началом исследовательского этапа таможенной экспертизы и во многом определяет дальнейшую последовательность действий по достижению целей исследования. Это обстоятельство обуславливает высокие требования к надежности и достоверности результатов идентификации, которые предопределяют эффективность экспертизы как метода таможенного контроля.

Список использованных источников

1. Андреева, Е. И. Идентификация товаров в таможенных целях // Российский внешнеэкономический вестник. Рубрика: Таможенное регулирование – Москва, 2016. – № 1. – С. 112–118.
2. Казуров, М. Б. Основные положения таможенной экспертизы // Молодой ученый. – 2014. – № 7. – С. 453–456.
3. ГОСТ Р ИСО 17131-2014. Кожа. Метод идентификации с помощью микроскопа. – Введ. 01.01.2016. – Стандартинформ : Москва, 2016. – 15 с.

4. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tws.by/tws/trnved>. – Дата доступа: 12.12.2019.
5. ГОСТ ISO 1833-12-2011. Материалы текстильные. Количественный химический анализ. Часть 12. Смеси акрилового, модифицированных акриловых, эластановых, поливинилхлоридных волокон и некоторых других волокон (метод с использованием диметилформамида). – Введ. 01.07.2017. – Стандартиформ : Москва, 2013. – 8 с.

УДК 658.516

ФМЕА-АНАЛИЗ В ОЦЕНКЕ РИСКОВ АККРЕДИТОВАННОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Савицкий К.Г., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц., Карпушенко И.С., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрена возможность применения методологии FMEA для оценки рисков аккредитованной испытательной лаборатории.

Ключевые слова: аккредитованная испытательная лаборатория, риски, методология оценки рисков, FMEA-анализ.

Менеджмент рисков является одним из инструментов управления для высшего руководства организации. Оценка риска является важнейшей составляющей общей системы управления рисками и представляет собой процесс определения количественным или качественным способом величины (степени) риска и состоит из следующих этапов: идентификация, анализ и оценивание [1].

Оценка риска может быть выполнена с различной степенью глубины и детализации с использованием одного или нескольких методов разного уровня сложности. Форма оценки и ее выходные данные должны быть совместимы с критериями риска, установленными при определении области применения. При выборе метода оценки риска необходимо учитывать, что метод должен:

- соответствовать рассматриваемой ситуации и организации;
- предоставлять результаты в форме, способствующей повышению осведомленности о виде риска и способах его обработки;
- обеспечивать прослеживаемость, воспроизводимость и верификацию процесса и результатов [2].

Классификация методов связана с этапами процесса оценки риска:

- идентификация риска;
- анализ риска (анализ последствий – качественная, смешанная или количественная оценка вероятностных характеристик риска – оценка эффективности существующих средств управления – количественная оценка уровня риска);
- сравнительная оценка риска.

Для всех этапов процесса оценки риска, «строго применимым» в соответствии с [2], является метод FMEA (Failure Mode Effect Analysis). Анализ видов и последствий отказов (FMEA) является методом, используемым для идентификации способов отказа компонентов, систем или процессов, которые могут привести к невыполнению их назначенной функции.

Метод FMEA помогает идентифицировать:

- все виды отказов различных частей и компонентов системы (видами отказа могут быть скрытый отказ, конструктивный отказ, производственный отказ и т. д., которые приводят к нарушению работоспособного состояния частей и/или компонентов системы);
- последствия отказов для системы;
- механизмы отказа;
- способы достижения безотказной работы и/или смягчения последствий для системы.

Алгоритм работы FMEA-команды приведен на рисунке 1.

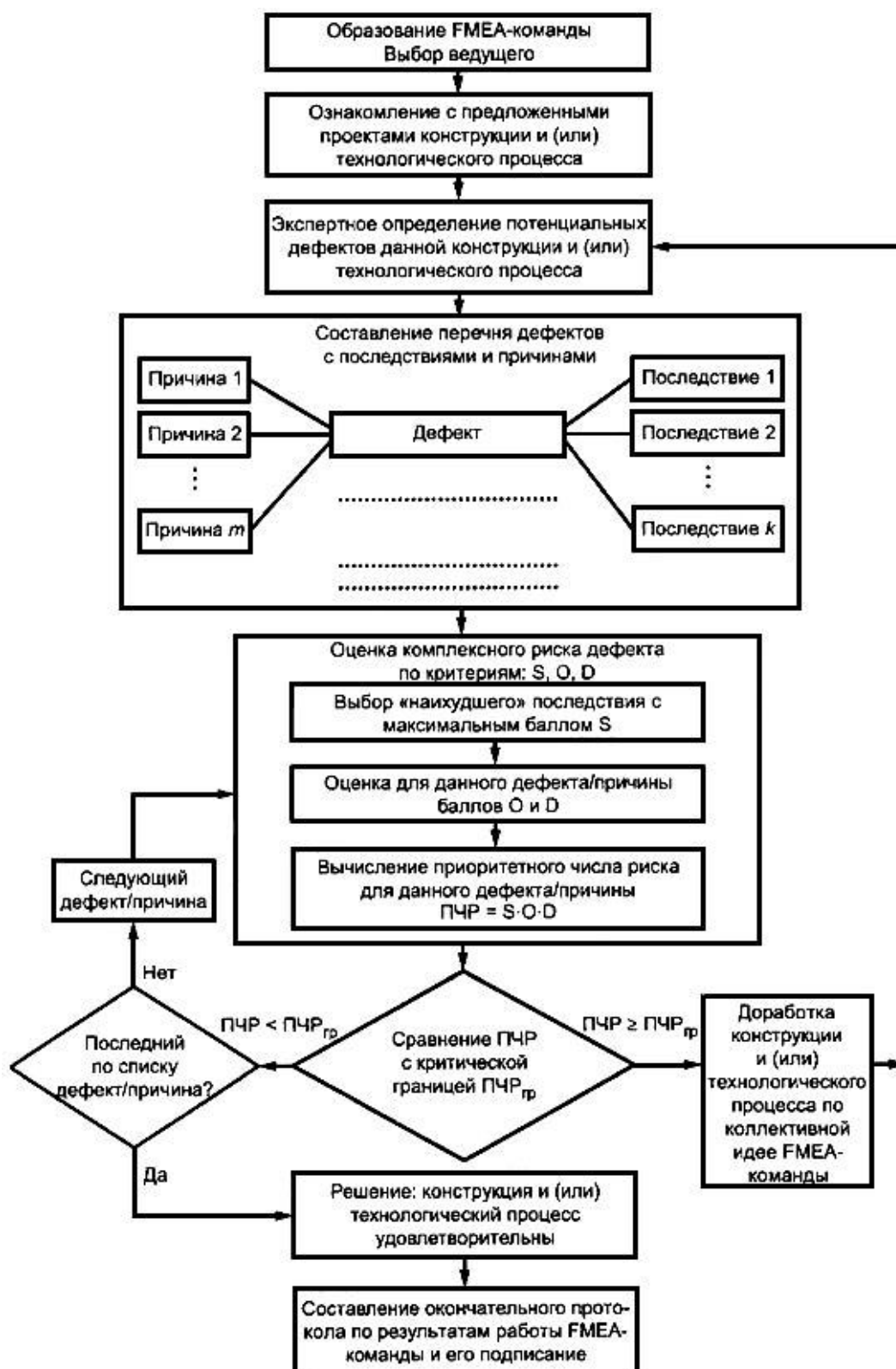


Рисунок 1 – Алгоритм работы FMEA-команды

Руководствуясь оценками экспертов, определяются такие параметры, как значимость **S** (параметр тяжести последствий), вероятность **O** (параметр частоты возникновения), обнаружение несоответствия **D**. Для количественной оценки этих параметров применяют стандартные 10-балльные шкалы. На основе полученных оценок определяют приоритетное число рисков (ПЧР) экспертным методом с помощью практического опыта и всех доступных

источников информации. По численному значению ПЧР риски классифицируются как неприемлемые, умеренные, критические или незначительные.

В рамках самоанализа деятельности испытательной лаборатории при подготовке к аккредитации на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 [3] проведена оценка рисков методом FMEA. Большинство идентифицированных рисков имеют незначительную значимость и не оказывают существенного воздействия на деятельность испытательной лаборатории. Возможности FMEA-анализа позволили установить риски умеренной значимости, которые оказывают более существенное воздействие на деятельность лаборатории. В отношении рисков умеренной значимости разработан план реагирования, включающий мероприятия по предотвращению рисков и порядок реагирования на возникновение рисков.

Практика применения FMEA-анализа для оценки рисков аккредитованной испытательной лаборатории показала эффективность и достаточную «чувствительность» при определении градаций степени значимости рисков. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 [3] не устанавливает обязательные требования документирования процесса управления рисками, но представляется целесообразной разработка и внедрение такой документированной процедуры. В качестве метода оценки рисков можно рекомендовать FMEA-анализ, методология которого должна быть изложена в документе. В качестве вспомогательных методов, дополняющих FMEA-анализ, усиливающих эффективность его применения, можно рекомендовать причинно-следственный анализ, метод Дельфи, ранжирование и другие.

Список использованных источников

1. Мошкова, М. В. Менеджмент риска при лабораторных исследованиях / М. В. Мошкова, М. И. Лебедева // «Контроль качества продукции». – Москва, 2013. – № 7. – С. 13–15.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011. Менеджмент рисков. Методы оценки рисков. – Введ. 01.12.2012. – Стандартиформ : Москва, 2012. – 74 с.
3. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – Введ. 01.10.2019. – Взамен ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009. – Стандартиформ : Москва, 2019. – 32 с.

УДК 665.57

ПОКУПАТЕЛЬСКИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО АССОРТИМЕНТА

**Сыцко В.Е.¹, д.т.н., проф., Кузьменкова Н.В.¹, к.т.н., доц.,
Радовец Е.М.¹, студ., Зимницкая А.С.¹, маг., Швед Ю.М.², нач. торг. отд.**

¹Белорусский торгово-экономический университет потребительской
кооперации, г. Гомель, Республика Беларусь

²Гомельский филиал Гомельского областного потребительского общества,
г. Гомель, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассматриваются вопросы формирования конкурентоспособного ассортимента парфюмерных товаров для Гомельского филиала Гомельского ОБЛПО, г. Гомель, Республика Беларусь.

Ключевые слова: ассортимент, парфюмерные товары, конкурентоспособность, свойства, качество.

В настоящее время одной из важнейших экономических и товароведных проблем является проблема обеспечения качества и конкурентоспособности товаров. Она предполагает формирование принципиально новых подходов. В условиях рыночных отношений изменились требования, предъявляемые к выбору того или иного вида продукции, что обуславливает высокую ответственность за ее качество в процессе реализации потребителям [1].

В Беларуси парфюмерию выпускают ЗАО «Дилис-Косметик», ООО «Миран-Парфюм», ЧУП «Азалия» и др.

Парфюмерные товары в Республике Беларусь вырабатываются на основе натурального отечественного сырья, поступающего из России, Прибалтики, Польши, Чехии, Германии,

Голландии. Более 76 % их продается на белорусском рынке, остальное реализуется в России, Украине, Казахстане, странах Балтии, Молдове и др. Вопрос об увеличении объемов производства парфюмерии, о расширении ее ассортимента, повышении качества, конкурентоспособности постоянно контролируется Правительством Республики Беларусь.

Существенное качественное преимущество белорусской парфюмерии – безвредность, безопасность, подтвержденная гигиеническими сертификатами ИСО 9000 [2].

Гомельский филиал Гомельского ОБЛПО должен взять на вооружение все обозначенные выше аспекты с целью оптимизации ассортимента и повышения эффективности управления им в своей торговой сети.

С этой целью торговый отдел Гомельского филиала Гомельского ОБЛПО проводит маркетинговые исследования рынка [3].

В условиях формирования рыночных отношений экономическая эффективность деятельности любого торгового предприятия в значительной мере определяется тем, насколько рационально сформирован ассортимент товаров. Известно, что научную основу формирования ассортимента товаров составляет информация о покупательском спросе.

Опрос проводился в зоне деятельности предприятий Гомельского филиала Гомельского ОБЛПО. Объем первоначальной выборки (200 чел.) рассчитывался исходя из допустимой погрешности $\Delta = 5\%$, доверительной вероятности $F(t) = 95\%$, дисперсии $\sigma = 0,5$.

Установлено, что основными покупателями парфюмерных товаров являются женщины, среди опрошенных их доля составила 65 %. Наиболее часто покупки совершают мужчины и женщины в возрасте от 20 до 40 лет, удельный вес этой категории респондентов составил 40 %.

Полученные результаты свидетельствуют, что свежие духи предпочитают 45 % опрошенных респондентов, с восточной нотой – 25 %, пряные – 8 %, цветочные – 10 %, древесные – 5 %, фантазийные – 7 %.

Предпочтения стойкости запаха распределились следующим образом: стойкие духи предпочитают 18 % респондентов; умеренные (в пределах не более 24 ч) – 32 %; запахи, меняющиеся в течение дня, – 35 %; 15 % затруднились ответить. Все это свидетельствует о том, что в структуре ассортимента должны преобладать парфюмерные товары, начиная с группы «люкс» и заканчивая самой низкой градацией (душистые воды) с самой разнообразной ценовой категорией.

Интерес представляло и мнение потребителей о главных недостатках парфюмерных товаров отечественных производителей: 15 % считают, что белорусская парфюмерия имеет неустойчивый запах; 22 % – скромный букет запахов; 30 % опрошенных недовольны упаковкой изделий.

Изучение покупательских предпочтений позволило сделать следующие выводы: отмечено повышение требований потребителей к качеству товаров; намечен рост в предпочтениях потребителей в отношении отечественной парфюмерии; укрепление позиций отечественных производителей может быть достигнуто за счет улучшения дизайна упаковки, разнообразия букета запахов, рекламной поддержки; необходимо знакомить покупателей с новинками парфюмерных товаров отечественного производителя; продукция должна иметь довольно широкий ценовой интервал, что позволит потребителю выбрать продукцию в соответствии с его потребностями.

Тенденции развития парфюмерной индустрии на ближайшее время: только натуральные ингредиенты; полностью перерабатываемая и экологически безопасная упаковка; парфюмерия унисекс.

Данные потребительских предпочтений позволили разработать рекомендации по оптимизации структуры ассортимента и качества парфюмерных товаров для Гомельского филиала Гомельского ОБЛПО в 2020 г.

Список использованных источников

1. Методология товароведных экспертиз непродовольственных товаров / Сыцко В. Е. [и др.]. – Гомель: УО «БТЭУ ПК», 2017. – 228 с.
2. К вопросу обнаружения видов фальсификации непродовольственных товаров / В. Е. Сыцко, Л. В. Целикова, Н. В. Кузьменкова // Потребительская кооперация. – 2019. – № 3 (66). – С. 64–70.
3. Сыцко, В. Е. Оценка качества и конкурентоспособности парфюмерных товаров / В. Е. Сыцко // Потребительская кооперация. – 2015. – № 2 (49). – С. 44–49.

АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКИХ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ИЗДЕЛИЯХ БЫТОВОЙ ОБУВИ ПРИ РЕШЕНИИ ГРАЖДАНСКИХ СПОРОВ

***Хайретдинов М.Х., маг., Садофьев Р.С., рук.гр., Петрище М.Р., студ.,
Петрище Ф.А., д.т.н., проф.***

Российский университет кооперации, г. Мытищи, Российская Федерация

Реферат. В статье рассматриваются факторы, которые обуславливают актуальность и значимость тематики исследований, направленных на всестороннее изучение качества бытовой обуви с использованием инструментальных и сенсорных методов экспертами, с целью защиты потребителей.

Ключевые слова: анализ, факторы возникновения дефектов, бытовая обувь, экспертиза.

Обувь является предметом первой необходимости и относится к основным потребительским товарам. Экспертиза качества обуви выявляет фактическое наличие совокупных характеристик, определяющих способность обуви удовлетворять установленные и предполагаемые потребности покупателя-потребителя [1, 4, 5]. Современная обувь должна отвечать комплексу требований. Основные требования – эксплуатационные, эстетические, функциональные. Обувь должна защищать стопу ноги от воздействия высоких и низких температур, от влаги, соответствовать антропометрическим показателям (размеру, полноте) [2, 5, 6, 9]. Большое значение имеет такое требование к обуви, как надежность. Обувь должна быть долговечной, безотказной, ремонтпригодной [9]. Долговечность определяется сроками морального и физического износа. Моральный износ обуви – это потеря обувью свойств потребительской ценности из-за несоответствия моде [1, 3, 7]. Физический износ обуви – это ее разрушение механическое или биологическое из-за действия трения и износа, бактерий и грибков [1, 3]. Обувь должна быть легкой, так как в тяжелой, жесткой обуви человек затрачивает много энергии при ходьбе и быстро устает. Конструкция обуви должна обеспечивать легкость в надевании. Обновление и расширение ассортимента конкурентоспособных обувных изделий является одной из важнейших задач, стоящих перед производителем [1, 3, 8]. Переход России к рыночной экономике диктует новые условия деятельности отечественных фирм и предприятий легкой промышленности. Современное развитие экономических и социальных отношений активно воздействует на формирование спроса и ассортимента, на совершенствование конструкций и разработку новых видов товаров [1, 3, 6].

Все вышеприведенные факторы обуславливают актуальность и значимость тематики исследований, направленных на всестороннее изучение качества бытовой обуви с использованием инструментальных и сенсорных методов.

Характеристика типичных исследованных образцов бытовой обуви в данном эксперименте:

1. Сапоги зимние женские, изготовлены фирмой Inario, из кожи искусственной, черного цвета, подкладка из искусственного меха, застежка молния металлическая, каблук пластиковый, подошва из ТЭП, высота 39 см, размер 40. Срок носки: одна неделя.

2. Ботинки зимние женские, изготовленные фирмой Fabian, из кожи натуральной черного цвета (КРС), подкладка из меха натурального, застежка молния металлическая, каблук пластиковый, подошва из кожеподобной резины, клеевого метода крепления, высота 18 см, размер 38. Срок носки: 1 год.

3. Сапоги демисезонные женские, изготовлены фирмой Pierre Cardin из кожи натуральной, черного цвета, подкладка из меха натурального, застежка молния пластиковая, каблук пластиковый, подошва из кожеподобной резины, клеевого метода крепления, высота 39 см, размер 36. Срок носки: 2 года.

4. Ботинки демисезонные мужские, изготовленные фирмой Dason, из «промасленного» нубука черного цвета, подкладка из натуральной кожи, застежка «на шнурках», полиуретановая подошва, рантово-клеевого метода крепления, высота 19 см, размер 42. Срок носки: 3 месяца.

5. Туфли демисезонные женские, изготовленные фирмой Kalliste, из лаковой козлыны, черного цвета, подкладка из натуральной кожи, полиуретановые каблук и подошва,

клеевого метода крепления, закрытые, без застежки, высота 12 см, размер 36. Срок носки: две недели.

6. Туфли демисезонные мужские, изготовленные фирмой Henderson, из натуральной кожи, серого цвета, подкладка из натуральной кожи, полиуретановые каблук и подошва, клеевого метода крепления, закрытые, без застежки, высота 9 см, размер 41. Срок носки: 0,5 месяца.

7. Ботинки демисезонные мужские, изготовленные фирмой Tantal, из кожи натуральной, коричневого цвета, подкладка из натуральной кожи, застежка «на шнурках», каблук из многослойной клееной древесины, кожаная подошва, рантово-клеевого метода крепления, высота 19 см, размер 44. Срок носки: 0,5 месяцев.

8. Ботинки демисезонные мужские, изготовленные фирмой Quattro comforto, из кожи натуральной, черного цвета, подкладка из трикотажного полотна, застежка молния металлическая, каблук и подошва из ТЭП, комбинированного метода крепления, высота 17,5 см, размер 41. Срок носки: 5 месяцев.

9. Ботинки зимние женские, изготовленные фирмой Rendez-Vous by Massimo Santini, из кожи натуральной, черного цвета, подкладка из натурального меха, застежка молния металлическая, каблук пластиковый, подошва из кожеподобной резины, клеевого метода крепления, высота 16,5 см, размер 37. Срок носки: 0,5 месяцев.

10. Туфли демисезонные женские, изготовленные фирмой Yourbox, из натуральной кожи, белого цвета, подкладка из натуральной кожи, пластиковый каблук, подошва формованная из ТЭП, закрытые, без застежки, высота 17 см, размер 38. Срок носки: 6 месяцев.

11. Сапоги демисезонные женские, изготовлены фирмой Bella wedge, из кожи натуральной – нубук, черного цвета, подкладка текстильная, застежка молния металлическая, подошва и каблук из полиуретана, рантово-клеевого метода крепления, высота 37 см, размер 38. Срок носки: 6 месяцев.

12. Полуботинки демисезонные женские, изготовлены фирмой Bludo, из кожи натуральной черного цвета, подкладка текстильная, застежка молния пластиковая, подошва и каблук из полиуретана, рантово-клеевого метода крепления, высота 15 см, размер 37. Срок носки: 3 месяца.

Исследуемые изделия произведены преимущественно в: Китае; Италии, Индонезии; Словакии.

Во всех исследованных парах были выявлены следы естественного физического износа изделия в виде следов загрязнения. В наименованных выше изделиях обуви обнаружены следующие дефекты:

1. Набойка имеет поверхностное расслоение материала от контактного износа опорной части каблука.

2. Имеются дефекты, а именно: задир кожи в боковой (внешней) части переда (носки) правой полупары; отставание бортика подошвы от боковой поверхности изделия в области переда союзок обеих полупар; нарушение красящего покрытия подошвы левой полупары.

3. Выявлены недостатки изделия в виде неравномерного окрашивания материала верха, а также подкладки (кожи) изделия.

4. Незначительные нарушения крепления материала подошвы и материала верха изделия в носочной, пяточной областях обеих полупар; трещины ходового слоя подошвы, локализованные в пучковой области изделия.

5. Выявленные недостатки изделия являются эксплуатационными дефектами и возникли по вине клиента в результате недопустимого механического воздействия на материал верха изделия.

6. На подошве обеих полупар в носочной части выявлено отслоение и истирания материала подошвы.

7. Выявлены следы естественного физического износа изделия в виде: деформации кожи в носочной части сапог и на голенищах; следы истирания подошвы, каблуков; образование пилей на материале подкладки, стельках; царапины, потёртости кожи верха сапог, которые привели к нарушению товарного (внешнего) вида изделия.

8. Обнаружены нарушения равномерности окраски на отдельных частях изделия со следами потёртости.

9. В результате осмотра исследуемого изделия, выявлено: вздутие (отдушистость) верха кожи носочной части левой полупары, на правой и левой сторонах союзки – левой полупары, а также отдушистость кожи задника правой полупары и отдушистость кожи левой стороны союзки правой полупары.

10. Выявлено механическое повреждение, как разрыв жесткого внутреннего задника и

разрыв материала верха (кожа) на каблуке, механическое повреждение на резиновой подошве, правой полупары. Следов порезов, царапин в области разрыва не обнаружено.

11. Выявлены видимые факторы эксплуатационного износа изделия: следы загрязнения, потёртости, истирания, следы взаимодействия с твёрдой абразивной поверхностью на материале обеих подошв, локализованных на поверхности ходового слоя подошвы в области опоры стопы в носочно-пучковой части изделия, следы истирания, потёртости, разрушения набоек обоих каблучков, имеющих направление эксплуатационного износа в сторону внешней части каблучка.

12. Выявлены недостатки изделия в виде многочисленных сквозных отверстий в материале обеих подошв.

Заключение. Результаты исследований подтверждают, что причины отказов связаны в 40 % случаев с применением некачественных материалов в производстве бытовой обуви.

Список использованных источников

1. Магомедов, Ш. Ш. Философия качества жизни: монография / Ш. Ш. Магомедов. – 2-е изд. – Махачкала: АЛЕФ, 2017. – 146 с.
2. Магомедов, Ш. Ш. Конкурентоведение товаров: монография / Ш. Ш. Магомедов. – Ставрополь: ЗАО «Пресса», 2005. – 308 с.
3. Магомедов, Ш. Ш. Правило пяти К // Экспертиза успеха. – 2010. – № 16. – С. 8–10.
4. Магомедов, Ш. Ш. Управление товарным ассортиментом и запасами: учебник / Ш. Ш. Магомедов. – М.: ИТК «Дашков и К°», 2016. – 176 с.
5. Магомедов, Ш. Ш., Беспалова, Г. Е. Управление качеством продукции: учебник / Ш. Ш. Магомедов, Г. Е. Беспалова. – М.: ИТК «Дашков и К°», 2009. – 336 с.
6. Магомедов, Ш. Ш., Магомедова, А. К. Азы рыночного товароведения: монография / Ш. Ш. Магомедов, А. К. Магомедова. – Махачкала: АЛЕФ, 2018. – 280 с.
7. Магомедов, Ш. Ш. Престижность – одно из слагаемых конкурентоспособности // СТЕП. – 2003. – № 4 (21). – С. 84–85.
8. Магомедов, Ш. Ш. Правило 4К: монография / Ш. Ш. Магомедов. – Махачкала: АЛЕФ, 2018. – 132 с.
9. Магомедов, Ш. Ш. Товароведение и экспертиза обувных товаров: учебник / Ш. Ш. Магомедов. – М.: ИТК «Дашков и К°», 2006. – 376 с.

УДК 620.2.004

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ

Черная М. А.¹, к.т.н., доц., Петрище М.Р.², студ., Петрище Ф.А.², д.т.н., проф.

¹Российский государственный гуманитарный университет,
г. Москва, Российская Федерация,

²Российский университет кооперации, г. Москва, Российская Федерация

Реферат. Российский рынок верхней одежды имеет ряд характеристик, свойственных любой другой товарной группе. Качество одежды характеризуется совокупностью свойств, которые в свою очередь удовлетворяют определенные потребности в соответствии с ее назначением. Изготовители и поставщики должны гарантировать качество всех выпускаемых готовых изделий требованиям стандартов и технических условий. Комплекс потребительских свойств, влияющих на качество одежды, должен проявляться не только при производстве товара, но и в процессе эксплуатации, а совокупность таких свойств характеризуется полезностью вещи для потребителя. Изготовители товара должны гарантировать потребителю качество всех выпускаемых готовых изделий. Товары, полученные в процессе производства, должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий на конкретный вид одежды. Целесообразность использования комплексной идентификационной экспертизы изделий при оценке качества верхней одежды инструментальными методами очевидна.

Ключевые слова: комплексная экспертиза, идентификация изделий, оценка качества, верхняя одежда, инструментальные методы.

Российский рынок верхней одежды имеет ряд характеристик, свойственных любой другой товарной группе. Качество товаров складывается из определенных потребностей, основу которых составляют такие потребительские свойства, как функциональность и долговечность. Комплекс потребительских свойств, влияющих на качество одежды, может проявляться не только при производстве товара, но и в процессе эксплуатации, а совокупность таких свойств характеризуется полезностью вещи для потребителя. Изготовители должны гарантировать потребителю качество всех выпускаемых готовых изделий [1, 2, 3]. Товары, полученные в процессе производства, должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий на конкретный вид одежды [1, 2, 3].

Качество одежды, как и любой другой товар, характеризуется совокупностью свойств, которые в свою очередь удовлетворяют определенные потребности в соответствии с ее назначением [4, 6].

Качество – это сложная характеристика, включающая в себя комплекс различных свойств, которые проявляются в процессе эксплуатации и характеризуют ее полезность.

Изготовители и поставщики должны гарантировать качество всех выпускаемых готовых изделий требованиям стандартов и технических условий. Все виды одежды должны соответствовать следующим требованиям: качеству материалов, из которых они изготовлены; внешнему виду; симметричности линий, швов и краев деталей; отделке подкладки. Если все эти требования не соблюдаются, то готовое изделие считается дефектным. Для выявления дефектов изделий, полученных в процессе производства, осуществляется проверка и оценка качества. Для оценки качества изделия используют стандарты [1, 2, 3], которые описывают различные методы контроля, характерные для произведённого товара.

Для проведения процедуры определения качества верхней одежды отбирают образцы. Результаты отбора протоколируются актом отбора образцов для экспертизы [4, 5]. Данные сопроводительной документации, сведения из маркировки дают первичное представление о товаре и обеспечивают правильность процедуры инструментального контроля отобранных образцов готового продукта. Используемые в экспертизе качества измерения повышают достоверность результатов и обеспечивают регламентированные погрешности инструментальной оценки.

В процессе определения качества одежды используют следующие параметры: внешний вид изделия, качество посадки на фигуре, наличие и характер дефектов внешнего вида, качество материала исполнения, совпадение отдельных деталей, размеры, параметры роста, эксплуатационные характеристики материалов. Качество посадки на фигуре изделий верхней одежды определяют при помощи манекенов. Манекены должны соответствовать размерному ряду человека и одежды (рис. 1).

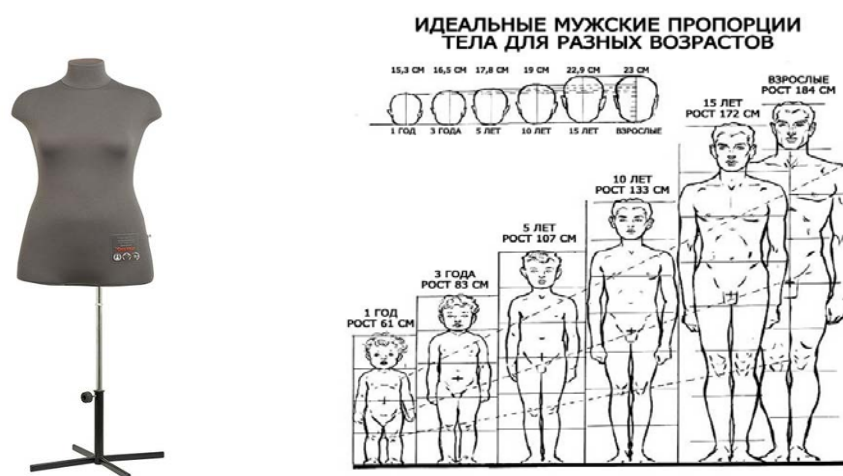


Рисунок 1 – Образец манекена и размерного ряда
(на примере идеальных мужских пропорций тела для различных возрастных групп)

Оценка соответствия изделия конкретному размерному ряду и форме тела человека подтвердит факт соответствия или несоответствия изделия требованиям. Комбинированная визуально-метрическая оценка посадки изделия на манекене является начальной стадией инструментальных измерений качества готового продукта.

Применение инструментальных измерений позволяет определить: показатели волокнистого состава ткани, плотность ткани по основе и утку, поверхностную плотность, степень истирания, разрывную нагрузку, устойчивость красителей к стирке и химической чистке. Волокнистый состав изделия устанавливается рецептурой на стадии изготовления. При экспертизе волокнистого состава применяются сенсорные, микроскопические, химические методы и методы сжигания, что подтверждает комплексный подход в идентификационной экспертизе продукции. При применении физико-химических методов, определения природы волокон, подготовка реактивов, точечных проб и установление соответствия (несоответствия) осуществляется строго при соблюдении методологии. Определение природы волокон методом сжигания также дает объективные результаты.

Для идентификационной экспертизы качества верхней одежды были отобраны образцы за номерами № 1; № 2 и № 3, изготовленные из хлопкосодержащих тканей, представляющие варианты повседневной (спортивной) одежды, имеющие горловину, длинный рукав. Все изделия имеют одну торговую марку, хотя страны-производители разные: Марокко и Румыния. Фурнитура изделий соответствует единой торговой марке.

Заявленная поверхностная плотность тканей: № 1 – 129; № 2 – 128; № 3 – 130 г/м². Таким образом, при сравнении качества изделий решающим фактором является соответствие волокнистого состава и плотности ткани нормам. Марокканские ткани славятся во всем мире своими восточными орнаментами и являются самыми дешевыми.

Идентификационная экспертиза подтвердила, что изделия изготовлены из хлопка и эластана (6 %).

Вторым значимым параметром качества волокнистого состава является изменение размеров (усадка) материалов под воздействием влажно-тепловой обработки [7]. Изделия загружались в стиральную машину, обеспечивающую эталонную стирку [5, 8] (концентрация эталонного СМС, температура °С, режим стирки и отжима), изделия высушивались (возможно глажение утюгом) и определялись размерные параметры, выбранных образцов. Результаты измерения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Усадка тканей под воздействием эталонной обработки

Наименование образца	Наименование фактического значения		Наименование нормируемого значения	
	Усадка по основе, %	Усадка по утку, %	Усадка по основе не более, %	Усадка по утку не более, %
Образец № 1	-1,6	1,3	-2,0	±2,0
Образец № 2	-1,4	1,4	-2,0	±2,0
Образец № 3	-1,8	1,2	-2,0	±2,0

Натуральное волокно в составе тканей подтверждается фактической усадкой образцов.

Заключение. Целесообразность использования комплексной идентификационной экспертизы изделий при оценке качества верхней одежды инструментальными методами очевидна. Применение инструментальных измерений позволяет определить: показатели волокнистого состава ткани, плотность ткани по основе и утку, поверхностную плотность, степень истирания, разрывную нагрузку, устойчивость красителей к стирке и химической чистке. Волокнистый состав изделия устанавливается рецептурой на стадии изготовления.

Список использованных источников

- ГОСТ 29298-2005. Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. Общие технические условия. – Введ. 01-01-2007. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 10 с.
- ГОСТ 11209-2014. Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний. – Введ. 01-01-2016. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 13 с.
- ГОСТ 29223-91. Ткани плательные, плательно-костюмные и костюмные из химических волокон. Общие технические условия. – Введ. 01-01-1993. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 7 с.
- Петрище, Ф. А. Теоретические основы товароведения и экспертизы: учебник для бакалавров. – 5-е изд. / Ф. А. Петрище. – М.: Дашков и К⁰, 2018. – 508 с.
- Петрище, Ф. А. Синтетические моющие средства: потребительские свойства, нормирование, безопасность и эффективность использования: монография / Ф. А. Петрище, М. Н. Мальцева. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К⁰», 2014.

6. Славнова, Т. П. Товароведение и экспертиза одежно-обувных и пушно-меховых товаров: учебное пособие для бакалавров. – 3-е изд., стер. / Т. П. Славнова, С. А. Вилкова. – М.: Дашков и К⁰, 2020. – 164 с.
7. Фохтин, А. Г., Носов, Р. В., Петрище, Ф. А. Устройство для стирки и отжима белья // Патент на изобретение RUS 2239680 24.07.2001.
8. Червова, М. А., Фохтин, А. Г., Петрище, Ф. А. Средство для мытья волос с увеличенной активностью компонентов // Патент на изобретение RUS 2201200 30.11.2000.

УДК 620.2.004

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ СЕНСОРНЫМИ МЕТОДАМИ

Черная М.А.¹ к.т.н., доц., Петрище М.Р.², студ., Петрище Ф.А.², д.т.н., проф.

¹*Российский государственный гуманитарный университет,
г. Москва, Российская Федерация,*

²*Российский университет кооперации, г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. Целесообразность использования комплексной идентификационной экспертизы изделий при оценке качества верхней одежды сенсорными методами очевидна. Качество одежды, как и любой другой товар, характеризуется совокупностью свойств, которые в свою очередь удовлетворяют определенные потребности в соответствии с ее назначением. Качество – это сложная характеристика продукта, включающая в себя комплекс различных свойств, которые проявляются в процессе эксплуатации изделия и характеризуют его полезность. Изготовители и поставщики должны гарантировать качество всех выпускаемых готовых изделий требованиям стандартов и технических условий.

Ключевые слова: комплексная экспертиза, идентификация изделий, оценка качества, верхняя одежда, сенсорные методы.

Рациональность использования комплексной идентификационной экспертизы изделий при оценке качества верхней одежды сенсорными методами очевидна. Качество одежды, как и любой другой товар, характеризуется совокупностью свойств, которые в свою очередь удовлетворяют определенные потребности в соответствии с ее назначением [1, 2, 3]. Качество – это сложная характеристика продукта, включающая в себя комплекс различных свойств, которые проявляются в процессе эксплуатации изделия и характеризуют его полезность [4, 5]. Изготовители и поставщики должны гарантировать качество всех выпускаемых готовых изделий требованиям стандартов и технических условий [1, 2, 3]. Все виды одежды должны соответствовать следующим требованиям: внешнему виду; качеству материалов, из которых они изготовлены; отделке подкладки, симметричности линий, швов и краев деталей.

Целесообразность использования комплексной идентификационной экспертизы изделий при оценке качества верхней одежды сенсорными методами подтверждаются тем, что внешний вид изделий, отделка подкладки, симметричность линий, швов и краев деталей контролируются, как правило, экспертами, а это сенсорные методы. При оценке внешнего вида изделия фиксируются соответствия эталону по контрасту и нюансным характеристикам материала, соответствие геометрии рисунка и его масштаба, соответствие грифа ткани, оценивают соответствие изделия моде, определяют целостность композиции, а также наличие конструктивных дефектов. На лицевой стороне изделия также проводят оценку и выявление различных дефектов, таких как равномерность стежков, и строчек, наличие и совпадение швов, соединений, правильность клеевых, ниточных, сварных, заклепочных элементов, симметрия парных деталей и фурнитуры. В изделиях иностранного производства целесообразно провести сопоставление фирменного знака (лейбла) эталона с фирменным знаком изделия, которое оценивается экспертами. Так, одной из отличительных особенностей фирменных изделий LACOSTE является логотип. Он представляет собой крокодила с открытой пастью. В основном, он имеет зеленый

окрас, однако на некоторых изделиях он может иметь какие-либо особенности. Логотип во всех случаях должен иметь четкие очертания с хорошо прорисованными деталями (глаза, зубы и лапы), пасть красная, без каких-либо затяжек на вышивке и вокруг рептилии должна быть рельефная белая окантовка (рис. 1).



Рисунок 1 – Логотип бренда LACOSTE

Рептилия во всех случаях смотрит в правую сторону. На изделия логотип пришивается монолеской, и не должен быть вышит на нем. Важно также обращать внимание на точку размещения крокодильчика. Например, на фирменных сорочках (рубашках) – поло – логотип располагается с левой стороны, на уровне последней пуговицы.

На рисунке 2 представлен поддельный логотип LACOSTE. Видно, что цвет крокодильчика слабонасыщенный, лапы «утрачены», глаз не проработан, ко всему прочему концы ниток не обработаны. Рептилия пришита нитками под цвет рубашки, в оригинальном логотипе этого не должно быть.



Рисунок 2 – Фальсифицированный логотип бренда LACOSTE

Следует обратить внимание на фурнитуру. Пуговицы не совпадают по цвету с самим изделием. Производитель, в основном, окрашивает их в черно-белые тона. Пуговицы одноразмерные, чуть вогнутые к центру и имеют 2, реже – 4 отверстия для крепления. Ни каких надписей на них не должно быть (рис. 3, 4). Значима особенность закрепления ярлыков при пошиве изделия. На ярлыке, который закрепляется в боковом шве, должна крепиться запястная пуговица. Также на нем указывается информация о производителе, правилах ухода за изделием. Второй ярлык, зашитый в воротниковой зоне, содержит маркировку размера, имя бренда (логотип). Размер изделия в LACOSTE обозначается цифрами (3, 4, 5 и т. д.), а цвет изделия буквами: Q – синий, М – белый, К – чёрный, G – розовый, F – красный, R – морской.



Рисунок 3 – Фальсифицированная фурнитура (пуговицы) бренда LACOSTE



Рисунок 4 – Оригинальные пуговицы бренда LACOSTE

Заключение. Подтверждена целесообразность использования комплексной идентификационной экспертизы изделий при оценке качества верхней одежды сенсорными методами. Оцениваемые характеристики: внешний вид изделий, отделка подкладки, симметричность линий, швов и краев деталей контролируются, как правило, экспертами, а это сенсорные методы. При оценке внешнего вида изделия определяется соответствие эталону по контрасту и нюансным характеристикам материала, соответствие геометрии рисунка и его масштаба, соответствие грифа ткани. На лицевой стороне изделия также проводят оценку и выявление различных дефектов, таких как равномерность стежков и строчек, наличие и совпадение швов, соединений, правильность клеевых, ниточных, сварных, заклепочных элементов, симметрия парных деталей и фурнитуры. В изделиях иностранного производства целесообразно провести сопоставление фирменного знака (лейбла) эталона с фирменным знаком изделия, который также оценивается экспертами.

Список использованных источников

1. ГОСТ 29298-2005. Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. Общие технические условия. – Введ. 01-01-2007. – Москва: Стандартинформ, 2006.
2. ГОСТ 11209-2014. Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний. – Введ. 01-01-2016. – Москва: Стандартинформ, 2015.
3. ГОСТ 29223-91. Ткани плательные, плательно-костюмные и костюмные из химических волокон. Общие технические условия. – Введ. 01-01-1993. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2004.
4. Петрище, Ф. А. Теоретические основы товароведения и экспертизы: учебник для бакалавров. – 5-е изд. / Ф. А. Петрище. – М.: Дашков и К⁰, 2018. – 507 с.
5. Славнова, Т. П. Товароведение и экспертиза одежно-обувных и пушно-меховых товаров: учебное пособие для бакалавров. – 3-е изд., стер. / Т. П. Славнова, С. А. Вилкова. – М.: ИТК Дашков и К⁰, 2020. – 164 с.

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА К ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЕ ИЗ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Шараева А.М., маг., Ивашко Е.И., маг., Панкевич Д.К., к.т.н., доц.,
Махонь А.Н., к.т.н., доц.**

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

Реферат. В статье проведен критический анализ технических требований единого европейского стандарта, предназначенного для испытаний защитной водонепроницаемой одежды. Классификация и маркировка защитной одежды позволяет обоснованно выбрать одежду для адекватного уровня защиты.

Ключевые слова: защитная одежда, водонепроницаемые материалы, паропроницаемость одежды, технические требования.

Впервые стандарт EN 343 «Защитная одежда. Защита от дождя» был опубликован в 2003 году Европейским комитетом по стандартизации (CEN), его Техническим комитетом CEN/TC 162 «Защитная одежда, включая средства защиты рук и спасательные жилеты». Новая версия этого стандарта EN 343:2019 определяет минимальный уровень защиты от атмосферных осадков с учетом конструкции одежды и регламентирует ее классификацию для обеспечения адекватного уровня защиты.



EN 343

Часто производители используют в рекламе термин «водостойкая одежда» для изделий, которые защищают от дождя только в ограниченной степени. Изделия (у тканей нет швов и карманов), презентуемые как «водоотталкивающие», обработаны для удаления с поверхности капель воды, но не имеют защиты в местах швов, соединений, карманов. Поэтому верхнюю защитную одежду, применяемую в условиях внешней среды и относящуюся к средствам индивидуальной защиты (СИЗ), часто тестируют на соответствие EN 343:2019, который устанавливает классы водонепроницаемой одежды и критерии ее оценки в том числе и по показателям водонепроницаемости и паропроницаемости материалов и швов.

Члены CEN обязаны соблюдать правила CEN/CENELEC, которые предусматривают условия предоставления европейскому стандарту статуса национального без каких-либо изменений. Членами CEN являются национальные органы по стандартизации 34 европейских стран, в этой связи стандарт EN 343 введен в качестве национального во всех странах ЕС и с момента введения применяется в целях оценки соответствия.

Стандарт определяет методы испытаний и требования к тканям и швам одежды, предназначенной для защиты от плохой погоды: дождя, снега, тумана, влажности, ветра и температуры до -5 °C.

Водонепроницаемость и паропроницаемость – это основные эргономические свойства одежды работающих в неблагоприятных погодных условиях внешней среды. Некоторые водонепроницаемые материалы непроницаемы для переноса водяного пара, однако ткани для СИЗ должны обладать как свойством водонепроницаемости, так и паропроницаемости. Низкое сопротивление водяному пару усиливает перегревание организма и испарение пота, а также значительно способствует последующему охлаждению тела, от которого не отводится накопившаяся влага.

Водонепроницаемость (устойчивость к проникновению воды) **Wp** – гидростатическое давление, выдерживаемое материалом без промокания, как мера противодействия прохождению воды через материал [Па].

Существует принципиальная разница между одеждой, которая изготовлена из водостойкой ткани, и одеждой, которая сконструирована, прошла испытания и сертифицирована как водонепроницаемая одежда.

Изделия оцениваются по двум категориям: первая (X) оценивает их способность защищать от осадков, тумана и влажности, а вторая (Y) оценивает паропроницаемость в этих конкретных условиях. Затем им присваивается класс от 1 до 3 в двух категориях, где 3 – самый высокий уровень защиты, а 1 – самый низкий (табл. 1).

Таблица 1 – Классы защитной одежды по EN 343

Водонепроницаемость (X)	Паропроницаемость (Y)
1 – Минимальный уровень защиты от дождя	1 – Не классифицируется в соответствии с EN 343
2 – Промежуточный уровень защиты от дождя	2 – Средний уровень паропроницаемости
3 – Высочайший уровень защиты от дождя	3 – Высочайший уровень паропроницаемости

Маркировка одежды должна включать пиктограмму (рисунок 1), за которой следует обозначение стандарта, класс устойчивости к проникновению воды (X) и класс паропроницаемости (Y).



Рисунок 1 – Маркировка одежды знаком соответствия стандарту EN 343

При выборе водонепроницаемой одежды работодатель должен определить наиболее подходящий класс защиты, учитывая задачи, которые выполняют работники, и условия, в которых они работают.

Отличительной особенностью требований стандарта EN 343 является то, что для каждого класса водонепроницаемой одежды установлены нормируемые значения водонепроницаемости и паропроницаемости (подтверждаемые при сертификации) для тканей без предварительной обработки и тканей после предварительной обработки (табл. 2).

Таблица 2 – Классификация одежды по водонепроницаемости и паропроницаемости

Водонепроницаемость Wp, Па	Класс		
	1	2	3
Ткань до предварительной обработки	$Wp \geq 8000$	испытаний не требуется*	испытаний не требуется
Ткань после предварительной обработки	испытаний не требуется	$Wp \geq 8000$	$Wp \geq 13000$
Швы до предварительной обработки	$Wp \geq 8000$	$Wp \geq 8000$	$Wp \geq 13000$
Паропроницаемость Ret, г/м ² ·ч	Ret>40	$20 < Ret \leq 40$	Ret≤20
Температура окружающей среды °C			
25 °C	60 мин	105 мин	205 мин
20 °C	75 мин	250 мин	не ограничено
15 °C	100 мин	не ограничено	не ограничено
10 °C	240 мин	не ограничено	не ограничено
5 °C	не ограничено	не ограничено	не ограничено

*испытаний не требуется, потому что худшая ситуация для класса 2 и класса 3 – это после предварительной обработки

Под предварительной обработкой стандарт регламентирует воздействия на ткань, моделирующие эксплуатационные: истирание, многократный изгиб и химическую чистку и/или стирку. Таким образом, водонепроницаемость измеряют как до, так и после предварительной обработки.

После установления класса защитной одежды по показателю «водонепроницаемость», есть возможность установить рекомендуемое время ее эксплуатации при различных значениях температуры окружающей среды. Защитная одежда класса Y 1 имеет ограниченное время ношения, согласно требованиям EN 343 (табл. 2). Это время может быть увеличено, если в работе есть перерывы или у одежды есть конструктивные элементы для вентиляции.

Ассортимент и назначение водонепроницаемой одежды различны, поэтому задача работодателя – выполнить правильный выбор одежды для конкретной деятельности и условий ношения в соответствии с инструкциями производителя. Выбор водонепроницаемой одежды может повлиять на производительность, моральное состояние и здоровье работника, а также может привести к увеличению количества больничных листов.

Защитная специальная одежда (protective clothing) – это одежда, заменяющая обычную или надеваемая поверх нее с целью защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, одной или более опасностей [1]. Стандарт EN 340:2003 устанавливает общие европейские технические требования к защитной одежде, среди которых методы определения водонепроницаемости и паропроницаемости. Испытание водонепроницаемости должно проводиться в соответствии с EN 20811:1992 [2] с нарастанием гидростатического давления (980 ± 50) Па/мин. Испытание паропроницаемости защитной одежды из водонепроницаемых тканей проводится в соответствии с EN 31092:1993 [3].

Межгосударственная и национальная стандартизация Республики Беларусь в настоящее время не ориентируется на приведенные выше технические требования к защитной водонепроницаемой одежде, тогда как EN 343:2019 является прекрасным альтернативным стандартом для добровольной сертификации этой необходимой и востребованной специальной одежды.

Список использованных источников

1. EN 340:2003 «Protective clothing – General requirements», English language – 25 pages.
2. EN 20811:1992 «Textiles – Determination of resistance to water penetration – Hydrostatic pressure test», English language – 5 pages.
3. EN 31092:1993 «Textiles – Physiological effects – Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test)», English language – 12 pages.

УДК 006.83:628.1.033(476+575.4)

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И РЕСПУБЛИКЕ ТУРКМЕНИСТАН

Шеваринова Л.Н., к.т.н., доц., Козловская Л.Г., ст. преп., Кадыров Б.М., студ.

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

Реферат. В связи с введением в 2019 году технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду» (ТР ЕАЭС 044/2017) в работе проанализированы требования к питьевой воде в ЕАЭС, Республике Туркменистан и Европейском союзе. Выполнено сравнение требований законодательства Республики Беларусь и Республики Туркменистан по различным группам веществ, а также проанализированы нормы органолептических показателей для питьевой воды.

Ключевые слова: питьевая вода, технический регламент, показатели качества, технические требования.

В Республике Беларусь с 1 января 2019 года введен в действие технический регламент ЕАЭС 044/2017 «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду». В разных странах мира стандарты качества питьевой воды имеют свои особенности, которые зависят от многих причин: наличия в воде специфических для определенной территории химических и биологических загрязняющих агентов; уровня

развития науки (в первую очередь гигиены и эпидемиологии); степени оснащения лабораторным оборудованием по контролю качества питьевой воды; некоторых социально-политических, экономических, национальных и других факторов.

Согласно нормативным требованиям, все показатели качества питьевой воды можно разделить на следующие основные группы:

- органолептические показатели (включая химические вещества, влияющие на органолептические свойства воды);
- токсикологические показатели безвредности химического состава воды;
- показатели эпидемической безопасности воды.

Запах, вкус и привкус, цветность и мутность воды являются важными гигиеническими показателями качества питьевой воды. Нормы органолептических показателей для питьевой воды представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Нормы органолептических показателей для питьевой воды

Наименование показателя	РБ ТР ТС 044	РТ TDS 2874	ЕС
Запах, балл	0–1*	2*	2–3*
Привкус, балл	0	0	0
Цветность, градусы	5	20	20
Мутность, мг/л	1,0	1,5	1,0
*Запах при 20°C, при t 60°C			

Проанализировав таблицу 1, можно сказать следующее: Республика Туркменистан не допускает в питьевой воде никакого запаха и не имеет разделений при различной температуре. Показатель «мутность» в 2 раза больше по сравнению с нормами директив ЕС и ТР ТС 044/2017, используемого в Республики Беларусь. «Цветность» в соответствии с ТР ТС 044/2017 имеет более жесткое значение по сравнению с Директивой ЕС и требованиями TDS 2874 Республики Туркменистан. Показатель «привкус» не допускается в Республике Туркменистан, в Европейских странах и на территории ЕАЭС.

Химические вещества, влияющие на органолептические свойства воды, – это вещества, встречающиеся в природных водах или добавляемые к воде в процессе обработки. Второе название – химико-органолептические показатели. Согласно требованиям к этим показателям относят водородный показатель (рН), концентрацию железа, жесткость общую, содержание сульфатов, сухого остатка (общую минерализацию), хлоридов, меди, марганца и др.

В таблице 2 представлены предельно допустимые концентрации (ПДК) для легких и тяжелых металлов, неорганических и органических соединений.

Таблица 2 – ПДК для легких и тяжелых металлов, неорганических и органических соединений

Параметр	ПДК, мгк/л		
	РБ/ЕАЭС	Туркменистан	ЕС
1	2	3	4
рН	4,5–9,5	6,0–9,0	6,5–9,5
Акриламид	-	0,5	0,1
Алюминий	200	200	200
Барий	700	1300	-
Бензапирен	0,005	0,7	0,01
Бензол	-	0,7	1
Бериллий	0,2	-	-
Бор	1000	500	1000
Бромат	10	25	10
Винидхлорид	-	10	0,5
Дихлорэтан	-	30	3
Железо	300	300	200
Кадмий	1	3	5
Марганец	100	500	50
Медь	1000	2000	2000
Молибден	70	70	-
Мышьяк	10	10	10

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Натрий	200000	200000	200000
Никель	20	20	20
Нитраты	20000	50000	50000
Нитриты	500	3000	500
Ртуть	0,5	1	1
Свинец	10	10	10
Селен	10	10	10
Серебро	25	-	-
Стронций	7000	-	-
Сульфаты	500000	250000	250000
Сурьма	5	5	5
Таллий	-	-	-
Фтор	1500	1500	1500
Хлориды	250000	250000	250000
Хром	50	50	50
Цианид	35	70	50
Цинк	5000	3000	5000

В таблице представлены различные группы веществ: легкие и тяжелые металлы, неорганические и органические соединения. Проанализировав данную таблицу, можно сделать вывод, что законодательство ЕАЭС по многим показателям соответствует законодательству ЕС. Но также стоит отметить, что по некоторым позициям показатели ЕАЭС по ТР ТС 044/2011 «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду», ужесточены, по сравнению с другими странами (например, барий, медь, ртуть, цианид).

Сравнивая законодательство Республики Беларусь (ЕАЭС) и Республики Туркменистан по различным группам веществ, можно сказать следующее: по показателям акриламид, бензол, винилхлорид, дихлорэтан законодательство ЕАЭС ничего не регламентирует. По показателям бериллий, серебро и стронций ничего не регламентировано в стандартах Республики Туркменистан. Показатели бор, сульфаты и цинк ужесточены в Республике Туркменистан. По остальным показателям в ЕАЭС установлены более жесткие показатели.

В таблице 3 приведены нормы на самые ядовитые вещества в Республике Туркменистан, Республике Беларусь и ЕС.

Таблица 3 – Нормы на самые ядовитые вещества

Параметр	РБ/ЕАЭС	Туркменистан	ЕС
Бенз(а)пирен	0,005	0,7	0,01
Бензол	-	0,7	1
Винилхлорид	-	10	0,5
Дихлорэтан	-	30	3
Мышьяк	10	10	10
Нитраты	20000	50000	50000

Анализируя данные норм ядовитых веществ, можно сделать вывод, что самые жесткие нормы на ядовитые показатели установлены в Республике Беларусь (ТР ТС). На территории Таможенного Союза недопустим бензол, винилхлорид дихлорэтан в питьевой воде. Во всех странах совпадает показатель – мышьяк.

Таким образом, анализ нормативов микробиологической безопасности по ТР ЕАЭС 044/2017 «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду», действующего СанПиН 10-124 РБ 99 и иных нормативных документов показывает, что разработка ТР 044/2017 предпринята с целью гармонизации национальных и международных нормативов безопасности упакованной воды.

Список использованных источников

1. TDS-2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. – Введен в действие: 01.01.2000, постановлением Главгосинспекции «ТУРКМЕНСТАНДАРТЛАРЫ». – 13 с.

2. ТР ЕАЭС 044/2017. О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду [Электронный ресурс] / Национальный фонд технических и нормативных правовых актов Республики Беларусь. – Минск, 2019. – Режим доступа: <http://www.tnra.by/>. – Дата доступа: 25.02.2020.

УДК 006.32

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НОВОЙ ВЕРСИИ СТАНДАРТА ISO/IEC 17025

Шеваринова Л.Н., к.т.н., доц., Козловская Л.Г., ст. преп., Титова К.А., студ.

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

Реферат. В связи с введением в Республике Беларусь с 1 октября 2019 года ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий», идентичный новой версии международного стандарта ISO/IEC 17025, проведен сравнительный анализ основных изменений стандарта, касающихся терминологии и технических требований.

Ключевые слова: аккредитация, испытательные и калибровочные лаборатории, новая версия стандарта, технические требования.

В рамках международного сотрудничества БГЦА в 2018 году стал подписантом соглашений о признании на региональном и международном уровне с международными организациями по аккредитации с EA BLA, ILAC MRA и IAF MLA.

В связи с международным сотрудничеством Беларусь перешла на новую версию ISO/IEC 17025, в которой изложены требования к лаборатории. С переходом на новую версию ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» в поле деятельности лабораторной практики появились ключевые изменения, которые во многом стали логической гармонизацией ГОСТ ISO/IEC 17025 с требованиями ГОСТ ИСО 9001 «Системы менеджмента качества. Требования». Требования, изложенные в новой версии стандарта, будут способствовать повышению уровня деятельности отечественных лабораторий, обмену информацией и опытом, упрощению процедур признания результатов проводимых ими исследований на региональном и международном уровне, содействовать повышению качества выпускаемой продукции и ее экспортного потенциала.

В новой редакции ИСО/МЭК 17025 основные изменения касаются технических требований и терминологии. В стандарт введен процессный подход и учтены последние разработки в области информационных технологий.

Для правильной реализации настоящего стандарта в нем приведены следующие необходимые определения и понятия: беспристрастность, жалоба (претензия), межлабораторные и внутрилабораторные сличения, проверка квалификации, лаборатория, правило принятия решения, верификация и валидация. Несмотря на то, что в новом стандарте отказались от термина «менеджер по качеству», функции менеджера по качеству остались, их может исполнять назначенный начальником лаборатории сотрудник или сотрудники лаборатории.

Структура стандарта существенно изменилась для приведения к единому формату стандартов серии 17000. Это необходимо для использования некоторых процедур предприятия в системе менеджмента лаборатории. Только три раздела сохранили свое название, при этом «Предисловие к межгосударственному стандарту» заменено на «Введение» с указанием роли и места в лабораторной деятельности действий по управлению рисками и возможностями. Разделы «Требования к менеджменту» и «Технические требования», объединенные общим понятием «Требования», преобразованы в пять разделов: «Общие требования», «Требования к структуре», «Требования к ресурсам», «Требования к процессу», «Требования к управлению». Заменены приложения на два новых: приложение А «Метрологическая прослеживаемость» и приложение В «Варианты системы менеджмента».

Стандарт все также применим ко всем организациям, занимающимся «лабораторной деятельностью», независимо от численности персонала. При этом под лабораторной

деятельностью понимают «испытания, калибровку и отбор проб». Из раздела исключено положение об ограничении применения стандарта в части безопасности и других обязательных требований. Стандарт может применяться в лабораториях любого типа, вне зависимости от того, принадлежат ли они промышленности, органам государственного управления или любой организации.

Произошли существенные изменения в разделе «Общие требования». Включено требование к наличию в лаборатории систем и вспомогательных служб, необходимых для управления лабораторной деятельностью и для ее осуществления.

Значительные изменения в новой версии стандарта произошли в отношении требований к структуре лаборатории. Включено новое требование к организационной и управленческой структуре лаборатории, определению ее места в головной организации и установлению взаимосвязей между управленческими, техническими и вспомогательными службами, обеспечивающими лабораторную деятельность.

В новой версии стандарта появились требования к персоналу, который, независимо от других обязанностей, должен иметь полномочия и ресурсы, необходимые для обеспечения функционирования системы менеджмента и требуемой конкретной лабораторной деятельности.

Существенные изменения произошли в разделе «Технические записи». Требования к техническим записям выведены из записей системы менеджмента и оформлены в виде самостоятельного подраздела. Регламентирован порядок ведения технических записей в любом виде как на бумажном носителе, так и в электронном виде. Включено требование к регистрации даты и сведений о персонале лаборатории, который несет ответственность за каждый вид лабораторной деятельности и за проверку данных и результатов, также сохранению первичных и измененных данных и файлов с указанием даты внесения изменений и сведений об аспектах, выдержавших изменения.

Имеется ряд новых принципов, вносимых в деятельность аккредитованных лабораторий. Лаборатория должна сформулировать правила обеспечения беспристрастности и конфиденциальности деятельности лаборатории внутри организации, а также при взаимодействии с заказчиком. Должен осуществляться переход на внедрение электронного документооборота в организации и обеспечение качества и сохранности архивов испытательной лаборатории.

Что касается оборудования, то согласно ISO/IEC 17025-2019 к оборудованию отнесены такие технические средства, как программное обеспечение, справочные данные, реактивы, расходные материалы и вспомогательные устройства, которые необходимы для осуществления лабораторной деятельности. Включено требование к обращению с оборудованием, его транспортировке, хранению, эксплуатации и планового обслуживания в целях обеспечения надлежащего функционирования и предотвращения загрязнений или повреждений. Конкретизированы требования к обязательной калибровке измерительного оборудования, применяемого при осуществлении лабораторной деятельности.

В приложении А новой редакции стандарта установлены способы подтверждения и демонстрации метрологической прослеживаемости. Лаборатория должна установить и поддерживать метрологическую прослеживаемость результатов своих измерений путем неразрывной документированной цепи калибровок, каждая из которых вносит вклад в неопределенность измерений, связывая их с соответствующими эталонами. Если метрологическая прослеживаемость к единице средств измерений технически невозможна, лаборатория должна продемонстрировать прослеживаемость к соответствующему эталону, например «сертифицированному значению сертифицированного стандартного образца, полученного от компетентного производителя».

Конкретизированы требования к процедуре рассмотрения запросов, тендеров и договоров, а также отдельным ее положениям. Значительно увеличен объем требований к порядку взаимодействия с заказчиком и ведущихся при этом записей. Введен термин «постоянный заказчик», при работе с которым рассмотрение запросов, тендеров и договоров может быть выполнено в упрощенном виде.

Значительно расширен ряд мероприятий, обеспечивающих качество лабораторной деятельности, таких как регулярное применение стандартных образцов или образцов для контроля качества; регулярное применение альтернативного калиброванного измерительного оборудования; проверка функционирования СИ и ИО; применение контрольных или рабочих эталонов с ведением, при необходимости, контрольных карт и др.

Включен пункт «Заключение о соответствии», устанавливающий, что, если результатам испытания или калибровки делается заключение о соответствии техническим требованиям

(спецификации) или стандарту, лаборатория должна задокументировать и применить правило принятия решения, принимая во внимание уровень риска, связанный с использованием этого правила. При этом в отчете, содержащем заключение о соответствии, четко и ясно указывается, к каким результатам применяется данное заключение, каким техническим требованиям (спецификациям), стандартам или их частям оно соответствует или не соответствует, примененное правило принятия решения, если его не содержат соответствующие технические требования (спецификация) или стандарт.

В отличие от предыдущей редакции, устанавливающей требования к процедуре рассмотрения претензий, новая редакция ISO/IEC 17025 рассматривает жалобы, устанавливая требования к содержанию процедуры их рассмотрения.

Основным отличием новой версии стандарта является расширение применения систем менеджмента, которое увеличило потребность в подтверждении того, что лаборатории могут работать по системе менеджмента, соответствующей ISO 9001. Лаборатория должна внедрить систему менеджмента в соответствии с вариантом А или вариантом В. Вариант В позволяет лабораториям установить и поддерживать систему менеджмента в соответствии с требованиями ISO 9001 таким образом, чтобы демонстрировать постоянное выполнение разделов 4–7 ISO/IEC 17025 и соответствовать требованиям системы менеджмента, установленным в подразделах 8.2–8.9 ISO/IEC 17025.

Введены новые требования, касающиеся подраздела «Действия, связанные с рисками и возможностями». Положения подраздела содержат требования к целям рассмотрения рисков и возможностей, связанных с лабораторной деятельностью, а также к планированию действий, связанных с рисками и возможностями. Предпринимаемые действия, связанные с рисками и возможностями, должны быть соразмерны их потенциальному влиянию на достоверность лабораторных результатов. Лаборатория должна интегрировать и внедрять действия, связанные с рисками и возможностями, в свою систему менеджмента. Требования к формальным методам управления рисками или документированному процессу управления рисками в стандарте не установлено. Лаборатория может самостоятельно решить, нужно ли разрабатывать более обширную методологию управления рисками, чем это требуется в стандарте, например, с помощью применения каких-либо руководств или стандартов.

УДК 658.56

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

Шеремет Е.А., к.т.н. доц., Марущак Ю.И., студ.

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

Реферат. В статье представлена база технических нормативных правовых актов, область действия которых распространяется на напольные покрытия. Рассмотрены основные требования, предъявляемые к качеству напольных покрытий.

Ключевые слова: напольные покрытия, ламинат, требования, свойства, ТНПА.

Ламинат – это используемый во всем мире и очень популярный вид напольного покрытия, который имеет ряд разновидностей. Разные свойства и составы ламината обуславливают область его применения.

Согласно СТБ EN 13329-2018, ламинированное напольное покрытие – это жесткое напольное покрытие (как правило в форме погонажных изделий или плиток) многослойной структуры, имеющее обработанные кромки, позволяющие объединить несколько элементов в сплошное покрытие большей площади.

Ламинированное напольное покрытие представляет собой конструкцию, состоящую из четырёх слоёв (рис. 1):

1. *Нижний – стабилизирующий слой.* Он служит для увеличения жёсткости. В некоторых коллекциях ламината к стабилизирующему слою приклеивают звукоизолирующую подложку для дополнительной шумоизоляции.

2. *Несущий слой – основа доски ламината.* В несущем слое вырезан замок, который скрепляет между собой доски ламината, а также выполняет основную функцию по теплоизоляции и шумоизоляции. Влагостойкость ламината напрямую зависит от качества

несущего слоя.

3. *Декоративный слой.* Определяет внешний вид доски. Играет исключительно декоративную роль.

4. *Верхний (защитный) слой.* Обеспечивает защиту от истирания и ударных нагрузок и изготавливается из меламиновой или акриловой смол. Именно этот смоляной слой отвечает за износостойкость ламината. Его толщина может быть разной.

Иногда в панелях ламината могут присутствовать дополнительные слои. Такой дополнительный слой представляет собой специальную пленку, вставленную между основой покрытия и ее декоративным слоем, которая в значительной мере повышает ударопрочность материала.

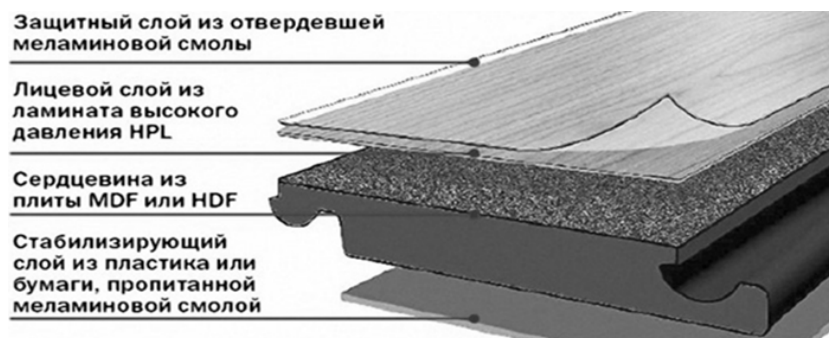


Рисунок 1 – Конструкция ламината

Проверяются и испытываются ламинированные напольные покрытия различными способами, на соответствие нормам действующих стандартов. Так, в Европе, например, принято следовать нормам EN 13329 «Laminate floor coverings – Specifications, requirements and test methods (Покрытия для полов многослойные. Технические условия, требования и методы испытаний)».

В Республике Беларусь и Российской Федерации имеются свои базы технических нормативных правовых актов (далее ТНПА), область действия которых распространяется на ламинированные напольные покрытия. В них входят стандарты, которые устанавливают как непосредственно требования к напольным покрытиям и их классификации, так и к методам испытаний. Важным нормативным документом, определяющим требования безопасности, является технический регламент.

В таблице 1 приведены ТНПА на напольные покрытия и область их распространения.

Таблица 1 – ТНПА на ламинированные напольное покрытие

Обозначение и наименование ТНПА	Область распространения
1	2
СТБ ISO 10874-2013. Покрытия напольные полимерные, текстильные и ламинированные. Классификация	Устанавливает систему классификации полимерных, текстильных и ламинированных напольных покрытий (напольные покрытия)
ГОСТ 32304-2013. Ламинированные напольные покрытия на основе древесноволокнистых плит сухого способа производства. Технические условия	Распространяется на ламинированные напольные покрытия, изготовленные из облицованных пленок на основе термореактивных полимеров древесноволокнистых плит средней или высокой плотности или плит древесных моноструктурных, предназначенных для использования в помещениях, защищенных от воздействия влаги
СТБ EN 13329-2018. Покрытия напольные ламинированные. Элементы с поверхностным слоем на основе термореактивных смол. Технические условия	Стандарт распространяется на ламинированные напольные покрытия, применяемые для жилых помещений и помещений общественного назначения, включая кухни в жилых зданиях
СТБ EN 14041-2013. Покрытия напольные полимерные, текстильные и ламинированные. Общие требования и оценка соответствия	Устанавливает требования к показателям качества напольных покрытий в части сохранения здоровья и безопасности, а также энергосбережения

Окончание таблицы 1

1	2
СТБ EN 15468-2013. Покрытия напольные ламинированные. Элементы с нанесенным печатным декором и защитным верхним слоем на основе искусственной смолы. Технические условия	Устанавливает технические требования и методы испытаний элементов ламинированных напольных покрытий с непосредственно нанесенным печатным декором и поверхностным слоем на основе смол в помещениях жилого и общественного назначения. В стандарте также установлены требования к маркировке и упаковке напольных покрытий
ГОСТ ISO 6356-2014. Покрытия текстильные и ламинатные для полов. Оценка способности к образованию статического электричества. Испытание хождением	Распространяется на текстильные и ламинатные напольные покрытия и устанавливает метод оценки образования статического электричества на них
ГОСТ IEC 61340-4-1-2017. Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Электрическое сопротивление напольных покрытий и установленных полов	Стандарт определяет методы испытаний всех типов напольных покрытий и установленных полов для определения электрического сопротивления, включая сопротивление относительно земли, сопротивление от точки до точки и вертикальное сопротивление
ГОСТ Р 57047-2016. Композиты полимерные. Метод определения характеристик сопротивления усталости ламинатов	Стандарт распространяется на полимерные композиты и устанавливает метод определения характеристик сопротивления усталости ламинатов
ГОСТ Р 56790-2015. Композиты полимерные. Метод определения прочности на смятие и трансферной прочности ламинатов, соединенных двумя болтами	Стандарт распространяется на полимерные композиты, армированные высокомодульными волокнами
ГОСТ Р 57046-2016. Композиты полимерные. Метод определения характеристик при сжатии тонких ламинатов после удара	Стандарт устанавливает метод испытаний поврежденной тонкой пластины из композиционного материала на основе полимерной матрицы и высокомодульных волокон с различными схемами армирования путем изгиба образца в виде трехслойной длинной панели, состоящей из одной поврежденной пластины, одной неповрежденной обшивки и заполнителя, расположенного между ними
ГОСТ Р 57745-2017. Композиты полимерные. Определение предела прочности при межслойном сдвиге ламинатов методом короткой балки	Стандарт распространяется на полимерные композиты, армированные непрерывными или рублеными высокомодульными волокнами, структура которых сбалансирована и симметрична относительно их срединной плоскости
ГОСТ Р 56788-2015. Композиты полимерные. Метод определения предела прочности при сжатии образцов ламинатов с открытым отверстием	Стандарт распространяется на полимерные композиты (ПК), армированные непрерывными или дискретными волокнами. Стандарт устанавливает метод определения прочности при сжатии образцов материалов с открытым отверстием
ТР 2009/013/BY. Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность	Распространяется на выпускаемые в обращение строительные материалы и изделия (независимо от страны происхождения)

Анализ нормативных документов позволил определить основные свойства ламинированных напольных покрытий и показатели, их определяющие. К ним, в частности, относятся:

- пожарная опасность (оценивается воспламеняемостью);

- химическая безопасность (содержание пентахлорфенола, выделение формальдегида и летучих органических соединений);
- механическая безопасность (сопротивление скольжению);
- долговечность (истираемость, ударная прочность, устойчивость к сжатию, сопротивление усталости и др.);
- электрическая безопасность (напряжение, удельное поверхностное сопротивление, оценка способности к образованию статического электричества (испытание хождением));
- функциональные (теплопроводность, водонепроницаемость).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что нормативные документы устанавливают достаточно широкий перечень требований к качеству ламината. Оценка качества напольного покрытия по всему перечню позволит получить полную картину качественных характеристик изделия.

УДК 658.56

СОВРЕМЕННЫЙ АССОРТИМЕНТ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ПЫЛЕСОСОВ

Шеремет Е.А., к.т.н., доц., Петрова А.Д., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрен современный ассортимент пылесосов; показатели для экспертизы качества.

Ключевые слова: ассортимент пылесосов, показатели для экспертизы качества, особенности судебной экспертизы.

Пылесосы являются разновидностью электробытовых товаров. Пылесосы принято классифицировать по ряду признаков, основными из которых являются назначение, характер эксплуатации, конструктивные особенности, степень комфортности и способ хранения [1]. Разнообразие конструктивных решений позволяет подобрать пылесос для уборки в конкретных помещениях. Существуют традиционные бытовые устройства и современные модели пылесосов.

Традиционные бытовые устройства – напольные пылесосы на колесиках, но существуют модели и на воздушной подушке. Данный тип устройств самый распространенный и универсальный. За счет сборных труб, гибких длинных шлангов и различных щеток – такие пылесосы подходят для уборки большинства поверхностей от пола до потолка, в том числе труднодоступных мест.

Вертикальные пылесосы в виде швабры и парогенераторы – это проводные и беспроводные пылесосы на аккумуляторах с пылесборником, закрепленным в области ручки. За счет своей компактности они подходят для небольших квартир (их можно убрать в шкаф или за штору), время работы аккумуляторных моделей составляет около получаса. Их используют преимущественно для очистки гладких поверхностей: линолеума, плитки, паркета, ламината. Среди производителей подобных устройств можно выделить компании Dyson, Samsung, Philips, Electrolux [1].

Встроенные – централизованные системы пылеудаления, которые устанавливаются во время ремонта или строительства, обычно в частных домах, больших квартирах или общественных помещениях. Силовой блок может размещаться в гараже, подвале, кладовой, на чердаке или балконе. Переносить между помещениями приходится только шланг с трубой и щеткой, который подключается к пневморозетке. Недостаток – высокая стоимость и необходимость профессионального технического обслуживания. Основные производители – Electrolux, DuoVac, Blizzard [2].

Роботы-пылесосы. Плюс этих пылесосов в том, что они самостоятельно производят уборку по заданной программе. В комплектацию входят база, к которой пылесос пристыковывается для подзарядки аккумуляторов, и пульт управления. Роботы-пылесосы успешно справляются с простейшей уборкой. За счет высоты около 12 см они способны собрать пыль под кроватями и другой мебелью. Недостатком роботов-пылесосов является их высокая цена при не самом высоком качестве уборки. Основные производители – iRobot, Electrolux, Roomba, Samsung.

Портативные устройства – это ручные пылесосы-щетки, в основном используемые для чистки мягкой мебели и салонов автомобилей. Среди производителей можно выделить Bradex, Bomann, Clatronic, Rovus, Zepter.

По типу пылесборника и размещению мешка пылесосы бывают мешковыми, контейнерными (безмешковыми, циклонными) и с аквафильтром.

Мешковые – пылесосы с мешком, в который при уборке собирается пыль, грязь и другие мелкие частицы. Европейские модели выпускаются с мешком в корпусе, американские – с мешком на рукоятке. Преимуществом мешковых пылесосов является простота и надежность конструкции. Недостаток – необходимость вытряхивания матерчатых мешков или постоянной покупки новых бумажных. Среди производителей можно выделить Vitek, Scarlett, Daewoo, Supra.

Контейнерного типа (безмешковые, циклонные): пыль и мусор собираются в специальный пластиковый контейнер, который можно вытряхнуть, промыть, протереть и поставить на место. Большинство контейнерных пылесосов базируются на технологии «циклон», состоящей в закручивании по спирали всасывающего воздушного потока. За счет этого пыль равномерно оседает на дне пластикового контейнера, не создавая комков и не затрудняя работу пылесоса. Циклонные пылесосы выпускают практически все ведущие производители бытовой техники – Daewoo, Samsung, Bosch, Panasonic.

Пылесосы с аквафильтром: очистка пыльного воздуха производится за счет его распыления в водяном резервуаре. Мелкая пыль из материалов, трудно смешиваемых с водой, задерживается в дополнительном фильтре HEPA. Пылесосы с аквафильтром требуют тщательного ухода, предотвращающего образование плесени и повреждений из-за влажности. Преимущество – высокое качество уборки и возможность применения аллергиками [1].

В ходе эксплуатации бытовой техники, а иногда сразу после покупки может возникнуть или проявиться неисправность. Если не истек срок возврата товара в магазин, покупатель уверен в том, что причина дефекта в производственных характеристиках изделия, вправе потребовать денежной компенсации или обменять бытовую технику на исправную. Однако позиция продавца по этому вопросу может отличаться, и он станет настаивать на том, что дефект возник в результате неправильной эксплуатации прибора. Для решения конфликта его участники могут воспользоваться услугами специалиста и провести независимую экспертизу данного товара. Заключение специалиста может быть использовано в качестве доказательства, если дело дойдет до судебного разбирательства [1].

Согласно ГОСТ 27570.6 качество электробытовых товаров, в частности пылесосов, оценивается следующими показателями:

- очистительную способность товара (для этого используют две площадки – ковер и пол, минеральную пыль, состоящую из кварцевого песка);
- время очистки определенной поверхности (также применяется минеральная пыль);
- измерение падения давления (разрежения) (осуществляется по СТ СЭВ 4670 при полностью закрытом отверстии);
- вместимость пылесборника (используется специальная установка);
- нитесборочная способность (используются нити длиной 50 мм, взятые из марлевого бинта по ГОСТ 1172);
- масса пылесоса (весы с погрешностью взвешивания $\pm 0,05$ кг);
- потребляемая мощность (по ГОСТ 27570.6 при нормальной нагрузке);
- теплоустойчивость при эксплуатации (по ГОСТ 16962);
- удлинители воздухопроводов (осмотр и соединение удлинителей со шлангом, с насадками и удлинителей между собой);
- работа выключателя (используется специальный стенд, имитирующий ручное включение изделия, при нормальной нагрузке и номинальном напряжении);
- ремонтпригодность (применяется метод испытания с предполагаемой необходимостью проведения ремонта путем имитации ремонта на исправном образце).

Эксперты в своей деятельности могут пользоваться различными средствами информации о товаре, в частности руководством по эксплуатации. Согласно этим документам, при эксплуатации у пылесосов могут появиться дефекты. Наиболее частыми дефектами являются: ненадлежащее давление всасывания; нарушение герметичности емкостей для моющего раствора; отказ электродвигателя; высокий уровень шума; чрезмерное энергопотребление.

При проведении судебной экспертизы одним из важных показателей является шумовое оформление пылесосов. В данном случае применяется ГОСТ 31252-2004 «Шум машин.

Руководство по выбору метода определения звуковой мощности» и ГОСТ 12.1.003-83 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности». Любые пылесосы при работе создают шум. Нет совершенно бесшумных моделей, и когда речь заходит о тихих моделях, говорить актуально об уровне шума пылесоса в дБ, то есть в диапазоне 41–70 дБ. В этом пределе слышится очень слабый гул, который не действует на нервы и позволяет даже разговаривать с человеком в помещении при работе устройства. Обычные модели генерируют шум в диапазоне от 75 до 80 дБ. Итак, если говорить об уровне шума, то следует отметить его нормы. В среднем разговорная речь занимает диапазон 45–50 дБ, такой уровень шума считается комфортным в дневное время. Достижение уровня шума от 70 до 90 дБ уже может привести к неприятным последствиям при длительном воздействии, а уровень в 200 дБ уже смертелен для человека.

Согласно межгосударственным санитарным правилам и нормам МСанПиН 001-96 «Санитарные нормы допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях», все бытовые электрические приборы разделяются на 7 групп, и у каждой есть свой максимальный уровень шума. Что касается электробытовых товаров, в том числе пылесосов, то максимальный уровень шума – не более 85 дБ. Благодаря своему звуковому оформлению пылесосы занимают 6 место среди тех товаров, которые взаимосвязаны с шумовыми характеристиками. На самом деле диапазон их звука тоже поменялся со временем, производители оптимизируют работу двигателей, вводят новые системы очистки и дополнительные фильтры, что позволило снизить шум стандартного современного пылесоса с 85 до 72 дБ [3].

Наиболее частыми причинами нарушения работоспособности электрических пылесосов являются: конструктивные ошибки в проектировании системы всасывания (производственный дефект); дефекты изготовления клапанов подачи моющего раствора (производственный дефект); ненадлежащий ремонт электропривода пылесоса (производственный дефект); использование производителем полимерных материалов низкого качества при изготовлении емкостей и уплотнителей (производственный дефект); заливание электропривода пылесоса в процессе его хранения или эксплуатации (эксплуатационный дефект); ненадлежащая эксплуатация пылесосов (недопустимое использование изделия для уборки строительного мусора, использование изделия без установленных пылесборника или фильтров, несвоевременная замена или очистка фильтров) (эксплуатационный дефект) [3].

Список использованных источников

1. Ходыкин, А. П., Ляшко, А. А. Товароведение непродовольственных товаров: учебник для средних специальных учебных заведений. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К*», 2015. – 660 с.
2. ГОСТ 27570.6-87. Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Дополнительные требования к пылесосам и водовсасывающим уборочным машинам и методы испытания. – Введен впервые; введ. 1987-07-01. – Государственный комитет СССР по стандартам, 1988. – 17 с.
3. МСанПиН 001-96. Санитарные нормы допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях. – Введен впервые; введ. 1996-01-19. – Совет по сотрудничеству в области здравоохранения СНГ, 1997. – 19 с.

УДК 658.56

СОВРЕМЕННЫЙ АССОРТИМЕНТ И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МУЛЬТИВАРОК

Шеремет Е.А., к.т.н., доц., Шидловская В.В., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены современный ассортимент и особенности экспертизы качества мультиварок, рассмотрены преимущества и недостатки разных типов прибора, а также ТНПА, регламентирующие требования к мультиваркам.

Ключевые слова: мультиварка, ассортимент, классификация, экспертиза качества, безопасность товара.

Мультиварки являются достаточно универсальными электробытовыми приборами, которые классифицируются по различным признакам [2]. По расположению нагревательного элемента: расположенному снизу, сверху и по бокам.

Из всех перечисленных вариантов расположения, самым оптимальным является последний. Именно такое расположение нагревательного элемента позволяет пище более быстро приготовиться за счет сбалансированного нагревания поверхности, а также при данном расположении потребляется меньшее количество электроэнергии.

По типу управления:

- механический – представляет собой мультиварку в виде чаши с двумя рычагами, для регулировки времени приготовления и температуры;

- электрический – у мультиварки присутствует электронный дисплей и рычаги с кнопками для управления и контроля;

- сенсорный – данный тип схож с электрическим, но у мультиварок присутствуют сенсорные кнопки, которые реагируют на прикосновения. Именно этот метод является самым распространенным.

По наличию функциональных деталей:

- звуковой сигнал об окончании приготовления пищи;

- индикатор обратного отсчета времени;

- съемная или несъемная крышка;

- подсветка и размер дисплея;

- функция автоотключения.

Также классификацию можно проводить непосредственно по стране происхождения.

Кроме того, ассортимент мультиварок можно классифицировать по ряду их параметров, наличию определенных элементов, применяемым материалам, набору функций:

1. Объем чаши, который зависит от привычного объема приготавливаемой еды.

2. Нагреватель обуславливается местом нахождения непосредственно самого нагревателя. Если в мультиварке он располагается под чашей, то этого вполне достаточно для приготовления каш, супов и несложных блюд. Дополнительный нагреватель в крышке или 3D-функция позволяют приготовить жаркое, выпечку и различные непростые рецепты.

3. Набор функций. В данном пункте все зависит от потребностей покупателя, но точно можно утверждать, что основными функциями являются «Отложенный старт», «Таймер» и «Подогрев». Очень полезными могут быть режимы «Гречка», «Плов», «Тушение», «Йогурт» и «Мультиповар».

4. Мощность: чем выше этот параметр, тем быстрее осуществляется приготовление пищи.

5. Размеры и вес: эти параметры важны тем людям, которые планируют дальнейшую перевозку техники или имеют малогабаритные кухни.

6. Материал корпуса отвечает не только за внешний вид устройства, но и за его долговечность. Следовательно, чем прочнее материал, тем дороже мультиварка.

7. Влагосборник: к сожалению, не все производители снабжают свою технику данным элементом. Эта небольшая деталь убережет пользователя от разливания конденсата на стол и прочие поверхности.

8. Внутреннее покрытие, которое бывает нескольких видов:

- антипригарное тефлоновое покрытие легко поцарапать;

- керамическое не переносит посудомоечных машин;

- ферритная сталь подвержена коррозии.

Существует несколько разновидностей мультиварок по способу приготовления.

По способу приготовления пищи и устройству бытовой техники выделяют три типа мультиварок (табл. 1).

Таблица 1 – Типы мультиварок

Тип мультиварки	Классическая мультиварка	Сковорода	Индукционная мультиварка (стальная чаша)
Преимущества	– контролируемый процесс приготовления пищи с возможностью добавления продуктов; – небольшие размеры и вес; – набор программ, достаточный для разнообразной готовки; – пар и запахи из чаши не поступают наружу; – простота управления; – доступная цена	– быстрота приготовления пищи; – можно держать клапан, создающий давление, открытым; – низкая электропотребляемость; – хорошо разваривает твердые крупы и бобовые	– равномерное тепловое воздействие на приготовляемую пищу; – быстрота готовки; – малая электропотребляемость; – большой выбор программ и режимов
Недостатки	– длительное приготовление блюд; – наличие всего одной чаши; – выпечка не всегда получается подрумяненной; – при установке элемента пароварки количество паровых блюд будет совсем небольшим	– размеры и вес выше, чем у обычной мультиварки; – невозможность добавления дополнительных ингредиентов в период готовки; – нельзя жарить и выпекать; – опасный выход пара через стравливающий клапан	– высокая стоимость; – невозможность получения румяной корочки на блюдах

Самыми популярными производителями мультиварок являются: Bork, Bosch, Braun, Cuckoo, Delfa, Dex, Gorenje, Hilton, Liberton, Liberty, Magio, Maxwell, Mirta, Mystery, Orion, Panasonic, Philips, Polaris, Redmond, Saturn, Scarlett, StadlerForm, Tefal, Vinis, Vitek, Zelmer.

Термины и определения на данный вид прибора находятся в ГОСТ 15047-78 «Электроприборы нагревательные бытовые. Термины и определения».

Мультиварки, как и многие другие бытовые электроприборы, для определения уровня безопасности товара подвергают экспертизе [3].

Как бытовой электроприбор, чье выходное напряжение не превышает 1500 В, мультиварка должна соответствовать требованиям следующих Технических регламентов ЕАЭС [4]:

- ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
- ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» [5].

Кроме того, мультиварка должна соответствовать требованиям ГОСТ 27754-88 «Приборы для кипячения жидкости электрические бытовые. Методы функциональных испытаний» [1].

Согласно ТР ТС 004/2011 экспертиза (оценка качества) мультиварок проводится по следующим основным направлениям безопасности:

- необходимый уровень защиты от прямого или косвенного воздействия электрического тока;
- отсутствие недопустимого риска возникновения повышенных температур, дуговых разрядов или излучений, которые могут привести к появлению опасностей;
- необходимый уровень защиты от травм вращающимися и неподвижными частями низковольтного оборудования;
- необходимый уровень защиты от опасностей неэлектрического происхождения, возникающих при применении низковольтного оборудования, в том числе вызванных физическими, химическими или биологическими факторами;
- необходимый уровень изоляционной защиты;
- необходимый уровень механической и коммутационной износостойкости;
- необходимый уровень устойчивости к внешним воздействующим факторам, в том числе немеханического характера, при соответствующих климатических условиях

внешней среды;

- отсутствие недопустимого риска при перегрузках, аварийных режимах и отказах, вызываемых влиянием внешних и внутренних воздействующих факторов;
- отсутствие недопустимого риска при подключении и (или) монтаже.

При отсутствии (наличии) или несоответствии (соответствии) данных требований делается соответствующее экспертное заключение (заполняется акт экспертизы).

При эксплуатации мультиварок могут возникнуть неисправности, которые являются устранимыми. Причины их возникновения и способы устранения указываются, как правило, в эксплуатационно-сопроводительных документах на товар. К ним относят: поломка терморегулятора, ошибки в программах, поломка микросхемы, загрязнение контактов, неисправность таймера, поломка крышки, неправильный выбор программы готовки, засорение специального клапана, предназначенного для вывода пара, деформирование чаши, неисправность термодатчика, преждевременное отключение, перегрев чаши.

Список использованных источников

1. ГОСТ 27754-88. Приборы для кипячения жидкости электрические бытовые. Методы функциональных испытаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200013398>. – Дата доступа: 10.04.2020.
2. Как выбрать мультиварку: гид по видам и брендам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.amd.by/pages/kak_vubrat_multivarku__gid_po_vidam_i_brendam/. – Дата доступа: 10.04.2020.
3. Милюхин, А. П. Практика производства судебной экспертизы электробытовой техники по делам об административных правонарушениях / А. П. Милюхин // Теория и практика судебной экспертизы. – 2009. – №1 (13). – С.15–18.
4. ТР ТС 004/2011. О безопасности низковольтного оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902299536>. – Дата доступа: 10.04.2020.
5. ТР ТС 020/2011. Электромагнитная совместимость технических средств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320551>. – Дата доступа: 10.04.2020.

УДК 664.653.122:664.653.124

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАМЕСА (АСПЕКТЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТЕСТА)

Янаков В.П., к.т.н., ст. преп.

*Мелитопольский институт государственного и муниципального управления
«Классического частного университета», г. Мелитополь, Украина*

Реферат. В статье рассмотрены условия развития технологий замеса теста. Получение высококачественной хлебопекарной, макаронной и кондитерской продукции зависит от работы тестомесильных машин и агрегатов. Варьирование технологиями замеса позволяет получить выпускаемую продукцию с различными качественными показателями.

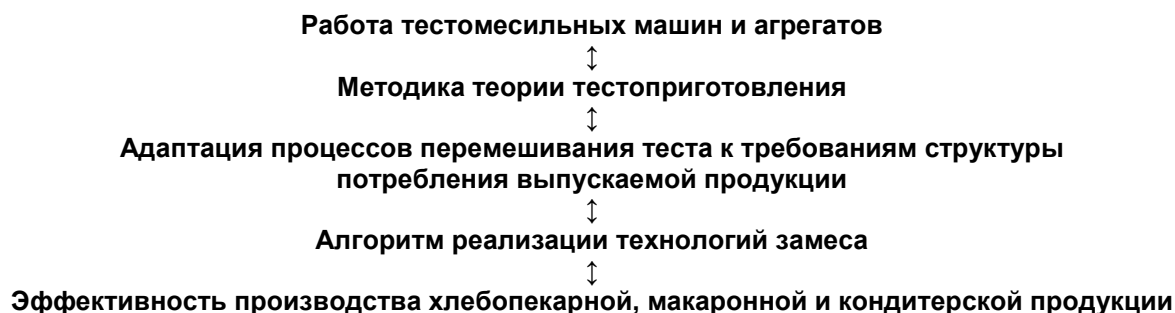
Ключевые слова: технологии замеса, тестомесильные машины и агрегаты, выпускаемая продукция, тесто.

Развитие технологий замеса основано на анализе, техническом регулировании энергозатрат, товароведческой оценке выпускаемой продукции и методическом обеспечении исследований. Напрямую зависит от реализации энергозатрат, характера, режима и метода энергетического воздействия тестомесильных машин и агрегатов. Взаимосвязь совершенствования конструкций данного типа оборудования ведёт к выбору наилучших технологий.

В период реализации технологической операции замеса осуществляемая взаимосвязь основных и сопутствующих процессов теста направлена на повышение их эффективности. Усовершенствование теории тестоприготовления ориентировано на конструктивное улучшение технологий замеса, определяющее базовые факторы, устанавливающие их направления. Определяется в системе методических подходов при управлении

приготовления теста.

Алгоритм исследований технологии замеса и аспектов приготовления теста представлен ниже.



Исследование технологий замеса опирается на изучение технологического многообразия, назначения, уникальности физико-механических и структурных свойств теста. Достижение специальных свойств выпускаемой продукции зависит от уровня энергозатрат используемых процессов и технических показателей оборудования. Этот научный подход приводит к понижению энергозатрат и увеличению качества выпускаемой продукции в период тестоприготовления.

Решение предоставленного научного подхода опирается на передачу энергии через месильный орган и дополнительные энергопередающие устройства перемешиваемому рецептурному сырью и тесту. Последующая оценка работы тестомесильных машин и агрегатов определяется на основе анализа увеличения действенности используемых технологий замеса. Анализ исследований технологий замеса показал, что они внедрялись и разрабатывались с учётом комплекса показателей.

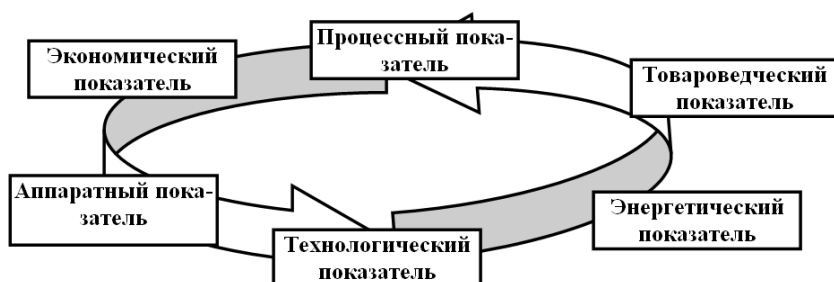


Рисунок 1 – Взаимосвязь комплекса показателей технологий замеса

Дальнейшее развитие технологий замеса идёт в направлении уменьшения энергозатрат и повышении действенности процессов, выполняемых при тестоприготовлении. Перспективами осуществления энергетического воздействия тестомесильных машин и агрегатов является формирование направлений: численность процессов, степень их технической и технологической результативности, экономическая (товароведческая) целесообразность. Реализуемая методика формируется с помощью аксиом:

Технологии замеса теста. Анализ развития данного типа энергетического воздействия. Реализовывается при содействии мониторинга, анализа, корректировки процессов при энергозатратах на перемешиваемое рецептурное сырьё и тесто. Выполняется через системный подход формирования данного вида пищевых машин.

Анализ работы пищевого оборудования. Исполняется через оценку формирования процессов пищевых и перерабатывающих технологий, реализуемых тестомесильными машинами и агрегатами. Осуществляется в период следующих подопераций: замес опары, брожение опары, замес теста, брожение теста, расстойка теста.

Товароведческая оценка технологий замеса. Достижение расчётных результатов применяемых технологий замеса осуществляется через адаптацию энергозатрат в период замеса к поставленным задачам. Воплощается при увеличении эффективности реализации энергозатрат, характера, режима и метода энергетического воздействия на тесто.

Взаимосвязь показателей производства. Предоставленная проблема реализуется с помощью специализированных методик технологий замеса данного вида

пищевых машин. Направлена на реализацию качествообразующих и структурообразующих процессов замеса при производстве хлебопекарной, кондитерской и макаронной продукции.

Анализ исследований теории тестоприготовления. Основан на методике приготовления теста в работе тестомесильных машин и агрегатов. Анализируется стоимость материальных затрат технологической операции замеса и обминки теста. Особую роль в работе тестомесильных машин и агрегатов определяет их конструкция.

Специальные свойства выпускаемой продукции зависят от уровня энергозатрат применяемых процессов и достигаемых технических показателей оборудования. В достижении технически обоснованного уровня однородности теста при технологической операции замеса необходимо опираться на комплексный анализ. Через адаптацию конструкций пищевой техники к факторам производства осуществляется последующее их совершенствование, что представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели оценки развития технологий замеса

№ п/п	Наименование показателя	Характеристика показателя
1	Экономический	Определяется взаимосвязь показателей энергетических преобразований технологий замеса. Устанавливаются границы параметров экономического варьирования тестоприготовления
2	Процессный	Определяется степень исполнения и варьирования процессов. Контролируется потенциал их последующего улучшения и роста результативности
3	Товароведческий	Устанавливается взаимосвязь объединенных с ней качествообразующих и структурообразующих процессов рецептурного сырья и теста
4	Аппаратный	Осуществляется оценка действенности работы и структуры тестомесильных машин и агрегатов. Анализируется их формирование как объекта развития техники
5	Технологический	Производится комплексная оценка качествообразующих и структурообразующих процессов рецептурного сырья теста, прогнозирование взаимосвязи с технологическими операциями
6	Энергетический	Осуществляемые направления распределения энергозатрат тестомесильных машин и агрегатов и их величин по времени замеса

Адаптация специализированных требований к процессам перемешивания и сопутствующих определяет энергозатраты тестомесильных машин и агрегатов. Установление критериев эффективности тестоприготовления даёт возможность варьировать параметрами качествообразующих и структурообразующих процессов рецептурными компонентами сырья и теста. Данная методика даёт возможность определять показатели выпускаемой продукции при реализации технологий замеса.

Проведены исследования оценки развития технологий замеса, аспекты приготовления теста в современных условиях. В достижении технологически обоснованного уровня однородности теста при технологической операции замеса необходимо опираться на комплексный анализ. Энергетическое воздействие поступательного и планетарного вращения месильного органа на тесто определяет передачу кинетической энергии в потенциальную энергию преобразований тестоприготовления. Эти результаты представлены ниже:

Определены направления анализа в управлении технологиями замеса. Приняты показатели оценки развития технологий замеса. Установлена методика тестоприготовления, опирающаяся на ряд аксиом.

Выработан алгоритм исследований технологии замеса и аспектов приготовления теста. В достижении технологически обоснованного уровня однородности теста при технологической операции замеса необходимо опираться на комплексный анализ.

Список использованных источников

1. Янаков, В. П. Процессы и оборудование пищевых, микробиологических и фармацевтических производств: Авторские тезисы [Обоснование параметров и режимов работы тестомесильной машины периодического действия: автореф. дис. 05.18.12. канд. техн. наук]. – Донецк, 20 с.

4.5 Производство текстильных материалов

УДК 677.017.8

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ И ПРОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАМВОЛЬНЫХ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ

Гришанова С.С, к.т.н, доц., Лобацкая Е.М., к.т.н, доц., Клаченков М.А., студ.

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

Реферат. Проведен анализ потребительских свойств и прочностных показателей камвольных костюмных тканей. Получены графики зависимости потребительских свойств и прочностных показателей костюмных полшерстяных тканей от сырьевого состава. Установлено, что на потребительские свойства и прочностные характеристики исследованных костюмных полшерстяных тканей оказывают влияние не только процентное содержание полиэфирного волокна в смеси с шерстью, но и линейная плотность основы и утка, плотность ткани по основе и утку, степень заполнения ткани нитями основы и утка, фаза строения ткани.

Ключевые слова: камвольные костюмные ткани.

Объектом исследования являлись потребительские свойства и прочностные показатели полшерстяных костюмных тканей камвольного производства с разным процентным вложением шерстяного и полиэфирного волокна. В таблице 1 представлены основные характеристики исследованных полшерстяных костюмных тканей камвольного производства.

Таблица 1 – Основные характеристики камвольных костюмных тканей

Артикул/ номер образца	Линейная плотность пряжи, текс	Пере- плетение	Плотность нитей на 100 мм		Поверхностная плотность, г/м ²	Массовая доля шерстяного волокна, %, не менее		Ширина ткани, см
			по основе	по утку		Норма	Факт	
13с27-Дя №1	основа и уток 25х2	саржа 2/1	309	229	265,9	Ш65 ПЭ 35	55,0 45,0	155,0
108с63- Дя №2	основа и уток 22х2	саржа 2/2	377	224	260,5	Ш50 ПЭ 50	49,5 50,5	154,0
12с41сТ- Дя №3	основа и уток 21х2	саржа 2/2	388	226	260,0	Ш50 ПЭ 50	50,0 50,0	153,0
12с47с- Дя №4	основа и уток 19х2	саржа 2/2	401	257	261,4	Ш 44 ПЭ 54	45,5 54,5	149,5
05с54-Дя №5	основа и уток 21х2	саржа 2/2	431	219	264,5	Ш 45 ПЭ 55	49,5 50,5	154,0
14с32сТ- Дя №6	основа и уток 25х2	саржа 2/2	332	216	265,5	Ш 33 ПЭ 67	34,8 65,2	153,0
07с42с- Дя №7	основа и уток 31х2	саржа 2/2	236	198	260,6	Ш 33 ПЭ 67	35,5 64,5	152,0

Все представленные в таблице 1 артикула полшерстяных костюмных тканей камвольного производства имеют ткацкое переплетение саржа 2/2 и 2/1, поверхностную плотность 260 ± 10 г/м², одинаковую заключительную отделку.

Испытания образцов тканей проводились на определение: разрывной нагрузки и разрывного удлинения по основе и по утку, коэффициента сминаемости по основе и по утку, стойкости к истиранию, изменения линейных размеров (усадке) по основе и по утку. На

рисунках 1–3 представлены результаты исследования основных потребительских свойств полушерстяных костюмных тканей, а также их прочностных характеристик.

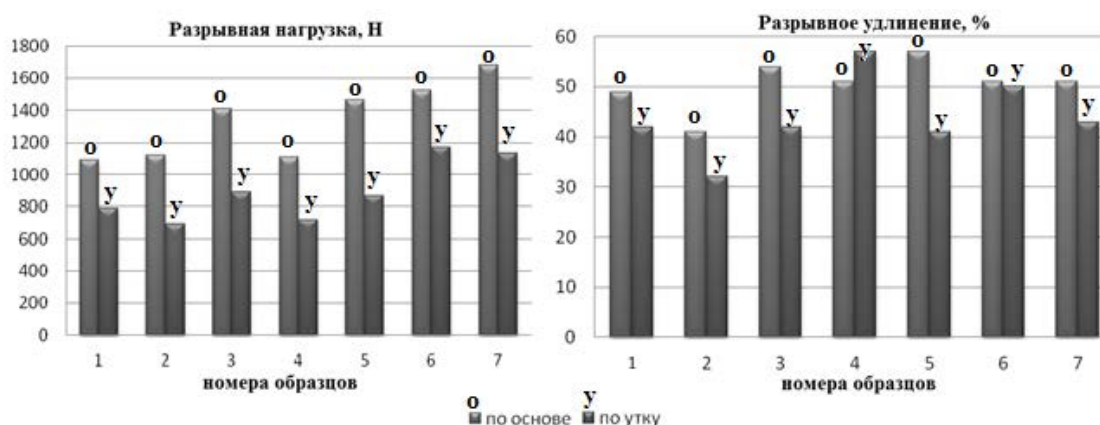


Рисунок 1 – Результаты исследования разрывной нагрузки и удлинения полушерстяных костюмных тканей

Исследованные полушерстяные костюмные ткани имеют высокие прочностные характеристики, которые, как правило, превышают требования ТНПА. Наиболее существенное влияние на прочность тканей в данном случае оказывает их сырьевой состав, вид текстильных нитей, структурные характеристики тканей. С увеличением процентного содержания полиэфирного волокна в полушерстяной ткани прочность ее на разрыв увеличивается. Однако наблюдаемое снижение разрывной нагрузки 4-го образца объясняется тем, что для нитей основы и утка использована наиболее тонкая полушерстяная пряжа 19 текс ×2 (по сравнению с остальными образцами).

Согласно общей тенденции с увеличением процентного содержания полиэфирного волокна разрывное удлинение полушерстяной ткани увеличивается [1]. Удлинение исследованных полушерстяных костюмных тканей по основе и утку колеблется в зависимости от добавления полиэфирного волокна в смесь и от линейной плотности используемых нитей.

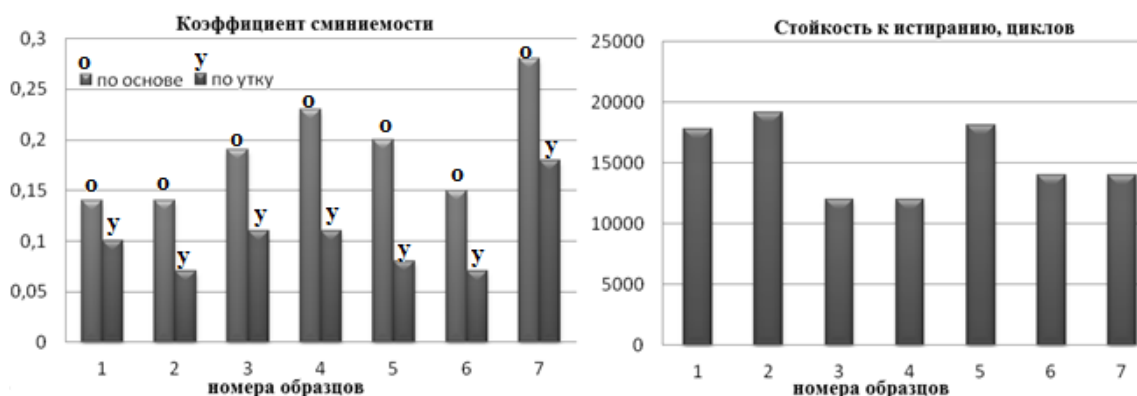


Рисунок 2 – Результаты исследования сминаемости и стойкости к истиранию полушерстяных костюмных тканей

Согласно требованиям ТНПА коэффициент сминаемости не должен превышать 0,3. Сырьевой состав полушерстяных костюмных тканей, также их плотность по основе и утку оказывает большое влияние на коэффициент сминаемости. Наибольшую сминаемость имеет образец № 7, у которого по основе и утку наименьшая плотность, хотя наибольший процент содержания полиэфирного волокна (64,5 %). Наличие полиэфирного волокна более 60 % увеличивает жесткость ткани, и в совокупности с разряженной структурой резко повышает коэффициент сминаемости. Наименьший коэффициент сминаемости имеет образец № 2 с содержанием шерсти 50 % и полиэфира 50 %.

Содержание в тканях устойчивого к истиранию полиэфирного волокна обеспечивает исследованным тканям очень высокую стойкость к истиранию (выше уровня требований ТНПА). При увеличении вложения полиэфирного волокна стойкость к истиранию полушерстяных тканей обычно повышается, но истирание ткани также зависит от структуры и линейной плотности пряжи, а также структуры самой ткани. Наибольшую стойкость к истиранию имеет образец № 2 с содержанием шерсти 50 % и полиэфира 50 %.

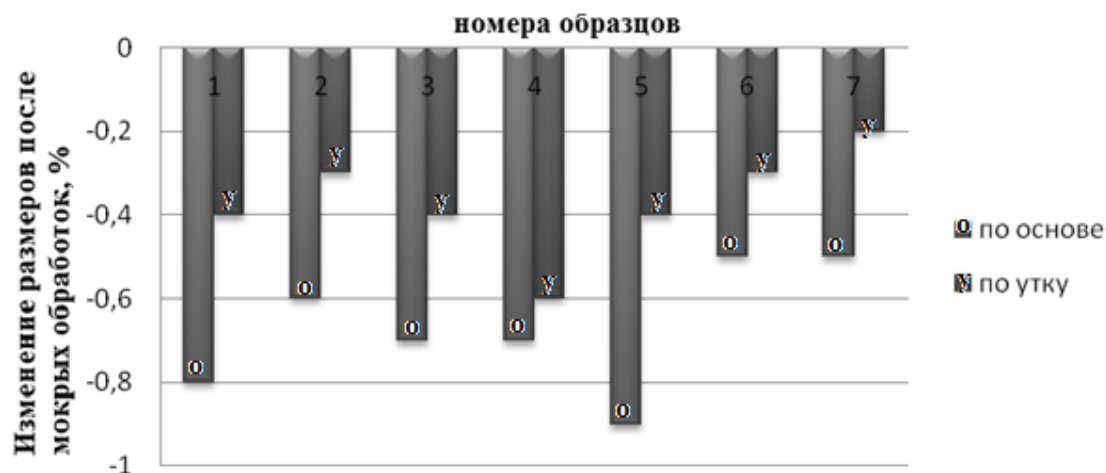


Рисунок 3 – Результаты исследования изменения размеров полушерстяных костюмных тканей после мокрых обработок

Согласно общей тенденции с увеличением процентного содержания полиэфирного волокна усадка полушерстяной ткани должна снижаться, так как полиэфирное волокно – гидрофобное, малоусадочное, которое стабилизирует усадку тканей. Однако на усадку полушерстяных тканей (при использовании одинаковых переплетений и отделки) также влияет фаза строения ткани. Наибольшую усадку имеет образец № 5 с содержанием полиэфира 50,5 % и с самой большой разницей между плотностью ткани по основе и по утку. Меньше всех подвержен усадке образец № 7 с содержанием полиэфирного волокна 64,5 %.

Результаты исследования костюмных тканей на пиллингуемость показали 0 пиллей на 1 см² у всех исследованных тканей (при норме не более 1 пилля на 1 см²), что говорит о высоком качестве используемого полиэфирного волокна.

Установлено, что на потребительские свойства и прочностные характеристики исследованных костюмных полушерстяных тканей оказывают влияние не только процентное содержание полиэфирного волокна в смеси с шерстью, но и линейная плотность основы и утка, плотность ткани по основе и утку, степень заполнения ткани нитями основы и утка, фаза строения ткани.

Список использованных источников

1. Лобацкая, О. В. Материаловедение: учебное пособие / О. В. Лобацкая, Е. М. Лобацкая. – Витебск: УО «ВГТУ», 2012. – 290 с.

УДК 677.494

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕМЕНИ НАНЕСЕНИЯ НАНОВОЛОКНИСТОГО ПОКРЫТИЯ НА ЕГО РАЗРЫВНУЮ НАГРУЗКУ

Демидова М.А., асп., Азарченко В.М., асп.

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

Реферат. В статье определено влияние времени нанесения нановолокнистого покрытия на его разрывную нагрузку. Установлено влияние расхода полимера при различном времени нанесения покрытия, обеспечивающем одинаковую массу образца, на

разрывную нагрузку получаемого нановолокнистого материала. Определен оптимальный расход, при котором вырабатываемое покрытие является однородным, снимается с подложки без слипания и деформации.

Ключевые слова: нановолокна, электроформование, поливиниловый спирт, расход, разрывная нагрузка, биомедицина, нанопокрyтия, подложка.

Нановолокна выступают перспективным направлением для производства материалов для разнообразных видов применения, включая биотехнологию, доставку лекарств, заживление ран, тканевую инженерию, микроэлектронику, защиту окружающей среды, сбор и хранение энергии благодаря их очень большому соотношению площади поверхности к объему, гибкости в функциональных возможностях поверхности и превосходным механическим характеристикам.

Методом электроформования могут быть получены как нановолокнистые материалы, так и материалы с нановолокнистым покрытием. В обоих случаях, как правило, нановолокнистый слой наносится на подложку, в качестве которой может выступать как текстильный материал, так и бумага. В первом случае слой снимается с подложки, а во втором – используется совместно с ней. При получении нановолокнистых материалов и покрытий процесс электроформования протекает одинаково. Однако к получаемому продукту предъявляются принципиально разные требования.

Нановолокнистый материал должен обладать малой адгезией к подложке, то есть сниматься без повреждений и без миграции частиц подложки, особенно в случае использования его в медицине. Он должен характеризоваться прочностью и влагостойкостью, достаточной для практических целей.

В случае применения материалов с нанопокрyтиями основные механические свойства обеспечиваются используемой подложкой, что несколько снижает требования к покрытиям. Однако при использовании нановолокнистого материала, снимаемого с подложки, возрастают требования к его прочности.

Как известно, механические свойства нановолокнистых материалов, такие как прочность на разрыв, на изгиб и на сжатие, модули упругости, возрастают при уменьшении диаметра волокон и достигают теоретического предела при достижении наноуровня [1]. Это связано, с одной стороны, со снижением концентрации протяженных дефектов в нановолокне, в следствие чего уменьшается вероятность локализации и последующей сегрегации нескольких точечных дефектов в области, сравнимой с диаметром нановолокна, а с другой стороны, – с изменением физических свойств самого материала нановолокна за счет изменения свойств поверхности. Этот эффект справедлив для любых наноматериалов.

Целью эксперимента была оценка влияния расхода полимера при различном времени нанесения покрытия, обеспечивающем одинаковую массу образца (150 мкг), на разрывную нагрузку получаемого нановолокнистого материала.

На установке Fluidnatek LE-50 были наработаны опытные образцы с использованием 15 % водного раствора поливинилового спирта марки Arkofil PPL gr компании Archroma (Швейцария) с динамической вязкостью 84,7 мН/м и поверхностным натяжением 337,4 мПа/с. Режимы электроформования были следующими:

- расстояние между электродами – 10 см,
- напряжение на эмиттере – 29 кВ,
- напряжение на коллекторе – 9 кВ [2].

Определение разрывной нагрузки с помощью одноосного растяжения проводилось на разрывной машине типа WDW-20E с постоянной скоростью нарастания деформации 100 мм/мин при зажимной длине, равной 5 см. Испытаниям подвергались образцы нановолокнистых материалов шириной 5 см.

Результаты испытания образцов, полученных при различных значениях расхода формовочного раствора, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры эксперимента

Номер образца	Расход, мкл/ч	Время нанесения, мин	Разрывная нагрузка, Н
1	1250	48	9,7
2	1880	36	8,1
3	2500	24	7,2

Эксперимент показал, что наибольшей разрывной нагрузкой обладает образец 1, а

наименьшей – образец 3. Это свидетельствует о том, что при одинаковом количестве сухого вещества разрывная нагрузка исследуемых образцов возрастает с увеличением времени нанесения покрытия. Это обусловлено тем, что в таком случае покрытие получается более ровным и однородным, без вкраплений мелкодисперсной пыли.

Использовать в качестве критерия эффективности процесса только расход раствора недостаточно, так как его превышение приводит к существенному изменению структуры формируемого материала [3]. Расход раствора также оказывает существенное влияние на адгезию нановолокнистого материала к подложке, что является важным фактором в том случае, если последующее применение предполагает снятие материала с подложки.

Таким образом, можно заключить, что наиболее рационально осуществлять наработку нановолокнистых материалов из исследуемой марки поливинилового спирта при расходе раствора 1250 мкл/ч, обеспечивая высокую равномерность покрытия, его сохранность при последующем снятии с подложки и, как следствие, высокую прочность на разрыв.

Список использованных источников

1. Venugopal, J. & Ramakrishna, S.: Applications of polymer nanofibers in biomedicine and biotechnology, Applied Biochemistry and Biotechnology, 125 (2005), pp. 147–157.
2. Рыклин, Д. Б. Влияние значения напряжения на коллекторе установки Fluidnatek LE-50 на протекание процесса электроформования материалов / Д. Б. Рыклин, В. М. Азарченко, М. А. Демидова // 52-я Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: тезисы докладов. – Витебск, 2019. – С. 235.
3. Рыклин, Д. Б. Определение рациональных режимов электроформования с использованием прядильных головок различной конструкции / Д. Б. Рыклин, В. М. Азарченко, М. А. Демидова // Химические волокна. – 2019. – № 4. – С. 13–15.

УДК 677.027.651.2

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА ПРОКЛЕИВАНИЕ ДВУХПОЛОТНЫХ КОВРОВЫХ ПОКРЫТИЙ

Коган А.Г., д.т.н., проф., Буткевич В.Г., к.т.н., доц., Мацулевич С.В., асп.

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

Реферат. Целью проводимой работы является изучение технологического процесса производства ковровых изделий на ОАО «Витебские ковры», выявление недостатков технологических операций в технологическом процессе и имеющихся проблем при производстве всех ассортиментов ковровых изделий. Также целью проводимой работы является проведение эксперимента для исследования влияния ультразвукового излучения на процесс проклеивания ковровых материалов, анализ полученных данных эксперимента и, на основе анализа, принятия решения о целесообразности применения ультразвуковых колебаний при проклеивании ковровых материалов.

Ключевые слова: проклеивание, ковровые материалы, ковровые изделия, двухполотные жаккардовые ковровые покрытия, кинематическая вязкость, аппретурная смесь, ультразвук, ультразвуковые колебания, закрепление ворсовых нитей.

Проклеивание ковровых материалов – это вид заключительной отделки для придания им требуемых потребительских свойств (формоустойчивость, биостойкость, устойчивость к механическим воздействиям). Большинство процессов заключительной отделки непрерывные, схема которых заключается в пропитке водными аппретирующими композициями, и затем сушке, как правило, термофиксации при температурах 140–200 °С. Следовательно, эти процессы энергоемкие [1, с. 9]. В рамках исследований по применению ультразвука в проклеивании ковровых материалов проведена исследовательская работа для двухполотных жаккардовых ковровых покрытий, выпускаемых белорусским предприятием ОАО «Витебские ковры». Для двухполотных жаккардовых ковровых покрытий проклеивание применяется для создания структуры коврового изделия, а также для повышения стойкости ковровых изделий к механическим воздействиям. Основным показателем качества, по которому осуществляется контроль пригодности готового коврового изделия, является сила закрепления ворсовых нитей на ковровом полотне. Сила

закрепления ворсовых нитей регламентируется и контролируется по государственному стандарту ГОСТ 14217-87. Операция аппретурирования ковровых покрытий, которая применяется на предприятии ОАО «Витебские ковры» на аппретурной машине, заключается в нанесении аппретурной смеси на изнаночную сторону сурового двухполотного жаккардового коврового покрытия, термофиксации и последующем подсушивании коврового полотна. Схема данного технологического процесса проклеивания представлена на рисунке 1.

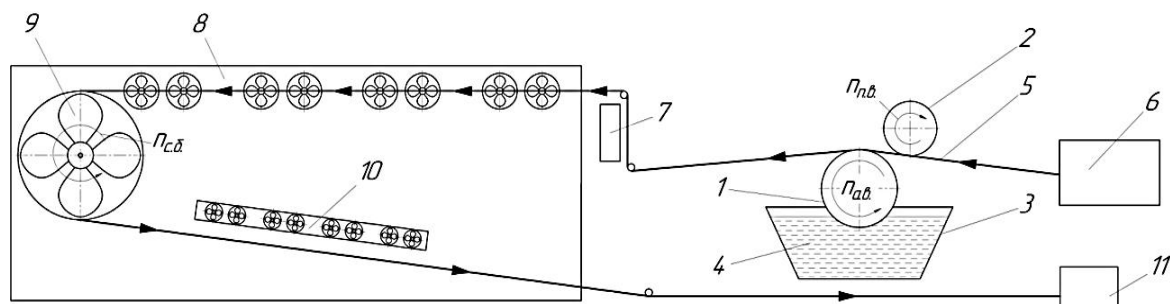


Рисунок 1 – Схема технологического процесса проклеивания суровых двухполотных жаккардовых ковровых покрытий

На рисунке 1 обозначены следующие компоненты аппретурной машины: 1 – аппретурный вал; 2 – прижимающий вал; 3 – корыто; 4 – аппретурная смесь; 5 – суровое двухполотное жаккардовое ковровое покрытие; 6 – участок загрузки покрытия; 7 – инфрокрасные лампы для термофиксации; 8 – сушильная камера; 9 – барабан для нагнетания водяного пара; 10 – зона сушки ворсовых нитей; 11 – зона резки коврового изделия по необходимой ширине и подрезки ворса по требуемой высоте. Состав компонентов для приготовления 400 литров аппретурной смеси приведен на рисунке 2.

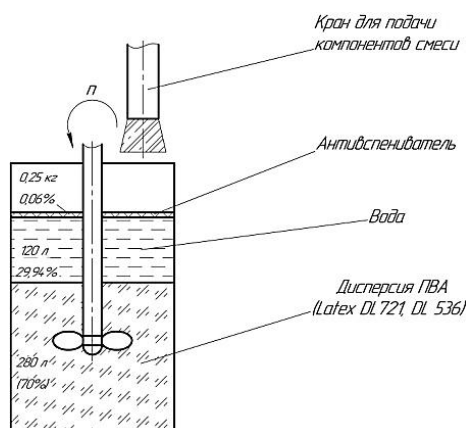


Рисунок 2 – Схема операции приготовления аппретурной смеси, их состав и соотношение компонентов

Необходимо отметить, что в процессе производства ковровых покрытий технологический процесс выполняется таким образом, чтобы количество нанесенного сухого клеящего состава аппретурной смеси после сушки на ковровое полотно был в пределах $80 \pm 5 \text{ г/м}^2$. В процессе изучения и анализа технологического процесса проклеивания ковровых покрытий на предприятии ОАО «Витебские ковры» было выявлено, что ассортимент ковровых изделий с двухслойным переплетением обладает проблемой недостаточного проклеивания ворсовых нитей. Это значит, что при производстве вышеупомянутого ассортимента ковровых изделий аппретурная смесь имеет недостаточную проникающую способность. Двухслойные переплетения образуются из четырех или пяти систем нитей: две основы и два утка, две основы и три утка, три основы и два утка. Такие переплетения образуют два самостоятельных полотна ткани, расположенных одно над другим и связанных между собой или одной из систем нитей, образующих эти полотна, или специальной нитью основы или утка.

На следующем этапе для оценки целесообразности применения ультразвука при проклеивании ковровых материалов был проведен эксперимент с целью анализа влияния ультразвука на показатели качества коврового покрытия при использовании ультразвуковых колебаний. В качестве выходных параметров эксперимента были выбраны два основных критерия: кинематическая вязкость аппретурной смеси, которая влияет на проникающую способность, а также сила закрепления ворсовых нитей на ковровом покрытии. Входными регулируемыми параметрами при проведении эксперимента были мощность ультразвукового воздействия на аппретурную смесь и продолжительность ультразвукового воздействия. Другие же параметры, как продолжительность и температура сушки, а также требуемое количество нанесения сухого остатка аппретурной смеси, не регулировались и были выдержаны по регламенту технологического процесса ОАО «Витебские ковры». Для проведения двухфакторного трехуровневого эксперимента выбраны уровни варьирования факторов, представленные в таблице 1, а также разработана матрица планирования эксперимента, содержащая входные и выходные параметры (отклики эксперимента) [2, с. 100].

В результате анализа экспериментальных данных было выявлено воздействие ультразвукового излучения на уменьшение кинематической вязкости аппретурной смеси и, как следствие, повышения её проникающей способности. Также было установлено, что повышение проникающей способности аппретурной смеси повышает силу закрепления на ковровом покрытии – главного из контролируемых показателей качества коврового изделия.

Таблица 1 – Выбор уровней варьирования факторов

Параметр	Уровень варьирования			Интервал варьирования Δ
	-1	0	+1	
Мощность Р, Вт (х)	20	60	100	40
Время т, мин (у)	5	10	15	5

Ниже представлены поверхности отклика кинематической вязкости аппретурной смеси (z_1) (рис. 3) и отклика силы закрепления ворсовых нитей на ковровом покрытии (z_2) (рис. 4). Следует отметить, что чем ниже показатель кинематической вязкости аппретурной смеси (z_1) (рис. 3) – тем выше показатель силы закрепления ворсовых нитей на ковровом покрытии (z_2) (рис. 4). При проведении эксперимента было необходимо определить сочетание входных факторов, обеспечивающее максимальное значение показателя качества z_2 и минимальное значение показателя z_1 .

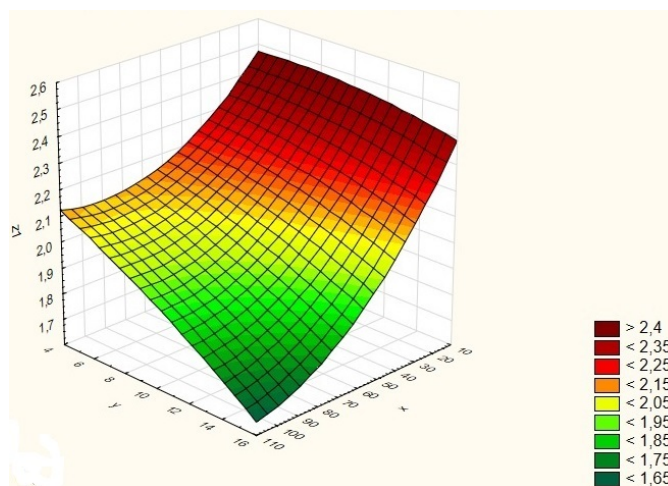


Рисунок 3 – Поверхность отклика кинематической вязкости аппретурной смеси

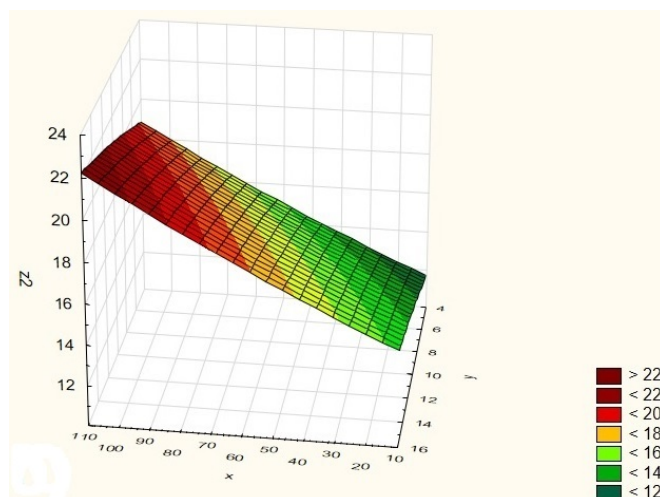


Рисунок 4 – Поверхность отклика силы закрепления ворсовых нитей на ковровом покрытии

В результате анализа экспериментальных данных было выявлено, что значения входных параметров эксперимента, обеспечивающих максимальные значения показателей качества коврового изделия при проклеивании, находятся в следующих пределах:

- 1) мощность ультразвукового воздействия – $P(x) = 88 - 100$ Вт;
- 2) длительность ультразвукового воздействия – $t(y) = 13,56 - 15$ мин.

Таким образом, было установлено, что целесообразно применить ультразвуковые колебания при проклеивании ковровых материалов, так как они позволяют напрямую влиять на показатель качества ковровых изделий.

Список использованных источников

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

УДК 677.017.8

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ТЕПЛОВЫХ СВОЙСТВ ОДЕЖНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Лобацкая Е.М., к.т.н, доц., Гришанова С.С., к.т.н, доц., Черткова А.П., студ.

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

Реферат. Проведен анализ требований, предъявляемых к тепловым свойствам текстильных материалов, применяемых в производстве одежды. Тепловые свойства материалов оказывают существенное влияние на возможность применения конкретных материалов для защиты тела человека от воздействия окружающей среды и создания в пододежном слое комфортных для человека условий. На теплозащитные свойства оказывает влияние как сырьевой состав, так и структура материала, его толщина, пористость, влажность.

Ключевые слова: тепловые свойства, текстильные материалы, одежда.

Объектом исследования являлись требования тепловых свойств, предъявляемые к текстильным материалам, используемым в производстве одежды.

При эксплуатации изделий теплообмен между телом человека и окружающей средой должен протекать таким образом, чтобы температура воздуха в пододежном пространстве находилась в пределах 20–25 °С. Этот температурный интервал гарантирует комфортные условия работы и отдыха человека. Увеличение или уменьшение температуры приводит к

перегреву или переохлаждению тела, вызывая дискомфорт. Теплообмен между физическими телами и окружающей средой может происходить путем теплопроводности, конвекции и излучения.

Учитывая, что текстильные материалы обладают высокой пористостью, сравнительно малой площадью контакта между отдельными волокнами и мало различаются по теплопроводности, их теплопроводность определяется в значительной мере теплопроводностью воздуха в замкнутых порах и конвекцией через открытые поры. С увеличением пористости структуры до определенного предела теплопроводность текстильных материалов снижается, так как теплопроводность воздуха ниже теплопроводности волокон. Однако при дальнейшем повышении пористости, когда появляются незамкнутые сквозные поры, теплопроводность материалов повышается, так как важную роль начинает играть конвекция.

Для определения коэффициента теплопроводности ткани в зависимости от теплопроводности волокон, воздуха и пористости ткани используют формулу С.Г. Зырина:

$$\lambda = \lambda_{\text{возд}} \left[1 + \frac{\beta}{(1 - \beta) / 4 + \lambda_{\text{возд}} / (\lambda_{\text{вол}} - \lambda_{\text{возд}})} \right], \quad (1)$$

где $\lambda_{\text{возд}}$, $\lambda_{\text{вол}}$ – соответственно коэффициенты теплопроводности воздуха и волокна, Вт/(м·К); β – доля объема волокон в объеме ткани.

Теплопроводность текстильного материала также зависит от вида связи влаги с материалом. Эта зависимость носит сложный ступенчатый характер. Зависимость коэффициента теплопроводности воздушносухих тканей от их влажности имеет линейный характер и может быть выражена формулой

$$\lambda_{\text{вл}} = \lambda_{\text{сух}} + \alpha \cdot W, \quad (2)$$

где $\lambda_{\text{вл}}$, $\lambda_{\text{сух}}$ – коэффициенты теплопроводности соответственно влажной и абсолютно сухой ткани, Вт/(м·град); α – постоянный коэффициент (для шерстяных тканей $\alpha = 0,0024$, для хлопчатобумажных $\alpha = 0,0039$); W – влажность ткани, %. Дальнейшее повышение влажности текстильных материалов приводит к уменьшению их теплозащитных свойств, так как вода, которая конденсируется в порах и капиллярах, имеет по сравнению с воздухом значительно больший коэффициент теплопроводности.

Под действием тепловой энергии текстильные материалы проявляют ряд свойств: способность проводить теплоту (теплопроводность, тепловое сопротивление, температуропроводность); способность поглощать теплоту (теплоемкость); способность изменять или сохранять свои свойства (тепло- и термостойкость, огнестойкость, морозостойкость). Теплофизические свойства текстильных материалов имеют важное значение при проектировании одежды с заданными теплозащитными свойствами, при выполнении влажно-тепловой обработки швейных изделий и их эксплуатации в различных климатических, производственных и бытовых условиях.

Интенсивность конвективного теплообмена (или теплоотдачи) характеризуется коэффициентом теплоотдачи α , Вт/(м²·град), который показывает, какое количество теплоты передается в единицу времени через единицу поверхности при разности температур в 1 град:

$$\alpha = \Phi / [S(T_m - T_r)], \quad (3)$$

где T_m – температура поверхности материала, град; T_r – температура газовой среды, град.

Тепловое сопротивление R [(м²·град)/Вт] – способность материала препятствовать прохождению теплоты, т. е. их теплозащитные свойства:

$$R = \frac{S \cdot \tau \cdot (T_1 - T_2)}{\Phi} = \frac{e}{\lambda}. \quad (4)$$

Тепловое сопротивление текстильных материалов существенно зависит от их толщины. Если в материале имеется большое число сквозных пор, значительная часть теплоты переносится через материал движущимся воздушным потоком, что значительно снижает теплозащитные свойства. Теплозащитные свойства одежных материалов чаще всего характеризуют суммарным тепловым сопротивлением $R_{\text{сум}}$, м²·град/Вт:

$$R_{\text{сум}} = R_{\text{в}} + R_{\text{м}} + R_{\text{п}}, \quad (5)$$

где $R_{\text{в}} = 1/\alpha_1$ – сопротивление теплопереходу из пододежного слоя воздуха к внутренней поверхности материала; $R_{\text{м}} = \delta/\lambda$ – тепловое сопротивление материала; $R_{\text{п}} = 1/\alpha_2$ – сопротивление теплопереходу от наружной поверхности материала во внешнюю среду.

На теплозащитные свойства изделий существенно влияет число слоев материала в пакете одежды. С увеличением числа слоев материала суммарное тепловое сопротивление пакета возрастает, что связано как со сложением теплового сопротивления отдельных слоев, так и с наличием воздушных прослоек между ними.

Способность текстильных материалов выравнивать температуру в различных точках, передавать теплоту от более нагретых участков к менее нагретым характеризуется коэффициентом температуропроводности α , $\text{м}^2/\text{с}$. Он зависит от коэффициента теплопроводности и удельной теплоемкости материала:

$$\alpha = \lambda / (C\rho), \quad (6)$$

где C – удельная теплоемкость, $\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{град})$; ρ – плотность материала, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Коэффициент температуропроводности показывает скорость выравнивания температуры, то есть определяет теплоинерционные свойства текстильных материалов. Коэффициент температуропроводности текстильных материалов для одежды изменяется в пределах от 7,17 до 16,33 $\text{м}^2/\text{с}$. Он зависит от объемной массы материала и вида волокна. Из натуральных волокон наибольшим коэффициентом температуропроводности обладает хлопок, наименьшим – шерсть.

Температуропроводность в значительной степени влияет на теплозащитные свойства материалов. Материалы для зимней одежды должны иметь минимальный коэффициент температуропроводности. Последняя играет большую роль в процессах влажно-тепловой обработки швейных изделий, так как она определяет скорость прогревания обрабатываемых материалов. Наличие влаги в материале значительно повышает его температуропроводность вследствие как более высокой теплопроводности воды, так и перемещения влаги от более нагретых участков к менее нагретым.

Как видно из проведенного анализа требований тепловых свойств, при выборе материала для пошива швейных изделий необходимо учитывать теплозащитные свойства тканей, их соответствие сезону, для которого предназначена одежда, а также условия эксплуатации и связанные с ними температурно-влажностные режимы.

Список использованных источников

1. Лобацкая, О. В. Материаловедение: учебное пособие / О. В. Лобацкая, Е. М. Лобацкая. – Витебск: УО «ВГТУ», 2012. – 290 с.
2. Гришанова, С. С. Анализ потребительских свойств и прочностных показателей льносодержащих костюмных тканей: материалы Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности» / С. С. Гришанова. – Витебск: УО «ВГТУ», 2019. – С. 40–43.

УДК 677.017

АНАЛИЗ ФОРМУЛ ДЛЯ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА ДРАПИРУЕМОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН

Тан С., асп., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф.

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

Реферат. В статье проведен анализ результатов расчета коэффициента драпируемости льняных тканей с использованием различных формул. Установлены существенные различия получаемых результатов, в связи с чем при анализе драпируемости тканей необходимо указывать параметры проведения испытаний и приводить формулу, используемую для расчета.

Ключевые слова: коэффициент драпируемости, формула, испытание, проба.

При оценке драпируемости текстильных полотен основным показателем является коэффициент драпируемости. Большинство исследователей рассчитывают данный коэффициент по результатам испытаний образцов тканей или трикотажных полотен дисковым методом и приводят полученные данные для сопоставления между собой, а также с рекомендациями, приводимыми в литературе [1, 2]. Дисковый метод имеет ряд модификаций, отличающихся приборной базой и параметрами проведения испытаний. Общей характеристикой всех модификаций является то, что определение коэффициента драпируемости осуществляется на основании определения площади тени, создаваемой драпированной пробой. Косвенной характеристикой тени является масса затененного участка материала, на которую она проецируется (бумага или целлофан).

Анализ ряда публикаций по данной проблеме показал, что разные исследователи используют разные формулы для расчета данного показателя, что вызывает вопрос о сопоставимости получаемых результатов. Кроме того, отличаются и условия проведения испытаний, в том числе размеры проб полотен и опорных (поддерживающих) дисков, которые также оказывают влияние на расчетные значения коэффициента драпируемости. Все это приводит к возникновению противоречий в литературе, посвященной исследованиям драпируемости. В связи с этим для анализа приведенных в литературных источниках данных необходимо учитывать формулы, используемые при проведении конкретных исследований. Рассмотрим некоторые из известных формул.

Формула I [3]

$$K_{\mathcal{D}} = \frac{m_{sa}}{m_{pr}},$$

где m_{pr} – начальная масса (до разрезания) бумажного кольца, г; m_{sa} – масса части бумажного кольца, на которую упала тень, г.

Формула II [1, 4]

$$K_{\mathcal{D}} = \frac{A_0 - A_s}{A_0} \cdot 100,$$

где A_0 – площадь недрапированного образца, мм²; A_s – площадь проекции образца на плоскость, мм².

Формула III [5, 6]

$$K_{\mathcal{D}} = \frac{A_0 - A_s}{A_0 - A_d} \cdot 100,$$

где A_d – площадь опорного диска; A_0 – первоначальная площадь образца; A_s – площадь проекции образца.

Формула IV [7]

$$K_{\mathcal{D}} = \frac{m_s}{m_0} \cdot 100,$$

где m_s – масса части листа целлофана, вырезанной по зарисованному контуру, мг; m_0 – масса всего листа целлофана площадью, равной площади этого образца, мг.

Для сопоставления результатов расчетов по приведенным формулам были исследованы 7 вариантов льняных и льносодержащих тканей, характеристика которых приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика исследованных тканей

Номер образца	Состав	Поверхностная плотность, г/м ²	Переплетение
1	Лен – 100 %	160	Плотняное
2	Лен – 100 %	186	Плотняное
3	Лен – 100 %	155	Плотняное
4	Лен – 100 %	150	Плотняное
5	Лен – 81 %, хлопок – 19 %	239	Саржевое
6	Лен – 100 %	376	Вафельное
7	Лен – 79 %, хлопок – 21 %	377	Двухслойное с соединением слоев по контуру рисунка

Для использования приведенных формул различные стандарты и авторы статей предполагают проведение испытаний образцов разного размера. Для сопоставления расчетных данных исследование образцов тканей осуществлялось при следующих условиях:

- диаметр образца – 200 мм,
- диаметры опорного диска – 80 мм и 50 мм.

Результаты расчета коэффициентов драпируемости по формулам I, II, III и IV представлены на рисунках 1 и 2.

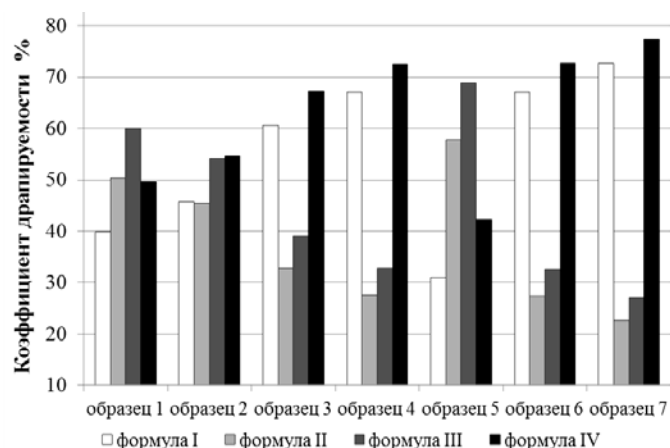


Рисунок 1 – Результаты расчета коэффициента драпируемости с использованием разных формул при диаметре опорного диска 80 мм

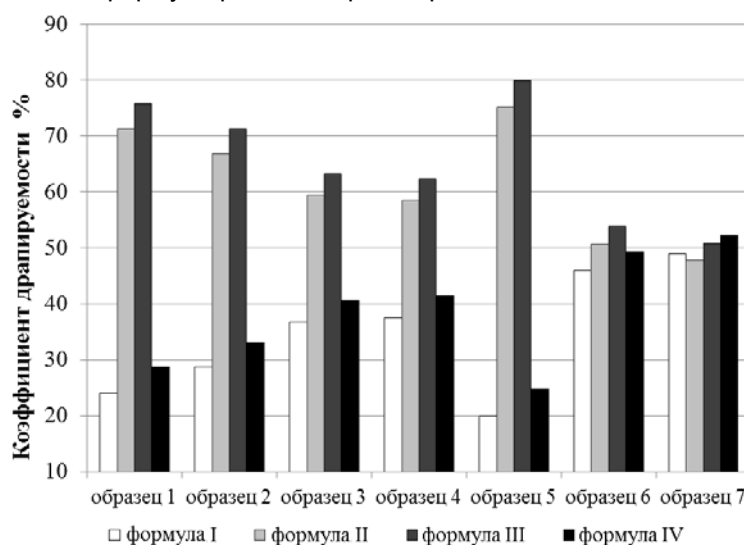


Рисунок 2 – Результаты расчета коэффициента драпируемости с использованием разных формул при диаметре опорного диска 50 мм

Можно отметить, что при использовании формул II и III увеличение значения коэффициента драпируемости соответствует «лучшей» драпируемости, в то время как результаты расчетов по формулам I и IV имеют противоположную тенденцию. Под «лучшей» драпируемостью в данном случае условно понимается минимальная площадь создаваемой образцом тени. Также по гистограммам можно заметить, что на значение коэффициента драпируемости оказывает существенное влияние диаметр опорного диска. С увеличением диаметра диска значения, рассчитываемые по формулам I и IV, повышаются, а результаты расчетов по формулам II и III снижаются.

В связи с выявленными существенными различиями в получаемых результатах при сравнительном анализе информации о драпируемости тканей, приводимой в учебной и научной литературе, необходимо учитывать параметры проведения испытаний и формулу, используемую для расчета.

Список использованных источников

1. Калмыкова, Е. А. Материаловедение швейного производства / Е. А. Калмыкова, О. В. Лобацкая. – Минск : Вышэйшая школа, 2001. – 412 с.
2. Бузов, Б. А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова. – Москва : Издательский центр, 2004. – 488 с.
3. ГОСТ Р 57470-2017 (ИСО 9073-9:2008). Материалы текстильные. Методы испытаний нетканых материалов – Часть 9. Определение драпируемости, включая коэффициент драпируемости. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 12 с.
4. Бузов, Б. А. Лабораторный практикум по материаловедению швейного производства / Б. А. Бузов, Н. Н. Пожидаев, Т. А. Модестова, А. И. Павлов. – Москва : Легкая индустрия, 1979. – 360 с.
5. 于.伟东., 纺织材料学, 中国, 中国纺织出版社, 高等学校教材, 2018. – 451 с. (Юй Вэйду. Текстильное материаловедение. – Ухань : Китайское текстильное издательство, 2018. – 451 с.).
6. 沈.伟,任.静,(2014)基于Kinect传感器的织物悬垂性测试,中国,浙江理工大学学报, № 3, С. 306–309. (Шен Вэй, Рен Цзин. Исследование драпируемости ткани с помощью сканера Kinect. – Журнал Технологического университета Чжэцзяна. – 2014. – № 3. – С. 306–309).
7. ГОСТ 26666.6-89. Мех искусственный трикотажный. Метод определения драпируемости. – Взамен РД 17–09–02–87; введ. 1991-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 1989. – 6 с.

УДК 677.021.1, 677.027.622

НАНОТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Майорова А.В., студ., Соколов Л.Е., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрены основные направления применения нанотехнологий в создании современных текстильных материалов с уникальными свойствами.

Ключевые слова: нанотехнологии, текстильные материалы, волокна, заключительная отделка, свойства, область применения.

Современное развитие текстильной промышленности, ее настоящее и будущее связано с созданием текстильных материалов и изделий с принципиально новыми уникальными потребительскими свойствами. Огромное влияние на появление новых направлений в текстильной отрасли оказало то, что текстиль 21 века становится симбиозом классических технологий, традиционно используемых в данной области, и передовых технологий в области физики, химии, биологии, медицины и других наук, которые чрезвычайно эффективно начали внедряться в текстильном производстве. Использование этих новых технологий позволило начать производство волокон, тканей и одежды с целым комплексом новых, до недавнего времени недостижимых свойств, что позволяет внедрять текстильные

материалы в совершенно новых областях человеческой жизни. И, главным образом, это связано с расширением применения в производстве текстильных материалов нанотехнологий и с теми необычными физико-механическими и физико-химическими свойствами, которыми обладают материалы при размере их структурных составляющих от нескольких единиц до нескольких сотен нанометров [1, 4].

Анализ современного состояния разработок в области создания новых текстильных материалов показал, что внедрение нанотехнологий в текстильном производстве осуществляется в основном по двум направлениям. Это освоение производства нового поколения текстильных волокон, так называемых нановолокон и использование нанотехнологий в заключительной отделке текстильных материалов.

Новые виды текстильных волокон, прежде всего, можно производить, наполняя традиционные волокнообразующие полимеры отличающимися по конфигурации наночастицами различных веществ, или же путем выпуска ультратонких волокон.

Как показали результаты многочисленных исследований, наполненные наночастицами волокна малоусадочны, имеют пониженную горючесть, повышенную прочность на разрыв и истирание, а также могут приобретать дополнительные защитные свойства, требующиеся человеку. Например, в качестве наполнителей волокон широко используются углеродные нанотрубки. Волокна, наполненные нанотрубками, приобретают уникальные свойства – они в 6 раз прочнее стали и в 100 раз легче ее. Наполнение волокон углеродными наночастицами придает им сопоставимую с некоторыми металлами электропроводность, а также химическую устойчивость к действию многих реагентов. Углеродные нанотрубки используются в качестве армирующих структур для получения материалов с высокими прочностными свойствами: экранов дисплеев, сенсоров, хранилищ жидкого топлива, воздушных зондов и т. д. Подобные нановолокна находят широкое применение в производстве взрывозащищающей одежды и текстильных материалов, способных защитить от электромагнитного излучения [2, 3].

Еще один интересный пример – наполнение химических волокон наночастицами глинозема. Наночастицы глинозема в виде мельчайших хлопьев обеспечивают высокую электро- и теплопроводность, химическую активность, защиту от УФ-излучения, огнезащиту и высокую механическую прочность изделиям. Так у полиамидных волокон, содержащих всего 5 % наночастиц глинозема, на 40 % повышается разрывная нагрузка и на 60 % – прочность на изгиб. Такие волокна используют в производстве средств защиты от ударов, например, защитных касок. В перспективе – создание нового поколения синтетических волокон, наполненных наночастицами оксидов титана, алюминия, цинка и марганца. Как показали предварительные исследования, наночастицы металлов придают волокнам следующие полезные свойства: фотокаталитическую активность, защиту от ультрафиолетового излучения, антимикробные свойства, электропроводность, грязеотталкивающие свойства, фотоокислительную способность в различных химических и биологических условиях и т. д.

Еще одним успешным направлением в производстве нановолокон является придание им ячеистой, пористой структуры с наноразмерами пор. При этом достигается резкое снижение удельной массы материалов, их хорошая теплоизоляция, устойчивость к растрескиванию. Но самое важное, что образующиеся нанопоры волокон могут быть заполнены различными жидкими, твердыми и даже газообразными веществами с различным функциональным назначением. Это могут быть лекарственные препараты, которые возможно использовать в медицине, или, например, специальные химические соединения для ароматизации текстильных полотен.

Большой практический потенциал имеют разработанные в УО «ВГТУ» технологии получения текстильных материалов с наноразмерными покрытиями, обладающие лечебными и косметическими свойствами. Данные материалы получены двумя способами – методом магнетронного напыления на текстильную основу наночастиц металлов, например, меди, а также методом электроформования нановолокнистого покрытия на нетканую текстильную подложку с использованием растворов специальных препаратов в виниловом спирте. Полученные наноразмерные покрытия обладают высокой антибактериальной активностью и повышенной эффективностью лечебного действия [5].

Другой тип нановолокон – ультратонкие волокна, диаметр которых не превышает 100 нм. Такая тонина обеспечивает высокое значение удельной поверхности волокон, обеспечивает хорошую сорбционную способность и каталитическую активность текстильных материалов из подобных волокон.

Основой использования нанотехнологий при заключительной отделке текстильных

материалов является использование наночастиц различных веществ в виде наноэмульсий, нанодисперсий или нанокрасителей. При этом материалам могут придаваться такие свойства, как водо- и маслостойкость, пониженная горючесть, противозагрязняемость, мягкость, антистатический и антибактериальный эффекты, термостойкость, формоустойчивость и др. При реализации данного направления использования нанотехнологий в текстильной промышленности применяют, например, наноэмульсии фторуглеродных полимеров. Особенность данных полимеров заключается в том, что, располагаясь на внешней поверхности каждого отдельного волокна, эти гидрофобные наночастицы образуют новую защитную поверхность, способную эффективно отталкивать различные жидкости, включая загрязняющие вещества.

Этому же направлению посвящен целый ряд исследований, которые проводятся в разных странах по созданию так называемых «самоочищающихся» текстильных материалов. Наноэмульсии в этих материалах формируют на волокнах тонкую трехмерную поверхностную структуру, с которой вода, масло и грязь легко скатываются и смываются. В результате такие загрязнения, как пыль и сажа, удаляются вместе с каплями воды, а материал приобретает эффект «самоочищения» [6].

Одна из важных областей использования нанотехнологий в текстильной промышленности – это колорирование, то есть крашение и печатание. Цветной рисунок текстильных материалов по определению уже нанотехнология. Молекулы или ионы красителей (имеют размеры 2–3 нм) проникают в структуру волокон, и там происходит их формирование в моно- и полиадсорбционные слои толщиной не более 2–6 нм. В некоторых случаях окрашенное вещество вступает в химическую реакцию с функциональными группами волокон и образует прочную связь с полимером волокна.

В перспективе создание устойчивых окрасок вообще без всяких красителей и пигментов. Это так называемая «структурная окраска», когда тот или иной цвет возникает за счет структуры, состоящей из отверстий определенного размера и геометрии, образующих «нанокружева» определенного орнамента. Кружевными наноструктурами можно добиться не только цветного эффекта, но и получить эффект «невидимки». Этот принцип используется в разработках, связанных со «стелс» технологиями. Также колористическое направление связано с разработкой принципиально новых видов армейского камуфляжа и развитием моды, предлагающей одежду с необычными цветовыми эффектами. Суть всех этих разработок состоит в использовании фото-, термо- и гидрохромных красителей. Окрашенные ими ткани могут изменять цвет под действием воды, тепла и света. В результате текстильный материал полностью сливается с окружающей средой [7].

Таким образом, использование нанотехнологий в текстильной промышленности позволяет текстильным изделиям приобрести новые и существенно улучшить традиционные свойства, чрезвычайно расширить области использования текстиля. Это все виды транспорта, защитная одежда для армии, для спорта, это текстиль в медицине, строительстве, сельском хозяйстве и многих других отраслях человеческой деятельности. И, наконец, нанотехнологии позволили расширить возможности использования текстиля в традиционных областях его использования. Это и одежда с новыми эстетическими, причем управляемыми, эффектами и текстиль с IT-функциями и домашний текстиль с защитными функциями. В перспективе – широкое развитие сенсорного текстиля, способного вывести текстильную отрасль на совершенно иную ступень развития.

Список использованных источников

1. Российский рынок технического текстиля: Анализ, проблемы, тенденции и перспективы его развития. «Текстиль» 1 (1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prom.net.ru/?id=1417>.
2. Кричевский, Г. Е. Дорожная карта нанотехнологий в производстве волокон, текстиля и одежды. 10.12.2010 г. Портал НОР.
3. Дашенко, Н. В. Нанотекстиль: принципы получения, свойства и области применения / Н. В. Дашенко, А. М. Киселёв // Технология текстильной промышленности, 2007, № 2(297). – С. 51–56.
4. Егоров, А. В. Умный текстиль. // Евразийский Химический Рынок. Международный деловой журнал, 2005, № 11. – С. 18–25.
5. Demidova, M., Ryklin, D. Research of features of the coaxial electrospinning of nanofibers // IV International Scientific and Practical Conference «Education and science in the XXI century». – Vitebsk, 2019.
6. Кричевский, Г. Е. Телемедицина. Умный, интерактивный, многофункциональный

текстиль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://himtex.org/publication-details.php?id=7>.

7. Интернет-статья журнала «Военторг» – Камуфляжный окрас военной формы – история возникновения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kaptorg.ru/content/7--kamuflyazh-istoriya-vozniknoveniya>.

УДК 677.025.1:687

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ И СВОЙСТВ ГИБРИДНОГО ТРИКОТАЖА

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

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

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

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

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

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

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

Широко распространен двухслойный трикотаж, являющийся частным случаем гибридного. Двухслойным гибридным трикотажем называется двойной трикотаж комбинированных переплетений, при вязании которого используются две системы нитей: одна – для образования петель лицевой стороны, другая – изнаночная, причем нити, провязанные в петли на одной стороне трикотажа, не выходят на другую его сторону. Двухслойный трикотаж может содержать любые известные элементы петельной структуры в разных сочетаниях. Общим для всех структур двухслойного гибридного трикотажа является то, что каждый слой его представляет собой самостоятельное полотно главного, производного, рисунчатого или комбинированного одинарного переплетения. В двухслойном гибридном трикотаже соединение слоев может быть выполнено основными или дополнительными нитями. Лицевая сторона его может отличаться от изнаночной по волокнистому составу, линейной плотности и цвету пряжи. Использование в одном полотне различных одинарных переплетений позволяет устранить отрицательные и сохранить положительные свойства трикотажа этих переплетений. При достаточно высоком поверхностном заполнении изнаночную сторону можно вырабатывать из пряжи низкого

качества с целью сокращения расхода дорогостоящего сырья.

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

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

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

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

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

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

Рассмотрим использование двухслойного трикотажа. Основным специфическим требованием к материалу, подходящему для использования в подшлемниках пожарных, является огнестойкость (устойчивость к действию открытого пламени). На данный показатель в большей степени оказывает влияние вид материала внешнего слоя полотна и в меньшей степени – структура переплетения. Также важна устойчивость к воздействию высоких и низких температур (термостойкость), связанная со структурой полотна. Для защиты человека от воздействия тепловых факторов материал для подшлемника должен обладать минимальной теплопроводностью. Использование трикотажного полотна означает создание в его объеме воздушных пор и карманов, желательных закрытых. Такая структура затрудняет перенос тепла через материал и, следовательно, снижает воздействие экстремальных температур на организм. Трикотажное полотно должно быть прочным и иметь высокие гигиенические показатели. В качестве примера материала, подходящего для использования в подшлемнике, можно привести двухслойный трикотаж комбинированного переплетения (сочетание ластика 1+1 и кулирной глади), на лицевой стороне имеющий пряжу из волокна Арселон 22,2 текс * 2, на изнаночной стороне – хлопчатобумажную пряжу 11,8 текс * 2 [5].

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

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

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

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

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

медицинских фиксирующих изделиях и т. д.

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

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

Список использованных источников

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОРИСТОСТИ ПОЛУШЕРСТЯНЫХ КАМВОЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ПРИ ДВУХОСНОЙ ДЕФОРМАЦИИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Гапонова Т.А., асп., Садовский В.В., д.т.н., проф.

*Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрено исследование изменения пористости камвольных тканей различного волокнистого состава в условиях деформаций по основе и утку и воздействия потока горячего воздуха. Для этого был проведен эксперимент в соответствии с центральным композиционным ортогональным планом (ЦКОП), в результате которого были построены модели зависимости изменения пористости камвольных тканей от деформаций по основе и утку и времени воздействия потока горячего воздуха.

Ключевые слова: камвольная ткань, двухосная деформация, пористость, планирование эксперимента.

В процессе отделочных операций, таких как сушка и сушка-термофиксация, камвольные ткани подвергаются деформациям по основе и утку и воздействию потока сухого воздуха высокой температуры. При этом пористость ткани изменяется в большую или меньшую сторону в зависимости от технологических параметров проводимой операции.

Для определения зависимости пористости от величины деформации по основе и утку при воздействии горячего воздуха (180 °С) было проведено исследование на образцах камвольных тканей саржевого переплетения, различной плотности по основе и утку, с различным содержанием шерсти и полиэстера и с вложением лайкры в нить утка. Характеристика образцов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики исследуемых образцов тканей

№ обр.	Характеристики исследуемых тканей							
	Состав ткани	Пов. плотность ткани, г/м ²	Кол-во нитей на 10 см ткани		Лин. плотность нитей, текс		Разр. нагрузка нитей, сН	
			основа	уток	основа	уток	основа	уток
1	Ш – 66 %, ПЭ – 34 %	280	310	238	50	50	1050	780
2	Ш – 27 %, ПЭ – 73 %	211	280	226	42	42	1000	750
3	Ш – 43 %, ПЭ – 55 %, лайкра – 2 %	210	313	194	38	42,4	800	400

Для проведения исследования применялась установка, представляющая собой цельнометаллическую прямоугольную раму на ножках с подвижными зажимами для ткани с каждой стороны и модулем для создания потока горячего воздуха (180 °С) на обе стороны ткани.

Факторами воздействия являлись: удлинение (в %) по основе (x_1) и по утку (x_2) и время воздействия воздуха (с) при температуре 180 °С (x_3).

Перед проведением эксперимента образцы тканей смачивались до полного влагонасыщения в растворе с умягчающей и антистатической пропиткой.

Эксперимент проводился в соответствии с центральным композиционным ортогональным планом (ЦКОП) [1].

В качестве выходного параметра было взято изменение пористости тканей, которое определялось по формуле:

$$Y = \frac{P - P_0}{P_0} * 100 \%, \quad (1)$$

где P_0 – пористость образцов до эксперимента, %; P – пористость образцов после

эксперимента, %.

Матрица планирования эксперимента представлена в таблице 2. Интервал варьирования факторов x_1 и x_2 взят равным 2,5 %, а фактора x_3 – 100 секунд.

Таблица 2 – План трехфакторного эксперимента

№ опыта	Натуральные значения факторов			Кодированные значения факторов			Изменение пористости, % ткани №		
	x_1	x_2	x_3	x_1	x_2	x_3	1	2	3
1	1,9	1,9	80	-1	-1	-1	3,0	15,0	1,0
2	6,9	1,9	80	+1	-1	-1	11,5	23,5	4,8
3	1,9	6,9	80	-1	+1	-1	11,7	25,6	6,7
4	6,9	6,9	80	+1	+1	-1	21,9	42,5	14,2
5	1,9	1,9	280	-1	-1	+1	14,6	32,5	9,1
6	6,9	1,9	280	+1	-1	+1	17,4	35,6	9,3
7	1,9	6,9	280	-1	+1	+1	21,5	41,5	14,1
8	6,9	6,9	280	+1	+1	+1	28,9	57,6	18,5
9	1,4	4,4	180	-1,215	0	0	12,8	28,0	6,4
10	7,3	4,4	180	+1,215	0	0	20,5	37,8	11,5
11	4,4	1,4	180	0	-1,215	0	12,0	27,4	6,4
12	4,4	7,3	180	0	+1,215	0	22,0	44,9	15,3
13	4,4	4,4	59	0	0	-1,215	10,5	22,0	3,2
14	4,4	4,4	302	0	0	+1,215	20,1	37,8	10,9
15	4,4	4,4	180	0	0	0	15,0	33,0	7,4

В соответствии с данными таблицы 2 с помощью программы MS Excel рассчитывались коэффициенты уравнения регрессии [1, с. 10]. Значимость вычисленных коэффициентов, а также адекватность построенного уравнения регрессии проверялась по критерию Стьюдента и Фишера соответственно. Конечный вид уравнений в кодированных величинах для трех образцов тканей представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Уравнения изменения пористости (Y) от деформаций по основе (x_1) и утку (x_2) и времени воздействия горячего воздуха (x_3) для камвольных тканей

№ обр.	Уравнение регрессии
1	$Y = 15,8 + 3,5 * x_1 + 4,5 * x_2 + 4,2 * x_3 + 0,4 * x_1^2 + 0,6 * x_2^2 - 0,5 * x_3^2 + 0,8 * x_1 * x_2 - 1,1 * x_1 * x_3$
2	$Y = 32,5 + 5,2 * x_1 + 7,5 * x_2 + 7,3 * x_3 + 0,5 * x_1^2 + 2,7 * x_2^2 - 1,6 * x_3^2 + 2,7 * x_1 * x_2 - 0,8 * x_1 * x_3$
3	$Y = 7,9 + 2,0 * x_1 + 3,7 * x_2 + 3,1 * x_3 + 0,6 * x_1^2 + 1,9 * x_2^2 - 0,7 * x_3^2 + 1,0 * x_1 * x_2 - 0,8 * x_1 * x_3$

По полученным уравнениям регрессии были построены двумерные сечения поверхности отклика (рис. 1), по которым можно определить, насколько изменится пористость, если ткань удлинить по основе и утку на определенный процент. Сечения строились при постоянном времени воздействия горячего воздуха, равном 280 секунд, при котором прекращаются релаксационные процессы во всех образцах тканей.

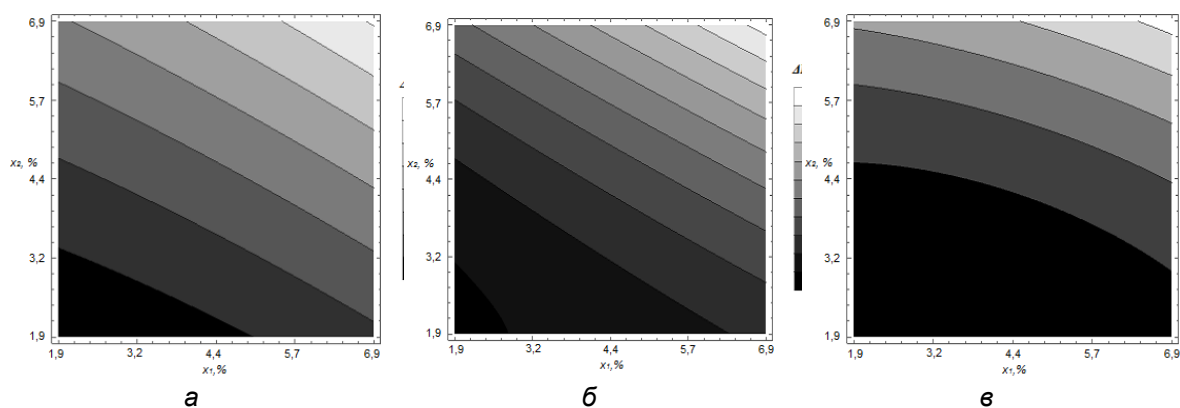


Рисунок 1 – Двумерные поверхности отклика уравнения зависимости изменения пористости от деформаций по основе и утку при времени воздействия горячего воздуха, равном 280 секунд: а – ткань 1; б – ткань 2; в – ткань 3

Из проведенного исследования (табл. 2 и рис. 1) видно, что величина изменения пористости камвольных тканей зависит не только от величин деформирования по основе и утку и времени воздействия горячего воздуха, но и от параметров структуры ткани, таких как волокнистый состав, поверхностная плотность, линейная плотность нитей основы и утка (табл. 1). Чем больше в ткани содержится полиэстера и чем меньше ее плотность (образец 2), тем сильнее возрастает пористость (от 32,5 % до 55 %) в процессе деформации по основе и утку (от 1,9 % до 6,9 % в обоих направлениях) и воздействия горячего воздуха в течение 280 секунд. У образца 1, в составе которого преобладает шерсть и высокое значение плотности, пористость при тех же величинах деформирования повышается в пределах от 16 до 28 %, что в два раза меньше, чем у образца номер 2. У образца номер 3, помимо шерсти и полиэстера, содержащего в своем составе лайкру, а значение плотности близко со значением плотности образца 2, пористость повышается в пределах от 10 до 18 %. Как видно, разница данных величин меньше, чем у образца 1, и само значение повышения пористости также меньше.

Таким образом, в результате проведенного исследования были построены уравнения зависимости изменения пористости камвольных тканей различного волокнистого состава от деформаций по основе и утку, а также времени воздействия горячего воздуха. Данные модели, а также их двумерные поверхности отклика позволяют определить значения удлинения по основе и утку для достижения желаемого повышения пористости камвольных тканей.

Список использованных источников

1. Гайдарин, А. Н. Использование метода композиционного планирования эксперимента для описания технологических процессов / А. Н. Гайдарин, С. А. Ефремова. – Волгоград : ВолгГТУ, 2008. – 16 с.

УДК.677.024.017.

АКУСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ДИАМЕТРА ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА

Ахмедов А.А.¹, к.т.н., Валиева З.Ф.², ст. преп, Махкамова Ш.Ф.², ст. преп.

¹ Научный центр АО «PAKTASANOAT ILMIY MARKAZI»,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

² Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. В статье изучена возможность использования акустического прибора для определения экспресс-методом диаметра шерстяных волокон, который является основной качественной характеристикой. Результаты экспериментов на акустическом приборе были сравнены с показателями диаметра шерстяных волокон, определённых по

стандартной методике. Используя экспериментальные данные, методом регрессионного анализа были построены регрессионные градуировочные зависимости выходного сигнала прибора ПАМ-1 от диаметра шерстяных волокон.

Ключевые слова: шерстяное волокно, диаметр, акустический метод измерения, регрессионный анализ.

Текстильная промышленность Узбекистана является одной из ведущих и динамично развивающихся отраслей. Она играет существенную роль в решении государственных задач и отвечает жизненно важным интересам многих регионов. Содействует гармоничному развитию регионов, обеспечению занятости населения и улучшению его благосостояния, оказывает помощь в становлении и развитии малого и частного бизнеса.

Для развития отрасли по переработке шерсти в Республике Узбекистан имеется благоприятная сырьевая база. Однако она недоучитывает требования промышленности в качественно-ассортиментном аспекте. Надо повысить качество заготавливаемой шерсти, снизить ее засоренность, добиться определенного изменения структуры производимой шерсти в пользу полутонких волокон.

Для шерсти характерна большая неоднородность по физическим и механическим свойствам, что усложняет ее переработку. Свойства шерсти овец даже одной породы зависят от пола и возраста, условий кормления и содержания, а также других факторов. Для получения пряжи и изделий из шерсти необходимо добиться их однородности, для чего необходимо как можно более точное определение геометрических показателей волокон шерсти.

Диаметр шерсти во многом определяет технологию ее переработки в пряжу и играет решающую роль на всех стадиях производства и переработки до готовых изделий. Тонина лежит в основе научно-технической классификации шерсти, а изучение особенностей ее формирования и связей с другими признаками овец обуславливает актуальные возможности применения в шерстяном хозяйстве новых научно обоснованных методов селекции и использования шерсти в перерабатывающей промышленности. Немаловажно также, что диаметр шерсти исполняет роль ценообразующего фактора, а, следовательно, влияет на рентабельность отрасли овцеводства в целом.

Большой практический интерес имеет определение характеристик шерстяного волокна акустическим методом на приборе ПАМ-1, который используется для оценки качественных характеристик хлопка-сырца и хлопковой продукции. Акустический прибор ПАМ-1 был разработан в АО "PAXTASANOAT ILMIY MARKAZI" для измерения показателя микронейр хлопкового волокна [1].

Для изучения зависимости выходного сигнала прибора ПАМ-1 от диаметра шерсти провели экспериментальные исследования на 14 образцах шерстяных волокон различного диаметра. Образцы шерстяных волокон массой по 10 грамм были предварительно распущены вручную и распрямлены. Пробы закладывали в измерительную камеру прибора и фиксировали значение выходного сигнала, затем, не вынимая пробу, проводили повторное измерение. Далее в аналогичном порядке провели испытание со второй пробой первого образца. За результат измерения принимали среднее значение по четырёмкратным замерам. У всех испытанных образцов шерстяных волокон определили диаметр стандартным методом при помощи микроскопа по межгосударственному стандарту ГОСТ 17514-93 «Шерсть натуральная. Методы определения тонины». Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Используя экспериментальные данные, методом регрессионного анализа были построены регрессионные градуировочные зависимости выходного сигнала прибора ПАМ-1 от диаметра шерстяных волокон, которые представлены ниже графическими и регрессионными уравнениями. На рисунке 1 представлен график градуировочной зависимости для диапазона диаметра шерсти 24–35 микрон.

Уравнение регрессии для этого диапазона:

$$\ln U = 7,9778 - 27,525 / d, \quad R^2 = 0,9934. \quad (1)$$

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований по изучению влияния диаметра шести на показания прибора ПАМ-1

№ п/п	Наименование пород шерстяного волокна	Показания прибора ПАМ-1, mV					Средний диаметр по ГОСТ 17514-93, мкм
		вариант I-1	вариант I-2	вариант II-1	вариант II-2	Среднее значение	
1	Козья грубая	1703	1700	1698	1698	1699,75	43,7
2	Козья тонкая	1146	1146	1155	1155	1150,5	29,6
3	Козья шерсть 3 отбор	1155	1155	1155	1155	1155	30
4	Козья шерсть 4 отбор	1554	1554	1473	1473	1513,4	38,9
5	Козья шерсть 5 отбор	1771	1769	1739	1737	1754	45
6	Верблюжья 1 отбор	926	926	943	943	934,5	24
7	Верблюжья 2 отбор	979	979	948	948	963,5	25
8	Верблюжья 3 отбор	1620	1620	1620	1620	1620	42
9	Верблюжья 4 отбор	1028	1028	972	972	1000	25,7
10	Овечья светлая 1 отбор	1385	1385	1366	1366	1375,5	35,3
11	Овечья светлая 2 отбор	1253	1253	1229	1226	1240	31,8
12	Овечья светлая 3 отбор	1407	1407	1419	1419	1413	36,3
13	Овечья черная 1 отбор	1221	1221	1246	1246	1233,5	31,7
14	Овечья черная 2 отбор	1136	1133	1143	1140	1138	29,2

На рисунке 2 представлен график зависимости выходного сигнала акустического прибора ПАМ-1 от тонины шерсти в диапазоне диаметра 35–45 микрон.

Уравнение регрессии для этого диапазона:

$$\ln U = 8,3357 - 39,297 / d, \quad R^2 = 0,9963$$

(2)

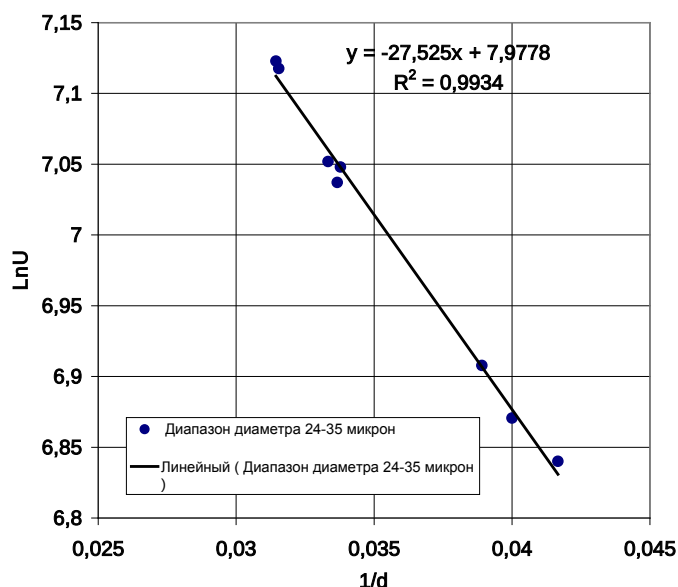


Рисунок 1 – График зависимости выходного сигнала акустического прибора ПАМ-1 от тонины шерсти в диапазоне диаметра шерсти 24–35 микрон.

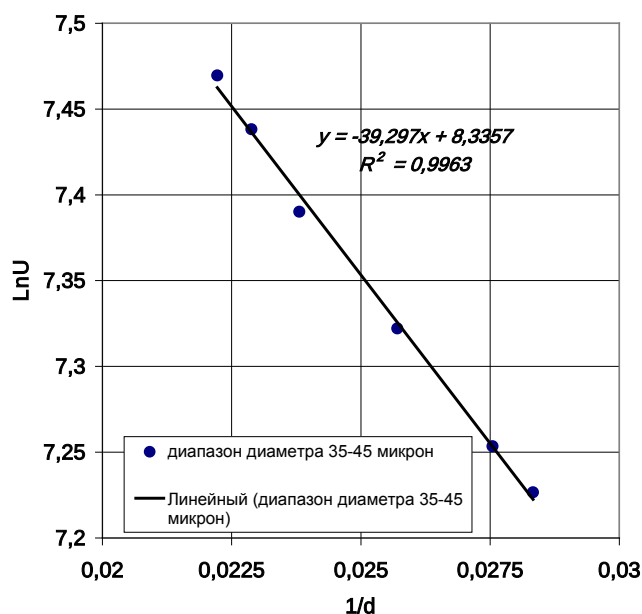


Рисунок 2 – График зависимости выходного сигнала акустического прибора ПАМ-1 от тонины шерсти в диапазоне диаметра 35–45 микрон

Из полученных результатов исследований следует, что между выходным сигналом и диаметром шерстяного волокна в логарифмическом масштабе существует линейная регрессионная зависимость с коэффициентом аппроксимации более 0,99, что согласуется с теоретическими выводами. Это говорит о перспективности применения акустического прибора для измерения диаметра шерсти.

Список использованных источников

1. Хамраева, С. А. Определение геометрических характеристик местной шерсти стандартным методом и акустическим прибором / С. А. Хамраева, Э. Т. Лайшева, З. Ф. Валиева // Проблемы текстиля. – Ташкент. – 2018. – № 1. – С. 47–51.
2. Cottle, D. J. and Baxter, B. P. Wool metrology research and development. School of Environmental and Rural Science, University of New England, Armidale, Australia; b SGS New Zealand Ltd., P.O. Box 15062, NSW 2350.
3. Ahmedov, A. A. Investigating the geometric characteristics of wool fibers using an acoustic device / A. A. Ahmedov, Z. F. Valieva // Education and science in the 21st century. Articles of the III International Scientific and Practical Conference November 1, Vitebsk, 2018, pp. 13–18.

УДК 677.025

О НОВОМ СПОСОБЕ ПОЛУЧЕНИЯ УТОЧНОГО ТРИКОТАЖА

Гуляева Г.Х., PhD, Мукумов М.М., д.т.н., проф., Агзамова С., маг.

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

Реферат. В статье приведены сведения о разработанном способе выработки уточного трикотажа на базе прессового переплетения, в котором уточную нить располагают вдоль петельного ряда между петельными столбиками и закрепляют между петлями с набросками прессового переплетения, из уточной нити, расположенной вдоль петельного ряда, по крайней мере, через одиннадцать петельных столбиков, провязывают петли в трех петельных столбиках.

Ключевые слова: трикотаж, формоустойчивость, пряжа, уток, закрепление уточной нити.

В условиях конкуренции, когда главным ориентиром производства становится потребитель, важнейшим показателем производимой продукции является ее качество, т. е. совокупность характерных свойств, формы, внешнего вида и условий применения, которыми должны быть наделены товары для соответствия своему назначению.

Качество трикотажных полотен, из которых изготавливают трикотажные изделия, определяется показателями их технологических параметров, физико-механических свойств и внешним видом.

Обязательными показателями качества трикотажных полотен, предназначенных для верхних изделий, являются поверхностная плотность, разрывная нагрузка, устойчивость к истиранию, формоустойчивость (усадка, доля необратимой деформации, растяжимость) и внешний вид.

Наилучших показателей качества трикотажного полотна можно достичь путем сочетания в нем элементов различных переплетений, позволяющих целенаправленно задавать требуемые характеристики трикотажному полотну [1]. Выработывая уточный трикотаж можно существенно повысить формоустойчивость трикотажа, прочность, улучшить теплозащитные свойства.

Известен способ вязания уточного трикотажа на базе ластичного переплетения [2], при вязании которого не встречается особых затруднений, так как в этом случае имеется две фонтуры и два ряда петель, между которыми прокладывается уточная нить.

При выработке ластика на круглых машинах процесс прокладывания уточной нити особенно прост: для этого достаточно установить сзади или спереди основного нитеводителя нитеводитель для прокладывания уточной нити.

Недостатком предложенного способа выработки уточного трикотажа на базе ластичного переплетения является то, что получаемый уточный трикотаж недостаточно высокого качества, со слабым закреплением уточной нити в грунте и уточная нить выступает на поверхности полотна, ухудшая внешний вид трикотажа.

С целью устранения указанных недостатков разработан способ [3], где уточная нить располагается вдоль петельного ряда и закреплена между петельными столбиками, а также между петлями и набросками прессового трикотажа.

Недостатком предложенного способа выработки уточного трикотажа на базе прессового переплетения является то, что получаемый уточный трикотаж недостаточно высокого качества, так как уточная нить слабо закреплена в грунте трикотажа.

Задачей исследования является разработка способа выработки уточного трикотажа с прочным закреплением уточной нити в грунте трикотажа и улучшение его качества.

Поставленная задача решается тем, что в способе выработки уточного трикотажа на базе прессового переплетения, в котором уточную нить располагают вдоль петельного ряда между петельными столбиками и закрепляют между петлями с набросками прессового переплетения, из уточной нити, расположенной вдоль петельного ряда, по крайней мере, через одиннадцать петельных столбиков, провязывают петли в трех петельных столбиках.

На рисунке 1 представлена структура и способ получения уточного трикотажа.

Как видно из рисунка 1 а, полученный трикотаж состоит из грунтовых петель 1, образованных из грунтовой нити а, и уточной нити б, расположенной вдоль петельного ряда между лицевыми и изнаночными петельными столбиками переплетения ластик 1+1. Уточную нить б располагают вдоль петельного ряда, затем, по крайней мере, через одиннадцать петельных столбиков из уточной нити образуют петли 2 в трех петельных столбиках. В результате участок уточной нити, расположенной вдоль петельного ряда, уменьшает растяжимость трикотажа по ширине, а наличие удлиненных петель в структуре трикотажа уменьшает его растяжимость по длине. Образование на некоторых иглах петель из уточной нити способствует повышению прочности закрепления уточной нити в грунте, такую уточную нить очень трудно вытянуть из трикотажа.

Введение в структуру ластичного трикотажа уточной нити с прочным закреплением её в грунте повышает формоустойчивость и такой трикотаж обладает высокими теплозащитными свойствами.

Уточный трикотаж по рекомендованному способу на плоскофанговой машине 14 класса типа PROTТI получается следующим образом (рис.1 б).

При выработке ластика с уточной нитью не встречается особых затруднений, так как в этом случае имеется две фонтуры и два ряда петель, между которыми прокладывается уточная нить. Последняя зарабатывается также, как пруток при начале работы на фанговой машине. При этом мы получаем обычный уточный трикотаж.

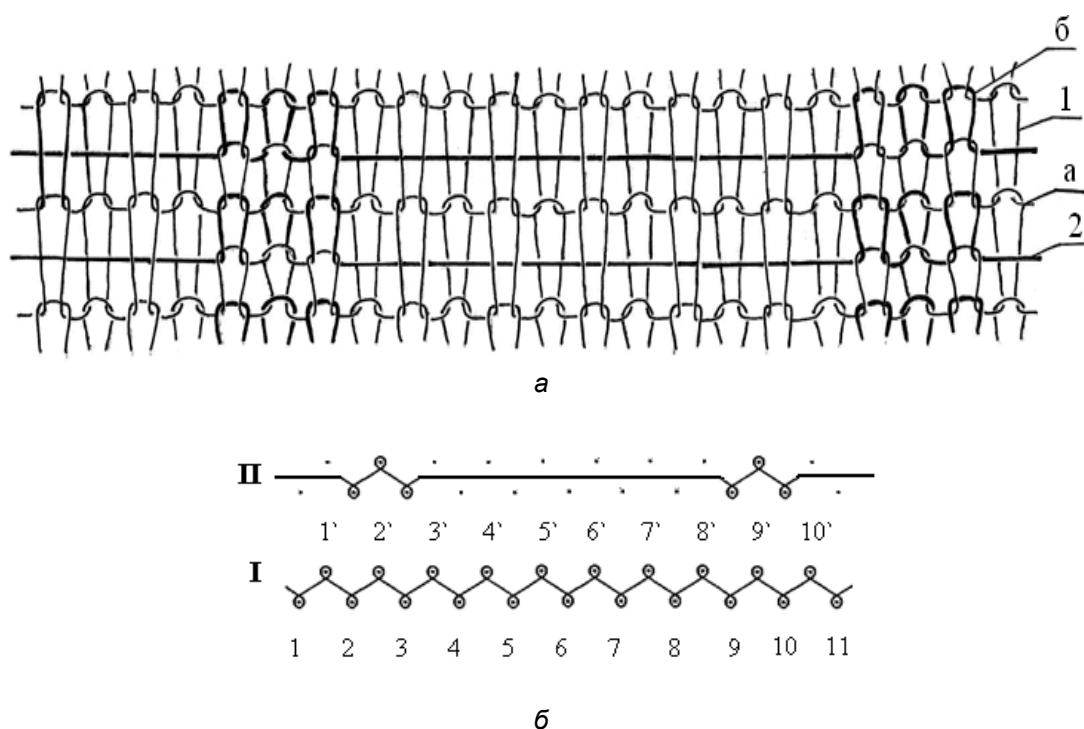


Рисунок 1 – Структура (а) и графическая запись (б) нового трикотажа

При выработке ластика на круглых машинах процесс прокладывания уточной нити особенно прост: для этого достаточно установить сзади или спереди основного нитеводителя нитеводитель с уточной нитью.

Таким образом, уточный трикотаж содержит в грунте дополнительные нити, не провязанные в петли, эти дополнительные нити ввязаны между остовами или между остовами и протяжками петель. При выработке трикотажа уточных переплетений одни системы нитей прокладываются на иглы и образуют петли грунта, а другие ввязываются в грунт без прокладывания их на иглы.

При вязании двойного кулирного уточного трикотажа на плосковязальных машинах должно сохраняться неизменным положение нитевода с уточной нитью относительно грунтового нитевода при правом и левом ходе каретки. Для этого нитеводные коробки грунтового и уточного нитеводов плосковязальных машин, как и при выработке трикотажа платированных переплетений, имеют разные по величине вырезы.

При движении петлеобразующей системы плоскофанговой машины слева направо на иглы передней и задней игольницы прокладывается грунтовая нить и провязывается один ластичный ряд (рис.1 б). При движении петлеобразующей системы машины справа налево с помощью дополнительного нитеводителя прокладывается уточная нить в промежуток между игольницами и участок уточной нити на иглах 9, 10, 3, 2 передней и на иглах 9' и 2' задней игольницы провязывают петли.

Для этого при образовании второго ряда иглы 3, 10, 3, 2 передней и иглы 9' и 2' задней игольницы поднимаются на полное заключение, на них прокладывается уточная нить и на новые петли, образованные из уточной нити сбрасываются старые петли, образованные из грунтовой нити.

При движении петлеобразующей системы слева направо все иглы передней и задней игольницы поднимают на уровень заключения для прокладывания грунтовой нити, из которой образуется петельный ряд.

В предлагаемом способе выработки уточного трикотажа для образования одного раппорта переплетения необходимо два хода петлеобразующей системы на плоскофанговой машине.

Способ прост в осуществлении, не требует изменения конструкции машины. Для выработки этого трикотажа достаточно установить на плоскофанговой машине дополнительный нитеводитель для прокладывания уточной нити.

За счет простоты предлагаемого способа производительность машины практически не снижается, технологические возможности плоскофанговой машины за счет выработки

трикотажа уточного переплетения расширяются.

Сопоставление предлагаемого способа выработки уточного трикотажа с известными на прочность закрепления плюшевой нити в грунте трикотажа показало, что прочность закрепления уточной нити в грунте трикотажа предлагаемым способом увеличивается в 5–7 раз по сравнению с известными способами выработки уточного трикотажа.

Предлагаемый способ позволяет получить трикотаж уточного переплетения с хорошими физико-механическими свойствами, наличие уточной нити в структуре трикотажа позволяет получить трикотаж с высокой формоустойчивостью.

Трикотаж такого переплетения можно успешно применять для изготовления верхних изделий, требующих повышенной формоустойчивости.

Список использованных источников

1. Гуляева, Г. Х. Исследование новых видов комбинированного трикотажа [Электронный ресурс] // Г. Х. Гуляева, М. М. Мукимов // Дизайн и технологии. – 2017. – № 60 (102). – Режим доступа: <http://d-and-t.ru/files/journal/60.pdf>. – Дата доступа: 20.04.2020.
2. Кудрявин, Л. А.. Основы технологии трикотажного производства / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва: Легпромбытиздат, 365 с.
3. Патент № FAP 00617/ ХРК7, D04B 1/14, Г. И. Махмудова, Х. А. Хазраткулов, М. М. Мукимов. Оpubл. 31.05.2011, Бюл. № 5.

УДК 677.025

РАЗРАБОТКА НОВОЙ СТРУКТУРЫ ФОРМОУСТОЙЧИВОГО ТРИКОТАЖА

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

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

Реферат. В статье приведены сведения о разработанной структуре двойного кулирного трикотажа футерованного переплетения, получение которого включает формирование ластичных рядов, прокладывание футерной нити и закрепление её в грунте платинными дугами петель нескольких рядов грунтового трикотажа, в каждом ластичном ряду прокладывают уточную нить, которая расположена между петлями игл цилиндра и риппшайбы и футерными протяжками.

Ключевые слова: трикотаж, формоустойчивость, пряжа, футер, уток.

Повышение формоустойчивости трикотажа является актуальной задачей трикотажной промышленности, так как именно этот показатель качества в трикотажных изделиях уступает другим текстильным полотнам. Происходит это вследствие того, что грунт плюшевого трикотажа имеет менее формоустойчивую структуру по сравнению с тканым плюшем. В результате этого ограничивается область применения трикотажа плюшевого переплетения. В связи с этим разработка новых структур и способов выработки формоустойчивого плюшевого трикотажа является важной и актуальной научно-технической задачей. Формоустойчивость трикотажа обычно оценивается показателями растяжимости, усадки и долей быстрообратимых деформаций. Известно, что на формоустойчивость трикотажа существенное влияние оказывают следующие факторы: механические свойства нитей, а именно упругость нити; структура трикотажа; общая растяжимость трикотажа; модуль петли.

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

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

В результате анализа существующих способов повышения формоустойчивости трикотажа установлено, что уменьшение растяжимости трикотажа по длине достигается путем включения в структуру трикотажа: удлиненных жаккардовых петель; прессовых набросков; продольных уточных нитей.

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

Снижения растяжимости трикотажа по ширине можно достигнуть путем введения в структуру трикотажа уточной нити вдоль петельного ряда; футерной нити с различным раппортом прокладывания; рядов производной глади с увеличенными протяжками.

Наиболее эффективным способом уменьшения растяжимости трикотажа по ширине является способ, где уменьшения растяжимости достигается путем введения в структуру трикотажа уточной нити вдоль петельного ряда. Но прокладывание уточной нити при выработке одинарного трикотажа связано с определенными трудностями [2].

Известен двойной кулирный футерованный трикотаж [3], полученный на базе грунтового переплетения ластик. Этот трикотаж содержит футерную нить, наброски которой во всех петельных столбиках сброшены вместе со старыми петлями на новые. При этом футерная нить закрепляется в грунте платинными дугами одного ряда грунтового трикотажа.

Недостатками данного трикотажа являются невысокая степень закрепления футерной нити в структуре трикотажа, а также сложность процесса его выработки.

Наиболее близким аналогом по технической сущности к предлагаемому является способ [4], где двойной кулирный трикотаж футерованных переплетений содержит петли грунта, образованные неполным ластичным переплетением, и наброски футерной нити, при этом футерная нить закреплена в грунте платинными дугами петель нескольких рядов грунтового трикотажа.

В предлагаемом способе выработки футерованного трикотажа футерная нить, проложенная на половину игл обеих иглолиц, позволяет получать двухсторонние цветные ячейки на полотне. Этот эффект расположен на обеих сторонах трикотажа, так как индексы набросков футерной нити с обеих сторон трикотажа одинаковы.

Это даёт возможность снизить материалоемкость, увеличить воздухопроницаемость и улучшить гигиенические свойства полотна двойного футерованного переплетения. Так как футерная нить обвивает большое количество протяжек петель грунта, возрастает степень ее закрепления в структуре переплетения.

Футерные протяжки, располагаясь по петельному столбику в нескольких петельных рядах, уменьшают растяжимость трикотажа по длине.

Недостатком этого способа выработки футерованного трикотажа является то, что большая растяжимость трикотажа по ширине уменьшает его формоустойчивость.

Нами была поставлена задача разработать структуру трикотажа с уменьшенной растяжимостью по ширине и повышенной формоустойчивостью.

Предложено при выработке двойного кулирного трикотажа футерованного переплетения, включающем формирование ластичных рядов, прокладывание футерной нити и закрепление её в грунте платинными дугами петель нескольких рядов грунтового трикотажа, в каждом ластичном ряду прокладывают уточную нить, которая расположена между петлями игл цилиндра и рип шайбы и футерными протяжками.

Разработанная структура формоустойчивого трикотажа представлена на рисунке 1. Как видно из рисунка 1, трикотаж вяжется на базе ластичного переплетения. Грунт трикотажа вырабатывается из нити Г. Лицевые петли трикотажа с изнаночными петлями соединены протяжками Пр. Лицевой H_1 и изнаночный H_2 наброски из футерной нити Ф, проложенной в I ряду, закреплены в трикотаже протяжками Пр ластика. При этом футерная нить закрепляется в грунте платинными дугами петель нескольких рядов грунтового трикотажа. Проложенная уточная нить У находится между петлями игл цилиндра и рипшайбы и футерными протяжками.

Формоустойчивый трикотаж на двухфунтурной вязальной машине вырабатывается следующим образом.

На машине использована интерлочная расстановка игл. В первой системе футерная нить прокладывается на половину игл первой и второй игольницы. Во второй, третьей и четвертой системах вторая половина игл обеих игольниц провязывают ластичный ряд.

В этих системах между иглами цилиндра и диска прокладывается уточная нить У с помощью дополнительного нитеводителя. Протяжки Пр, которые соединяют лицевые петли с изнаночными петлями ластика, располагаются между набросками H_1 и H_2 футерной нити Ф.

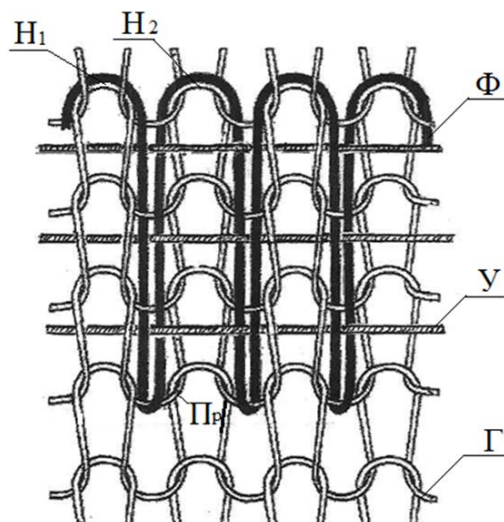


Рисунок 1 – Структура формоустойчивого трикотажа футеровано-уточного переплетения

В пятой системе набросок H_1 , расположенный на игле цилиндра, переносится на расположенную на игле диска изнаночную петлю. Соответственно, изнаночный набросок H_2 , расположенный на игле диска 2, переносится на расположенную на игле цилиндра лицевую петлю. В шестой системе нечетные иглы цилиндра и четные иглы диска провязывают ластичный ряд, состоящий из лицевых и изнаночных петель. В этой системе происходит сбрасывание набросков H_1 и H_2 на протяжки Пр ластичного переплетения.

Наличие в структуре трикотажа футерной нити, проложенной на половину игл обеих игольниц и соединенной с грунтовым переплетением трикотажа, выработанным на другой половине игл обеих игольниц и уточной нити проложенной между иглами цилиндра и диска и расположенной вдоль петельного ряда уменьшают растяжимость трикотажа по длине и по ширине, следовательно, повышается формоустойчивость трикотажа.

Для образования одного раппорта переплетения необходимо шесть петлеобразующих систем.

Для выработки этого трикотажа достаточно установить дополнительные нитеводители для прокладывания уточной и футерной нитей.

За счет выработки формоустойчивого трикотажа расширяются технологические возможности двухфонтурной кругловязальной машины.

Наличие уточной и футерной нитей в структуре трикотажа позволяет получить двухсторонние цветные ячейки на полотне. Этот эффект расположен на обеих сторонах трикотажа, так как индексы набросков футерной нити с обеих сторон трикотажа одинаковы.

Полученный трикотаж можно успешно использовать для изделий верхнего трикотажа и детского ассортимента.

Список использованных источников

1. Гуляева, Г. Х. Формоустойчивый двусторонний футерованный трикотаж / Г. Х. Гуляева, М. М. Мукимов // Проблемы текстиля – 2014. – № 2. – С.32–36.
2. Гуляева, Г. Х. Технология выработки формоустойчивого плюшевого трикотажа. / Г. Х. Гуляева, М. М. Мукимов // Известия вузов: технология легкой промышленности. 2017. – № 1. – С.80–83.
3. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва : Легпромбытиздат, 365 с.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СВОЙСТВ ДВУХСЛОЙНОГО УТОЧНОГО ТРИКОТАЖА

Журабоев А.Т.¹, соиск., Холиков К.М.¹, д.т.н., проф., Гуляева Г.Х.², д.ф.т.н. (PhD), Мукимов М.М.², д.т.н., проф.

¹Наманганский инженерно-технологический институт,
г. Наманган, Республика Узбекистан

²Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. В статье приведены результаты анализа физико-механических свойств и материалоемкости 5 вариантов двухслойного уточного трикотажа, отличающихся друг от друга структурой базисного переплетения и наличием уточной нити в составе. Выявлены наиболее рациональные варианты, которые подходят для изготовления верхних изделий, т. е. обладают высокой формоустойчивостью, прочностью на истирание и низкой воздухопроницаемостью.

Ключевые слова: трикотаж, двухслойный, физико-механические свойства, материалоемкость, верхние изделия.

Технология трикотажного производства, то есть процесс переработки текстильных нитей в трикотаж, может оказать существенное влияние на качество трикотажа соответствующим подбором сырья для трикотажа данного назначения, выбором переплетения и оптимальных параметров петельной структуры, а также применением отделки [1].

Для исследования влияния наличия элементов других переплетений в структуре двухслойного трикотажа и расширения технологических возможностей плосковязальной машины типа Long Xing были разработаны и выработаны 5 вариантов двухслойного уточного трикотажа на базе двухслойного трикотажа.

В качестве сырья была использована полиакрилонитрильная пряжа линейной плотностью 31 текс х 2.

В качестве базового переплетения был выработан двухслойный трикотаж переплетением полуфанг (вариант I).

Для выявления лучших вариантов двухслойного уточного трикотажа, выработанных из различных видов переплетения необходимо учесть большое количество факторов, формирующих структуру и свойства полотен.

Физико-механические свойства выработанных образцов испытывались по стандартной методике [2–4].

Изменение структуры приводит к изменению физико-механических свойств двухслойного уточного трикотажа.

Воздухопроницаемость является наиболее управляемым физическим свойством и эффективно варьируется изменением структуры трикотажа.

Воздухопроницаемость экспериментальных образцов двухслойного уточного трикотажа меняется от 36,8 до 48,7 см³/см²с.

Показатель воздухопроницаемости у варианта IV наименьший и составляет 36,8 см³/см²с, это меньше, чем воздухопроницаемость базового переплетения (вариант I) на 32,5 %.

Самая большая воздухопроницаемость у V варианта двухслойного уточного трикотажа и составляет 48,7 см³/см²с, это меньше, чем воздухопроницаемость базового переплетения (вариант I) на 11 %.

Такое изменения воздухопроницаемости экспериментальных образцов двухслойного уточного трикотажа объясняется тем, что включения в структуру двухслойного трикотажа уточной нити влияет на пористость, размеры и форму пор и их количество. Для обработки полученных результатов испытаний выбран метод построения комплексной диаграммы и гистограммы оценки качественных показателей двухслойного уточного трикотажа (рис. 1, 2).

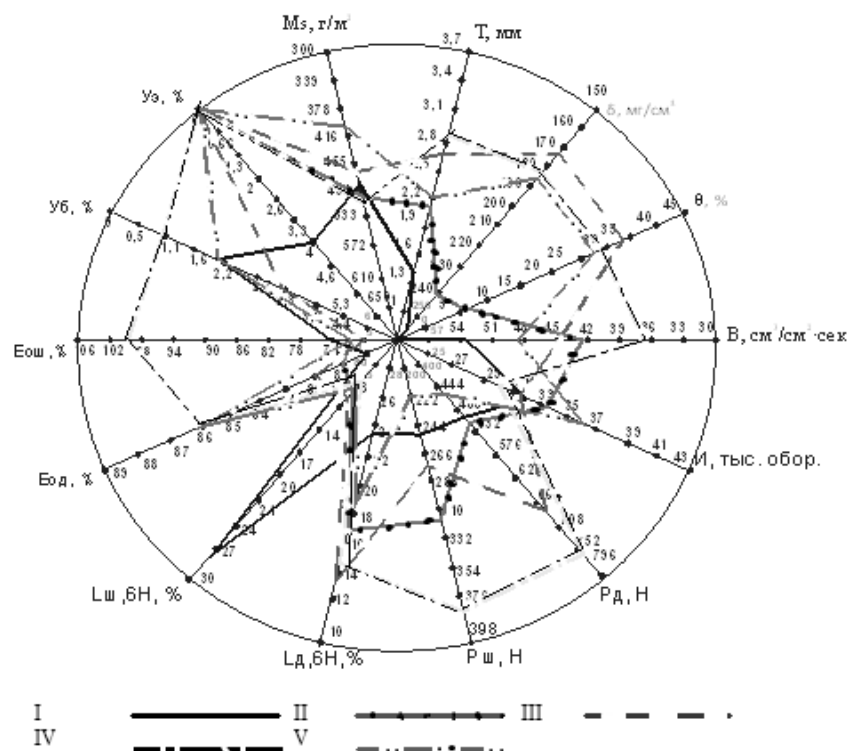


Рисунок 1 – Комплексная диаграмма качества двухслойного уточного трикотажа

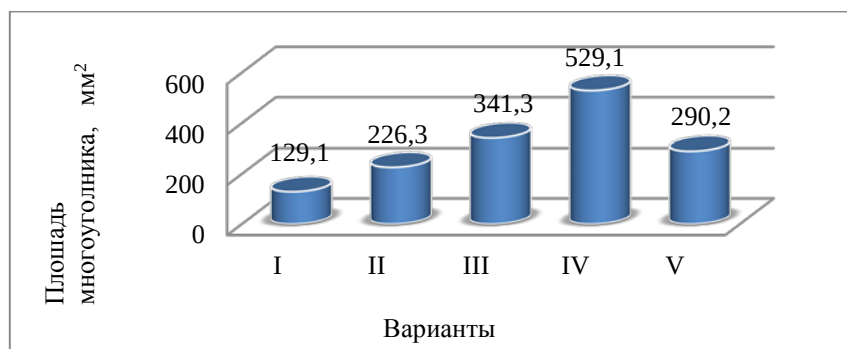


Рисунок 2 – Гистограмма оценки качественных показателей двухслойного уточного трикотажа

Показатели устойчивости к истиранию трикотажных полотен колеблется в очень широких пределах от 20 до 500 тыс. оборотов прибора. Наименьшее значение стойкости к истиранию у варианта I двухслойного уточного трикотажа 30,0 тыс. оборотов.

Наиболее прочным к истиранию оказался вариант V двухслойного уточного трикотажа, при выработке которого базисным переплетением является комбинированное переплетение, стойкость к истиранию этого варианта составляет 36 тыс. оборотов.

Анализ результатов исследования показывает, что показатели стойкости к истиранию предложенных вариантов двухслойного уточного трикотажа близки друг к другу и меняются в пределах 17 %.

Разрывная нагрузка представленных образцов двухслойного уточного трикотажа была определена по стандартной методике на динамометре «AG-1».

Самым прочным по длине является вариант IV двухслойного уточного трикотажа и составляет 756 Н, его разрывная нагрузка больше, чем у базового переплетения (вариант I) на 35 %.

Самым прочным по ширине оказался вариант IV двухслойного уточного трикотажа, его прочность по ширине составляет 386 Н, что больше разрывной нагрузки по ширине базового переплетения на 35 %.

Исходя из показателей разрывной нагрузки экспериментальных образцов двухслойного уточного трикотажа можно сделать вывод, что наличие уточной нити в структуре

двухслойного трикотажа повышает разрывную нагрузку всех вариантов двухслойного уточного трикотажа и полученные варианты трикотажа отвечают требованиям, предъявляемым к верхнему трикотажу.

Как видно по результатам анализа физико-механических свойств двухслойного уточного трикотажа, разрывное удлинение предложенных вариантов имеет весьма низкие показатели, входящие в первую группу растяжимости, что говорит о повышенной формоустойчивости этих вариантов. При этом наименьшая растяжимость по длине у варианта III двухслойного уточного трикотажа, где трикотаж выработан на базе переплетения фанг.

Растяжимость у этого варианта по длине составляет 13,8 % и меньше растяжимости базового переплетения (вариант I) на 42 %.

Наименьшая растяжимость трикотажа по ширине у IV варианта двухслойного уточного трикотажа и составляет 7,6 %, его растяжимость меньше, чем у базового переплетения в 3,7 раза.

Значительное уменьшение растяжимости трикотажа по ширине объясняется наличием в структуре двухслойного трикотажа уточной нити.

По показателю доли обратимой деформации судят об упругих свойствах трикотажных полотен. Чем большей долей обратимых деформаций обладает полотно, тем лучше должны сохранять форму изготовленные из него изделия [5,6].

Доля обратимой деформации образцов двухслойного уточного трикотажа по длине изменяется от 80 % до 86 % тогда, как доля обратимой деформации по ширине изменяется от 70 % до 100 %.

Результаты комплексной диаграммы и гистограмма качественных показателей двухслойного уточного трикотажа показали, что наилучшими вариантами двухслойного уточного трикотажа являются варианты III, IV.

Эти варианты наиболее подходят для изготовления верхних изделий, так как обладают высокой формоустойчивостью, стойкостью к истиранию и низкой воздухопроницаемостью.

Список использованных источников

1. Пospelов, Е. П. Двухслойный трикотаж. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 208 с.
2. Decorative faced multi-layer weft knit spacer fabric, method, and articles made there from / pat. US 7,611,999 B2 / Brian Mc. Murray. – Vann Pl. – Publ. date. 20.05.2004.
3. Rong Liu, Terence T. Lao, S.X. Wang. Impact of Weft Laid-in Structural Knitting Design on Fabric Tension Behavior and Interfacial Pressure Performance of Circular Knits / Journal of Engineered Fibers and Fabrics. Volume 8, Issue 4. – 2013. – P. 96–107.
4. Торкунова, З. А. Испытания трикотажа // Легкая индустрия. – Москва. – 1975. – 224 с.
5. Шустов, Ю. С. Основы текстильного материаловедения : учеб. пособие. – Москва : ООО «Совъяж Бево», 2007. – 300 с.

УДК 677.025

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФОРМОУСТОЙЧИВОГО ДВУХСЛОЙНОГО ТРИКОТАЖА

Журабoев А.Т.¹, соиск., Холиков К.М., д.т.н.¹, проф., Гуляева Г.Х.², д.ф.т.н. (PhD), Мукимов М.М.², д.т.н., проф.

¹Наманганский инженерно-технологический институт,
г. Наманган, Республика Узбекистан

²Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. В статье приведены результаты анализа технологических показателей 5 вариантов двухслойного уточного трикотажа, отличающихся друг от друга структурой базисного переплетения и наличием уточной нити в составе. Выявлены наиболее рациональные структуры двухслойного уточного трикотажа, рекомендуемые для изготовления качественных верхних трикотажных изделий взрослого и детского ассортимента.

Ключевые слова: трикотаж, двухслойный, технологические параметры, материалоемкость.

Одним из требований, предъявляемых к современной трикотажной продукции в условиях рынка, является конкурентоспособность, которая предполагает комплекс потребительских, функциональных и стоимостных характеристик, определяющих высокий спрос продукции на рынке.

Наиболее перспективным направлением в создании нового ассортимента трикотажных полотен является комбинирование известных переплетений и их элементов различными способами. Одним из них является дублирование одинарных полотен вязальным способом. В двухслойном трикотаже эти полотна соединены друг с другом элементами петельной структуры в процессе вязания [1].

При двухслойном вязании проблема повышения качества и расширения ассортимента решается подбором переплетений для слоев, элементов соединения, порядка их чередования, вида, линейной плотности и цвета пряжи, оптимальных параметров слоев и их соотношения.

Соединение одного одинарного переплетения с другим в процессе вязания может быть достигнуто различными способами. Среди трикотажных переплетений есть такие, в которых кроме основных нитей, образующих петельный каркас, ввязаны дополнительные. Эти нити могут быть удалены без нарушения петельных связей.

Уменьшения расхода сырья можно достичь за счет включения в структуру трикотажа элементов рисунчатого переплетения [2–3].

С целью расширения ассортимента трикотажных полотен и исследования влияния уточной нити в структуре двухслойного трикотажа на его технологические параметры на двухфонтурной плоскофанговой машине 14 класса типа Long Xing были выработаны 5 вариантов двухслойного уточного трикотажа, которые отличались друг от друга структурой базисного переплетения и наличием уточной нити в составе двухслойного трикотажа.

В качестве основной и дополнительной уточной нитей использована полиакрилонитрильная пряжа линейной плотностью 31 текс х 2.

Для сопоставления технологических параметров предложенных вариантов двухслойного уточного трикотажа в качестве базового был выработан двухслойный трикотаж переплетением полуфанг.

Технологические параметры выработанных образцов двухслойного уточного трикотажа определялись по стандартной методике [4–6]. Полученные результаты были занесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Технологические параметры двухслойного уточного трикотажа

Показатели		Варианты				
		I	II	III	IV	V
Вид и линейная плотность нитей, текс	Лицевой слой	ПАН 31 текс х 2				
	Изнаночный слой					
	Уточная нить					
Петельный шаг А, мм	Лицевой слой	1,67	1,67	1,6	1,6	1,6
	Изнаночный слой	1,5	1,56	1,6	1,6	1,6
Высота петельного ряда В, мм	Лицевой слой	1,16	1,16	1,4	1,4	2,08
	Изнаночный слой	1,25	1,1	1,4	1,4	2,08
Плотность по горизонтали P_g , петель	Лицевой слой	30	30	31	31	30
	Изнаночный слой	33	32	31	31	30
Плотность по вертикали P_v , петель	Лицевой слой	43	43	36	36	24
	Изнаночный слой	40	45	36	36	24
Длина нити в петле l , мм	Лицевой слой	11,3	12,1	11,1	10,5	6/11
	Изнаночный слой	5,8	6,1	13,4	10,5	6,5/11,6
Поверхностная плотность трикотажа M_s , г/м ²		487,6	508,6	467,7	518,7	408,7
Толщина Т, мм		1,9	2,1	2,7	2,85	2,2
Объемная плотность δ , мг/см ³		256,6	242,2	173,2	182	185,8
Абсолютное объемное облегчение $\Delta\delta$, мг/см ³		-	14,4	83,4	74,6	70,8
Относительная облегченность, θ , %		-	6	33	29	28

Анализ результатов исследований, проведенных многими научными работниками показал, что снижение поверхностной плотности трикотажа в определенных пределах приводит к уменьшению расхода сырья и менее опасны для его прочностных свойств, так как абсолютная величина прочности трикотажных полотен высока, а в процессе эксплуатации изделия подвергаются нагрузкам, не превышающим 20 % от разрывных.

Критерием материалоемкости традиционно считают поверхностную плотность полотна. Как известно, снижение поверхностной плотности трикотажа влечет за собой изменение эксплуатационных и гигиенических характеристик. Поэтому вводится показатель, который одновременно характеризует материалоемкость полотна и показатель качества. Таким показателем является показатель облегченности структуры трикотажа, в котором наряду с поверхностной плотностью учитывается и его толщина. Показателем облегченности структуры трикотажа можно использовать объемную плотность:

$$\delta = \frac{M_s}{T},$$

где δ – объемная плотность трикотажа, мг/см³; M_s – поверхностная плотность трикотажа, г/м²; T – толщина трикотажа, мм.

Второй вариант двухслойного уточного трикотажа вырабатывается на базе переплетения полуфанг и уточная нить прокладывается поверх прессовых набросков прессового ряда.

Вариант III двухслойного уточного трикотажа вырабатывается на базе переплетения фанг, и уточная нить прокладывается сверху прессовых набросков одного прессового ряда.

Вариант IV двухслойного уточного трикотажа вырабатывается на базе переплетения фанг и уточная нить прокладывается в каждом прессовом петельном ряду.

Вариант V двухслойного уточного трикотажа вырабатывается на базе комбинированного переплетения, где прессовые петельные ряды чередуются с петельными рядами глади. Уточная нить прокладывается сверху набросков прессового ряда.

Введение в структуру трикотажа уточной нити увеличивает толщину трикотажа и уменьшает его объемную плотность. По результатам анализа данных, представленных в таблице, можно отметить: сравнение образцов двухслойного уточного трикотажа между собой по поверхностной и объемной плотности показало, что наименьшей поверхностной плотностью (рис.1) обладают варианты V, III, II и объемной плотностью (рис. 2.) обладают варианты III, IV, V двухслойного уточного трикотажа.

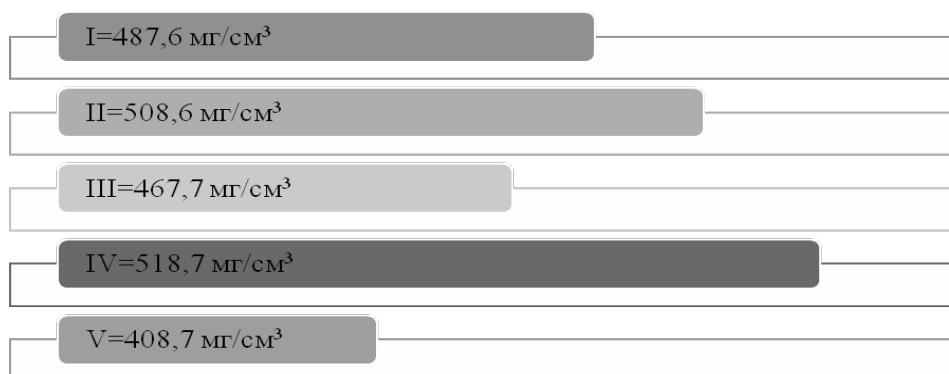


Рисунок 1 – Гистограмма изменения поверхностной плотности двухслойного уточного трикотажа

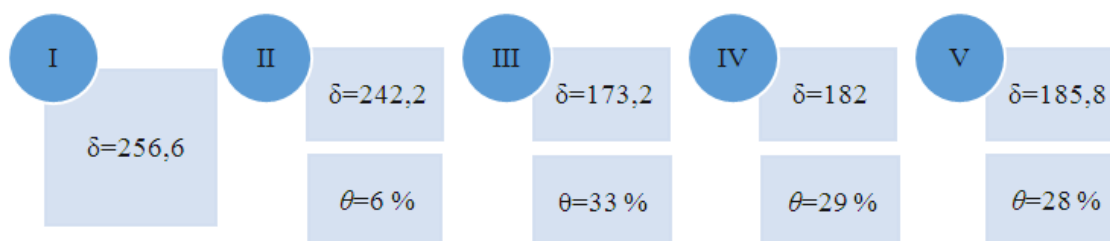


Рисунок 2 – Объемная плотность δ (мг/см³) и относительное облегчение θ (%) двухслойного уточного трикотажа

Разработанные трикотажные полотна можно успешно использовать для изготовления верхнего трикотажа и детского ассортимента.

Установлено, что вариант III двухслойного трикотажа, где в структуру трикотажа вяжется уточная нить имеют наименьшую объемную плотность, то есть объемная плотность уменьшается по сравнению с базовым переплетением от 6 до 33 %.

Список использованных источников

1. Пospelов, Е. П. Двухслойный трикотаж. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 208 с.
2. Decorative faced multi-layer weft knit spacer fabric, method, and articles made there from / pat. US 7,611,999 B2 / Brian Mc. Murray. – Vann Pl. – Publ. date. 20.05.2004.
3. Rong Liu, Terence T. Lao, S.X. Wang. Impact of Weft Laid-in Structural Knitting Design on Fabric Tension Behavior and Interfacial Pressure Performance of Circular Knits / Journal of Engineered Fibers and Fabrics. Volume 8, Issue 4. – 2013. – P. 96–107.
4. Торкунова, З. А. Испытания трикотажа // Легкая индустрия. – Москва. – 1975. – 224 с.
5. Шустов, Ю. С. Основы текстильного материаловедения. – Москва : ООО «Совъяж Бево», 2007. – 300 с.
6. Postle, R. A. Geometrical assessment of the thickness and bulk density of weft-knitting fabrics // J. Text. Inst. 1974. – № 4. – P. 155–163.

УДК.677.024.

СВОЙСТВА ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ

Кадырова М.А., ст. преп., Собирова Г.Н., асс., Рахимходжаев С.С. к.т.н., доц.

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

Реферат. В данной статье изучены разновидности существующих пожарных рукавов, обладающих эргономическими и потребительскими свойствами, рассмотрено влияние гидравлического давления на пожарные рукава определенного диаметра.

Ключевые слова: пожарные рукава, ткань, гидравлическое давление.

Пожарный рукав это гибкий трубопровод для транспортирования огнетушащих веществ, оборудованный пожарными соединительными головками. Пожарные рукава изготавливаются из пропитанного специальным составом брезента или синтетической ткани и рассчитаны на рабочее давление не менее 1,0 МПа. Для повышения водонепроницаемости, прочности и защиты от агрессивных сред (нефтепродуктов, кислот, высоких и низких температур) пожарные рукава могут иметь резиновое или полимерное покрытие изнутри и металлическое армирование (оплётку) или полимерное покрытие снаружи.

Пожарные рукава являются необходимой принадлежностью пожарного оборудования. Они подразделяются на приемные и выкидные. Первые предназначены для забора воды из водоема или водопровода, а вторые используют для направления воды от насоса, создающего необходимое давление, на горящие объекты через выпускные стволы (брандспойты).

К пожарным рукавам предъявляют следующие основные требования: высокая прочность на разрыв, водонепроницаемость, устойчивость к действию микроорганизмов и трению, а также хорошая гибкость и небольшой вес. Прочность на разрыв должна соответствовать давлению воды, развиваемому пожарным насосом.

Рукава должны выдерживать испытательное гидравлическое давление без разрывов ткани. При рабочем давлении рукава не должны пропускать воду в виде фонтанчиков [1].

Рукава должны выдерживать гидравлическое давление, указанное в таблице 1.

Таблица 1 – Гидравлическое давление пожарных рукавов

Внутренний диаметр, мм	Рабочее гидравлическое давление в рукавах, кг/см ²			Рабочее гидравлическое давление при испытании рукавов, кг/см ²		
	нормальных	усиленных	повышенной прочности	нормальных	усиленных	повышенной прочности
51	12	14	16	15	18	20
66	12	14	16	15	18	20
77	12	14	-	14	16	-
89	-	12	-	-	16	-

Водонепроницаемость пожарных рукавов позволяет в процессе эксплуатации сохранить по всей длине рукава давление воды, создаваемое насосом. Часто после эксплуатации пожарные рукава долгое время остаются во влажном состоянии, что создает благоприятные условия для развития различных микроорганизмов. В этом случае влага продолжительное время находится на поверхности рукава, а внутри его остается еще более продолжительное время даже в теплую солнечную погоду. Поэтому устойчивость к действию микроорганизмов является одним из важных свойств пожарных рукавов. Очень часто в процессе тушения пожара рукава, наполненные водой, протаскивают по асфальту, камням или по земле, а также через оконные проемы по разбитым стеклам, нередко они соприкасаются с кровельным железом. В этих условиях необходимо иметь рукава стойкие к истиранию и внешним повреждениям.

В процессе тушения пожара ствольщику, стоящему иногда на лестнице или в оконном проеме, приходится передвигаться, протаскивая за собой рукав и направляя струю воды на горящий объект. В этих случаях очень важно, чтобы рукав был легким, гибким и не требовал от пожарника больших усилий. Следовательно, легкость, гибкость и малая толщина стенок являются также важными свойствами пожарных рукавов.

Выкидные рукава подразделяют на прорезиненные и непрорезиненные (льняные). Максимальное использование прочности пряжи в ткани и наиболее плотное перевязывание основы с утком для получения плотной, высокопрочной, водонепроницаемой, стойкой к внешним механическим воздействиям ткани обеспечивает полотняное переплетение. Поэтому этот вид переплетения применяют при выработке непрорезиненных пожарных рукавов (льняных). Рукава, которые прорезинивают, также вырабатываются полотняным переплетением. Чехлы должны обладать только высокой прочностью на разрыв, а водонепроницаемость достигается введением в них резиновой камеры.

Прорезиненный рукав состоит из цельнотканого текстильного шланга, называемого чехлом, и вклеенной в него резиновой камеры, предназначенной для герметизации стенок. Полной герметичности стенок рукавов достигают путем вклеивания внутрь резиновых камер.

Чехлы в основном вырабатывают из хлопчатобумажной пряжи в основе и льняной в утке (полульняные) и в небольшом количестве из хлопчатобумажной пряжи в основе и капроновой в утке. Полукапроновые чехлы применяют в тех случаях, когда при использовании полульняного чехла не удастся получить необходимую прочность рукава.

При составлении заправочных расчетов для выработки полульняных чехлов на плоско-ткацких станках необходимо знать прочность стенок рукава по основе и утку. Прочность стенок рукава должна соответствовать гидравлическому давлению, на которое рассчитан рукав. В зависимости от выдерживаемого ими гидравлического давления рукава делятся на три группы: нормальные, усиленные и рукава повышенной прочности.

По месту применения пожарные рукава разделяют на:

- всасывающие – как правило, жёсткие, применяемые для отбора воды из источника с помощью пожарного насоса, стандартная длина – 4 м, внутренний диаметр – 75, 100 или 125 мм.

- напорно-всасывающие – как правило, мягкие, применяемые для отбора воды из источника с помощью пожарного насоса; стандартная длина – 4 м, внутренний диаметр – 75, 100 или 125 мм.

– напорные-гибкие, применяемые для транспортировки воды под избыточным давлением, стандартная длина – 15, 18,5 или 20 м, внутренний диаметр (в зависимости от типа и материала) – 25, 38, 51, 66, 77, 89, 150 мм. Наиболее часто используются рукава диаметром 51, 77 и 150 мм [2].

Интересно отметить, что длина всех рукавов, как прорезиненных, так и льняных во время хранения постепенно уменьшается; следовательно, происходит процесс релаксации. Наблюдения за процессом уменьшения длины рукавов показали, что в течение года усадка пожарных рукавов достигла 5 %.

В первое время усадка происходит интенсивнее и постепенно уменьшается, а к концу года почти прекращается. Кроме того, стенки прорезиненного рукава слишком толстые и жесткие, а поэтому негибкие. При хранении таких рукавов в продолжение 4–6 лет наблюдается постепенное затвердевание резины (старение). Она становится ломкой, образуются трещины, особенно в складках, рукав протекает и становится непригодным для эксплуатации, несмотря на то, что потеря прочности в чехле нет. В связи с этим проводят герметизацию чехлов с применением латекса. В чехол наливают латекс и затем пропускают его между двумя вращающимися валиками. Латекс, постепенно переливаясь внутри чехла, покрывает его внутреннюю поверхность тонкой пленкой. Затем в чехол вливают раствор хлористого кальция, который является коагулятором; после удаления его вновь наливают раствор латекса. На внутренних стенках чехла происходят процессы отложения и коагуляции латекса, в результате которых образуется латексная пленка. После этого рукав промывают и просушивают. При такой технологии герметизации рукава получаются мягкими и более легкими по сравнению с существующими прорезиненными рукавами. Этот метод герметизации рукавов является прогрессивным и в настоящее время получил широкое распространение на некоторых зарубежных предприятиях, выпускающих пожарные рукава [3].

Если рукава находятся продолжительное время в мокром состоянии и если их наматывают в рулон или на катушку в полусухом состоянии, то текстильные волокна в таком состоянии подвергаются влиянию различных микроорганизмов. Микроорганизмы выделяют энзимы, которые разрушают целлюлозу, служащую для них пищей. Повреждение целлюлозы вызывает уменьшение прочности на разрыв. Из-за разрушения, вызванного энзимами микроорганизмов, целлюлоза уничтожается. Следовательно, не будет происходить набухание волокон, которое вызывает водонепроницаемость рукавов. Для того чтобы предохранить пожарные рукава от вредного влияния влаги, рекомендуется применять антисептики, которые не должны растворяться в воде и смываться водой и даже в небольшом количестве должны оказывать эффективное действие. Самым лучшим средством для противогнилостной обработки является медная протрава, окрашивающая рукава в зеленый цвет. При обработке медной протравой зеленый цвет является одновременно светофильтром для солнечных лучей. Таким образом, уменьшается старение рукавов от влияния солнечных лучей, благодаря чему увеличивается срок службы рукавов. Рекомендуется также применять как противогнилостное средство медное мыло, так как устойчивость к действию воды и способность прочного сцепления с волокнами делают его одним из лучших из медных соединений. От применения медного мыла улучшается также пластичность рукавов.

Основным недостатком противогнилостной обработки рукавов является снижение гидравлического давления, выдерживаемого ими; это главным образом происходит в льняных рукавах, употребляемых без прорезинивания.

Список использованных источников

1. ГОСТ 29104.16-91. Ткани технические. Метод определения водопроницаемости. – Москва: Изд-во стандартов, 2004. – 6 с.
2. Пожарный рукав напорный [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.abc01.ru/rukava.php>. – Дата доступа: 15.04.2020.
3. Пожарный рукав [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rukav.uz/>. – Дата доступа: 15.04.2020.

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ТКАНЕЙ ДЛЯ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ

**Кадырова М.А., ст. преп., Собирова Г.Н., асс.,
Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.**

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

Реферат. В данной статье приведены исследования водопроницаемости ткани пожарных рукавов, их преимущества и недостатки; а также экспериментальные исследования водоупорности пожарных рукавов выработанных из льняной и хлопчатобумажной пряжи.

Ключевые слова: пожарные рукава, ткань, гидравлическое давление.

Пожарный рукав – это гибкий трубопровод для транспортирования огнетушащих веществ, оборудованный пожарными соединительными головками. Пожарные рукава изготавливаются из пропитанного специальным составом брезента или синтетической ткани и рассчитаны на рабочее давление не менее 1,0 МПа. Для повышения водонепроницаемости, прочности и защиты от агрессивных сред (нефтепродуктов, кислот, высоких и низких температур) пожарные рукава могут иметь резиновое или полимерное покрытие изнутри и металлическое армирование (оплётку) или полимерное покрытие снаружи.

Водопроницаемость характеризует способность изделий пропускать через себя воду. Характеристикой водопроницаемости является коэффициент водопроницаемости, который выражается количеством воды V (дм), проходящим через 1 м² поверхности полотна за 1 с при давлении жидкости g , Па

$$B = \frac{V}{F \cdot t}, \quad \frac{\partial m^3}{m^2 c} \quad (1)$$

где V – объем воды, прошедшей через ткань площадью F за время t . Площадь ткани постоянная равная 0,04 м².

Объем воды вычисляем по следующей формуле:

$$V = \frac{m}{\rho_{\text{воды}}}, \quad \partial m^3 \quad (2)$$

где $\rho_{\text{воды}}$ – это плотность воды, которая равна 1 г/см³; m – масса образца, которая равна $m = m_n - m_1$, m_n – масса образца в определенное время (минут), m_1 – масса начального образца.

Водопроницаемость чаще всего определяется на дождевальной установке. Образец смачивается водой, вытекающей из сосуда в виде дождя, под определенным постоянным давлением. Через определенное время измеряют объем воды прошедший через ткань и собравшейся в водосборнике и рассчитывают коэффициенты водопроницаемости по формуле (1). Водопроницаемость зависит от толщины изделия, его пористости, волокнистого состава и вида отделки.

Водоупорность – это сопротивление текстильных изделий просачиванию через них воды. За показатели водоупорности принимают минимальное давление воды на испытуемый образец, вызывающее появление третьей капли жидкости на противоположной поверхности образца. Эту характеристику определяют на специальных приборах, называемых пенетрометрами. Иногда применяют метод «кошеля», при этом воду наливают в ткань, которая закреплена в виде мешочка, до высоты H , а водоупорность характеризуют временем, после которого просачивается третья капля воды или ее определенный объем [1].

Под водопроницаемостью материала понимается его способность пропускать влагу при определенном давлении. Она характеризуется коэффициентом водопроницаемости $ВД$, который показывает количество воды в дм³, проходящей за 1 секунду через 1 м² материала при определенном давлении g .

Для определения водопроницаемости через образец материала пропускают 0,5 дм³ воды при температуре 20 °С и постоянном давлении 500 н/м², с помощью секундомера

замечают время, за которое указанное количество воды проходит через образец. На водопроницаемость кроме давления, под которым пропускается влага через образец, оказывают влияние толщина и заполненность материала.

Водоупорность – величина обратная водопроницаемости, характеризует сопротивляемость материала первоначальному прониканию воды. Водоупорность зависит от показателей заполнения тканей, трикотажа и нетканых материалов волокнистым материалом, поэтому материалы с повышенной плотностью и высокой валкой имеют более высокую водоупорность.

Для повышения водоупорности тканей и нетканых материалов, используемых для плащей и верхней одежды, применяются различные пропитки. Одни из этих пропиток создают на поверхности материала сплошную пленку, которая сообщает ему полную водоупорность, так как поры ткани или нетканого материала оказываются закрытым водонепроницаемым слоем.

Недостатком этих пропиток является создание непроницаемости и для воздуха. При изготовлении одежды из этих материалов должны быть предусмотрены вентиляционные отверстия (на спинке изделия, под рукавами и т. д.) [1].

Другие пропитки, которые называются гидрофобными, оставляют поры материала открытыми для воздухообмена. В этом случае придание водоотталкивающих свойств основано на образовании в порах ткани поверхностного слоя, который удерживает воду от протекания через поры, а водоупорность обуславливается соотношением сил притяжения между частицами воды и поверхностью материала.

Водопроницаемость и водоупорность характеризуются временем, в течение которого материал не промокает, удерживая воду под постоянным давлением [2]. Водоупорность и водопроницаемость могут также характеризоваться наименьшим давлением, при котором вода проникает через материал. На этом принципе действуют приборы, называемые пенетрометрами. Для определения водоупорности в пожарных рукавах были проведены экспериментальные исследования. Исследования проведены на водоупорность тканей, выработанных из льняной и хлопчатобумажной пряжи. Все полученные данные были изучены и вычислены средние показатели данных, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Изменения водоупорности тканей в зависимости от времени воздействия

Время воздействия, минуты	Хлопчатобумажная ткань	Льняная ткань
0	240	275
5	289	310,5
10	307,5	326,5
15	332	338
30	414,5	391,5
45	461,5	412,5
60	475	420,5
75	491	434,5
90	498	445,5
120	498,5	450,5
150	500,5	450,5
180	500,5	450,5

Список использованных источников

1. ГОСТ 29104.16-91. Ткани технические. Метод определения водопроницаемости. – Москва: Изд-во стандартов, 2004. – 6 с.
2. ГОСТ 9857-91. Ткани хлопчатобумажные и смешанные технические для резиноканевых рукавов. Технические условия. – Взамен ГОСТ 9857-70; введ. 1993-01-01. – Москва: Изд-во стандартов, 1992. – 11 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОДИНАРНОГО ХЛОПКО-ШЕЛКОВОГО ТРИКОТАЖА

**Мирусманов Б.Ф., к.т.н., доц., Курбонов Р.Т., соиск.,
Мукимов М.М., д.т.н., проф.**

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

Реферат. В статье приведены разработанные структуры хлопко-шелкового трикотажа. С целью исследования технологических возможностей кругловязальной машины и расширения области использования шелковой пряжи в технологии производства трикотажных изделий разработаны 12 вариантов хлопко-шелкового трикотажа на кругловязальной машине.

Ключевые слова: трикотаж, пресовое переплетение, детские трикотажные изделия, хлопчатобумажная пряжа.

Данная статья представлена с целью исследования технологических возможностей кругловязальной машины и расширения области использования шелковой пряжи в технологии производства трикотажных изделий и разработаны несколько вариантов хлопко-шелкового трикотажа с переплетением «кулирная гладь» на кругловязальной машине.

Для расширения ассортимента трикотажных полотен, вырабатываемых на современных трикотажных машинах, были изучены и исследованы технологические возможности кругловязальной машины фирмы FUKUHARA (ЯПОНИЯ), имеющейся в учебной лаборатории кафедры «Технология и дизайн трикотажа» при ТИТЛП.

Кругловязальная однофонтурная машина фирмы FUKUHARA осуществляет непрерывный процесс образования петель, как и все кругловязальные машины. Машина имеет главные и дополнительные механизмы. К главным относятся механизмы вязания, обеспечивающие петлеобразование, механизмы нитеподдачи, оттяжки и накатки полотна. К дополнительным относятся механизмы отбора петлеобразующих органов, механизмы смазки, пухообдувающие устройства и др. Кроме главных и дополнительных механизмов на машине предусмотрены механизмы привода и управление компьютером, различные автоматические устройства: игло-, ните- и узлонаблюдатели.

Все функции, связанные с вязанием полотна, выполняются через компьютер, а изменение параметров осуществляется через главную панель управления. Используя технологические возможности машины можно получить одинарные поперечновязальные полотна для изготовления бельевых и верхних трикотажных изделий. Изменением расположения клиньев в замочной системе цилиндра и используя 4 позиции игл, можно изменить вид и плотность вырабатываемого полотна.

Высоко производительная машина фирмы FUKUHARA предназначена для вязания полотна переплетением «кулирная гладь», платированного, футерованного и пресового трикотажа трубочной формы.

На сегодняшний день это одна из многих видов однофонтурных кругловязальных машин, на которой можно выработать выше указанные переплетения. Изучение и исследование принципа работы игольных замков с учетом позиции игл, а также технологические возможности кругловязальной машины позволили разработать и выработать новые виды структур хлопко-шелковых переплетений.

Как нам известно, спрос населения с каждым годом увеличивается на товары, полученные из трикотажных полотен, так как получаемый ассортимент трикотажных полотен по своим потребительским свойствам и красивому внешнему виду привлекает особое внимание.

Как по наименованию, так и по назначению ассортименты трикотажных изделий очень разнообразны. Возможности получения разных переплетений на однофонтурных кругловязальных машинах позволяют придать трикотажу самые разнообразные свойства и эффекты, особенно в сочетании различных натуральных волокон, хлопка и натурального шелка.

Натуральный шелк всегда популярен благодаря удивительным свойствам. Известно, что шелковая пряжа весьма прочная, а полотна из нее очень нежные на ощупь. Шелк обладает гладкостью, мягким блеском и позволяет получать яркие переливы, благодаря чему изделия

из него выглядят роскошно. Шелковые изделия обладают непревзойденными бактерицидными и гипоаллергенными свойствами. Шелк препятствует размножению бактерий, поглощает неприятные запахи и не вызывает аллергии. Вот почему его часто используют для изготовления одежды и постельного белья. Следует отметить, что трикотаж из шелка практически не мнется. Шелковые полотна хорошо окрашиваются в любые оттенки благодаря высокой гигроскопичности материала, отлично пропускают и впитывают воду, не электризуются, хорошо тянутся, имеют среднюю усадку: после стирки шелковое полотно всегда садится и может потерять до 5 % первоначальной длины.

При всех преимуществах шелка он остается дорогостоящим сырьем. Поэтому актуальным направлением развития технологии производства изделий из шелка является разработка и обоснование рациональных структур смешанных шелковых полотен. Для производства комбинированных полотен могут использоваться одновременно и натуральные, и синтетические волокна, которые отличаются между собой не только составом, но и способом изготовления. Благодаря данной технологии удастся максимально выгодно соединять лучшие характеристики разных волокон. Такие технологии позволяют получить продукцию, обладающую положительными качественными характеристиками смешиваемых материалов: эстетичность, гигроскопичность, несминаемость, долговечность и т. д.

Разнородные нити, определяющие характеристики новой ткани, могут смешиваться двумя способами: волокна различного состава смешиваются в процессе прядения, благодаря чему получается смешанная пряжа либо смешивание нескольких нитей различного состава. Известно, что хлопок – чрезвычайно легкий и экологичный материал, который позволяет коже человека «дышать». Изделия из смесовых тканей на основе хлопка будут так же приятны на ощупь, но они дополнительно приобретут такое качество, как эластичность.

Основной особенностью однофонтурных кругловязальных машин является ленточная нитеподача, которая обеспечивает одинаковое натяжения прокладываемой нити во всех (90) вязальных системах. Равномерное натяжение нити позволяет получить одинаковую длину петли, в свою очередь получается трикотаж с равномерной петельной структурой и плотностью. Главным преимуществом однофонтурных кругловязальных машин также является то, что имея одну игльницу можно выработать различные одинарные переплетения за счет различных позиций игл и регулировок замковых клиньев. Регулировка имеющихся замковых клиньев на машинах позволяет получать прессовые, футерованные переплетения. Только за счет заправки можно получить платированные переплетения различных раппортов.

С целью исследования технологических возможностей кругловязальной машины и расширения области использования шелковой пряжи в технологии производства трикотажных изделий нами были разработаны 12 вариантов хлопко-шелкового трикотажа с переплетением «кулирная гладь» на кругловязальной машине.

Процесс вязания протекает без особых изменений конструкций машины, то есть иглы, проходя по замковым клиньям, провязывают ряды кулирной глади.

Вязание варианта I осуществляется следующим образом – все системы машины заправляются хлопчатобумажной пряжей линейной плотностью 20 текс и вяжется переплетение «кулирная гладь». Структура (а) и графическая запись (б) данного переплетения показана на рисунке 1.

При вязании варианта II первая система заправляется одновременно шелковой пряжей линейной плотностью 15 текс и хлопчатобумажной пряжей линейной плотностью 20 текс. Вторая система заправляется хлопчатобумажной пряжей линейной плотностью 20 текс. Третья система также заправляется хлопчатобумажной пряжей, линейной плотностью 20 текс. Следовательно, первая система провязывает платированные петельные ряды, вторая и третья системы провязывают ряды кулирной глади из хлопчатобумажной пряжи. Раппорт данного варианта показан на рисунке 2.

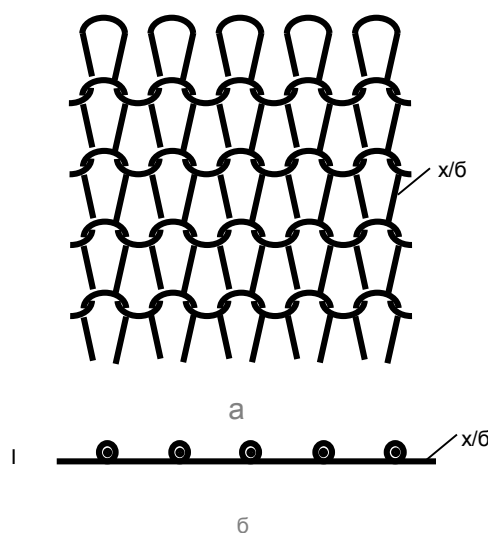


Рисунок 1 – Структура (а) и графическая запись (б) варианта I

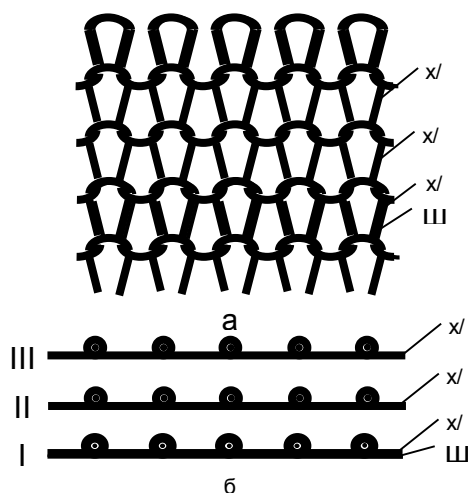


Рисунок 2 – Структура (а) и графическая запись (б) варианта II

Выработка новых видов образцов хлопко-шелковых полотен будет способствовать расширению технологических возможностей кругловязальной машины и области применения шелковой пряжи, увеличению ассортимента трикотажных изделий с улучшенными потребительскими свойствами.

Список использованных источников

1. Instruction Manual VXC – Z 3S Fukuhara Industrial Trading Co., Ltd.

УДК 677.025

О СВОЙСТВАХ НОВЫХ ХЛОПКО-ШЕЛКОВЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

Мусаев Н.М., докт., Гуляева Г.Х., PhD, 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 новых вариантов хлопко-шелкового трикотажа, разработанных с целью эффективного использования сырья и получения рисунчатого эффекта без использования дополнительных отделочных операций.

Ключевые слова: трикотаж, рисунчатый, пряжа, хлопок, шелк, физико-механические

показатели.

Учеными во всем мире исследуются возможности применения шелковой пряжи различного происхождения для изготовления изделий самого широкого ассортимента [1–4]. При этом, учитывая дороговизну шелкового сырья, изучаются возможности применения шелка в смеси с различными видами волокон и нитей.

Разработка новых структур рисунчатого хлопко-шелкового трикотажного полотна и эффективных способов их производства является актуальной задачей трикотажного производства, особенно для стран, производящих шелковое сырье.

В результате научно-исследовательской работы в направлении разработки нового ассортимента высокогигиеничных трикотажных изделий разработаны новые варианты хлопко-шелкового трикотажа. На трикотажной кругловязальной машине 28-го класса было выработано 6 образцов хлопко-шелкового рисунчатого трикотажного полотна различных структур.

Раппорт рисунчатого трикотажного полотна состоит из рядов глади и прессовых рядов. Хлопко-шелковые рисунчатые трикотажные полотна отличаются друг от друга сырьевым составом и изменением раппорта переплетения.

Образцы хлопко-шелковых рисунчатых трикотажных полотен были выработаны с использованием хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс, шелковой пряжи линейной плотностью 16,7 текс и нити лайкры линейной плотностью 8 текс.

Для исследования разработанных вариантов трикотажа, оценки их качества и выбора рациональных вариантов необходимо проанализировать их технологические параметры и физико-механические свойства. Среди показателей, характеризующих физико-механические свойства трикотажных полотен можно выделить следующие: прочность и удлинение при разрыве, растяжение при воздействии сил меньше разрывных, устойчивость к однократному и многократному растяжениям, сминаемость и износостойкость, усадка при влажно-тепловой обработке [5].

С целью изучения влияния количества шелковой пряжи и нитей лайкры на физико-механические свойства хлопко-шелкового рисунчатого трикотажного полотна при помощи современного оборудования испытательной лаборатории при ТИТЛП стандартными методами [6] были определены качественные характеристики выработанных 6 образцов рисунчатых трикотажных полотен, полученные результаты испытаний 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, 20 текс	97,6	59,5	62,6	54,74	25,8	27
	Шелковая пряжа, 16,7 текс	-	37	33,2	41,5	72,6	71,5
	Нить лайкры, 8 текс	2,4	3,5	4,2	3,76	1,6	1,5
Поверхностная плотность трикотажа M_s , гр/м ²		213,7	210,2	215,8	250,4	305,1	319,5
Толщина трикотажа T , мм		0,65	0,7	0,67	0,75	1,15	1,15
Объемная плотность δ , мг/см ³		328,7	300,3	322,1	295,3	265,3	277,8
Воздухопроницаемость B , см ³ /см ² ·с		85,5	128,6	102,7	94,3	124,8	126,7
Разрывная нагрузка P , Н	По длине	136	186	164	179	198	183
	По ширине	143	119	128	184	272	228
Удлинение при разрыве L , %	По длине	84	99	92	108	122	143
	По ширине	258	198	192	214	257	244
Необратимая деформация ϵ_n , %	По длине	19	8	14	11	13	8
	По ширине	18	14	10	13	22	17
Обратимая деформация ϵ_o , %	По длине	81	92	86	89	87	92
	По ширине	82	86	90	87	78	83
Усадка U , %	По длине	-4	+7	+7	+3	+5	+2
	По ширине	-7	-1	-1	+1	-2	-3
Стойкость к истиранию I , тыс.циклов		8,1	4,9	5,2	13,0	10,8	8,0

У выработанных рисунчатых трикотажных полотен показатель воздухопроницаемости изменяется в пределах от 94,3 до 128,6 см³/см²·с.

Разрывная нагрузка трикотажного полотна считается одним из основных показателей, принятых для оценки качества продукции. В ГОСТах и ТУ на трикотажные полотна приведены нормативные значения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве. Под разрывной нагрузкой понимают силу, прилагаемую для разрыва образца определенного размера при заданной скорости. Прочность на разрыв у рассматриваемых образцов определяли по стандартной методике, используя динамометр марки «AG-1».

При анализе прочности полотен было определено, что по длине самым прочным образцом оказался вариант V полотна, разрывная нагрузка которого составляет 198 Н, что на 31 % больше чем у варианта I (рис. 2). По ширине самым прочным образцом оказалось тоже полотно варианта V, разрывная нагрузка которого составляет 272 Н, что на 47,4 % больше чем у базового полотна. Это связано с тем, что этот вариант на 72,6 % состоит из шелковой пряжи.

Растяжимость трикотажного полотна означает удлинение трикотажа под действием силы, приложенной к ней. Растяжимость характеризуется удлинением испытуемого образца. Удлинение выражается в абсолютных или относительных единицах.

Растяжимость хлопко-шелковых рисунчатых трикотажных полотен по ширине изменяется в пределах от 192 % до 257 %. Было определено, что самым высоким показателем растяжимости по ширине обладает образец трикотажного полотна V варианта, его растяжимость составляет 257 %. Самым меньшим показателем растяжимости по ширине обладает образец трикотажного полотна варианта III, он обладает растяжимостью 192 %. Растяжимость трикотажного полотна варианта III по ширине на 25,6 % меньше относительно базового трикотажного полотна (вариант I), показатель растяжимости у трикотажного полотна варианта V близок по значению растяжимости базового варианта, который составляет 257 %.

В результате установлено, что показатели растяжимости по длине и ширине трикотажного полотна зависят от структуры и сырьевого состава нитей и пряжи. При разработке продукции важно знать, какие значения упругих свойств присущи трикотажным полотнам [7].

Обратимая деформация хлопко-шелковых рисунчатых трикотажных полотен по длине изменяется в пределах от 86 % до 92 %, по ширине обратимая деформация изменяется в пределах от 78 % до 90 %.

Полученные показатели долевого содержания обратимой деформации свидетельствуют о том, что после растяжения хлопко-шелковый рисунчатый трикотаж быстро принимает первоначальную форму.

Влажно-тепловая обработка трикотажных полотен (замачивание, стирка) способствует уменьшению (усадка) или увеличению (притяжка) размеров полотен.

Трикотажные полотна, в отличие от тканей, обладают высокой растяжимостью, даже при небольших усилиях имеют большие смещения. При воздействии на трикотаж концентрированной нагрузки петельная структура ослабляет напряжения, которые волнообразно перераспределяются на другие участки. Это существенно и выгодно отличает трикотаж от ткани, где структура элементов (основы и утка) более закреплена, то есть менее подвижна и обуславливает более высокую износостойкость трикотажных изделий в сравнении с изделиями из тканей. Благодаря этому изделия из трикотажа хорошо сохраняют форму и меньше сминаются.

Из результатов испытаний при определении усадки хлопко-шелковых рисунчатых трикотажных полотен видно, что по длине усадка изменяется от 2 % до 7 %, по ширине от – 3 % до 1 %.

В процессе эксплуатации трикотажные изделия при соприкосновении с внешними окружающими предметами подвергаются изнашиванию и становятся непригодными для дальнейшего использования.

Из выработанных хлопко-шелковых рисунчатых трикотажных полотен наиболее износостойкими оказались образцы вариантов IV и V. У полотен варианта IV устойчивость к истиранию составляет 13 тыс. циклов, у V варианта – составляет 10,8 тыс. циклов. Видно, что у варианта IV этот показатель на 17 % выше, чем у образца варианта V (табл. 1).

Таким образом, анализ физико-механических свойств разработанных структур хлопко-шелковых трикотажных полотен показывает, что увеличение количества шелковых нитей в составе трикотажа оказывает положительное влияние на такие свойства трикотажного полотна, как воздухопроницаемость, прочность, износостойкость, растяжимость.

Список использованных источников

1. Knitted Fabrics // International Journal of Engineering Research and Development. Volume 6, Issue 12 (May 2013), P. 1–6.
2. Senthilkumar, M., Koushik, C. V., Jambagi, B. B., Subramaniam, V. Problems associated with knitting of silk filament yarn Feasibility & Industry Research Reports. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/184/problems-associated-with-knitting-of-silk-filament-yarn>.
3. Vasumathi, B. V., Somashekar, T. H., Chilakwad, S. L., and Shrikanth, G. Studies on Abrasion Resistance of Silk Fabrics. // Indian Journal of Fibre & Textile Research. – 2004. – Vol 29. – P. 69–73.
4. Daiva Mikucioniene, Lina Cepukone, Khalifah A. Salmeia, Sabyasachi Gaan. Comparative analysis of peat fibre properties and peat fibre-based knits // Flammability autex Research Journal. – Vol. 19. – No 2. – June 2019. – P. 157–164.
5. Кукин, Г. Н. Текстильное материаловедение (Исходные текстильные материалы) / Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьев. – Москва : Легпромбытиздат, 1985.
6. Садыкова, Ф. Х. Текстильное материаловедение и основы текстильных производства / Ф. Х. Садыкова, Д. М. Садыкова, Н. И. Кудряшова. – Москва : Легпромбытиздат, 1989.
7. Кобляков, А. И. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению / А. И. Кобляков, Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьев. – Москва : Легпромбытиздат, 1986.

УДК 677.025

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ МЕХАНИЗМА ОТТЯЖКИ ВЯЗАЛЬНОЙ МАШИНЫ

Мусаев Н.М., док, Джураев А.Д., д.т.н., проф., Мукимов М.М., д.т.н., проф.

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

Реферат. В статье рассматривается конструктивная схема и принцип действия эффективного оттяжного механизма на плосковязальных машинах.

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

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

Современные плосковязальные машины совершенствуются главным образом за счет автоматизации выработки деталей изделия. Автоматизируется действие прибавочника и сбавочника, работающих с переносом петель и без переноса, автоматизируется выработка начала детали или получения разделительных рядов и т. д. Полная автоматизация процесса выработки деталей изделия, изготовляемого регулярным способом, является главной целью совершенствования этих машин.

Плоскофанговые машины в сравнении с круглыми имеют значительно меньшую производительность и занимают большую площадь; рисунчатые возможности этих машин почти равные. Но при оценке плоскофанговых машин нельзя забывать об экономичном использовании сырья (полурегулярный и регулярный способ выработки трикотажных изделий), что является главным достоинством этих машин, особенно при переработке высококачественного сырья.

Усовершенствование регулярного способа выработки позволило вырабатывать изделия при самой низкой сумме затрат и успешно конкурировать с изделиями, выработанными раскройным или полурегулярным способами.

Производство верхнетрикотажных изделий, не дающих много отходов при раскрое и вырабатываемых из дешевых видов сырья, может быть эффективным при использовании современных высокопроизводительных основовязальных машин.

Промышленные плосковязальные машины имеют большое количество модификаций и отличаются друг от друга конструктивно. Каждая машина имеет свой класс, габариты, плотность вязки, количество петлеобразующих систем и другое, то есть свои технические

характеристики, определяющие ее технические возможности. И чем они шире, тем шире ассортимент изделий, выше производительность, больше количество переплетений.

На сегодняшний день в производстве продукции упор делается на внедрение безотходных технологий, в свете чего важное значение приобретает вопрос экономного использования сырья. Эта проблема во многом решается за счет изготовления трикотажных изделий регулярным способом. Применительно к современным плосковязальным автоматам этот способ считается наиболее эффективным с точки зрения экономного использования сырья. Однако вязание деталей по контуру сопровождается дополнительными временными затратами, которые снижают производительность машин.

Развитие техники и технологии вязания, непрерывное совершенствование машин приносят каждый год новые, заслуживающие большего внимания модели машин. В этом развитии можно отметить некоторые тенденции, характерные для различных групп вязального оборудования.

Механизм оттяжки полотна предназначен для постоянного оттягивания связанного полотна. За счет этого гарантируется безупречное образование новых петель, а также надежный перенос петель.

В отличие от других машин на п/в машинах используются типы механизмов для определенной продукции, которая может выпускаться на данной машине. Механизм оттяжки может быть нескольких типов: гребенки, дополнительные валы (малые), основные оттяжные большие валы, прутковые механизмы, пластины. Они могут присутствовать все на машине, а может быть по отдельности.

Механизм основной оттяжки располагается под игольницами и состоит из секций в виде оттяжных роликов, которые связаны с валом с помощью спиральных пружин. Трикотаж зажимается между оттяжными и прижимными роликами и оттягивается при вращении вала от шагового двигателя, который получает команды из процессора и при вязании работает с постоянным усилием, заданным программой [1].

В другой известной конструкции механизма оттяжки трикотажа используется груз, непосредственно подвешенный к полотну [2–3].

В устройстве для автоматической оттяжки изделия на плосковязальной механической машине, включающей приемный и прижимной секционные валы [4]. В механизме оттяжки трикотажа, включающий оттяжной вал с рифлеными секционными роликами, которые связаны между собой зубчатым колесом, регулировка силы оттяжки полотна, проходящая рифлеными роликами и прижимным валом осуществляется специальным устройством, включающим пружину сжатия и регулировочный винт [5]. Недостатком данного устройства является сложность конструкции. Конструкция не обеспечивает равномерность оттяжки по всей ширине трикотажа.

Рекомендуемый механизм оттяжки трикотажа состоит из секций в виде оттяжных рифленых роликов 1, которые установлены на валу 5 резиновой втулкой 6, выполненной цельной по всей длине вала 5. При этом резиновая втулка 6 может быть выполнена отдельно, для каждой секции с различной толщиной. Наибольшая толщина резиновой втулки 6 в крайних секциях, а наименьшая – в средней секции, прижимные ролики 2 также выполнены секционными. Прижимные ролики 2, прижимающие трикотаж к оттяжным роликам 1, имеют для каждой секции регулировку силы прижатия пружиной 3 с помощью регулировочного винта 4. Прижимные ролики 2 могут быть выполнены рифлеными (рис. 1).

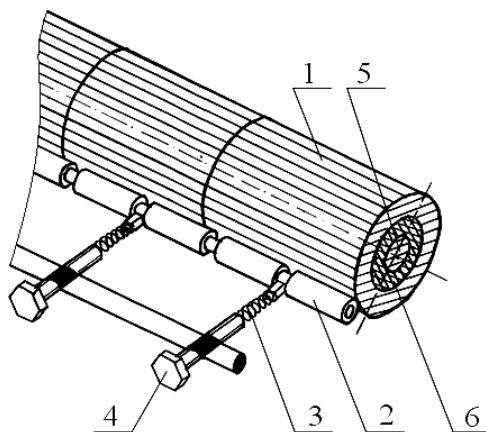


Рисунок 1 – Механизм оттяжки трикотажа

Конструкция работает следующим образом. Поступающий трикотаж зажимается между оттяжными 1 и прижимными роликами 2 и оттягивается при вращении вала 5 от шагового двигателя. При этом в каждой секции оттяжного ролика 1 и прижимного ролика 2 заранее устанавливается с необходимой силой прижима с регулировочным винтом 4 и пружины 3. При этом изменения толщины трикотажа, изгиба вала 5 могут привести к неравномерности оттяжки трикотажа, по всей ширине механизма оттяжки.

В зависимости от изменения величины толщины трикотажа и изгиба вала 5 происходит деформация (сжатие) резиновой втулки 6. Это приводит к равномерности оттяжки трикотажа. При выработке многослойного трикотажа, а также трикотажа с различной плотностью равномерность оттяжки трикотажа по всей ширине обеспечивается путем использования резиновой втулки 6 отдельно для каждой секции и с различной толщиной.

Учитывая, что изгиб вала 5 наибольший в средней части, толщина резиновой втулки 6 в этой зоне будет наименьшей, а также соответственно в крайних секциях оттяжки, толщина резиновых втулок 6 будут наибольшей. Разница между наибольшей и наименьшей толщиной резиновых втулок 6 выбран равной или меньшей толщины оттягиваемого трикотажа. Конструкция обеспечивает равномерность оттяжки трикотажного полотна по всей его ширине.

Важным является обоснование параметров оттяжных роликов с учетом деформации резиновой втулки.

Важность изменения скорости колебаний оттяжного ролика обусловлена тем, что в процессе работы при возвращении секционного оттяжного ролика в исходное положение должно быть мгновенным. Это, в основном, обеспечивается диссипационными характеристиками резиновой втулки оттяжного ролика. Размах колебаний скорости оттяжного ролика зависит от возмущающей силы и от массы оттяжного ролика.

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

Список использованных источников

1. Строганов, Б. Б. Современные кругло- и плосковязальные машины / Б. Б. Строганов. – Москва : Всероссийский заочный институт текстильной и легкой промышленности, 2009. – 31 с.
2. Гарбарук, В. Н. Проектирование трикотажных машин. : учеб. пособие / В. Н. Гарбарук. – 2-е изд. – Ленинград : Машиностроение, 1980. – 472 с.
3. Авт. свид. №140624. Устройство оттяжки петель плосковязальной машины. Бюл. № 24, 1988 / В. Г. Гогоберидзе, Л. А. Кудрявин, Д. А. Багатурия.
4. Авт. свид. №154973. Устройство для автоматической оттяжки. Бюл. № 12, 1963 / Б. А. Волков, Л. А. Гуменщиков, А. В. Шитиков.
5. Fabric take-down roller device for flat bed knitting machines: pat. EP 0899369 B 1 / Schmid, Franz 72411 Bodelshausen (DE), Diebold, Armin 72393 Burladingen (DE). – Publ. date 2003. – Mode of access: <https://patents.google.com/patent/EP0606540A1/en/>. – Date of access: 16.04.2020.

УДК 677.025

СПОСОБ ВЫРАБОТКИ ФОРМОУСТОЙЧИВОГО ТРИКОТАЖА УТОЧНОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ

Мусаева М.М., асс., Мукимов М.М., д.т.н., проф.

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

Реферат. В статье приведены сведения о разработанном способе выработки трикотажа уточного переплетения на базе глади, где переплетение уточной нити с петлями глади осуществляют снятием петель с игл, прокладыванием уточной нити между снятыми и не снятыми петлями и надеванием их вновь на иглы, в трикотаже переплетение уточной нити с петлями грунта осуществляют путем включения в структуру грунта петельного ряда ластика.

Ключевые слова: трикотаж, комбинированный, формоустойчивый, уток, ластик, гладь.

Современный рынок продукции трикотажной промышленности требует постоянного обновления ассортимента на основе ресурсосберегающих технологий, что является наиболее важной и актуальной проблемой, поэтому решение задач оптимизации в технологии трикотажа приобретает особое значение. Потребительская ценность трикотажных изделий зависит от ряда факторов, определяющими среди которых являются структура трикотажа и её параметры. Это означает необходимость дальнейшего развития разработки высокоэффективных процессов вязания трикотажа с оптимальными параметрами и свойствами, а также теории и практики разработки новых трикотажных переплетений.

Указанное направление научных разработок способствует повышению качества, улучшению и обновлению ассортимента изделий. Они являются актуальными, а их внедрение вносит значительный вклад в ускорение научно-технического прогресса.

Для этого исследованы и изучены ряд работ научных деятелей в данном направлении. Профессор Л. А. Кудрявин предложил деление кулирных и основовязальных трикотажных переплетений по способам комбинирования на простые комбинированные, комбинированные рисунчатые, производные, производно-комбинированные и сложные комбинированные переплетения [1].

Простые комбинированные переплетения образуются путем последовательного чередования в одном раппорте главных, производных или рисунчатых переплетений с главными ряд за рядом, но в каждом ряду класс переплетения одинаков. Например, ряды глади чередуются с рядами ластика, ряды атласа с рядами производного трико, ряды трико с рядами прессового переплетения.

Комбинированные рисунчатые переплетения характеризуются тем, что в одном ряду или раппорте содержатся элементы нескольких рисунчатых переплетений. Например, в одинарном пресс-жаккардовом трикотаже в одном ряду содержатся петли, протяжки и наброски.

Комбинированные переплетения состоят из переплетений различных классов. Например, в одном ряду содержатся неполный ластик и дополняющие его петли производной глади.

Сложные комбинированные переплетения содержат признаки двух или более названных выше видов комбинированных переплетений.

Использование в одном полотне различных одинарных переплетений позволяет устранить отрицательные и сохранить положительные свойства трикотажа этих переплетений. Таким путем можно, например, существенно уменьшить деформацию в обоих направлениях, повысить формоустойчивость трикотажа, прочность, улучшить теплозащитные свойства, внешний вид, изменить в ту или другую сторону поверхностную плотность [2–3].

Изобретение относится к текстильной промышленности, а именно – к технологии производства трикотажа.

Известен способ вязания уточного трикотажа на базе ластичного переплетения [4], при вязании которого не встречается особых затруднений, так как в этом случае имеется две фонтуры и два ряда петель, между которыми прокладывается уточная нить. Последняя зарабатывается так же, как пруток при начале работы на фанговой машине.

При выработке ластика на круглых машинах процесс прокладывания уточной нити особенно прост: для этого достаточно установить сзади или спереди основного нитеводителя нитеводитель для прокладывания уточной нити.

Недостатком предложенного способа выработки уточного трикотажа на базе ластичного переплетения является то, что получаемый уточный трикотаж недостаточно высокого качества, со слабым закреплением уточной нити в грунте, и уточная нить выступает на поверхности полотна, ухудшая внешний вид трикотажа.

Также известен способ [5], где переплетение уточной нити с петлями глади осуществляется снятием петель с игл, прокладыванием утка между снятыми и не снятыми петлями и надеванием их вновь на иглы, т. е. по аналогии с процессом образования ажурного трикотажа. После провязывания нового ряда петель с помощью сбавочников петли снимаются с игл и отводятся назад настолько, чтобы дать возможность нитеводу проложить уточную нить так, чтобы она легла между снятыми и не снятыми ими петлями. После этого с помощью сбавочников петли вновь надеваются на те иглы, с которых они были сняты.

Недостатком этого способа является то, что в процессе вязания трикотажа уточного переплетения на базе глади необходимо произвести дополнительные операции – снятие

петель с игл и обратное надевание их вновь на иглы с помощью сбавочника, это в свою очередь приводит к резкому снижению производительности машины и усложнению процесса вязания трикотажа.

Исследования показали, что разработка упрощенного способа выработки уточного трикотажа на базе комбинированного переплетения и повышения производительности машины является актуальной задачей трикотажной промышленности.

Поставленная задача решается тем, что способ выработки трикотажа уточного переплетения на базе глади, где переплетение уточной нити с петлями глади осуществляют снятием петель с игл, прокладыванием уточной нити между снятыми и не снятыми петлями и надеванием их вновь на иглы, в трикотаже переплетение уточной нити с петлями грунта осуществляют путем включения в структуру грунта петельного ряда ластика.

Структура разработанного формоустойчивого уточного трикотажа на базе комбинированного переплетения представлена на рисунке 1, а процесс получения на рисунке 2.

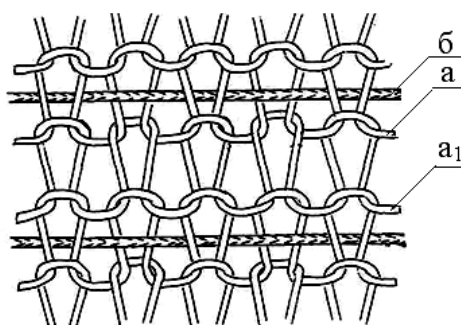


Рисунок 1 – Структура формоустойчивого уточного трикотажа на базе комбинированного переплетения

Как видно из строения трикотажа (рис. 1), нить *а* образует петли глади, нить *а₁* – петли ластичного переплетения, а нить *б* – уточная.

Полученный трикотаж обладает повышенной формоустойчивостью, так как наличие в его структуре уточной нити уменьшает растяжимость трикотажа по ширине, а включение в структуру грунта рядов ластика повышает формоустойчивость полотна. Полотно этого варианта вырабатывается на базе комбинированного переплетения, в котором петельные ряды ластика чередуются с петельными рядами глади. При этом уточная нить *б* располагается между петлями ластика.

При выработке уточного трикотажа в качестве уточных рекомендуется применять толстые высокообъемные нити, а в качестве грунтовых – высокоусадочные.

По предложенному способу трикотаж вырабатывается на круглооборотной машине следующим образом.

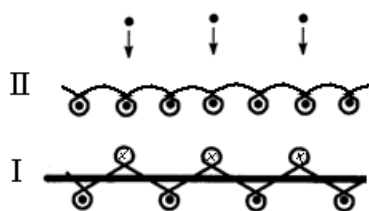


Рисунок 2 – Процесс выработки формоустойчивого уточного трикотажа на базе комбинированного переплетения

В первой системе четными иглами верхнего цилиндра и нечетными иглами нижнего цилиндра круглооборотной машины провязывают ряд ластика из грунтовой нити (рис. 2). В этой системе между петлями, образованными иглами нижнего и верхнего цилиндров дополнительным нитеводителем прокладывают уточную нить.

Во второй системе нечетные иглы, переведенные из верхнего цилиндра в нижний, вместе с иглами нижнего цилиндра провязывают ряд глади.

Для образования одного раппорта переплетения необходимо иметь две

петлеобразующие системы. Способ прост в осуществлении, не требует удаления язычков игл и изменения конструкции машины. Для выработки этого трикотажа достаточно установить на машине дополнительный нитеводитель для прокладывания уточной нити.

При этом за счет простоты предлагаемого способа производительность машины практически не снижается, технологические возможности круглооборотной машины за счет выработки трикотажа уточного переплетения расширяется.

Предлагаемый способ позволяет получить трикотаж уточного переплетения с хорошими физико-механическими свойствами, наличие уточной нити в структуре трикотажа позволяет получить трикотаж с высокой формоустойчивостью.

Полученный трикотаж можно успешно использовать для изделий технического назначения.

Список использованных источников

1. Musaeva, M. M., Khanknadjajeva, N. R., Creation of new structures on v-bed machine // Сборник результатов научно-технических достижений в хлопковой сфере Республики Узбекистан., 76th Plenary Meeting of the ICAC. Международная конференция. – Ташкент, 23 – 28 октября 2017. – С. 270–275.
2. Musaeva, M. M., Khanknadjajeva N. R., Structure's Pattern Effect on V-Bed Knitting Machine // IJARSET International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India (Индия). – Issue 5 May 2018. – Vol. 5. – P. 5676–5681.
3. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва: Легпромбытиздат, 1991. – 365 с.
4. Далидович, А. С. Основы теории вязания. – Москва : Легкая индустрия, 1970. – 320 с.

УДК 547.458.61/962.9:677.023.75

КОМПОЗИЦИЯ НА ОСНОВЕ КРАХМАЛА И КОЛЛАГЕНА ДЛЯ ШЛИХТОВАНИЯ НИТЕЙ ОСНОВЫ

Рафиков А.С., д.х.н. проф., Хакимова М.Ш., соиск., Файзуллаева Д.А., маг.

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

Реферат. В статье рассмотрена возможность полного или частичного замещения крахмала в шлихтующем растворе без снижения качества нитей. Изучены физико-механические свойства шлихты и ошлихтованных нитей.

Ключевые слова: шлихтование, шлихта, коллаген, крахмал.

Шлихтование является важным этапом подготовки нитей основы в процессе ткачества. Сущность шлихтования заключается в пропитывании основных нитей и в нанесении на их поверхность клеящего вещества для склеивания волокон и создания пленки на поверхности нити [1]. Образующаяся пленка должна быть достаточно гибкой и нелипкой. Большая адгезия к волокнам препятствует отслаиванию пленочного покрытия в процессе ткачества, когда они подвергаются значительному изгибающему напряжению и истиранию. В процессе шлихтования изменяются физико-механические свойства нитей: линейная плотность нитей увеличивается за счет шлихты, вследствие склеивания волокон между собой увеличивается также их разрывная нагрузка.

Обычно после шлихтования суровая пряжа приобретает высокую прочность, а удлинение снижается. Чрезмерное же повышение прочности, как правило, приводит к снижению удлинения и в итоге снижению эффективности шлихтования. Повышение разрывной нагрузки не является конечной целью. Оно должно находиться в таких пределах, чтобы способствовать обеспечению нужного удлинения – не менее важного фактора в процессе ткачества. При этом надо учесть, что разрывная нагрузка должна повышаться не менее чем на 20–30 %, разрывное удлинение должно снижаться не более чем на 20 % [2].

По химическому составу используемые в настоящее время проклеивающие агенты можно разделить на следующие группы: крахмалы, карбоксиметилцеллюлоза, поливиниловые спирты, полиакрилаты и полиэфирные смолы.

В настоящее время в ткацком производстве в качестве клеящего вещества в основном используются различные крахмалы. Существующие методы шлихтования

хлопчатобумажной пряжи, основанные на использовании натуральных немодифицированных крахмалов и муки, не являются перспективными, так как растворы на их основе не отвечают многим современным требованиям. Пленки растворов крахмала обладают низкими прочностными свойствами, растворы шликты отличаются невысокой устойчивостью (1–2 ч с момента приготовления), жесткость пленки вызывает хрупкость ее и приводит к значительному облету шликты на ткацких станках, необходимость поддержания высокой относительной влажности воздуха (75–80 %) в ткацких цехах снижает санитарно-гигиенические условия работы в них.

Нами была исследована возможность полного или частичного замещения крахмала в шликтующих композициях на коллаген с целью улучшения плёночных и адгезионных свойств шликтующего раствора.

Основным показателем качества шликтования является обрывность нитей основ в процессе ткачества. Она определяется рядом физико-механических свойств ошликованных нитей, таких как разрывная нагрузка и удлинение (таблицы 1 и 2).

Как видно из данных таблицы 1 при использовании раствора крахмала прочность нити увеличивается на 47 %, разрывное удлинение уменьшается на 47 %, линейная плотность увеличивается на 71 % по сравнению с не шликтованной нитью. Из трех только одну, разрывную нагрузку, можно считать положительным показателем. Чрезмерное увеличение линейной плотности, во-первых, приводит к повышенному расходу шликтующего вещества, во-вторых, затрудняется его удаление во время химической отделки ткани. При шликтовании раствором коллагена разрывная нагрузка увеличивается на 72 %, линейная плотность нитей увеличивается всего на 32 %, но показатель удлинения нитей уменьшается на 56 %.

Таблица 1 – Влияние шликтования на физико-механические свойства нитей с метрическим номером 24/2 (длина 1 г нити 24 м, пряжа скручена из 2 нитей)

Шликтующий раствор	Физико-механические показатели		
	Разрывная нагрузка, сН	Удлинение при разрыве, %	Линейная плотность, текс
Нет	335	4,54	28
Раствор крахмала	491	2,39	48
Раствор коллагена	575	1,98	37
Смесь раствора коллагена (99 %) и глицерина (1 %)	493	4,61	40
Смесь растворов коллагена (60 %) и крахмала (40 %)	467	3,79	42

Известно, что малое количество глицерина улучшает эластичность коллагеновой пленки, но при его большом количестве ухудшаются механические свойства [6]. При добавлении всего 1 % глицерина от массы раствора коллагена показатель относительного удлинения нити резко улучшается. Удлинение при разрыве нитей, шликтованных раствором коллагена и глицерина даже больше, чем исходной нити. При этом разрывная нагрузка нитей увеличивается на 47 %. При замещении 60 % крахмальной шликты на коллаген разрывная нагрузка нити повышается на 39 %, удлинение нити понижается на 17 % и линейная плотность нити увеличивается на 50 % по сравнению с не шликтованной нитью.

Таблица 2 – Влияние шликтования на физико-механические свойства нитей с метрическим номером 20/1 (длина 1 г нити 20 м, пряжа состоит из 1 нити)

Шликтующий раствор	Физико-механические показатели		
	Разрывная нагрузка, сН	Удлинение при разрыве, %	Линейная плотность, текс
Нет	381	5,14	29
Раствор крахмала	612	1,84	63
Раствор коллагена	563	2,16	39
Смесь раствора коллагена (99 %) и глицерина (1 %)	513	3,10	38
Смесь растворов коллагена (60 %) и крахмала (40 %)	507	4,82	55

Показатели физико-механических свойств другой нити несколько отличаются, но общая тенденция сохраняется (табл. 2). Для этой нити наиболее подходящей оказалась смесь растворов коллагена и крахмала. При замещении 60 % крахмальной шлихты на коллаген разрывная нагрузка нити увеличивается на 33 %, удлинение понижается на 7 % по сравнению с нешлихтованной нитью.

Морфология поверхности и поперечное сечение исходных волокон, а также волокон пропитанных растворами крахмала и коллагена были исследованы с помощью сканирующего электронного микроскопа SEM-EVO MA 10 (Carl Zeiss, Германия). Для проведения процесса проба подготовки, на предметный столик микроскопа был установлен держатель из металлического сплава, поверх которого приклеена алюминиевая фольга с односторонней клейкой поверхностью. На фольгу, прогнутую под углом 90°, клеились исходные волокна, и затем еще одна фольга клеилась поверх этих волокон для закрепления на держателе. При этом кончики волокон длиной 2–4 мм вынесены за пределы клеящей поверхности. В среднем в сканирующей области микроскопа находились 4–8 кончиков для каждого типа волокон. Поверхность образца не напылялась токопроводящим углеродом или другим металлом. Далее предметный столик был установлен в рабочую камеру микроскопа, из которой был откачен воздух. Для проведения измерения подавалось ускоряющее напряжение до 10 кВ, в режиме детектирования SI (SI – secondary electrons detector). При этом рабочее расстояние составляло 8,5 мм (рис. 1).

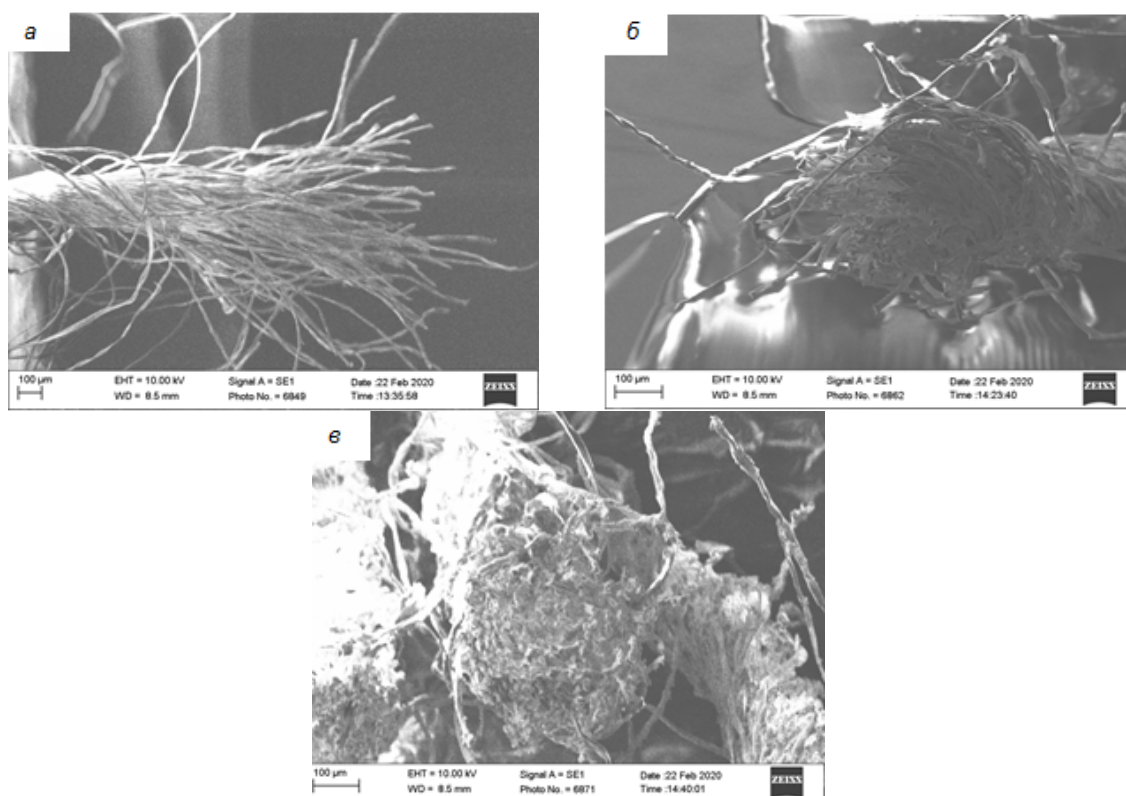


Рисунок 1 – SEM изображения ткацких нитей: а – нешлихтованная нить; б – шлихтованная раствором коллагена нить; в – шлихтованная раствором крахмала нить

Как видно из рисунка при разрезании не шлихтованные нити рассыпаются, между отдельными волокнами достаточно много пространства. В шлихтованных нитях волокна приклеиваются, они образуют плотную структуру, хотя имеются отдельные волокна. В нитях, проклеенных раствором крахмала, волокна расположены более плотно, чем в нитях, проклеенных раствором коллагена. Но это не совсем положительный результат, так как при шлихтовании раствором крахмала ухудшается морфология волокон и нитей. Уплотнение нитей при шлихтовании подтверждены результатами измерения диаметра нитей. Диаметр не шлихтованных нитей находится от 244 до 267 микрон, при шлихтовании раствором коллагена диаметр нитей уменьшается на 10–12 %, при шлихтовании раствором крахмала

диаметр нитей уменьшается на 18–20 %.

Из проведенных исследований следует, что при шлихтовании пряжи композицией на основе коллагена пряжа приобретает достаточную для ткачества прочность, также при этом сохраняется необходимое удлинение нити.

Список использованных источников

1. Короткова, М. В. Разработка метода оценки качества подготовки основных нитей в пригетельном отделе ткацкого производства на основе анализа повреждаемости нитей по ширине заправки ткацкого станка [Электронный ресурс] / М.В. Короткова, М. В. Назарова, В. Ю. Романов // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6. – Режим доступа: <https://science-education.ru/>. – Дата доступа: 20.04.2020.
2. Назарова, М. В. Оптимизация процесса шлихтования хлопчатобумажной пряжи при выработке ткани миткаль [Электронный ресурс] / М. В. Назарова, А. А. Завьялов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – Режим доступа: <https://science-education.ru/>. – Дата доступа: 20.04.2020.

УДК 547.962.9/548.73

МИКРОСТРУКТУРА И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ КОМПЛЕКСОВ КОЛЛАГЕНА С ИОНАМИ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

**Садикова Д.Б., докт., Рафиков А.С. д.х.н., проф.,
Абдусаматова Д.О. к.х.н., доц.**

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

Реферат. В статье рассмотрено получение металлокомплексов коллагена с ионами Fe^{2+} , Co^{2+} , Cr^{3+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} . Показаны наличие координационных и ионных связей между макромолекулой коллагена и ионом металла ИК-спектроскопическим исследованием. Микроструктура и элементный состав комплексов исследован методом электронной сканирующей микроскопии.

Ключевые слова: ионы металлов, коллаген, координационный комплекс, элементный состав, микроструктура.

В последние десятилетия коллагеновым биоматериалам уделяется особое внимание в связи с их превосходными свойствами такими, как низкая иммуногенность, биоразлагаемость, биосовместимость, гидрофильность, простота обработки и т. д. [1]. Ионы металлов влияют на термостабильность белков, увеличивая или уменьшая их устойчивость к разворачиванию [2]. Взаимодействие между ионами металлов и пептидами вызвало интерес из-за важной роли ионов металлов во многих биологических процессах и потенциального применения в различных областях. Конформационные изменения пептидов зависят от характера связывания с ионами металлов [3]. Атомы кислорода и азота этих групп, содержащие не поделенную электронную пару, могут участвовать в донорно-акцепторном взаимодействии с ионами различных металлов, образующими металлокомплексы природного полимера. Такие стабильные во времени комплексы являются своеобразными цветными веществами. Целью данной работы является определение микроструктуры и элементного состава комплексов коллагена с ионами переходных металлов.

Получение комплексов коллагена с ионами металлов. Приготовили 20%-е растворы солей $FeSO_4$, $CoCl_2$, $CrCl_3$, $Ni(NO_3)_2$, $(CH_3COO)_2Cu$ и 10%-й раствор коллагена. Взаимодействие осуществили смешиванием растворов в различных соотношениях в конической колбе при комнатной температуре. Через час после смешивания смеси выливали в этанол. Осажденные в этаноле комплексные соли выделили фильтрованием и высушили при температуре 60 °C до постоянной массы.

ИК-спектры комплексов снимали на ИК- Фурье спектрофотометре марки Nicolet iS50 (Thermo Scientific, USA) с приставкой внутреннего отражения и микроскопом Continuum.

Исследование микроструктуры комплексов проведено на сканирующем электронном микроскопе (EVO/LS10) на проходящих лучах (SEM-EDX) в комплекте с системой микроанализа и напылительной установкой.

Коллаген отличается от всех остальных протеинов, особенно пищевых, высоким содержанием пролина (11,8 %) и гидроксипролина (9,2 %). Пролин в коллагене присутствует в основном в последовательности глицин (33,5 %) – пролин – X, где X часто представлен аланином (10,9 %) или гидроксипролином. Коллаген имеет три субъединицы, каждая с молекулярной массой 95000; поэтому, молекулярная масса коллагена – 285000. С целью выяснения наличия взаимодействия с коллагеном и ионом металла проведены ИК-спектроскопические исследования коллагена и его металлокомплексов (рис. 1).

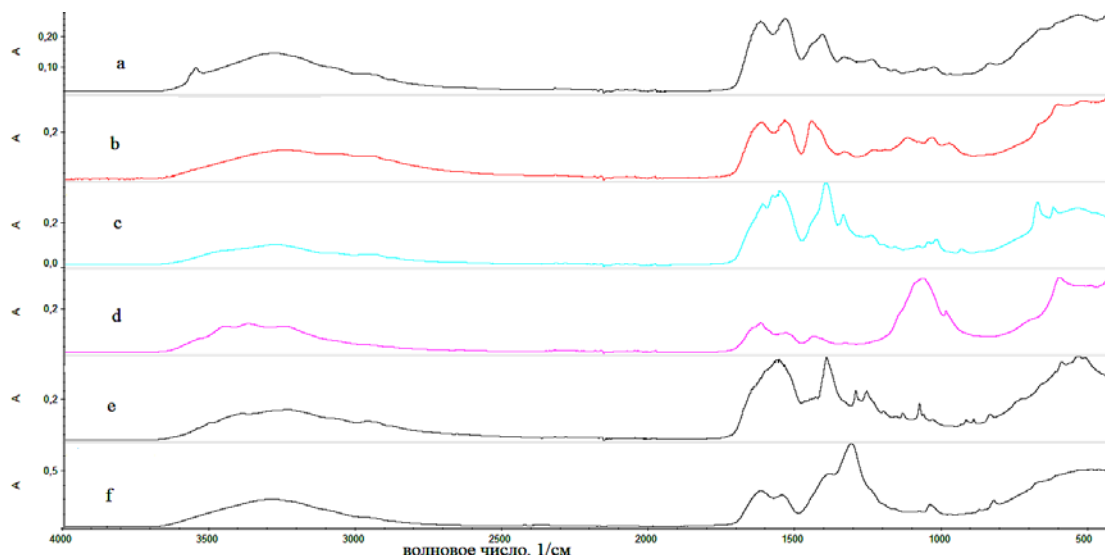


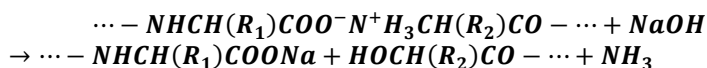
Рисунок 1 – ИК-спектры коллагена (e) и его комплексов с Co^{2+} (a), Cr^{3+} (b), Cu^{2+} (c), Fe^{2+} (d) и Ni^{2+} (f)

В ИК-спектре коллагена обнаружены полосы поглощений валентных колебаний ассоциированных NH и OH групп в области 3224 см^{-1} , деформационных колебаний NH при 1558 см^{-1} (полоса амид II) и при 1396 см^{-1} (полоса амид III). Полосы поглощений при 1296 и 1259 см^{-1} тоже относятся к δ_{NH} , обусловленных взаимодействием с ν_{CO} [4]. Полоса поглощения $\nu_{\text{C=O}}$ (полоса амид I) видимо, перекрывается другой полосой и проявляется в виде плеча при $1650\text{--}1630\text{ см}^{-1}$. В ИК-спектрах комплексов коллагена также имеются полосы поглощений деформационных и валентных колебаний связей NH, OH и CO групп, но они смещены по сравнению с полосами самого коллагена. Во всех комплексных соединениях имеется новая полоса поглощения $1614\text{--}1621\text{ см}^{-1}$, которая, по-видимому, относится к валентным колебаниям иона --CO_2^- . Катион металла связывается с коллагеном не только посредством координационных связей, но и ионной связью с карбоксильными группами гидролизованного полипептида.

О существенном гидролизе коллагена при его получении свидетельствуют результаты элементного анализа комплексов по данным СЭМ. В макромолекуле коллагена на каждый атом азота приходится 2,7–2,8 атомов углерода и 1,1–1,2 атомов кислорода. На электронном снимке комплекса хрома с коллагеном хорошо просматривается наличие кристаллической фазы, но элементный состав двух участков несколько отличается (рис. 2). Это, прежде всего, относится к ионам натрия и хлорида. Видимо, на одном из участков сканирования скопились агломераты этих ионов.

В комплексе хрома с коллагеном на каждый атом азота приходится от 5 до 8 атомов углерода, примерно 5 атомов кислорода, а на каждый ион хрома приходится 13 атомов углерода, 2 атома азота и от 8 до 13 атомов кислорода.

Общим для всех исследованных комплексов является уменьшение количества атомов азота и увеличение количества атомов кислорода по сравнению с коллагеном. Видимо, гидролиз макромолекул коллагена происходит по следующей реакции с выделением газообразного аммиака и образованием гидроксильных групп:



Количество атомов кислорода оказалось больше, даже с учетом этой реакции, значит

происходит одновременно образование кристаллогидрата. Прослеживается зависимость состава комплекса от природы иона металла. Количество ионов, координированных с определенным числом аминокислотных звеньев уменьшается в следующем ряду: Cr^{3+} , Fe^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} . Этот ряд соответствует увеличению общего числа электронов, в том числе на 4d-подуровне.

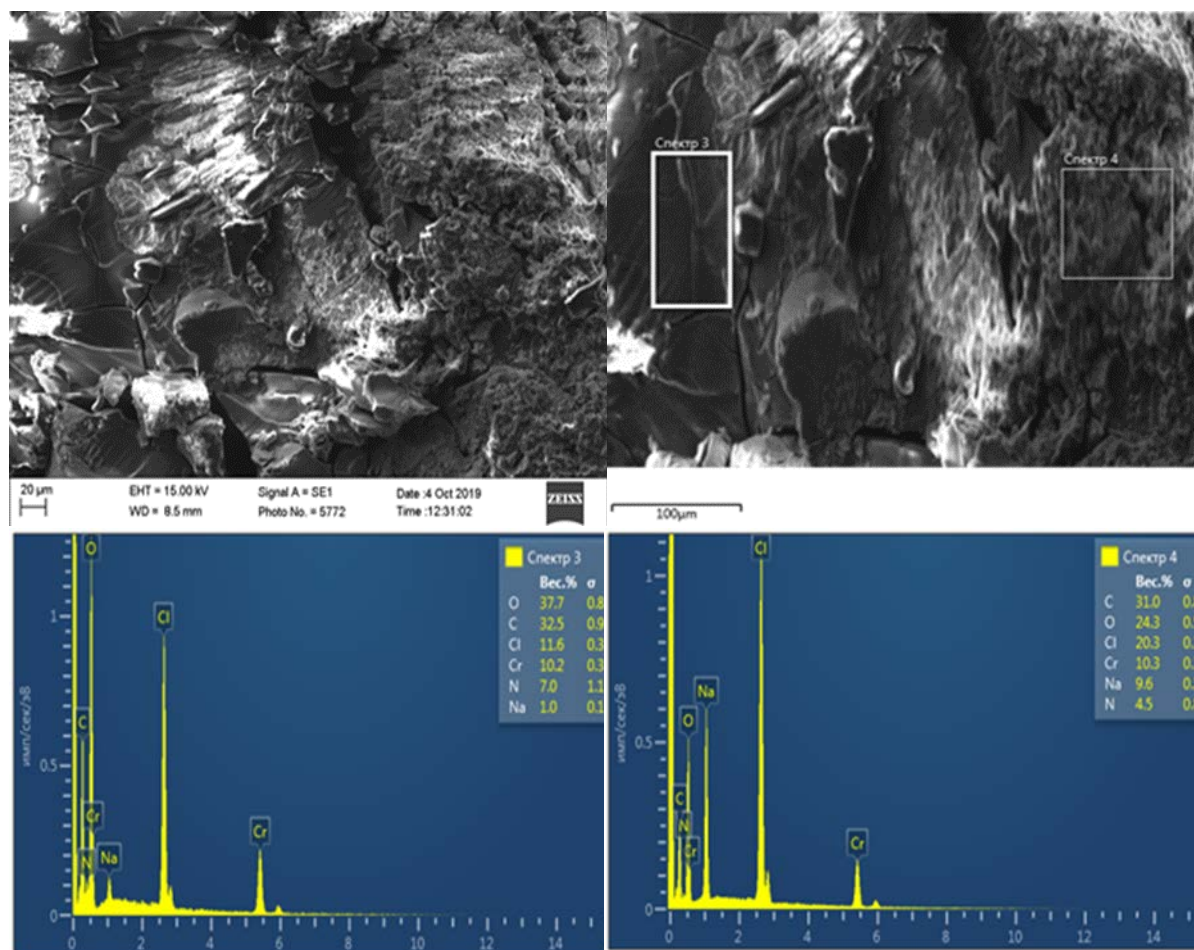


Рисунок 2 – СЭМ изображения и элементный состав комплекса коллагена с CrCl_3

Комплексные соединения коллагена с ионами переходных металлов образуются как за счет координационных связей, так и за счет ионных связей между ионом металла и карбоксилат-ионом. Комплексы коллагена с Fe^{2+} , Cu^{2+} имеют равномерную микроструктуру и элементный состав. Степень полимеризации макромолекул в комплексе значительно меньше, чем в самом коллагене. Количество ионов металла координированных с определенным числом аминокислотных звеньев уменьшается с увеличением числа электронов на 4d-подуровне.

Список использованных источников

1. Xinhua Liu, Chi Zheng, Xiaomin Luo, Xuechuan Wang, Huie Jiang. Recent advances of collagen-based biomaterials: Multi-hierarchical structure, modification and biomedical applications // *Materials Science and Engineering*. C. – 2019. – Vol. 99. – P. 1509–1522.
2. Sorenson, A. E., Schaeffe, P. M. A new bivalent fluorescent fusion protein for differential Cu(II) and Zn(II) ion detection in aqueous solution // *Analytica Chimica Acta*. – March 2020. – Vol. 11018. – P. 120–128.
3. Ziye Liu, Siyun Chen, Fangfang Qiao, Xinhao Zhang. Interaction of peptide backbones and transition metal ions: 1. an IM-MS and DFT study of the binding pattern, structure and fragmentation of Pd(II)/Ni(II) -Polyalanine complexes // *International Journal of Mass Spectrometry*. – 2019. – Vol. – 438. – P. 87–96.
4. Тарасевич, Б. Н. ИК спектры основных классов органических соединений: справочные материалы / Б. Н. Тарасевич. – Москва : МГУ им. М.В. Ломоносова, 2012. – 55 с.

4.6 Технологии машиностроения

УДК 671168.08

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И РЕЦИКЛИНГА ОТХОДОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Комаров М.В., асп., Пятов В.В., проф., д.т.н.

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

Реферат. На многих предприятиях Республики Беларусь остро стоит вопрос об утилизации отходов производства, многие из которых негативно влияют на окружающую среду нанося ущерб природе. Многие из таких отходов имеют длительные сроки разложения и занимают большие площади. Остро стоит вопрос о переработке полимерных отходов реактопластичных материалов, которые чаще всего утилизируются не подвергаясь рециклингу.

Ключевые слова: полимерные отходы, переработка, фенопласт, полипропилен, поликарбонат, полиметилметакрилат.

Структуру отходов, образующихся на предприятиях Республики Беларусь можно представить на примере отходов в ОАО «ВЗЭП».

Данные о количестве образующихся отходов в ОАО «ВЗЭП» за 2019 год:

- фенопласт – 0.45 т;
- полипропилен (слитки сплава) – 0.01 т;
- поликарбонат(брак) – 3.45 т;
- полиметилметакрилат – 1.43 т;
- поливинилхлорид – 0.5 т;
- пэт-бутылки – 0.22 т;
- гетинакс (обрезки, пластины) – 0,08 т;
- полиамид (брак, обрезки) – 1.38 т;
- полиэтилен низкого давления – 0,3 т;
- полиэтилен высокого давления – 0,25 т.

В данном списке указаны отходы, которые не перерабатываются предприятием. На сегодня предприятие использует отходы АБС-пластика, гроднамида, дакрила, макролона при изготовлении деталей автотракторных приборов.

Остальные отходы, образованные на предприятии, сдаются в пункты переработки отходов, которые сортируют отходы и, по возможности, перерабатывают их, тем самым решая часть проблемы, однако есть определенный процент материалов с включением металлов, которые подлежат захоронению.

Большинство полимеров, не имеющих металлических включений, подвергаются переработке, так как являются термопластичными материалами, которые проходят процесс дробления и в дальнейшем используются как вторичное сырье.

Из представленных материалов наибольшее затруднение вызывает переработка фенопластов, так как они являются реактопластичными материалами.

При изготовлении изделий из реактопластов образуется значительное количество технологических отходов (до 20 %). Рассмотренным выше способом переработать такие отходы нельзя, поскольку отличие реактопластов от термопластов заключается и в образовавшейся в процессе сшивания макромолекул трехмерной сетке, препятствующей переходу полимера в расплав при нагревании [1].

Вторичные фенольные пресс-порошки не могут быть использованы для получения тех же изделий, которые изготавливаются из первичных, вследствие снижения физико-механических свойств изделий и ухудшения их внешнего вида.

Особую сложность представляют отходы стеклопластиков, которые состоят из реактопластов и непрерывного стеклянного наполнителя в виде нитей или текстильной основы. Чрезвычайно прочный стеклянный наполнитель для своего разрушения требует значительных затрат энергии [2].

На данном предприятии образуется 0,45 т отхода фенопласта в год, в эти отходы входят

два различных материала, это фенопласт-03-010-02 ТВ и АГ-4В. Данные материалы обладают сходными свойствами и используются для изготовления корпусов и вспомогательных приспособлений для электроизмерительных приборов.

Данный материал утилизируется без дальнейшей переработки, так как является легким и занимает большой объем при захоронении. Материал, согласно классификатору отходов, образующихся в Республике Беларусь, имеет 3-й класс опасности и при сжигании подобного материала выделяется большое количество вредных веществ [3].

Следовательно, наиболее перспективным направлением утилизации этих отходов является их вторичная переработка. Однако для реактопластов переработка в данный момент затруднительна, так как пока не существует определенной технологии для переработки, это означает, что вопрос нуждается в детальном изучении, создании теории переработки и апробации ее на практике.

Список использованных источников

1. Вторичные материальные ресурсы [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://otherreferats.allbest.ru>. – Дата доступа: 20.03.2020.
2. Вторичные материальные ресурсы [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://studref.com/>. – Дата доступа: 20.03.2020.
3. Общегосударственный классификатор Республики Беларусь 2019: статистический сборник. – Минск, 2019. – 88 с.

УДК 678.5

РАСЧЕТ КОНВЕКТИВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НАГРЕВА КОТЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОРЕБРЕННЫХ ТРУБ

**Кузьменков С.М., асс., Котов А.А., асс., Дрюков В.В., доц.,
Мовсесян В.Ю., ст. пр., Шлыков В.Н., студ.**

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

Реферат. В статье рассматриваются вопросы, связанные с определением конвективной поверхности нагрева водогрейных котлов на промышленных котельных. Предложена математическая модель для расчета передаваемого теплового потока через конвективную поверхность при использовании оребренных труб.

Ключевые слова: конвективная поверхность, водогрейные котлы, оребренные трубы.

В настоящее время в Республике Беларусь вопросы экономического развития страны и её энергетической безопасности тесно связаны с энергоэффективностью. При этом большое количество энергоресурсов потребляется котельными, оборудованными водогрейными котлами КВГМ, следовательно, их модернизация должна обеспечить существенный экономический эффект. Водогрейные стационарные котлы КВГМ-100 теплопроизводительностью 116,3 МВт предназначены для получения горячей воды с номинальной температурой 150 °С, используемой в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения промышленного и бытового назначения, а также для технологических целей. Котлы имеют П-образную компоновку, топочную камеру ($L = 6208$ мм) и конвективную шахту ($L = 3200$ мм).

В настоящее время на основе практики эксплуатации признано, что конвективная поверхность нагрева из труб 28×3 мм в водогрейных котлах КВГМ является их конструктивно наиболее слабым местом. Её модернизация позволит достичь существенной экономии топлива, а также увеличить эксплуатационную надежность и ресурс работы конвективной поверхности.

При установившемся режиме работы котла теплообмен через конвективные поверхности нагрева остается стабильным, поэтому при разработке математической модели можно считать процесс стационарным.

Интенсивность переноса тепла через стенку трубы может быть определена согласно уравнению теплопередачи

$$q_l = \pi \cdot k_l \cdot (t_{ж1} - t_{ж2}), \text{ Вт/м}, \quad (1)$$

где $t_{ж1}$, $t_{ж2}$ – температура соответственно горячей и холодной среды, °С; k_l – линейный коэффициент теплопередачи, Вт/м·град:

$$k_l = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1 \cdot d_1} + \frac{1}{2\lambda_{cm}} \cdot \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{\alpha_2 \cdot d_2}}; \quad (2)$$

α_1 , α_2 – в общем случае суммарные коэффициенты теплоотдачи с внутренней и наружной стороны трубы, Вт/м²·град; d_1 , d_2 – внутренний и наружный диаметры трубы, м; λ_{cm} – коэффициент теплопроводности материала трубы, для стальных труб $\lambda_{cm} = 45 \text{ Вт/м·град}$.

В процессе теплопереноса от дымовых газов к воде в конвективном пучке котла основную роль играет конвективный теплообмен, однако конвективные пучки получают теплоту не только путем конвективного теплообмена, но и посредством тепловосприятия прямого излучения топки. При расчете такой поверхности нагрева необходимо учитывать интенсивность теплоотдачи от газов к поверхности труб пучка как за счет конвективного теплообмена, так и за счет теплообмена излучением. В этом случае суммарный коэффициент теплоотдачи

$$\alpha = \alpha_k + \alpha_l. \quad (3)$$

Для нахождения значения коэффициента теплоотдачи конвекцией α_k необходимо использовать критериальные уравнения. При вынужденной конвекции критериальное уравнение в общем случае имеет вид

$$Nu = A \cdot Re^m \cdot Pr^n. \quad (4)$$

В этом уравнении: Nu – число Нуссельта, Re – критерий Рейнольдса, Pr – критерий Прандтля. При вынужденном движении среды в трубах для случая турбулентного режима движения, что будет иметь место при $Re > 10^4$, критериальное уравнение принимает вид

$$Nu = 0,021 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^{0,43}. \quad (5)$$

В этом случае определяющим размером будет являться внутренний диаметр трубы ($l = d_1$), а определяющей температурой – средняя температура воды в трубе $t_{ж1}$. При омывании поперечным потоком труб для случая турбулентного режима движения, что будет иметь место при $Re > 10^3$, критериальное уравнение принимает вид

$$Nu = 0,25 \cdot Re^{0,6} \cdot Pr^{0,38}. \quad (6)$$

Здесь определяющим размером будет являться наружный диаметр трубы ($l = d_2$), а определяющей температурой – средняя температура омывающих трубу дымовых газов $t_{ж2}$.

Как следует из расчетов, при шаге оребрения $n = 0,7 \text{ мм}$ наружный диаметр оребрения составляет $d_{2p} = 49,7 \text{ мм}$, что превышает продольный шаг труб конвективного пучка $h_x = 40 \text{ мм}$. Для обеспечения возможности размещения оребренных труб предлагается увеличить продольный шаг в два раза, до 80 мм , а для сохранения при уменьшившемся количестве труб прежней суммарной площади проходного сечения трубы размером $28 \times 3 \text{ мм}$ заменить трубами размером $38 \times 4 \text{ мм}$. Результаты расчета для исходного и предлагаемого варианта исполнения конвективного пучка труб котельного агрегата КВГМ-100 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные результаты расчетов исходного и предлагаемого вариантов исполнения конвективного пучка труб котельного агрегата КВГМ-100

Параметры	Исходный вариант исполнения	Предлагаемый вариант исполнения
Наружный диаметр труб d_2 , мм	28	38
Толщина стенки труб δ , мм	3	4
Внутренний диаметр труб d_1 , мм	22	30
Продольный шаг труб h_x , мм	40	80
Поперечный шаг труб h_y , мм	64	64
Коэффициент увеличения поверхности ψ	56,7	59,1
Коэффициент оребрения ϕ	44,5	46,6
Наружный диаметр оребрения d_{2p} , мм	49,7	62,1
Линейная плотность теплового потока до оребрения q_l , Вт/м	3271,8	4034,2
Линейная плотность теплового потока после оребрения q_l^* , Вт/м	69325,5	100653,0

Таким образом, замена в конвективном пучке котельного агрегата КВГМ-100 гладких труб наружным диаметром 28 мм на оребренные трубы наружным диаметром 38 мм с коэффициентом оребрения $\phi = 46,6$ позволяет повысить плотность передаваемого теплового потока в 30 раз, с 3271,8 Вт/м до 100653,0 Вт/м. Такая эффективность теплообмена в конвективном пучке обеспечит повышение КПД котла в целом и, следовательно, снижение потребления топлива котельной. Например, на котельной «Южная» (г.Витебск) котлы КВГМ-100 потребляют свыше 10 тыс. т.у.т. в год, поэтому мероприятия по модернизации этих котлов способны обеспечить экономию сотен т.у.т.

Список использованных источников

1. Нащокин, В. В. (2018), Техническая термодинамика и теплопередача / В. В. Нащокин. – Москва. – 469 с.
2. Лебедев, В. М. (2017), Тепловой расчет котельных агрегатов средней паропроизводительности / В. М. Лебедев. – Москва. – 208 с.

УДК 004.356.2

СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО АДДИТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Ковчур А.С., к.т.н., доц., Марушко Е.И., студ., Михнов Т.В., студ., Щербатый А.О., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрена методика проектирования лабораторного стенда с учетом оптимизации расхода материала, времени печати, анализа деталей и образцов для испытаний изделий с использованием современных программных продуктов. Описана адаптация возможностей лабораторного стенда под требования проведения стандартных испытаний на растяжение.

Ключевые слова: 3D-печать, материалы для аддитивного синтеза, оптимизация, прочностные характеристики, напряжения.

Задачи изучения дисциплины «Материалы аддитивного синтеза» – дать обучающимся студентам специальности 1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий» систематические сведения о группах материалов (металлах, полимерах, композиционных материалах, керамике); общих закономерностях формирования структуры

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.

В качестве измерительного прибора применяются электронные весы, так как они наиболее недорогой и простой в использовании измерительный прибор. Шпилька (4) была изготовлена из стали. В качестве направляющих (2,3) применяются трубы из ПВХ.

Перед началом печати изначальные элементы конструкции стенда (рис. 2) подверглись оптимизации, для уменьшения расхода материала и времени печати. С целью корректной оптимизации был проведён анализ элементов конструкции на базе CAD системы Fusion 360 от Autodesk. На рисунке 3 показан пример анализа на базе элемента каретка – красным цветом выделены зоны, которые подвергаются наибольшей нагрузкой, а синей – наименьшей. За счёт данного анализа и проводилась оптимизация компонентов: зоны красного цвета укреплялись, а от зоны синего цвета вырезались, но так чтобы не нарушить общую геометрию детали. В качестве материала для 3D-печати применялись ABS и PLA пластики.

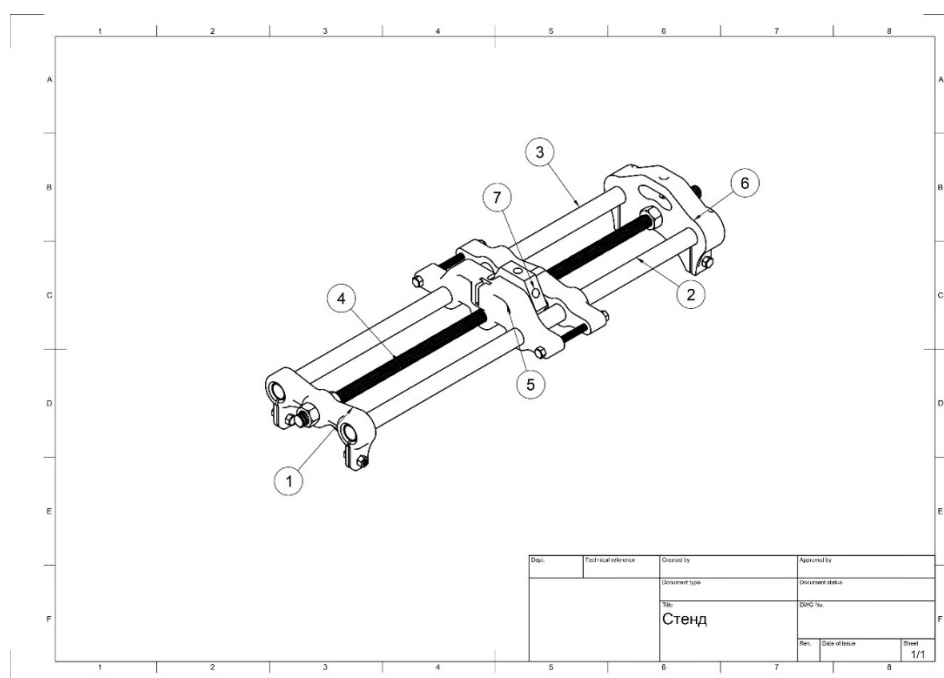


Рисунок 1 – Сборочный чертёж стэнда: 1 – стойка; 2, 3 – направляющие; 4 – шпилька; 5 – каретка; 6 – стойка с креплением под измерительный прибор; 7 – колесо

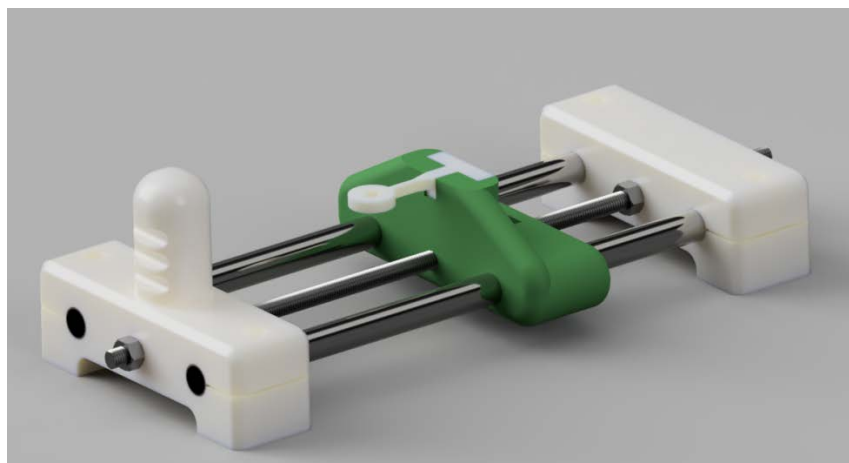


Рисунок 2 – Фотореалистичный вид станда до оптимизации

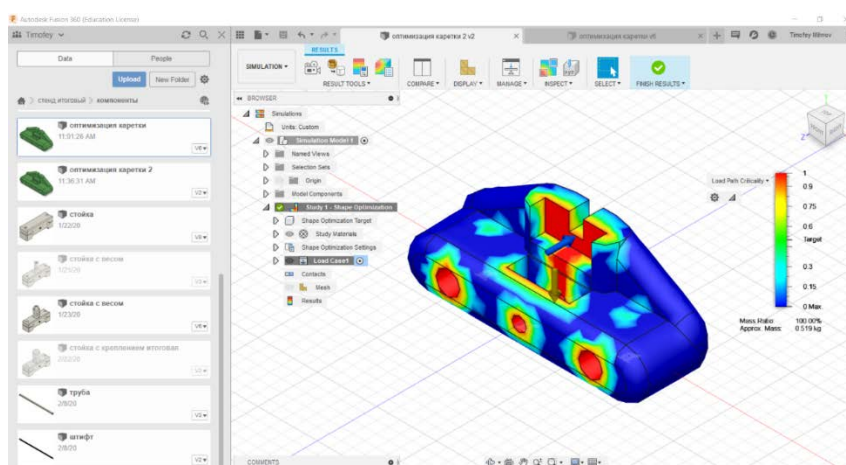


Рисунок 3 – Пример анализа детали каретка

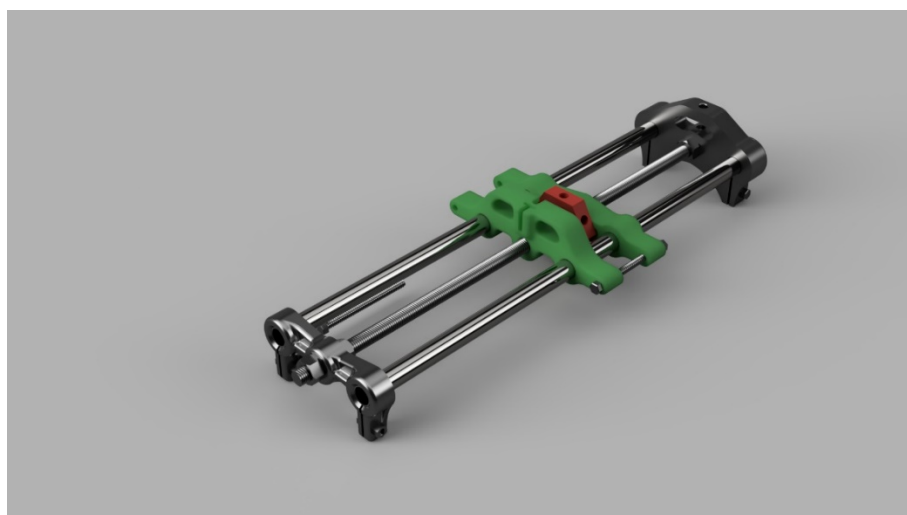


Рисунок 4 – Фотореалистичный вид станда после оптимизации

Принцип работы станда заключается в следующем: заготовка, спроектированная для испытаний по ГОСТ 11262-80, закрепляется в каретке. В отверстие заготовки крепится крюк от измерительного прибора. Сам измерительный прибор закрепляется на одну из стоек. Путем вращения колеса каретка перемещается, растягивая заготовку. При испытании

измеряют нагрузку и удлинение образца непрерывно или в момент достижения предела текучести, максимальной нагрузки, в момент разрушения образца. Для образцов, удлиняющихся с образованием шейки, следует учитывать также результаты, полученные на образцах, у которых шейка распространилась за пределы рабочей части образца, но разрушение его произошло не в месте соприкосновения зажима с образцом. При достижении определённой нагрузки происходит разрушение образца. Для получения корректных результатов, ввиду скоротечности процесса разрушения необходимо снимать весь процесс нагружения заготовки на камеру. Значения прочности на растяжение пересчитываются по формулам в соответствии с ГОСТ 11262-80.

Испытания на растяжение планируется проводить на лабораторных занятиях, с несколькими полимерными материалами и варьированием технологических параметров 3D-печати. Будет исследоваться зависимость прочностных характеристик от толщины слоя, степени и структуры заполнения полимерных материалов. Также результаты проведенных исследований будут использоваться при выполнении студентами расчетно-графической работы.

Список использованных источников

1. Ляпков, А. А. Полимерные аддитивные технологии: учебное пособие / А. А. Ляпков; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 114 с.
2. ГОСТ 11262-80. Пластмассы. Метод испытания на растяжение. – Введ. 1980-12-01. – Москва: Госстандарт СССР, 1980. – 16 с.

УДК 677.027.62

ПРИМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ КАВИТАЦИОННОГО СПЕКТРА В ПРОЦЕССАХ ПРОПИТКИ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Марущак А.С., асп., Жерносек С.В., к.т.н., доц., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.

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

Реферат. Статья посвящена исследованию процесса пропитки капиллярно-пористых материалов с применением акустических колебаний кавитационного спектра. Описывается повышение эффективности технологического процесса пропитки текстильных материалов за счёт кавитационного воздействия.

Ключевые слова: пропитка, ультразвуковые колебания, кавитация, капиллярно-пористые материалы.

Под пропиткой понимают процессы введения в капиллярно-пористый материал веществ, которые изменяют его свойства (повышают биостойкость и огнестойкость, снижают электропроводность, гигроскопичность, увеличивают прочность и т. д.). Пропитываемые вещества чрезвычайно разнообразны по свойствам и характеру их взаимодействия с капиллярно-пористым материалом. Они могут проникать в материал чисто механическим путем, адсорбироваться его веществом, вступать с ним в химическую реакцию. Характер физико-химических явлений, сопровождающих пропитку, очень сложен, и они еще не вполне изучены. В большинстве случаев пропитываемые вещества не вступают в химическую реакцию с материалом и им не адсорбируются. Поэтому процессы пропитки можно рассматривать как совокупность следующих физических явлений: движение жидкости в капиллярно-пористом материале под действием капиллярного давления; движения жидкости в материале под действием избыточного давления; диффузионного перемещения молекул или ионов пропитывающих веществ в материале по полостям клеток, заполненным водой. Производственные процессы пропитки протекают обычно в условиях совместного действия всех указанных явлений, но относительная эффективность того или иного из них может быть различной при разных способах пропитки [1].

Ультразвуковая пропитка в жидкой среде – один из самых высокопроизводительных и высококачественных способов пропитки различных капиллярно-пористых изделий. Этот

способ позволяет заменить двухразовый цикл пропитки на одноразовый, с одновременным исключением промежуточной сушки.

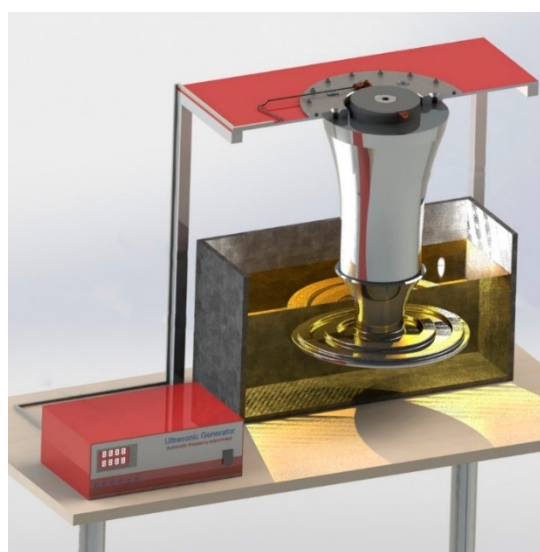
Высокая эффективность ультразвуковой пропитки – глубокое и относительно быстрое проникновение пропиточных веществ в поры и капилляры изделий, обуславливается воздействием кавитационных процессов, происходящих в жидкости при распространении в ней мощных ультразвуковых колебаний [2].

Под кавитацией подразумевают возникновение и рост пузырьков пара или растворенного в жидкости газа, вызванных понижением давления при постоянной температуре. Рост возникшего пузырька сопровождается испарением жидкости внутрь него (паровая кавитация) или диффузией газа (газовая кавитация). Но, как правило, имеют место оба процесса, и кавитация является парогазовой. Кавитационные пузырьки возникают в тех точках потока жидкости, где давление падает до значения, которое близко к давлению насыщенного пара при данной температуре, но зависит от ряда факторов: степени насыщения жидкости растворенным газом, наличия примесей и твердых частиц, состояния обтекаемой поверхности [3].

Для проведения исследований была разработана опытно-экспериментальная установка, показанная на рисунке 1, позволяющая исследовать высоту капиллярного подъема полимера в текстильных материалах.



а



б

Рисунок 1 – Экспериментальная установка для исследования процессов крашения и промывки тканей: а) реальная установка, б) 3D-визуализация экспериментальных исследований

В состав установки для исследования высоты капиллярного подъема входят следующие элементы:

- пьезоэлектрическая ультразвуковая колебательная система;
- емкость с полимерным составом;
- генератор ультразвука с регулировкой мощности от 0 до 300 Вт;
- пьезоэлектрические преобразователи с частотой 20, 28, 40 кГц.

Для определения воздействия акустических колебаний ультразвукового спектра были проведены испытания по капиллярному подъему полимерного состава в полиэфирном нетканом материале на различных частотах и разной мощности.

В качестве экспериментальных образцов были использованы полосы химического гидрофобного нетканого материала размером 50х150 мм. Высота подъема определялась расчётным методом по фотографиям, полученным в ходе эксперимента.

Результаты исследований представлены на графике (рис. 2), где ряд 1 – мощность 90 Вт, частота 40 кГц; ряд 2 – мощность 30 Вт, частота 40 кГц; ряд 3 – без воздействия акустических колебаний кавитационного спектра; ряд 4 – мощность 90 Вт, частота 22 кГц и ряд 5 – мощность 30 Вт, частота 22 кГц.

Как видно из графика, процесс пропитки капиллярно-пористых материалов, на примере

полиэфирного нетканого материала, можно разделить на 2 этапа. Первый этап представляет собой быстрое проникновение пропитывающего состава до определённой высоты. Второй этап позволяет изучить воздействие кавитации на процесс пропитки капиллярно-пористых материалов.

Результаты пропитки наглядно демонстрируют, что воздействие ультразвуковыми колебаниями более эффективно по сравнению с пропиткой естественным способом.

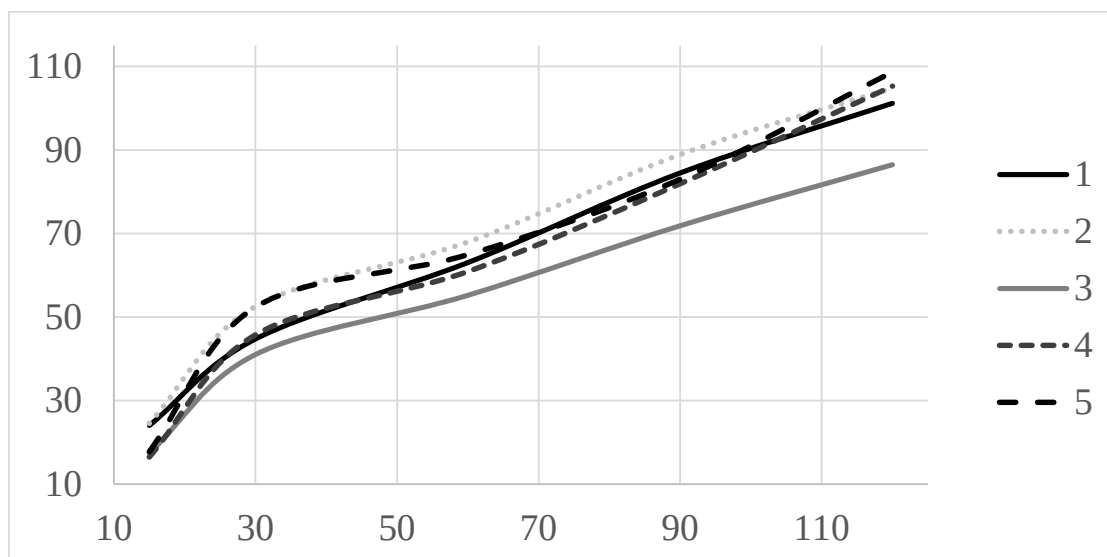


Рисунок 2 – Результаты исследований воздействия акустических колебаний кавитационного спектра на эффективность пропитки капиллярно-пористых материалов

Разница эффективности пропитки в акустических колебаниях кавитационного спектра по сравнению с естественной достигает 20–25 %. Эффективность пропитки при ультразвуковом воздействии объясняется за счёт ускоренной диффузионной пропитки образца полимерным составом (за счёт кавитации, воздействующей на впитанную жидкость).

В ходе аналитического обзора установлено, что необходимо повышение эффективности технологических процессов пропитки капиллярно-пористых материалов. Для проведения исследований была разработана опытно-экспериментальная установка, позволяющая проводить пропитку капиллярно-пористых материалов. В результате исследований установлено, разница эффективности пропитки в акустических колебаниях кавитационного спектра по сравнению с естественной пропиткой достигает 20–25 %.

Список использованных источников

1. Хмелев, В. Н. Кавитационные технологии пропитки капиллярно-пористых материалов / В. Н. Хмелев, С. С. Хмелев, С. Н. Цыганок, Г. А. Титов. – Ползуновский вестник – 2010. – № 3.
2. Бизюк, А. Н. Исследование пропитки текстильных материалов в поле СВЧ излучения / А. Н. Бизюк, С. В. Жерносек, Н. Н. Ясинская, В. И. Ольшанский. – // Вестник ВГТУ, №1 (26). – 2014. – С. 21–28.
3. Хмелев, В. Н. XIII Международная конференция – семинар молодых специалистов по микро- и нанотехнологиям и электронным устройствам EDM' 2012. – В. Н. Хмелев, С. С. Хмелев, С. Н. Цыганок, Г. А. Титов. – Новосибирск: НГТУ, 2012. – С.170–173.
4. Knapp, R. T. Cavitation / R. T. Knapp, J. W. Daily, F. G. Hammitt. – New York: Mc Graw Hill Book Company, 1970. – 687 p.
5. Цыплаков, О. Г. Научные основы технологии композиционно-волоконистых материалов / О. Г. Цыплаков. – Пермь: 1974. – Ч.1. – 317 с.
6. Хозин, В. Г. Модифицирование эпоксидных композиций ультразвуком / В.Г. Хозин, А. А. Каримов, А. М. Череватский, А. А. Полянский, А. В. Мурафа. – Механика композиционных материалов. – 1984. – № 4. – С. 702–706.
7. Городнищенский, П. Л. Ультразвуковая пропитка стеклоткани, конструкций из стеклопластиков / П. Л. Городнищенский, В. А. Косенков, В. Ш. Статников, Е. С. Тросиянецкий. – Материалы IX Всесоюзной акустической конференции – М., 1978. – С. 103–106.

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛЕЙ И ПРОТОТИПОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЕЙ 3D-ПЕЧАТИ

Захаров А.А., студ., Дорошенко И.А., асс., Голубев А.Н., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрены геометрические, размерные и конструкционные решения, вызывающие дефекты печати и брак при изготовлении деталей методом 3D-печати. В результате работы планируется создание информационной базы нереконструируемых сочетаний размерных, геометрических и иных параметров детали, которые могут привести к браку при создании прототипов методом 3D-печати.

Ключевые слова: тестовые модели, дефект печати, прототип, 3D-принтер.

При изготовлении прототипов деталей или единичных изделий методом 3D-печати в некоторых случаях возможно образование дефектов печати и, соответственно, брака [1]. Предположительно, это вызвано несовершенством ПО и механики 3D-принтера. Одним из случаев дефекта является отсутствие заполнения материалом пространства между внешней и внутренней частями стенки изделия – образование двойной стенки.

На рисунке 1 представлены детали, при печати которых проявился дефект двойной стенки.



Рисунок 1 – Фото изготовленных деталей с дефектом

На рисунке 2 приведены фотографии дефекта на соответствующих деталях под микроскопом при увеличении 50х.

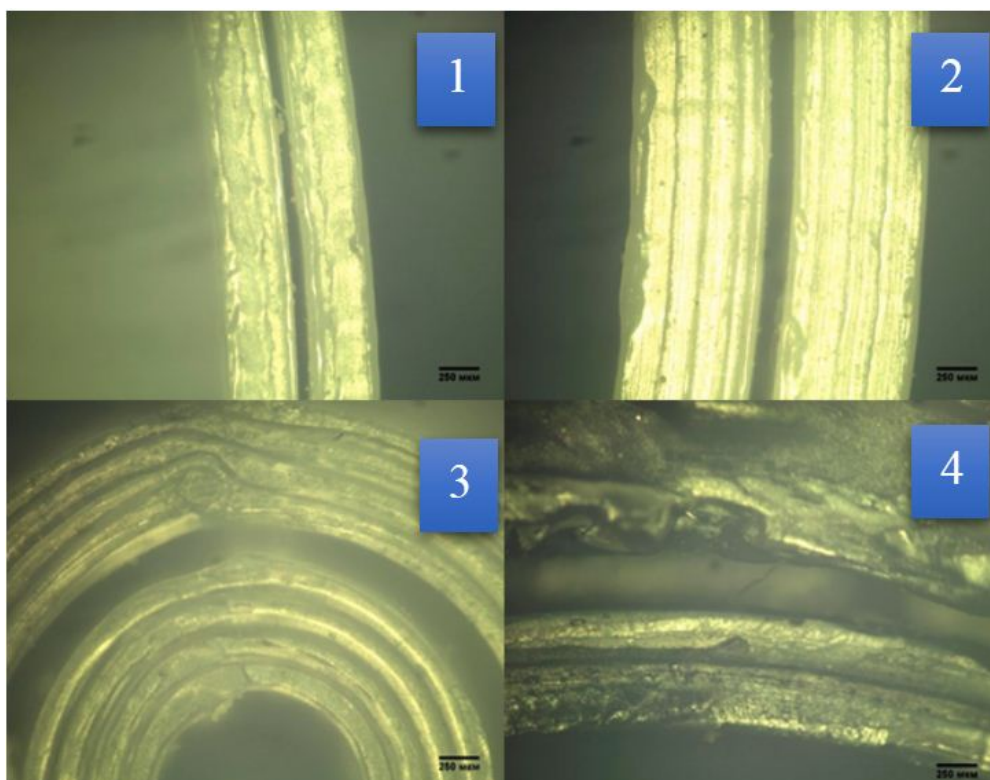


Рисунок 2 – Дефект двойной стенки на деталях

Для выявления у заготовок дефектов при различных параметрах печати были разработаны и изготовлены тестовые модели. Было разработано три типа модели с различными параметрами: «Наклонная поверхность» (рис. 3 а), «Вертикальная поверхность» (рис. 3 б), «Радиальная стенка» (рис. 3 в).

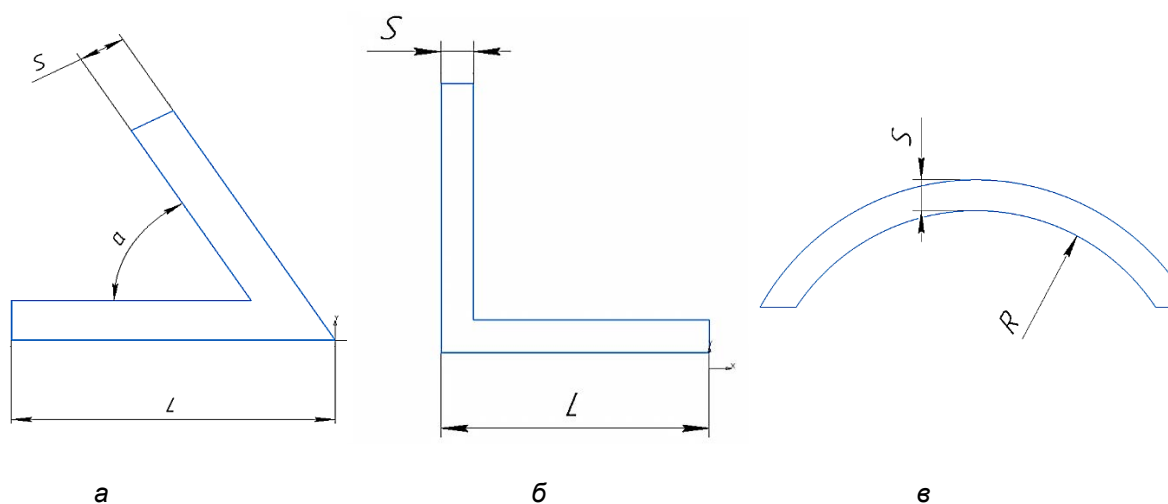


Рисунок 3 – Эскизы заготовок:
а – «Наклонная поверхность», б – «Вертикальная поверхность»,
в – «Радиальная стенка»

Все заготовки располагаются на одной подложке (рис. 4).



Рисунок 4 – Детали на подложке

В качестве инструмента для 3D-печати был выбран принтер Flashforge Finder. Материал заготовки – PLA [2]. Более подробные характеристики печати приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Конфигурация 3D-принтера

3D-принтер	Flashforge Finder
Материал	PLA
Высота слоя, мм	0,18
Степень заполнения, %	15
Поддержка	Да
Структура заполнения	шестиугольник
Брим	Да
Скорость печати, мм/с	60
Температура экструдера, °C	220
Время печати	51 минута
Расход материала, м	2,95

На данном этапе исследования 3D-печати с использованием принтера Flashforge Finder можно сделать следующие выводы:

- не рекомендуется использовать толщину вертикальной стенки менее 1 мм;
 - не рекомендуется печатать поверхность с наклоном менее 20°.
- Для радиальной поверхности замечаний по выставлению радиуса не обнаружено.

Список использованных источников

1. Лысыч, М. Н. Обзор современных технологий 3D-печати / М. Н. Лысыч, М. Л. Шабанов, А. А. Качурин // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 6. – С. 26–30.
2. REC Wiki технологии 3D печати [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rec3d.ru/wiki/2/tyekhnologii-3d-pyechati/>. – Дата доступа: 17.02.2020.

УСТАНОВКА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ВЫТЯГИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Клименков С.С., д.т.н., проф., Рубик С.В., маг.

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

Реферат. В статье рассмотрены физические и механические свойства монокристаллических волокон. Описаны технология и установка для вытягивания из расплава монокристаллических волокон.

Ключевые слова: монокристаллические волокна, плавильный агрегат, форма для вытягивания, водоохлаждаемый и нагревательный контур, формообразующий инструмент, затравка.

Монокристаллические волокна обладают рядом уникальных физических и механических свойств, в частности исключительно высокой, приближенной к теоретической, прочностью, превышающей прочность массивных монокристаллов в 100–1000 раз. Прочность монокристаллических волокон резко возрастает при уменьшении их диаметра. Это связано с тем, что при малых диаметрах монокристаллические волокна практически не имеют искажений кристаллической структуры.

Монокристаллические волокна предназначены непосредственно для армирования при изготовлении суперпрочных композиционных материалов. Они в 10–20 раз дороже обычных поликристаллических волокон, однако преимущества их использования неоспоримы. При использовании монокристаллических волокон можно не только в 5–10 раз снизить вес конструкционных материалов, но и резко увеличить их прочность. Например, добавка 4 % монокристаллических волокон в стеклопластик позволяет получить совершенно иной материал. Модуль упругости такого материала равен модулю упругости стали: прочность в 5 раз выше, а вес в 3 раза меньше.

Композиционный материал, изготовленный фирмой «Пресса пеликан» на основе монокристаллических волокон вольфрама, залитых расплавом меди, имеет прочность 2460 МПа. Современные сверхпрочные сплавы имеют прочность от 460 до 941 МПа.

Фирма «Тайко» (США) апробировала целый ряд волокон для армирования композитов с матрицей из Ti, Ni и других металлов. Лопатки двигателей были изготовлены из композитов на основе волокон карбидов, боридов, силицидов и оксидов различных металлов. Прочность этих материалов достигала 3432 МПа.

Перспективно применение монокристаллических волокон для изготовления сверхпрочной проволоки из обычных металлов. Увеличение объемного содержания армирующих волокон на 20 % повышает прочность проволоки в 2 раза [1...4].

Монокристаллические волокна получают путем непрерывного вытягивания с помощью затравки из расплава и формирования из них волокон соответствующей формы и размеров.

Технологическая схема установки приведена на рисунке 1. Установка включает плавильный агрегат для приготовления расплава и форму для вытягивания из расплава монокристаллических волокон.

Плавильный агрегат расположен в вакуумированной камере 1 и включает два основных элемента: тигель 2 для плавки исходной шихты и приемочного ковша 3, герметично соединенного с металлопроводом 4. Такая технологическая последовательность приготовления и транспортировки расплава позволяет удалить из расплава газообразные продукты.

Форма 5 по длине разделяется на несколько секций, каждая из которых содержит внешний оребренный водоохлаждающий контур и внутренний нагревательный контур. При переходе расплава по металлопроводу из одной секции в другую температура расплава понижается и в каждой секции стабилизируется. В последней секции температура расплава равна температуре кристаллизации.

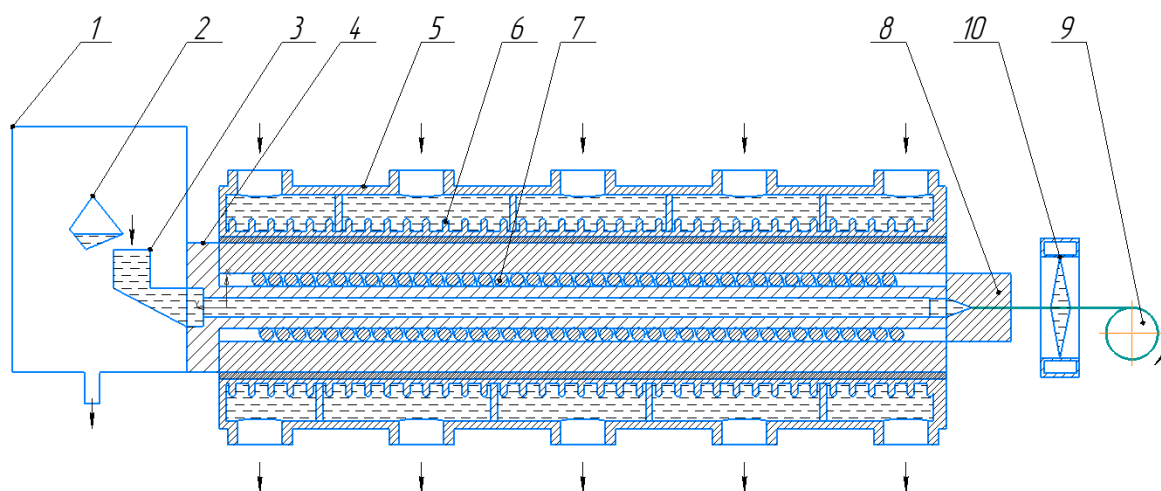


Рисунок 1 – Технологическая схема установки

Перед запуском установки через отверстие в формообразующем инструменте 8 в металлопровод вводится затравка. Вокруг затравки начинается процесс кристаллизации расплава. Затравка с помощью бобины 9 протягивается через формообразующий инструмент. Скорость движения затравки определяется экспериментально. При этом температура расплава и его скорость вытягивания должны обеспечивать рост только одного кристалла. Возникновение зародышей новых кристаллов исключается.

Вытягиваемое монокристаллическое волокно подвергается охлаждению углекислым газом, распыляемой форсункой 10.

Установка работает в непрерывном режиме и одновременно формирует монокристаллические волокна разных размеров и форм поперечного сечения. Это обеспечивается составным формообразующим инструментом.

Список использованных источников

1. Волокна, используемые для армирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://metal-archive.ru/litye-materialy/99-volokna-ispoljzuemdye-dlya-armirovaniya.html>. – Дата доступа: 18.08.2020.
2. Гиваргизов, Е. И. Рост нитевидных и пластинчатых кристаллов из пара / Е. И. Гиваргизов. – Москва: Наука, 1977. – 304 с.
3. Сыркин, В. Г. Материалы будущего: О нитевидных кристаллах металлов / В. Г. Сыркин. – Москва: Наука, 1990. – 192 с.
4. Frommeyer, G., Rablbayer, R. High temperature materials based on the intermetallic compound NiAl reinforced by refractory metals for advanced energy conversion technologies // Steel Research International. – 2008. – №7.

УДК 677.023.77

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГИДРОКРИОГЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Клименков С.С., проф., д.т.н., Третьяков А.Ю., маг.

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

Реферат. В статье описан процесс гидрокриогенной резки. Представлена физическая сущность данной технологии; приведены конструкции режущей головки и установки.

Ключевые слова: гидрокриогенная обработка, сопло, жидкий азот, высокоскоростная обработка, гидроструя.

Большинство инновационных технологий основано на комбинации новых физических процессов. Одной из таких комбинаций является гидроабразивная обработка в условиях

пониженных температур. Этот вид обработки получил название гидрокриогенной обработки, сущность которой заключается в сочетании гидроабразивной обработки и обработки жидким азотом. Гидроабразивная струя способна обрабатывать двухмерные плоские и трёхмерные объёмные изделия широкого диапазона размеров. Обрабатывающим материалом являются абразивные зёрна, режущие кромки которых в процессе работы затупляются, а форма зёрен округляется. Периодически абразив необходимо обновлять. Снижение режущих возможностей абразивных зёрен в процессе работы является существенным недостатком процесса.

Задача заключается в непрерывном обновлении режущего материала. Эта задача решается путём охлаждения струи воды распылённым жидким азотом. В результате в струе воды образуются кристаллы льда, которые выполняют роль абразивных зёрен, а именно соударяются с обрабатываемой поверхностью и производят её разрушение. После обработки кристаллы льда растаивают и в сборник поступает чистая вода. Режущая способность кристаллов льда зависит не только от геометрических и механических характеристик ледяных частиц, но и от физических параметров, а именно от массы частиц и их скорости.

Массу кристаллических частиц можно значительно увеличивать, если предварительно в струю воды подавать порошковые частицы тяжёлых металлов, например, вольфрама. Порошковые частицы будут являться центрами кристаллизации при охлаждении струи воды распылённым азотом. Поверхность порошковых частиц будет покрыта ледяной оболочкой, выполняющей роль режущего материала. При этом масса образующихся частиц возрастает примерно в 20 раз, что положительно сказывается на производительности процесса. Скорость движения частиц будет определяться скоростью движения струи воды, которая может достигать 3–4 скорости звука.

Технологическая схема реализации процесса представлена на рисунке 1. С помощью режущей головки процессы реализуются в следующей последовательности. Чистая вода или суспензия воды и порошка подаются в отверстие корпуса 1, снаружи которого расположено устройство 2 для предварительного охлаждения. Охлаждённый до $+2...+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ жидкий компонент поступает в отверстие сопла 3, в котором формируется гидроструя. Давление гидроструи достигает 400 МПа, а скорость истечения может составлять 1000 м/с.

Гидроструя проходит через отверстие круговой форсунки 4. Жидкий азот при температуре $-150...-170\text{ }^{\circ}\text{C}$ нагнетается в форсунку, выходит из неё через радиально расположенные отверстия и испаряется. В результате вокруг гидроструи образуется облако из газообразного азота. При этом происходит быстрое охлаждение гидроструи, которая в зависимости от скорости охлаждения может обратиться в сплошной ледяной стержень или смесь воды и образовавшихся, но не соединившихся, кристаллов льда, которые являются абразивным материалом. Объёмное содержание кристаллов в гидроструе будет определяться массой и температурой поступающего в форсунку жидкого азота.

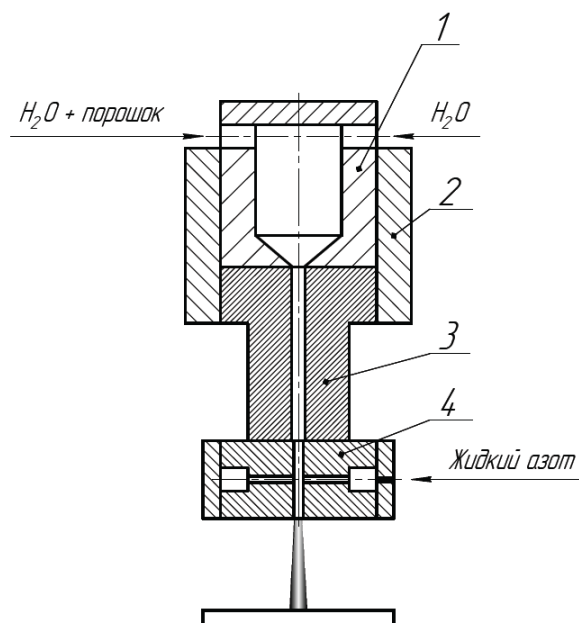


Рисунок 1 – Технологическая схема режущей головки для гидрокриогенной обработки

Аналогично протекают процессы при использовании порошковой суспензии. В этом случае на порошковых частицах образуется ледяная корка. В результате масса образующегося режущего материала возрастает пропорционально плотности порошковых частиц.

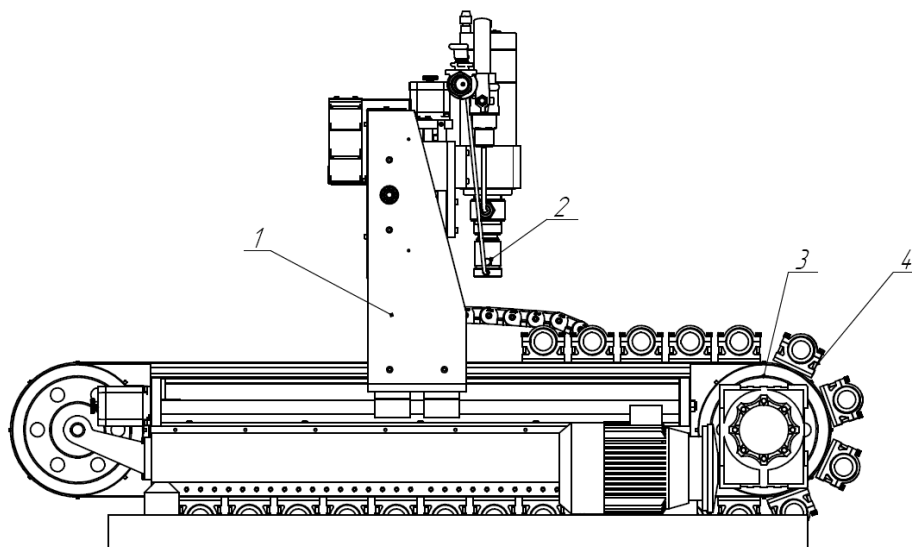


Рисунок 2 – Установка для гидрокриогенной резки

Для реализации процесса предложена установка, представленная на рисунке 2. Установка включает портал 1, обеспечивающий поперечное и поворотные движения режущей головки 2. Продольное перемещение обрабатываемых изделий осуществляется с помощью конвейера 3, с расположенными на нём крепёжными узлами 4. Установка снабжена системой ЧПУ.

Установка может работать в трёх режимах: гидрорезка, криогенная резка и комбинированная гидрокриогенная резка.

Разрабатываемая технология и оборудование обладают очень важным достоинством – гарантированная взрывобезопасность. Их естественное применение – утилизация боеприпасов.

В данной статье было приведено описание физической сущности процесса криогенной обработки, а также описание схемы установки для доставки криогенной жидкости к исполнительным элементам системы. На базе установки с ЧПУ была создана система конвейерной подачи объектов обработки в зону резания, в которой происходит их последующая ликвидация. Установка предназначена для использования в трёх режимах: гидрорезки, криогенной резки и комбинированной резки. Последние два процесса являются основополагающими в данной предметной области и описаны в статье. Стоит отметить, что данная технология в совокупности с разработанным оборудованием может найти применение в иных сферах: машиностроение, специализированная мехобработка, утилизация радиационно-опасных объектов, медицина и т. д.

Список использованных источников

1. Архаров, А. М. Криогенные системы. Том 2. Основы проектирования аппаратов, установок и систем / А. М. Архаров. – М.: Машиностроение, 1999. – 720 с.
2. Архаров, А. М., Марфенина И. В., Микулин Е. И. Криогенные системы. Том 1. Основы теории и расчета / А. М. Архаров, И. В. Марфенина, Е. И. Микулин. – М.: Машиностроение, 1996. – 576 с.
3. Банных, О. А., Ковнеристый, Ю. К. Стали для работы при низких температурах / О. А. Банных, Ю. К. Ковнеристый. – Москва: Металлургия, 1969. – 191 с.
4. Баранов, А. Ю., Соколова, Е. В. Хранение и транспортировка криогенных жидкостей: учебное пособие. Часть 1 / А. Ю. Баранов, Е. В. Соколова, – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2017. – 95 с.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА

Шамшура И.С.¹, маг., Дягилев А.С.¹, к.т.н., доц., Путеев Н.В.¹, к.т.н., доц., Степин С.Г.², к.х.н., доц., Головенко Т.Н.³, к.т.н., доц.

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

²Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

³Луцкий национальный технический университет, г. Луцк, Украина

Реферат. В работе проведено экспериментальное исследование физико-механических свойств пневмопривода. Исследованы статистические взаимосвязи между физико-механическими свойствами котонизированного льняного волокна.

Ключевые слова: волокно льняное, физико-механические свойства, статистическое исследование.

В последние годы широкое распространение получили композиционные материалы на основе углеродных волокон, стекла, различных полимеров и т. д. В связи с усиливающимися в последние годы требованиями к экологичности как производства промышленных изделий, так и их утилизации [1, 2]. В связи с этим актуальной является задача замены химических волокон на натуральные, которые могут быть утилизированы практически без вреда для окружающей среды. Натуральные волокна уступают химическим волокнам по своим прочностным характеристикам и отличаются повышенной вариативностью физико-механических свойств.

В рамках данной работы были проведены исследования статистических взаимосвязей физико-механических свойств льняного волокна, полученного после различных технологических переходов прядильного производства. Так, например, на рисунке 1 приведена диаграмма рассеяния и маргинальные гистограммы для массы и длины выборки из 100 образцов котонизированного льняного волокна.

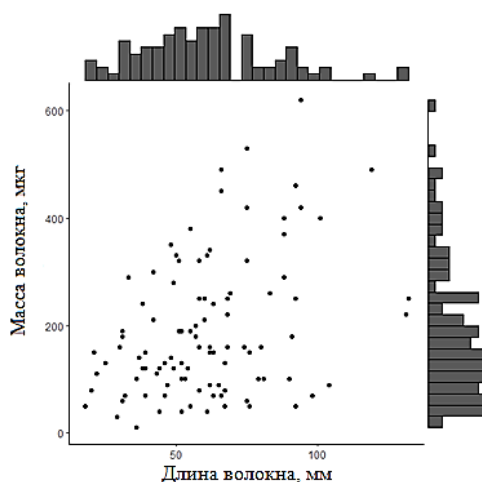


Рисунок 1 – Диаграмма рассеяния и маргинальные гистограммы для массы и длины выборки из 100 образцов котонизированного льняного волокна

Как видно из рисунка 1 длина волокон котонизированного льняного волокна находится в диапазоне от 20 мм до 140 мм, при этом большая часть выборки находится в диапазоне от 20 мм до 100 мм. Масса образцов находится в диапазоне от 10 мкг до 650 мкг, при этом большая часть выборки находится в диапазоне от 10 мкг до 400 мкг.

На основе данных, приведенных на рисунке 1, можно найти линейную плотность волокон:

$$T = \frac{m}{l},$$

где T – линейная плотность, текс; m – Вес, мм; l – длина, мкг.

На рисунке 2 приведено гистограмма распределения линейной плотности котонизированного льняного волокна.

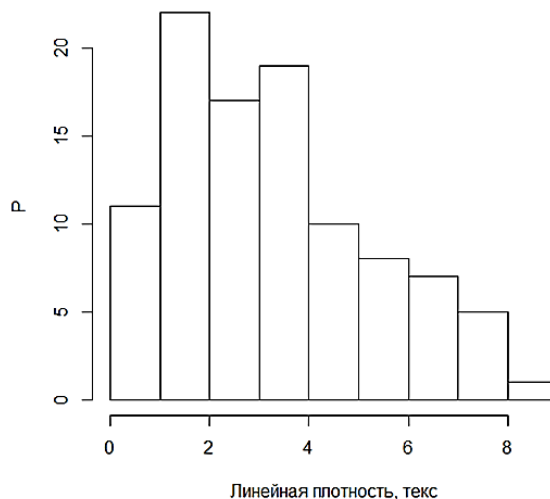


Рисунок 2 – Гистограмма распределения линейной плотности котонизированного льняного волокна

Из гистограммы (рис. 2) виден общий диапазон линейных плотностей котонизированного льна, но большая часть результатов находится в диапазоне от 1 до 4 текс.

Статистическое исследование физико-механических свойств льняного волокна является первым этапом при разработке статистических вероятностных моделей, позволяющих проектировать композиционные материалы [3, 4] на основе натуральных волокон с заданными физико-механическими свойствами.

Список использованных источников

1. Реймер, В. Влияние режимов работы вибрационного механизма на структуру плетеной преформы / В. Реймер, А. С. Дягилев, Т. Грис // Химические волокна. – 2017. – № 5. – С. 40–43.
2. Reimer, V. Effect of Vibration Mechanism Operating Conditions on the Structure of a Braided Preform / V. Reimer, A. S. Dyagilev, T. Gries // Fibre Chemistry. – 2018. – Т. 49. – № 5. – С. 330–333.
3. Реймер, В. Оценка прочности композиционных материалов, армированных плетеной преформой / В. Реймер [и др.] // Химические волокна. – № 6. – 2018. – С. 61–65.
4. Reimer, V. Estimation of Strength of Composites Reinforced with Woven Preform / V. Reimer, A. S. Dyagilev, L. Liebenstund, A. A. Kuznetsov, T. Gries // Fibre Chemistry. – 2019. – Т. 50. – № 6. – С. 538–542.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СЛОЖНОМ НАГРУЖЕНИИ

**Зубчанинов В.Г.¹, д.т.н., проф., Гульяев В.И.¹, д.т.н., проф.,
Алексеев А.А.¹, к.т.н., доц., Алексеева Е.Г.², к.т.н., доц.**

¹Тверской государственный технический университет,
г. Тверь, Российская Федерация

²Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
г. Москва, Российская Федерация

Реферат. В статье дается описание ряда экспериментальных исследований упругопластического деформирования конструкционных материалов при сложном напряженно-деформированном состоянии и сложном нагружении, проводимых на испытательном комплексе СН-ЭВМ в лаборатории механических испытаний кафедры СМТУиП Тверского государственного технического университета.

Ключевые слова: пластичность, физический эксперимент, сложное нагружение, испытательный комплекс СН-ЭВМ.

Современные конструкции и их элементы работают в условиях комбинированного нагружения и деформирования при сложном напряженном состоянии. Достижению предельных состояний и разрушению конструкций неизбежно предшествуют процессы их сложного упругопластического деформирования. Поэтому одной из важнейших актуальных задач экспериментальной механики деформируемого твердого тела является исследование механических свойств конструкционных материалов, а также разработка математических моделей, достоверно описывающих закономерности их сложного неупругого поведения.

В лаборатории кафедры «Соппротивление материалов, теория упругости и пластичности» Тверского государственного технического университета на автоматизированном расчетно-экспериментальном комплексе СН-ЭВМ имени А.А. Ильюшина [1] проводятся систематические экспериментальные исследования неупругого поведения материалов при комбинированном воздействии осевой силы, крутящего момента и внутреннего давления. В качестве физических моделей для исследования используются тонкостенные образцы цилиндрической формы из начально-изотропных поликристаллических металлов и сплавов, в стенках которых при достаточно большом отношении радиуса к толщине реализуется плоское напряженное состояние. Методика проведения экспериментальных исследований базируется на подходе теории упругопластических процессов А.А. Ильюшина [2–3], в которой история изменения напряжений и деформаций с течением времени представляется соответствующими траекториями в пятимерных векторных пространствах. При этом связь между напряжениями и деформациями описывается скалярными свойствами, характеризующими связь между инвариантами девиаторов напряжений и деформаций, и векторными свойствами, характеризующими несоосность девиаторов напряжений, деформаций и их приращений. В каждом из проведенных экспериментов исследуются особенности и закономерности поведения скалярных и векторных свойств материалов и строятся экспериментальные зависимости между исследуемыми величинами.

Базовые опыты в теории процессов пластического деформирования включают необходимый минимум программ экспериментов, необходимый для установления влияния каждого из параметров сложного нагружения на процесс деформирования [3]. Базовые опыты позволяют определить все материальные параметры конструкционного материала для описания процесса его деформирования по произвольной неаналитической траектории. К числу таких опытов относятся экспериментальные траектории деформирования типа центрального веера прямолинейных траекторий, использующиеся для установления первоначальной изотропии материалов и построения аппроксимации универсальной диаграммы деформирования материалов Одквиста-Ильюшина. Траектории знакопеременного нагружения-разгружения позволяют исследовать эффект Баушингера и границы поверхности текучести [4], которая в большинстве математических моделей теории пластического течения принимается сферической формы.

Экспериментальные исследования типа «смещенного веера» двузвенных ломаных прямолинейных траекторий [5, 6] позволяют обнаружить влияние углов излома траектории

на «нырки» напряжений, на которых реализуется сложная разгрузка материала, и установить их влияние на величины вторичных пределов текучести (минимумов напряжений на нырке). Также эти траектории позволяют изучить свойства запаздывания векторных и скалярных свойств исследуемых материалов. Практическую значимость представляют многозвенные прямолинейные траектории [7, 8], имеющие различные углы излома траектории, в том числе более 90 градусов. Такие траектории позволяют оценить зависимость нырков напряжений от углов излома и направлений излома.

Испытания по типу плоских траекторий деформирования постоянной кривизны (центральные [9] и смещенные [10] относительно начала координат окружные траектории) позволяют установить влияние кривизны траектории на процессы деформирования и свойство запаздывания векторных свойств материалов.

Особый интерес представляют испытания по винтовым пространственным траекториям постоянной кривизны и кручения [11], которые дают возможность выявить влияние параметров кривизны и кручения траектории на сложность процессов их упругопластического деформирования. Испытания по плоским траекториям переменной кривизны типа логарифмических спиралей или спиралей Архимеда [12], например, скручивающихся в начало координат, показывают, что сложное разгружение материалов существенно отличается от простого (пропорционального) разгружения. Такие опыты используются для оценки влияния параметров сложного нагружения и аттестации построенных математических моделей. Большое количество проведенных экспериментальных исследований было посвящено проверке достоверности основного закона теории процессов упругопластического деформирования материалов – постулата изотропии, который проверялся при ортогональных преобразованиях вращения и отражения траекторий деформирования в векторном пространстве деформаций [4, 13–14].

Результаты экспериментальных исследований деформирования материалов при сложном нагружении используются для построения новых и аттестации существующих математических моделей теории пластичности. В частности, на анализе полученных экспериментальных данных предложены математические модели процессов сложного упругопластического деформирования материалов по плоским траекториям. В этих моделях применяются аппроксимации функционалов процессов, содержащие все основные параметры сложного нагружения и полностью характеризующие геометрию траектории нагружения. Построенные модели и ее частные варианты позволяют проводить математическое моделирование по программам сложного деформирования материалов с использованием численного метода Рунге-Кутты четвертого порядка точности для решения основных определяющих соотношений, сведенных к задаче Коши. Используемая математическая модель процессов упругопластического деформирования материалов позволяет как частный случай получить численные решения для ряда других вариантов теорий пластичности путем вариации параметров сложного нагружения в аппроксимациях функционалов. Проведенные численные расчеты с использованием математической модели теории процессов [3, 5–10, 13, 14] для плоских траекторий дают результаты (модельные данные), хорошо соответствующие физическому эксперименту, и подтверждают истинность теоретических положений модели. Таким образом, проводимые в ТвГТУ систематические экспериментальные исследования упругопластического поведения материалов по изучению эффектов сложного нагружения являются важными и направлены на накопление банка экспериментальных данных, а также разработку, верификацию и аттестацию математических моделей теории пластичности.

Список использованных источников

1. Автоматизированный комплекс для исследования упруговязкопластических свойств материалов при сложном нагружении: решение о выдаче свидетельства на полезную модель / В. Г. Зубчанинов., Н. Л. Охлопков, А. В. Акимов. – М.: ВНИИГПЭ, 1997. – № 97108023/20 (008702).
2. Ильюшин, А. А. Пластичность. Основы общей математической теории / А. А. Ильюшин. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 271 с.
3. Зубчанинов, В. Г. Механика процессов пластических сред / В. Г. Зубчанинов. М.: Физматлит, 2010. – 352 с.
4. Zubchaninov, V. G. About drawing the yield surface for steel 45 and verifying the postulate of isotropy on straight-line paths under repeated sign-variable loadings / V. G. Zubchaninov, A. A. Alekseev, V. I. Gulyaev // PNRPU Mechanics Bulletin, vol. 3. – 2014. – P. 71–88. DOI: 10.15593/perm.mech/2014.3.05.

5. Зубчанинов, В. Г. Численное моделирование процессов сложного упругопластического деформирования стали по двузвенным ломаным траекториям / В. Г. Зубчанинов, А. А. Алексеев, В. И. Гуляев // Проблемы прочности и пластичности. – 2014. – Т. 76. – № 1. – С. 18–25.
6. Zubchaninov, V. G. Modeling of elastoplastic steel deformation in two-link broken trajectories and delaying of vector and scalar material properties / V. G. Zubchaninov, E. G. Alekseeva, A. A. Alekseev, V. I. Gultiaev // Materials Physics and Mechanics. No 4. – Vol. 42. – 2019. – P. 436-444. DOI: 10.18720/MPM.4242019_8.
7. Зубчанинов, В. Г. Процессы сложного нагружения конструкционной стали по пятизвенной кусочно-ломаной траектории деформирования / В. Г. Зубчанинов, А. А. Алексеев, В. И. Гуляев, Е. Г. Алексеева // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2019. – № 61. – С. 32–44. DOI: 10.17223/19988621/61/4.
8. Зубчанинов, В. Г. Моделирование процессов упругопластического деформирования материалов по многозвенным кусочно-ломаным прямолинейным траекториям / В. Г. Зубчанинов, А. А. Алексеев, В. И. Гуляев // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Механика. – 2017. – № 3. – С. 203–215. DOI: 10.15593/perm.mech/2017.3.12.
9. Зубчанинов, В. Г. Моделирование процессов сложного упругопластического деформирования материалов по плоским криволинейным траекториям / В. Г. Зубчанинов, А. А. Алексеев, В. И. Гуляев // Проблемы прочности и пластичности. – 2015. – Т. 77. – Ч 2. – С. 113–123.
10. Zubchaninov, V. G. Modeling of elastoplastic deformation of structural steel by a trajectory containing three circles touching internally / V. G. Zubchaninov, A. A. Alekseev, V. I. Gultiaev, E. G. Alekseeva // Materials Physics and Mechanics. No 5. – Vol. 42. – 2019. – P. 528–534. DOI: 10.18720/MPM.4252019_6.
11. Zubchaninov, V. G. Testing of steel 45 under complex loading along the cylindrical screw trajectories of deformation / V. G. Zubchaninov, V. I. Gultiaev, A. A. Alekseev, V. V. Garanikov, S. L. Subbotin // Materials Physics and Mechanics. – 2017. – Vol. 32. – № 3. – P. 305–311.
12. Зубчанинов, В. Г. Испытание стали 45 при упругопластическом деформировании по сложным траекториям постоянной и переменной кривизны / В. Г. Зубчанинов, А. А. Алексеев, В. И. Гуляев // Деформация и разрушение материалов. – 2016. – № 9. – С. 14–19.
13. Зубчанинов, В. Г. Проверка постулата изотропии и численное моделирование процессов деформирования материалов на сложных гладких траекториях / В. Г. Зубчанинов, А. А. Алексеев, Е. Г. Алексеева // Materials Physics and Mechanics. – 2016. – Т. 29. – № 2. – С. 150–157.
14. Zubchaninov, V. G. Experimental verification of postulate of isotropy and mathematical modeling of elastoplastic deformation processes following the complex angled nonanalytic trajectories / V. G. Zubchaninov, A. A. Alekseev, E. G. Alekseeva, V. I. Gultiaev // Materials Physics and Mechanics. – 2017. – Vol. 32. – № 3. – P. 298–304. DOI: 10.18720/MPM.3232017_10

РОБОТОТЕХНИКА В АДДИТИВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Богачева С.Ю., к.т.н., доц., Кукушкин В.В., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены некоторые виды роботов–манипуляторов, применяемых в аддитивном производстве. Аддитивные технологии открыли возможность изготовления деталей любой сложности и геометрии без технологических ограничений. Геометрию детали можно менять еще на стадии проектирования и испытания. 3D-принтер – это робот в своей основе, с прикрепленным к нему дозатором для подачи материала.

Ключевые слова: роботы, робототехника, трехмерная печать, аддитивное производство, гибрид робота и 3D-принтера.

В работе рассмотрены некоторые виды роботов, применяемых в аддитивном производстве. Аддитивные технологии открыли возможность изготовления деталей любой сложности и геометрии без технологических ограничений. 3D-принтер – это робот в своей основе, с прикрепленным к нему дозатором для подачи материала. Аддитивная технология и автоматизация с использованием роботов открывают новый цифровой мир и для индустрии литья. Под прочно вошедшим в обиход названием «3D-печать» скрывается технология «моделирования методом послойного наплавления» (FDM) и еще целый ряд технологий на ее основе. Сам термин первоначально относился к процессу печати послойного спекания порошкового слоя, разработанных в Массачусетском технологическом институте в 1993 г. Его предложили студенты университета Тим Андерсон и Джим Бредт, которые работали над диссертацией, посвященной созданию струйной печати на основе порошковой технологии.

Андерсон и Бредт создали компанию Viridis3D. Фирма начала сотрудничать с компанией EnvisionTEC, поставщиком решений для трехмерной печати. Благодаря такому сотрудничеству Viridis3D выпустила первый роботизированный трехмерный специализированный для литейного производства принтер RAM 123. Система использует стандартный четырехосевой робот для создания песчаных литейных форм для литья металлических деталей. Робот оснащен дозатором материала, который распределяет песок, и печатающей головкой, добавляющей в песок жидкое связующее. Распределяя песок и дозирующее связующее с заданными перерывами, роботизированный трехмерный принтер слой за слоем создает готовую литьевую форму. Аддитивная система RAM имеет открытую архитектуру. Формы для литья строятся на неподвижном столе. Столешница представляет собой поддон, который можно применять для перемещения деталей на машину и с нее с помощью вилочного погрузчика. Использование открытого стола давало возможность создавать детали разных размеров. Компания намерена обратиться к другим материалам, имеющим более высокую точность литья, включая пластиковые порошки, керамику и даже порошкообразные металлы [1].

Многолетний опыт применения роботов в области металлургической и полимерной промышленности в области лазерных технологий и широкий ассортимент продукции от промышленных роботов до блоков линейных перемещений дает KUKA выполняет основные требования для получения оптимальных результатов при использовании промышленных технологий 3D-печати. Консольные роботы KUKA и блоки линейных перемещений существенно расширяют пространственные возможности 3D-печати и создают новые пути для промышленного производства. Высокая компетентность в области лазерной наплавки и использование высокоточных роботов, таких как KR Quantec extra, обеспечивают точность процессов и как роботы серии KR QUANTEC стали первыми промышленными роботами в мире, оснащенными подключаемыми цифровыми режимами движения. Речь идет об оцифрованных режимах движения, оптимизирующих перемещение робота для конкретных случаев применения. Например, режим Path Mode обеспечивает высокоточное перемещение по определенным траекториям, а режим Dynamic Mode позволяет достигать более высокой скорости. Линейные кинематические системы могут покрывать большие рабочие зоны – благодаря максимальным радиусам действия трех осей. Ось один, например, имеет радиус действия до 45 000 мм, ось два имеет радиус 500–2000 мм, ось три

– до 3000 мм [2].

Фил Ривз, вице-президент по стратегическому консалтингу компании Stratasys, утверждает, что технология роботизированной 3D-печати применяется уже несколько лет. Роботы были частью интегрированного производства в течение многих лет, в то время как технологию 3D-печати, к примеру, в открытой архитектуре, только начинают применять. Также необходимо помнить о том, что аддитивное производство требует постобработки, будь то механическая обработка, послеоперационный контроль, обработка поверхности, шлифовка или окраска. На самом деле все эти процессы уже выполняются роботами в промышленности. В настоящее время роботизированная 3D-печать чаще всего выполняется при помощи роборуки или системы с функцией смещения слоев, то есть печатающая головка движется вдоль направляющей. Роботизированную технику все чаще начали применять на различных этапах производства. Поступает много предложений по размещению 3D-принтеров на дронах. К примеру, для восстановительного ремонта: удаление изношенного материала из составного элемента и его восстановление при помощи нанесения нового. Такую технологию с применением LDM использует компания TWI для ремонта высокоценных аэрокосмических и оборонных компонентов. Кроме того, технологией заинтересовались специалисты Rolls-Royce, чтобы применять ее в ремонте лопастей турбины реактивного двигателя. Роботизированные методы особенно подходят для аддитивных процессов, которые используют более твердые и жесткие материалы [3].

Интересным представляется подход компании Stratasys, которая создала промышленный аппарат нового типа – гибрид робота и 3D-принтера. Это традиционной формы роботизированный манипулятор, имеющий в том числе и функцию FDM-печати. Stratasys Infinite-Build 3D Demonstrator предназначен, прежде всего, для авиационного и космического производства, в котором так важна его способность производить печать на вертикальных поверхностях неограниченной площади. С работой над проектом связаны аэрокосмический гигант Boeing и автоконцерн Ford. Восьмиосевой механизм манипулятора, обилие специально разработанных композитных материалов для печати, высокое качество изготовления – у этого аппарата и его потомков большое будущее.

Figure 4 компании 3D Systems – модульная робототехническая система для автоматизации стереолитографической 3D-печати. Это целый автоматический комплекс, который способен производить новые изделия каждые несколько минут – в отличие от нескольких часов на обычных SLS-принтерах.

Аппарат DMG MORI – LASERTEC 65 3D сочетает в себе несколько разных подходов к обработке деталей: это и классический фрезерный станок с программным управлением – пятиосевой и весьма точный, и лазерный режущий инструмент с теми же степенями свободы, и печатающий металлом 3D-принтер с технологией лазерного напыления. Гибридный подход: фрезеровка заготовки, наплавление недостающих деталей или печать с нуля и чистовая обработка – все операции могут произведены с деталью за один подход, в рамках одной заданной программы, без прерывания технологического цикла.

Комплексный подход к 3D-печати – часть производственной культуры будущего. Он даст радикально новое сочетание скорости, точности, удобства и снижения себестоимости изделий [4]. Аддитивная технология вкупе с робототехникой уже в недалеком будущем полностью изменит наши представления о производстве.

Список использованных источников

1. Анандан, Тая М. Взгляд в будущее: роботизированное аддитивное производство [Электронный ресурс] / Тая М. Анандан // CONTROL ENGINEERING РОССИЯ, № 5 (77), 2018. – Режим доступа: <https://controleng.ru/wp-content/uploads/7732.pdf>. – Дата доступа: 2018.
2. Аддитивное производство и промышленная 3D-печать [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kuka.com>. – Дата доступа: 2020.
3. Stuart, Nathan. Additive manufacturing and robotics combine for freedom [Электронный ресурс] / Nathan Stuart // Theengineer, – Режим доступа: <https://www.theengineer.co.uk/additive-manufacturing-and-robotics-combine-for-freedom/>. – Дата доступа: 10th July 2017.
4. Роботы в промышленности – их типы и разновидности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/top3dshop/blog/403323/>. – Дата доступа: 21.04.2017.

ШПАРУТКИ ТКАЦКИХ МАШИН С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ИГОЛЬЧАТЫХ ДИСКОВ

Мещеряков А.В., доц., Дудко С.Л. студ.

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

Реферат. В статье приведены некоторые результаты конструкторских разработок шпаруток ткацких машин с горизонтальным расположением игольчатых дисков. Предлагаемые конструктивные решения позволяют уменьшить зону дополнительной вытяжки края ткани до ширины кромки ткани и сократить зону прокола ткани иглами.

Ключевые слова: ткацкая машина, ткань, шпарутка, игольчатый диск, кромка ткани.

Важным элементом технологической оснастки ткацких машин являются шпарутки. Они позволяют сохранить ширину сформированной ткани на ширине проборки нитей основы через бердо рисунок 1. В настоящее время чаще используются шпарутки, имеющие горизонтальные оси, на которых свободно вращаются вертикально расположенные кольца с иглами. Они удерживают ткань на требуемой ширине. Часть ткани, проходящая через шпарутку (край ткани), движется по дуге. Часть ткани, которая через нее не проходит (основной фон), движется по хорде этой дуги. Получается разница путей, которые проходят разные части ткани, которая движется как единое целое. В результате край ткани испытывает дополнительное напряжение по сравнению с основным фоном ткани и, как следствие, дополнительную вытяжку на всей длине шпарутки [1]. У ряда артикулов ткани по этой причине появляется эффект волнистости краев ткани.

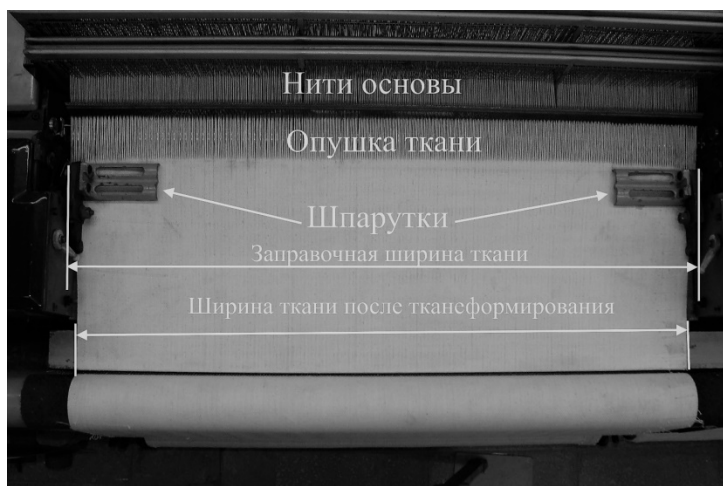


Рисунок 1 – Шпарутки ткацкой машины во взаимодействии с тканью

Проведенный обзор патентной литературы и проспектов фирм показал, что один из путей уменьшения протяженности длины края ткани с дополнительной вытяжкой и эффектом волнистости использование конструкций шпаруток с горизонтальным расположением рабочего элемента – диска с иглами и вертикальным расположением оси его вращения.

Шпарутка [2] имеет плоский неподвижный корпус с эллиптической формой передней поверхности. На корпусе вертикально закреплена ось, на которой свободно вращается горизонтальный диск. Диск углублен в корпус, чтобы ткань свободно проходила над ним. Боковая поверхность диска имеет сферическую форму и выступает за боковую поверхность корпуса. На боковой поверхности диска укреплено несколько рядов игл. Сверху шпарутка закрывается плоской крышкой с дугообразными направляющими. При работе ткацкой машины дугообразные направляющие крышки загибают кромку ткани и направляют ее на переднюю поверхность корпуса. Сходя с передней поверхности корпуса, кромка ткани захватывается иглами диска. При вращении диска ткань растягивается вдоль точных

нитей. Это позволяет сохранить заправочную ширину ткани по берду, при уменьшенной зоне взаимодействия шпарутки с тканью.

Конструкция шпарутки по авторскому свидетельству [2] несколько изменяет плоскости ткани и нитей основы по краям заправки по сравнению с основным фоном, что может затруднить процессы прокладывания уточной нити и образования кромки ткани. Эти недостатки предлагается устранить за счёт следующих технических решений [3]. Общий вид шпарутки показан на рисунке 2.

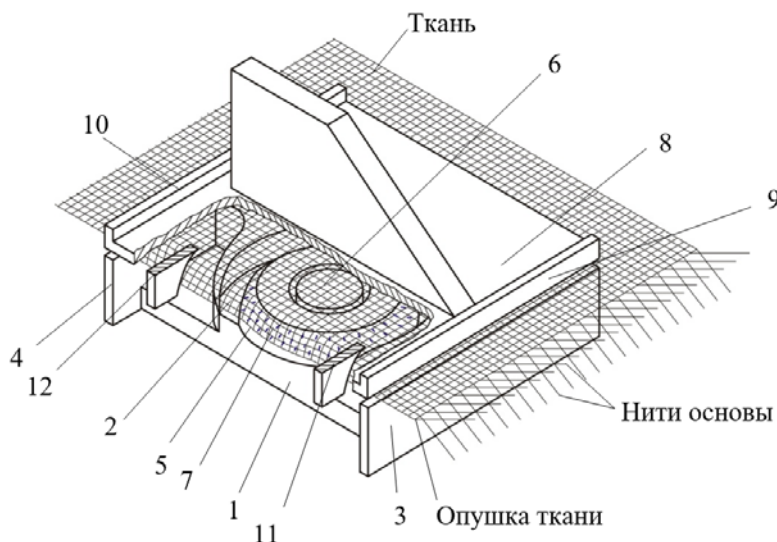


Рисунок 2 – Шпарутка ткацкой машины с одним игольчатым диском

Шпарутка имеет основание 1 с полостью 2, передней 3 и задней 4 опорами-направляющими, ограничивающими вертикальное смещение ткани вниз. В полости основания установлен диск 5, свободно вращающийся на вертикальной оси 6. На боковой поверхности диска размещены ряды игл 7, которые обеспечивают захват кромки ткани. Над основанием размещена крышка 8, имеющая передний 9 и задний 10 ограничители смещения ткани вверх. На нижней стороне крышки размещены передняя 11 и задняя 12 направляющие ткани. Боковые поверхности диска и основания, нижние поверхности направляющих ткани крышки имеют одинаковые профили. При работе ткацкой машины ткань из зоны формирования подается в пространство между крышкой и основанием. Передние опора-направляющая основания и ограничитель смещения ткани крышки и задние опора-направляющая основания и ограничитель смещения ткани крышки удерживают край ткани в горизонтальном положении, не давая плоскости ткани искажаться вне шпарутки. Криволинейные нижние поверхности направляющих на нижней стороне крышки направляют кромку ткани на боковую поверхность диска и захватываются рядами игл, которые не дают кромке ткани сползти с боковой поверхности диска. При вращении диска ткань растягивается вдоль уточных нитей и сохраняет заправочную ширину с минимальной деформацией по основе. Сходя с боковой поверхности диска, кромка ткани проходит в зазор между задними опорой-направляющей основания и ограничителем крышки и движется к вальцу товарного механизма. Применение опор-направляющих у основания и ограничителей у крышки позволяет обеспечить плоскостность ткани вне конструкции шпарутки. Идентичность профилей диска, боковой поверхности основания и направляющих ткани на крышке, повышают надежность удержания ткани на шпарутке.

Для улучшения условий удержания края ткани на требуемой ширине предлагается снабжать шпарутку тремя горизонтальными игольчатыми дисками (рис. 3), которые устанавливаются по движению ткани [4].

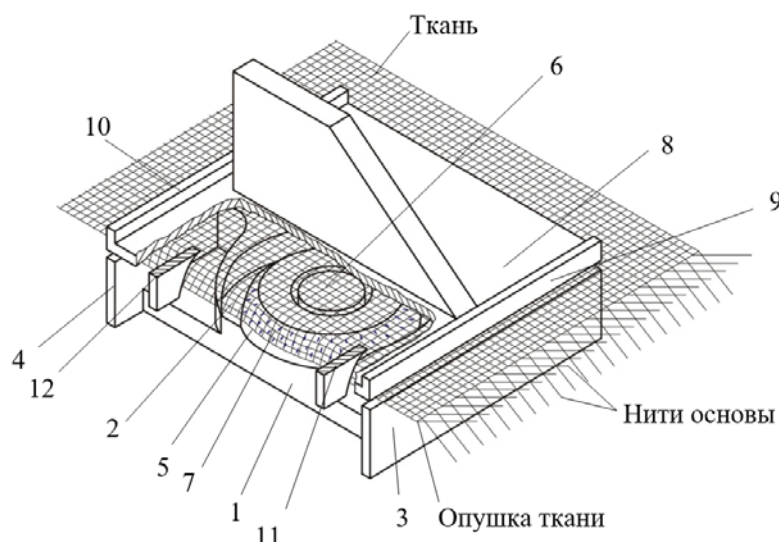


Рисунок 3 – Шпарутка ткацкой машины с тремя игольчатыми дисками

Работа данной шпарутки аналогична работе ранее рассмотренной шпарутки. Благодаря размещению передней и задней опор-направляющих вертикального смещения ткани основания и переднего и заднего ограничителей вертикального смещения ткани крышки друг над другом, ткань не искажает своей плоскостности вне пределов шпарутки ткацкой машины. Использование трёх игольчатых дисков в средстве захвата и удержания кромки ткани увеличивает протяженность кромки ткани, удерживаемой шпаруткой ткацкой машины. Смещение среднего игольчатого диска в сторону края ткани относительно переднего и заднего игольчатых дисков позволяет стабилизировать положение края ткани на участке «бердо – шпарутка» и создает благоприятные условия возврата кромки ткани к рабочей ширине ткани после прохождения тканью шпарутки ткацкой машины.

Предлагаемые конструкции шпаруток позволяют уменьшить зону дополнительной деформации ткани и зону ее прокола иглами. Это в целом повышает качество вырабатываемой ткани.

Список использованных источников

1. Мещеряков, А. В., Шутовская, В. А. Роликовая шпарутка с вертикальной осью игольчатого кольца. Сборник материалов Международной научной студенческой конференции «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2018). Часть 1. – М.:ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н.Косыгина», 2018. – С. 48–50.
2. Сурков, Б. А. и др. Шпарутка ткацкого станка. Авт. свид. СССР № 874794. – 1981.
3. Мартынов, И. А., Мещеряков, А. В., Григорьев, А. В., Григорьев, В. А. Шпарутка ткацкой машины. 185007 РФ. – 2018.
4. Мещеряков, А. В., Григорьев, А. В., Григорьев, В. А. Шпарутка ткацкой машины. 196097 РФ. – 2019.

4.7 Аддитивные технологии

УДК 658.512

УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Гетманцева В.В., доц., Гусева М.А., доц., Кузнецова А.М., студ.,
Андреева Е.Г., проф., Бутко Т.В., доц.*

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

Реферат. В статье проведен анализ технологии трехмерной печати с целью адаптации ее к условиям промышленного производства, рассмотрены программные средства для проектирования трехмерных прототипов, устройства для вывода образцов на печать, материалы для печати, а также рассмотрена возможность создания подвижной структуры для «напечатанной ткани».

Ключевые слова: производство одежды, трехмерная печать, аддитивные технологии, швейная индустрия.

Современные дизайнеры одежды и обуви активно осваивают возможности 3D-печати. На мировых подиумах появляются коллекции, полностью созданные с помощью технологий 3D-проектирования и печати [1]. Использование трехмерной печати в швейной индустрии сопровождается рядом положительных моментов: возможностью создания уникальных, единичных изделий; кастомизацией выпускаемой продукции в соответствии с требованиями потребителей; экономией используемых материалов.

Выпуск дизайнерских изделий методом 3D печати уже вышел за рамки «новинок». Сейчас стоит вопрос о том, как сделать изделия, напечатанные с помощью 3D-принтера более практичными и перевести их производство на промышленные платформы. Для решения данного вопроса изучены некоторые аспекты уже существующих дизайнерских и технологических и технических находок [2].

Одним из вопросов при изготовлении моделей одежды методом 3D-печати является разработка трехмерного эскиза одежды (3D-модели). На рынке программных продуктов для создания 3D-модели швейного изделия представлено множество программных средств. Проблема заключается в том, что специальные программы, предназначенные для конструирования швейных изделий, не позволяют создавать пространственную форму, пригодную для дальнейшего вывода изделия на печать. Универсальные же программы наоборот, позволяют создавать форму, пригодную для вывода на печать, но не решают узкие специализированные задачи, характерные для области конструирования одежды. Одной из программ, приспособленных для целей аддитивного производства одежды и проектирования трехмерных моделей является программа Rhinoceros 3D.

Вторым вопросом является вопрос выбора 3D-принтера. Решение данного вопроса полностью зависит от материала, из которого будет изготовлено изделие и, соответственно, от технологии печати. На сегодняшний день считается, что наиболее оправдана при аддитивном изготовлении одежды технология SLS (рис. 1) [3]. Однако и выбор технологии во многом диктуется выбором материалом. Материал, из которого изготовлено изделие – самый важный вопрос на сегодняшний день при развитии аддитивных технологий швейной отрасли. От материала зависит и качество готового изделия, и сам процесс изготовления изделия. Спектр материалов, используемых в промышленной печати весьма разнообразен. Изделия изготавливают из бумаги, гипса, пластика, фотополимера, мягких металлов. Очень интересен такой нестандартный материал, как TPU 92 A-1. Этот материал гибок и прочен, он обладает хорошими эксплуатационными показателями, необходимыми для одежды, например, устойчивость к истиранию.



Рисунок 1 – Этап производства Kinematic Dress с помощью SLS технологии 3D-печати

Еще одним привлекательным для швейной отрасли материалом является нейлон – термопластичный полимер. Для него характерна высокая температура плавления, низкая степень жесткости и продолжительный период застывания.

Одними из самых популярных материалов для 3D-печати в России являются ABS-пластик, PLA-пластик и SBS-пластик [4]. Характеристики данных материалов представлены на рисунке 2. Цветовая гамма этих пластиков весьма многообразна.



Рисунок 2 – Сравнительный анализ пластиков для 3D-печати по данным РГУ им. Косыгина

По результатам сравнения свойств, проведенными сотрудниками РГУ им. Косыгина, наиболее популярных пластиков для 3D-печати установлено, что большинство из них не пригодны в качестве каркасных материалов в производстве швейных изделий. Так ABS-пластик не обладает необходимой для швейного изделия гибкостью. Полимер полимолочной кислоты (PLA) экологичен, с хорошей формовочной способностью,

производится из ежегодно возобновляемого биоразлагаемого натурального сырья – кукурузы и сахарного тростника. Однако присущая PLA хрупкость делает его неустойчивым для производства формозадающих каркасов в швейные изделия длительного использования, поскольку в процессе эксплуатации отдельные детали одежды и все изделие в целом испытывают внешние силовые нагрузки, способные разрушить целостность каркаса из PLA. Стирол-бутадиен-стирол (SBS) по сравнению с ABS-пластиком и PLA обладает повышенной гибкостью, но неэкологичность и низкая гигроскопичность снижают его потребительские свойства этого пластика [5].

Очень интересным фактом в сфере аддитивного производства одежды является разработка подвижной структуры материала. Этот аспект является отличительной особенностью технологии печати одежды, отличающей ее от большинства промышленных аддитивных технологий. Недавно является изобретение ткани, создаваемой из трехмерного сплетения нитей. Результат такого решения – возможность растяжения ткани в трех направлениях (рис. 3).



Рисунок 3 – Материал, изготовленный по методу компании ThreeASFOUR

Несомненно, аддитивные технологии – это шаг в будущее. Однако все наработки, полученные в других областях с большой натяжкой можно адаптировать к целям швейной промышленности. Специфика швейных изделий требует самостоятельных исследований и разработок новых материалов для 3D-печати, усовершенствованных технологий печати в соответствии со спецификой швейных изделий и разработки адаптированных под эти же цели 3D-принтеров.

Список использованных источников

1. ArtandFashion [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.materialise.com/en/industries/art-and-fashion. – Дата обращения: 18.04. 2019.
2. Шахматова, Ю. Д., Гетманцева, В. В., Андреева, Е. Г. Использование аддитивных технологий в производстве одежды // Сб. «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2018)». Часть 2. – М.: РГУ им. Косыгина, 2018. – С. 239–242.
3. Никифорова, А. И. Сравнительный анализ технологий 3D-печати для создания одежды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sibac.info/studconf/tech/ixv/107932>. – Дата обращения: 20.04. 2019.
4. Шахматова, Ю. Д., Гетманцева, В. В., Андреева, Е. Г. Трехмерное проектирование как инновационный метод в легкой промышленности // В кн.: Инновации молодежной науки Материалы Всероссийской научной конф. молодых ученых. – 2018. – С. 308–309.
5. Гусева, М. А., Гетманцева, В. В., Андреева, Е. Г. Применение трехмерной печати для формозакрепляющих элементов в швейные изделия // Материалы и технологии. – 2018. – № 2(2). – С.70–75.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАКЛАДКИ ДЛЯ ФЛЕКСОМЕТРА МЕТОДОМ СКОРОСТНОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

*Довыденкова В.П., к.т.н., доц., Чайковский К.Д., студ.,
Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Гришаев А.Н., ст. преп.*

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

Реферат. Статья посвящена разработке накладок для флексометра методом FDM-печати. Установлено, что в реальных условиях эксплуатации накладки, разработанные с применением аддитивных технологий, устойчивы к воздействию низких и высоких температур, удобно крепятся, не деформируются, не повреждают исследуемые текстильные материалы, не оказывают существенной нагрузки на главный вал флексометра. Накладки позволяют выполнять испытания текстильных материалов по стандартной методике, что делает их пригодными для использования по назначению.

Ключевые слова: аддитивное производство, FDM печать, флексометр, мембранные материалы, исследование.

Аддитивное производство является одним из перспективных и инновационных способов безотходного получения изделий различного уровня сложности и функционального назначения. В настоящее время аддитивное производство насчитывают несколько технологий 3D-печати, отличающихся по видам используемых материалов.

Наиболее активно используемой, доступной и относительно дешевой технологией является 3D-печать методом послойного наплавления (fused deposition modeling, сокращенно FDM), сущность которой заключается в создании трехмерных объектов за счет нанесения последовательных слоев расплавленного полимерного материала, повторяющих контуры цифровой модели. Как правило, в качестве материалов для печати выступают термопластики, поставляемые в виде катушек нитей или прутков.

Изделия, получаемые посредством FDM печати, традиционно используются в различных отраслях народного хозяйства: быту, сфере дизайна, индустрии развлечений, а также автомобилестроении, архитектуре. Кроме того, данная технология 3D-печати позволяет осуществлять скоростное прототипирование конструкций крупногабаритных и функциональных изделий, в том числе при разработке нового или доработке существующего испытательного оборудования для проведения научных исследований.

Статья посвящена разработке накладки для флексометра испытательного прибора типа ИПК-2М [1], который применяется для испытания текстильных материалов и кожи на устойчивость к многоцикловому изгибу в различных температурно-влажностных условиях.

Актуальность данной разработки связана с тем, что металлические зажимы флексометра в силу особенностей конструктивного решения при проведении испытаний быстро разрушают образец в точке его соприкосновения с острым краем подвижного зажима. При исследовании кож такого эффекта не наблюдается вследствие значительной толщины материала, но при испытании текстильных материалов эта особенность конструкции подвижного зажима не позволяет получать достоверные результаты испытаний, соответствующие реальным условиям эксплуатации.

Метод скоростного (быстрого) прототипирования предполагает создание 3D-модели будущего изделия, сохранение математической модели в удобном формате и ее печать на 3D-принтере.

Разработка 3D-модели накладки для флексометра выполнялась в SolidWorks, представляющей собой систему автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий любого назначения.

Конструкция накладки должна была обеспечить:

- сгибание материала в соответствии с ГОСТ 5402-1-2014 [2];
- минимально возможную материалоемкость;
- печать на 3D-принтере, а также возможность изготовления изделия различными технологиями аддитивного производства;
- соответствие габаритным размерам зажима (рис. 1) и возможность ее фиксации вместе с зажимом к зажимной пластине при помощи болта.

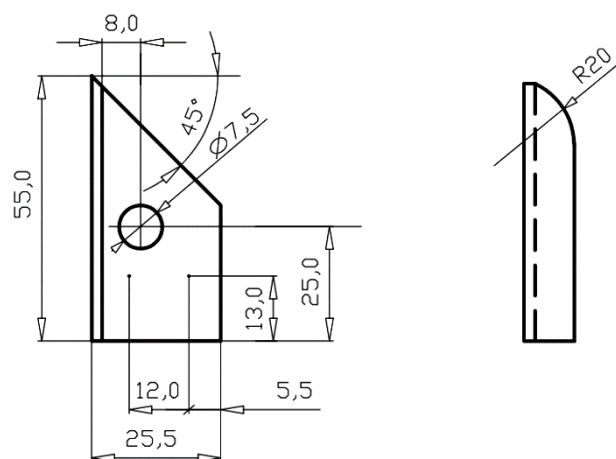


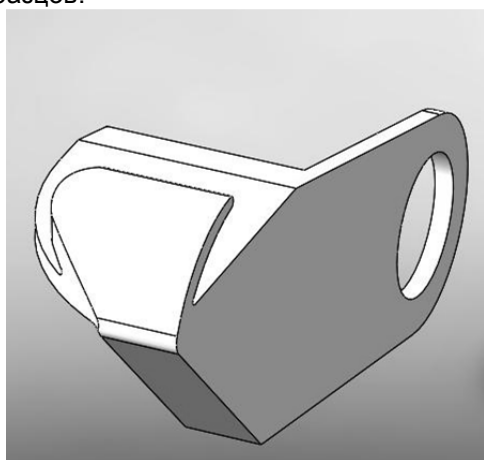
Рисунок 1 – Конструктивное решение и габаритные размеры зажима флексометра

При выборе материала для печати учитывались требования:

- экологической безопасности;
- биологической и химической инертности;
- целевое назначение наклейки: проведение испытаний при температуре от 0 до ± 35 °C с отклонением ± 5 °C от указанного значения, относительной влажности воздуха от 0 до 100 %, с учетом количества циклов сгибания в сухом состоянии от 500 до 250000, во влажном – от 500 до 50000 циклов.

С применением метода быстрого прототипирования в среде автоматизированного проектирования SolidWorks была разработана 3D-модель наклейки для флексометра прибора ИПК-2М (рис. 2 а). В качестве материала для печати выбран пластик ABC Plus, который обладает высокой механической прочностью, ударопрочностью при низких температурах, устойчивостью к воздействию воды, неорганических солей, щелочей и кислот. Температура стеклования пластика ABC Plus составляет 105 °C, поэтому он может быть использован для изготовления не только прототипов, но и функциональных 3D печатных деталей [3]. Данный пластик является достаточно технологичным, поэтому процесс печати и постобработка деталей не вызывает особых затруднений.

Внешний вид наклейки для флексометра, распечатанной методом послойного наплавления, представлен на рисунке 2 б. Разработанные наклейки использовали для исследования морозостойкости мембранных текстильных материалов с поверхностной плотностью от 110 г/м² до 320 г/м² толщиной от 0,08 мм до 0,6 мм, выработанных как на тканой, так и трикотажной основе. Материалы подвергали 30 000 циклов изгиба в диапазоне температур от 0 до ± 35 °C. В процессе проведения эксперимента применяли как сухие, так и увлажненные точечные пробы образцов.



а



б

Рисунок 2 – Наклейка для флексометра прибора ИПК-2М:
а – 3D-модель; б – натурный образец

Отмечено, что использование разработанной накладки приводит к более равномерному распределению пробы относительно подвижного зажима, исключает возникавшее ранее (без применения накладки) соскальзывание образца с подвижного зажима, способствует формированию бегущей складки нужной формы в соответствии с требованиями стандартной методики испытаний.

Визуальная оценка образцов на предмет повреждения изнаночной стороны гранями накладки или подвижного зажима после проведения испытаний показала отсутствие каких-либо повреждений или потертостей. Не установлено затягивания нитей при исследовании трехслойных образцов мембранных материалов, изнаночная сторона которых покрыта тканым или трикотажным слоем. Видимых дефектов, причиной появления которых стало бы зажимное устройство, не обнаружено и при тестировании двухслойных образцов, изнаночная сторона которых представляет собой лист полимерной мембраны.

Экспериментальные исследования, проведенные с использованием разработанных накладок, показали целесообразность их проектирования. Накладки, изготовленные методом 3D-печати из пластика ABC Plus, хорошо выдерживают низкие и высокие температуры, удобно крепятся и фиксируются одним болтом одновременно с фиксацией образца, не растрескиваются, не деформируются, не повреждают исследуемые текстильные материалы. Благодаря минимальной материалоемкости и легкости накладки не оказывают существенной нагрузки на главный вал флексометра, что делает их пригодными для использования по назначению.

Список использованных источников

1. Прибор для испытания покрытия на коже на многократный изгиб марки ИПК-2М : паспорт ИПК-2М 00.000 ПС. – Завод «Ивмашприбор», 1974. – 16 л.
2. Кожа. Определение прочности на изгиб. Часть 1. Метод с применением флексометра : ГОСТ ISO 5402-1-2014 = ISO 5402-1:2011. – Введ. 01.01.2016. – М. : Стандартинформ, 2015. – 8 с.
3. ABS-пластик для 3D-печати. Описание и Сравнение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// 3d4u.com.ua/ru/blog/post/4-abs-plastik-dlya-3d-pechati-opisanie-i-sravnenie](http://3d4u.com.ua/ru/blog/post/4-abs-plastik-dlya-3d-pechati-opisanie-i-sravnenie). – Дата доступа: 10.05.2020.

УДК 004.356.2

ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ковчур А.С., к.т.н., доц., Ширяев П.С., маг.

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

Реферат. В статье рассмотрен алгоритм топологической оптимизации с наилучшим распределением материала в пределах заданной цели и системы ограничений. Производится анализ и постепенное варьирование цельного объема материала при удалении его части, при этом производится поиск оптимальных целевых параметров, таких как масса, перемещение или податливость, и обеспечивая одновременное соответствие заданным требованиям и удовлетворение системы ограничений на максимальные допускаемые напряжения или перемещения.

Ключевые слова: топологическая оптимизация, параметры, усилия, напряжения, перемещение.

Сталкивались ли вы с ситуацией, когда для улучшения существующей конструкции необходимо прибегать к принципиально новым идеям? Или, быть может, вам знакома ситуация, когда перед вами поставлена задача спроектировать принципиально новую деталь, которую необходимо вписать в ограниченное пространство, сделать легкой и долговечной, а у вас есть лишь общее представление о том, как эта деталь должна выглядеть? Зачастую детали проектируются путем улучшения уже существующих. В таком случае размеры и прочие исходные данные можно использовать в качестве параметров и провести параметрическую оптимизацию. В случае же, когда вы не можете опереться на существующую деталь, обычно разрабатывается одна-две концепции, для которых

задаются основные параметры и затем применяются стандартные методы оптимизации, такие как моделирование экспериментов.

Альтернативный подход, который не основывается на предыдущих разработках, заключается в том, чтобы просто начать с массива материала и позволить алгоритму оптимизации определить как форму, так и размеры проектируемого объекта. Такой способ оптимизации известен как топологическая оптимизация.

Топологическая оптимизация – это подход к оптимизации конструкции, ищущий наилучшее распределение материала в заданной области для заданных нагрузок и граничных условий. Применение топологической оптимизации на этапе проектирования помогает найти вариант дизайна конструкции с наиболее рациональным распределением материала и пустот в объеме, таким образом заметно снизить его массу.

Алгоритм топологической оптимизации находит наилучшее распределение материала в пределах заданной цели и системы ограничений. Он берёт цельный объем материала произвольной формы и постепенно удаляет его часть, при этом максимизируя или минимизируя такие целевые параметры, как масса, перемещение или податливость, и обеспечивая одновременное соответствие заданным требованиям и удовлетворение системы ограничений на максимальные допускаемые напряжения или перемещения. Так, например, можно решить задачу о снижении массы испытательного стенда с условием того, чтобы конструкция не заходила в опасный диапазон по собственным частотам. Как вы можете себе представить, такой тип оптимизации может выдать в результате принципиально новые и сложные формы конструкции.

Приведем пример на топологическую оптимизацию: необходимо снизить массу рычага системы управления без превышения заданных ограничений по перемещениям. Допускаемые габариты рычага ограничены объемом, изображенным на рисунке 1. Там же прорисованы узлы и условия закрепления: нижний узел нагружен усилиями по 33 кН в горизонтальном и вертикальном направлениях, два верхних узла жестко закреплены. На рисунке 2 приведен результат топологической оптимизации со следующими условиями: минимизация массы при ограничении горизонтальных перемещений до 10,7 мм и вертикальных – до 1,2 мм.

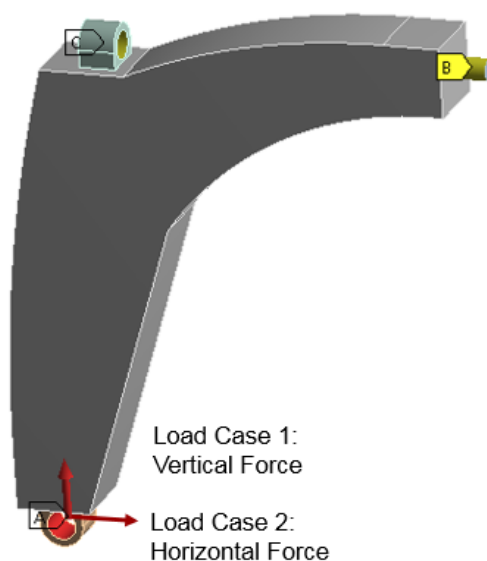


Рисунок 1 – Объем, ограничивающий габариты рычага, и приложенные нагрузки



Рисунок 2 – Форма рычага, полученная в результате оптимизации

Ранее зачастую было нереально воспроизвести детали в реальности ввиду ограничений традиционных способов производства. Однако современные методы, такие как аддитивное производство, сделали доступным изготовление сложных геометрических форм.

Модели, созданные при помощи топологической оптимизации, можно экспортировать как STL-файлы для дальнейшего использования в 3D-печати. Однако, как упоминалось ранее, геометрия таких моделей может быть достаточно сложной, что может затруднить их изготовление. Некоторые программы для топологической оптимизации позволяют проводить оптимизацию с учётом таких конструктивных и технологических ограничений, как симметрия относительно плоскости, вытягивание в заданном направлении и максимальный/минимальный допустимый размер геометрических элементов. Благодаря этому мы можем избежать тех геометрических форм, которые будут слишком сложны либо дороги в изготовлении. Кроме этого, можно приложить некоторые дополнительные усилия для воссоздания CAD-модели по полученному STL-файлу. Результат такой работы для нашего примера показан на рисунке 3.

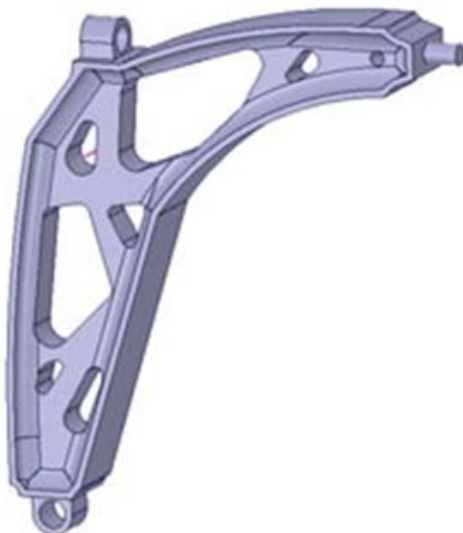


Рисунок 3 – Воссоздания CAD-модели

Несмотря на существование других методов оптимизации формы, топологическая оптимизация остается наиболее общим и мощным инструментом для разработки инновационных форм и концептуального проектирования.

Список использованных источников

1. Гибсон, Я. Технологии аддитивного производства: пер. с англ. / Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Старкер; под ред. И. В. Шишковского. – Москва: Техносфера, 2018. – 646 с.
2. Аддитивные технологии: учебное пособие / А. И. Рудской, А. А. Попович, А. В. Григорьев, Д. Е. Каледина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Санкт-Петербург, 2016. – 299 с.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 4

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

4.1 Информационные системы и автоматизация производства

РАЗРАБОТКА REST-СЕРВИСА УПРАВЛЕНИЯ ЛИЧНЫМИ ТРЕНИРОВКАМИ.....3

Богословский Д.В., студ., Соколова А.С., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

АЛГОРИТМ ОПТИМИЗАЦИИ ТРАЕКТОРИИ ВЕКТОРНОГО КОНТУРА ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ПЕРФОРАЦИИ КОЖИ5

Бувич Т.В.¹, к.т.н., доц., Бувич А.Э.², к.т.н., доц.

¹Витебский государственный технологический университет,

²Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины,
г. Витебск, Республика Беларусь

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....8

Бувич Т.В.¹, к.т.н., доц., Бувич А.Э.², к.т.н., доц., Шинкарев Е.А.¹, студ.

¹Витебский государственный технологический университет,

²Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины,
г. Витебск, Республика Беларусь

СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ШУМОВ В МНОГОКАСКАДНОМ УСИЛИТЕЛЕ.....11

Ваненок В.В., студ., Новиков Ю.В., доц., Куксевич В.Ф., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПНЕВМОЦИЛИНДРА ДВУХСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ13

Науменко А.М., доц., Дубровская О.А. маг.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН.....15

*Ефремов Г.С., студ., Черненко Д.В., ст. преп., Куксевич В.Ф., ст. преп.,
Клименкова С.А., ст. преп.*

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SSL В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ УНИВЕРСИТЕТА.....18

Казаков В.Е., к.т.н., доц., Деркаченко П.Г., ст. преп., Бизюк А.Н., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПРИЧИНЫ СВЕРХПОГЛОЩЕНИЯ В ЛЮТЕЦИЙ АЛЮМИНИЕВОМ ГРАНАТЕ, АКТИВИРОВАННОМ ИОНАМИ ТУЛИЯ.....20

Корниенко А.А.¹, проф., Фомичева Л.А.², доц., Дунина Е.Б.¹, доц.

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

²Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА REST-СЕРВИСА ДЕКАНАТА УНИВЕРСИТЕТА.....23

Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Казаков В.Е., к.т.н., доц., Осинковский Ю.В., маг.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИДРАВЛИЧЕСКОГО МАСЛА25

Науменко А.М., доц., Джебжора А.А., доц., Кузнецов А.А., проф., Рытиков Н.А., маг.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ДОКУМЕНТООБОРОТА	27
<i>Ринейский К.Н., ст. преп., Казаков В.Е., к.т.н., доц., Старикович Ю.А., маг.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
SCADA-СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ.....	29
<i>Самусев А.М. маг., Кузнецов А.А., проф., Ринейский К.Н. ст. преп., Чернов Е.А., ст. преп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТОКОЛА HTTP	32
<i>Черненко Д.В., ст. преп., Гниденко А.К., ст. преп., Панкевич Д.С., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
АНАЛИЗ КИНЕТИКИ СУШКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ ПОРИСТОСТИ	34
<i>Бизюк А.Н., ст. преп., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА МАСКИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ.....	36
<i>Бокуть Л.В.¹, к.т.н., доц., Деев Н.А.²</i>	
¹ Белорусский национальный технический университет,	
² Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси,	
г. Минск, Республика Беларусь	
ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЁТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА МЕТОДОМ УЗЛОВОГО НАПРЯЖЕНИЯ	38
<i>Чуев А.С., учащийся, Шандриков А.С., преп.</i>	
Витебский государственный политехнический колледж учреждения образования «Витебский государственный технологический университет», г. Витебск, Республика Беларусь	
О СИСТЕМЕ УЧЕТА, СКВОЗНОЙ НУМЕРАЦИИ И СЕПАРИРОВАНИЯ КИП ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА	39
<i>Гуляев Р.А., д.т.н., с.н.с., Султонов А.А., к.т.н., с.н.с., Юнусов Р.Ф., к.т.н., в.н.с., Ракипов В.Г., к.т.н., в.н.с., Рафигов Д.Р., г.н.с.</i>	
ООО «Paxta Ilmiy-Innovasiya Markazi», г. Ташкент, Республика Узбекистан	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЕТА, СКВОЗНОЙ НУМЕРАЦИИ И СЕПАРИРОВАНИЯ КИП ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ НА ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА.....	42
<i>Гуляев Р.А., д.т.н., с.н.с., Султонов А.А., к.т.н., с.н.с., Юнусов Р.Ф., к.т.н., в.н.с., Ракипов В.Г., к.т.н., в.н.с., Рафигов Д.Р., г.н.с.</i>	
ООО «Paxta Ilmiy-Innovasiya Markazi», г. Ташкент, Республика Узбекистан	
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ СХЕМЫ ЗАМЕЩЕНИЯ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.....	45
<i>Некипелов А.О., студ., Третьяков А.С., ст. преп.</i>	
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», г. Могилев, Республика Беларусь	
СИНТЕЗ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВЫТЯЖКИ ЛЕНТЫ С КОМПЕНСАЦИЕЙ УПРУГОСТИ	47
<i>Сиддиков И.Х.¹, д.т.н., проф., Алимова Г.Р. ¹, докт., Муродов Ж.М.², асс.</i>	
¹ Ташкентский государственный технический университет,	
² Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,	
г. Ташкент, Республика Узбекистан	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАССЛОЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ МНОГОСЛОЙНЫХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФА ПЕРЕСЕЧЕНИЙ	50
<i>Шандриков А.С.¹, преп., Клименкова С.А.², ст. преп., Куксевич В.Ф.², ст. преп.</i>	
¹ Витебский государственный политехнический колледж учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»,	
² Витебский государственный технологический университет,	
г. Витебск, Республика Беларусь	

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ ЧЕРЕЗ МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ	53
<i>Замотин Н.А., маг., Дзягилев А.С., к.т.н., доц., Казаков В.Е., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	

4.2 Дизайн и мода

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПОЗИЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	55
<i>Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Лукьяненко Е.А., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ВО ВНУТРЕННЕЙ ОТДЕЛКЕ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ	57
<i>Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Малин А.Г., доц., Соснина А.М., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
РАЗРАБОТКА СЕРИИ ПЕЧАТНЫХ РИСУНКОВ JOYMKLINE	60
<i>Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Некрасова В.А., ст.пр., Кулешкова В.А., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ИЗОМЕТРИЧЕСКАЯ ГРАФИКА В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ.....	62
<i>Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Нестерович Н.Д., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ ЭТНОГРАФИЧЕСКОГО МУЗЕЯ КАФЕДРЫ ДИЗАЙНА И МОДЫ УО «ВГТУ».....	65
<i>Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Ушкина И.М., ст. преп., Лукьяненко Е.А., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
МНОГООБРАЗИЕ ТРЕНДОВ В ОДНОМ МОДНОМ СЕЗОНЕ.....	67
<i>Гудченко О.Ф., доц., Лехнович Е.А., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
УСАДКА КОТОНИНСОДЕРЖАЩЕЙ ПРЯЖИ	70
<i>Казарновская Г.В., к.т.н., проф., Милеева Е.С., асп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОКЛАДЫВАНИЯ ЧЕЛНОКОВ ПРИ ТКАЧЕСТВЕ ПОЛЫХ ТКАНЕЙ И ДВОЙНОЙ ШИРИНЫ.....	73
<i>Казарновская Г.В., к.т.н., проф., Пархимович Ю.Н., асп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
РАВНОВЕСИЕ КАК ОДИН ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПРИНЦИПОВ.....	75
<i>Кириллова И.Л., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
MEDIA-ДИЗАЙН КАК НОВАЯ СРЕДА КОММУНИКАЦИЙ	77
<i>Кириллова И.Л., доц., Тимошенко П.В., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
МІНІТЭКСТЫЛЬ У ВІЦЕБСКУ	80
<i>Лісоўская Н.С., доц.</i>	
Віцебскі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт, г. Віцебск, Рэспубліка Беларусь	
БЕЛОРУССКИЙ ВОЙЛОК.....	82
<i>Лисовская Н.С., доц., Грабовик Т.М., студ., Павлова В.С., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ЧЕРНЫЙ PR	85
<i>Андреева Д.С., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
МОУШН-ДИЗАЙН В РЕКЛАМЕ	88
<i>Анискович Я.А., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ WEB-ДИЗАЙНА	91
<i>Васькович А.А., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИЗАЙНА УПАКОВКИ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН И РБ.....	93
<i>Попова А.В., доц., Стасюк Д.А., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ДИЗАЙН-ПРОЕКТ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ ОСВЕЩЕНИЯ	96
<i>Жюстин А.А., студ., Самутина Н.Н., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ДИЗАЙН-ПРОЕКТ ИНТЕРЬЕРА КАФЕ	98
<i>Латушкина Е.А., студ., Самутина Н.Н., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЕКТА «#SUPREMШТОРМ. НОЧЬ» К 100-ЛЕТИЮ УНОВИС	100
<i>Тарабуко Н.И., доц., Горová Т.Р., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ТРАДИЦИОННЫЕ ГОЛОВНЫЕ УБОРЫ КИРГИЗОВ – ТВОРЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЙ С ДЕТАЛЯМИ ИЗ МЕХА.....	103
<i>Али к.К., студ., Колташова Л.Ю., маг., Гусева М.А., к.т.н., доц., Андреева Е.Г., д.т.н., проф.</i>	
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	
ДИГИТАЛИЗАЦИЯ В ФЭШН-ИЛЛЮСТРАЦИИ – НЕИЗБЕЖНОСТЬ ИЛИ ВЕЯНИЕ ВРЕМЕНИ	106
<i>Бурова М.Д., студ., Рыкова Е.С., к.т.н., доц.</i>	
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	
АНАЛИЗ МОДНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В АССОРТИМЕНТЕ МУЖСКИХ ПИДЖАКОВ ВЫСОКОЙ ЦЕНОВОЙ КАТЕГОРИИ	109
<i>Бутко Т.В.¹, к.т.н., доц., Самиева Ш.Х.², к.п.н., доц.</i>	
¹ Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	
² Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан	
ОРНАМЕНТАЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТИЛЯ ПЕРИОДА 1920–1930-Х ГОДОВ.....	112
<i>Егорова Я.Е., маг., Алибекова М.И., к.т.н., доц., Фирсова Ю.Ю., к.т.н., доц.</i>	
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ ЯСЕЛЬНОЙ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ	115
<i>Ханнанова-Фахрутдинова Л.Р., к.п.н., доц., Косолапова Д.Д., студ.</i>	
Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация	
АНАЛИЗ ГОТОВНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К ВНЕДРЕНИЮ ФУНКЦИИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУВИ В УСЛОВИЯХ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА	118
<i>Медведева О.А., асп., Рыкова Е.С., к. т. н., доц.</i>	
ФГБОУ ВО Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	
AN IMPORTANT FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF AESTHETIC OUTLOOK.....	120
<i>dots. Samieva Sh.X., Asadova S.S.</i>	
Bukhara engineering and technology institute	

ТВОРЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ.....	124
<i>Федосеева Е.В., асп., Рыкова Е.С., к.т.н., доц.</i>	
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИК ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОЛЛЕКЦИЙ В ЭТНИЧЕСКОМ СТИЛЕ.....	127
<i>Рыкова Е.С., к.т.н., доц., Полищук О.А., Фокина А.А., к.т.н., доц.</i>	
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	
 4.3 Конструирование и технология одежды и обуви	
ПЕРЕВОДНАЯ СУБЛИМАЦИОННАЯ ПЕЧАТЬ НА ПАЛЬТОВЫХ ТКАНЯХ В ШВЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	131
<i>Азанова А.А., д.т.н., доц.</i>	
Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Российская Федерация	
АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ МОДЕЛЕЙ-АНАЛОГОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ СКРЫТОГО НОШЕНИЯ.....	133
<i>Алахова С.С.¹, ст. пр., Бодяло Н.Н.¹, к.т.н., доц., Шавнева О.В.², м.т.н.</i>	
¹ Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
² Минский государственный профессионально-технический колледж швейного производства, г. Минск, Республика Беларусь	
3D-ТЕХНОЛОГИИ В КОЛЛЕКЦИЯХ ОБУВИ И АКСЕССУАРОВ	137
<i>Белицкая О.А., к.т.н., доц.</i>	
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ.....	139
<i>Бондарева Е.В., ст. преп., Кукушкина Ю.М., ст. преп., Бондаренко А.В., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САПР НА ОБУВНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	142
<i>Борисова Т.М., к.т.н., доц., Томашева Р.Н., к.т.н., доц., Милюшкова Ю.В., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	145
<i>Гркиян А.О., студ., Иващишина А.С., студ., Ильинская Л.А. студ., Гетманцева В.В., доц. к.т.н., Андреева Е.Г., проф., д.т.н.</i>	
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	
СПЕЦИФИКА ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ШВЕЙНЫХ ЧЕХЛОВ ДЛЯ НОГ	148
<i>Гусев И.Д., студ., Разин И.Б., к.т.н., доц., Белгородский В.С., д.соц.н., проф., Гусева М.А., к.т.н., доц., Андреева Е.Г., д.т.н., проф.</i>	
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	
КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ОФОРМЛЕНИЕ НАРОДНОГО КОСТЮМА XIX – НАЧАЛА XX ВЕКА.....	151
<i>Довгяло Д.М., студ., Иванова Н.Н., м.т.н., ст. преп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ	153
<i>Довыденкова В.П., к.т.н., доц., О.В. Хабарова, студ., Ульянова Н.В., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АНТИБАКТЕРИЦИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	156
<i>Дусмухамедова М.Х., соиск., Ахмадов Х.Н., докт., Шералиев Ш.Ш., маг., Максудова У.М., проф.</i>	
Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности, г. Ташкент, Узбекистан	
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КЛЕЕВОГО СВЯЗУЮЩЕГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛАМИНИРОВАННЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ	158
<i>Зими́на Е.Л., к.т.н., доц., Коган А.Г., д.т.н., проф.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ БРОНЕЖИЛЕТА СКРЫТОГО НОШЕНИЯ	161
<i>Ивановская Т.Ю., маг., Бодяло Н.Н., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТЬ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ИЗНОСА И ПОСЛЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ НОСКИ.....	163
<i>Ивашко Е.И., маг.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМ МАТЕРИАЛОВ С ВЕРХОМ ИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ КОЖ	166
<i>Ивченко А.И., маг., Скорина В.А., студ., Фурашова С.Л., к.т.н., доц., Милушкова Ю.В., к.т.д., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОБУВИ МОТОЦИКЛИСТА.....	170
<i>Коваль Е.А., маг., Конарева Ю.С., к.т.н., доц.</i>	
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация	
ВЫБОР ПАКЕТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭКИПИРОВКИ БИАТЛОНИСТА.....	172
<i>Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Хадарович М.В., студ., Черкасова Т.С., маг., Войтеховская М.Д., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ОБУВИ	175
<i>Позилова Д.З.¹, PhD, Мирзаев Н.Б.¹, к.т.н., доц., Максудова У.М.¹, к.т.н., проф., Абдурахимов З.Н.², преп.</i>	
¹ Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,	
² Академия вооружённых сил Республики Узбекистан,	
г.Ташкент, Республика Узбекистан	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЦЕНИЧЕСКИХ КОСТЮМОВ ПО АУТЕНТИЧНЫМ СХЕМАМ КРОЯ.....	178
<i>Пономарева Т.Ю., маг., Корнилович А.В., к.т.н., доц., Смирнова М.Р., к.т.н., доц.</i>	
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация	
РАЗРАБОТКА ЗАЩИТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ДЕТСКОЙ СПОРТИВНОЙ ЭКИПИРОВКИ	180
<i>Саратокина Я.И., студ., Черкасова Т.С., маг., Войтеховская М.Д., студ., Панкевич Д.К., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
РАЗРАБОТКА ОДЕЖДЫ ДЕТСКОГО АССОРТИМЕНТА С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЕТООТРАЖАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ	183
<i>Хисамиева Л.Г., к.п.н., доц., Нуртдинова А.А., студ.</i>	
Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Российская Федерация	

4.4 Техническое регулирование и товароведение

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ТОВАРОВ 186

Буланчиков И.А., ст. преп., Шидловская В.В., студ.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ К КЛАССИФИКАЦИИ ОТХОДОВ..... 189

Василевская В.В., студ., Рудик А.Р., студ., Шевцова М.В., к.т.н., доц.,

Грошев И.М., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКИХ ТОВАРОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ТОРГОВОЙ СЕТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 191

Глоба И.И., к.х.н., доц.

Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ 194

Зоткина А.Н., м.э.н., Сороко Д.А., студ., Кожич В.Э., студ.

Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПОДОШВЫ ИЗ ОТХОДОВ ПОЛИУРЕТАНОВ 195

Ковальчук Е.А., к.т.н. доц., Радюк А.Н., асп., Марущак Ю.И., студ.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ТРИКОТАЖНОГО МЕМБРАННОГО МАТЕРИАЛА 198

Лядова А.С., асп.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ 200

Махановский А.А., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц., Карпушенко И.С., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА РЫНКЕ ДЖИНСОВЫХ ИЗДЕЛИЙ 203

Плеханова С.В., к.т.н., доц., Локтионова З.В., маг.

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

ХАРАКТЕРИСТИКА РЫНКОВ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ОТХОДОВ 205

Подтероб А.К., студ., Симанько Н.А., студ., Шевцова М.В., к.т.н., доц.,

Грошев И.М., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ОБРАЗУЮЩИХСЯ ОТХОДОВ ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Г. ВИТЕБСКА 207

Радюк А.Н., асп., Цобанова Н.В., асс., Козлова М.А., студ.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗРЫВНОГО УСИЛИЯ ОДНОТИПНОЙ ПЕНЬКИ С ДЛИНОЙ И ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ЕЁ ВОЛОКНИСТЫХ КОМПЛЕКСОВ..... 210

Рахмонов Г.Г., студ., Пашин Е.Л., д.т.н., проф.

Костромская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Кострома, Российская Федерация

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МИРОВОГО РЫНКА ОТХОДОВ.....	213
<i>Рудик А.Р., студ., Горень И.Г., студ., Белодед А.К., студ., Шевцова М.В., к.т.н., доц., Грошев И.М., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛАБОРАТОРИИ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ	215
<i>Савицкий К.Г., студ., Махановский А.А., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц., Карпушенко И.С., ст. преп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ГМЕА-АНАЛИЗ В ОЦЕНКЕ РИСКОВ АККРЕДИТОВАННОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ.....	218
<i>Савицкий К.Г., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц., Карпушенко И.С., ст. преп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ПОКУПАТЕЛЬСКИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО АССОРТИМЕНТА.....	220
<i>Сыцко В.Е.¹, д.т.н., проф., Кузьменкова Н.В.¹, к.т.н., доц., Радовец Е.М.¹, студ., Зимницкая А.С.¹, маг., Швед Ю.М.², нач. торг. отд.</i>	
¹ Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации,	
² Гомельский филиал Гомельского областного потребительского общества,	
г. Гомель, Республика Беларусь	
АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКИХ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ИЗДЕЛИЯХ БЫТОВОЙ ОБУВИ ПРИ РЕШЕНИИ ГРАЖДАНСКИХ СПОРОВ.....	222
<i>Хайретдинов М.Х., маг., Садофьев Р.С., рук.гр., Петрище М.Р., студ., Петрище Ф.А., д.т.н., проф.</i>	
Российский университет кооперации, г. Мытищи, Российская Федерация	
ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ	224
<i>Черная М. А.¹, к.т.н., доц., Петрище М.Р.², студ., Петрище Ф.А.², д.т.н., проф.</i>	
¹ Российский государственный гуманитарный университет,	
² Российский университет кооперации,	
г. Москва, Российская Федерация	
ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ СЕНСОРНЫМИ МЕТОДАМИ	227
<i>Черная М.А.¹ к.т.н., доц., Петрище М.Р.², студ., Петрище Ф.А.², д.т.н., проф.</i>	
¹ Российский государственный гуманитарный университет,	
² Российский университет кооперации,	
г. Москва, Российская Федерация	
АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА К ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЕ ИЗ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ	230
<i>Шараева А.М., маг., Ивашко Е.И., маг., Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Махонь А.Н., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И РЕСПУБЛИКЕ ТУРКМЕНИСТАН	232
<i>Шеваринова Л.Н., к.т.н., доц., Козловская Л.Г., ст. преп., Кадыров Б.М., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НОВОЙ ВЕРСИИ СТАНДАРТА ISO/IEC 17025	235
<i>Шеваринова Л.Н., к.т.н., доц., Козловская Л.Г., ст. преп., Титова К.А., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ	237
<i>Шеремет Е.А., к.т.н. доц., Марущак Ю.И., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
СОВРЕМЕННЫЙ АССОРТИМЕНТ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ПЫЛЕСОСОВ	240
<i>Шеремет Е.А., к.т.н. доц., Петрова А.Д., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
СОВРЕМЕННЫЙ АССОРТИМЕНТ И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МУЛЬТИВАРОК	242
<i>Шеремет Е.А., к.т.н. доц., Шидловская В.В., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ОЦЕНКА РАЗИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАМЕСА (АСПЕКТЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТЕСТА)	245
<i>Янаков В.П., к.т.н., ст. преп.</i>	
Мелитопольский институт государственного и муниципального управления «Классического частного университета», г. Мелитополь, Украина	

4.5 Производство текстильных материалов

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ И ПРОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАМВОЛЬНЫХ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ	248
<i>Гришанова С.С., к.т.н. доц., Лобацкая Е.М., к.т.н. доц., Клаченков М.А., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕМЕНИ НАНЕСЕНИЯ НАНОВОЛОКНИСТОГО ПОКРЫТИЯ НА ЕГО РАЗРЫВНУЮ НАГРУЗКУ	250
<i>Демидова М.А., асп., Азарченко В.М., асп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА ПРОКЛЕИВАНИЕ ДВУХПОЛОТНЫХ КОВРОВЫХ ПОКРЫТИЙ	252
<i>Коган А.Г., д.т.н., проф., Буткевич В.Г., к.т.н. доц., Мацулевич С.В., асп.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ТЕПЛОВЫХ СВОЙСТВ ОДЕЖНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	255
<i>Лобацкая Е.М., к.т.н. доц., Гришанова С.С., к.т.н. доц., Черткова А.П., студ.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
АНАЛИЗ ФОРМУЛ ДЛЯ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА ДРАПИРУЕМОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН	257
<i>Тан С., асп., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
НАНОТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	260
<i>Майорова А.В., студ., Соколов Л.Е., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ И СВОЙСТВ ГИБРИДНОГО ТРИКОТАЖА	263
<i>Быковский Д.И., асп., Чарковский А.В., к.т.н., доц.</i>	
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь	
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОРИСТОСТИ ПОЛУШЕРСТЯНЫХ КАМВОЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ПРИ ДВУХОСНОЙ ДЕФОРМАЦИИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ	266
<i>Гапонова Т.А., асп., Садовский В.В., д.т.н., проф.</i>	
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь	

АКУСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ДИАМЕТРА ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА .	268
<i>Ахмедов А.А.¹, к.т.н., Валиева З.Ф.², ст. преп, Махкамova Ш.Ф.², ст. преп.</i>	
¹ Научный центр АО «PAXTASANOAT ILMIY MARKAZI»,	
² Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,	
г. Ташкент, Республика Узбекистан	
О НОВОМ СПОСОБЕ ПОЛУЧЕНИЯ УТОЧНОГО ТРИКОТАЖА.....	271
<i>Гуляева Г.Х., PhD, Мукимов М.М., д.т.н., проф., Агзамова С., маг.</i>	
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,	
г. Ташкент, Республика Узбекистан	
РАЗРАБОТКА НОВОЙ СТРУКТУРЫ ФОРМОУСТОЙЧИВОГО ТРИКОТАЖА	274
<i>Гуляева Г.Х., PhD, Мукимов М.М., д.т.н., проф.</i>	
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,	
г. Ташкент, Республика Узбекистан	
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СВОЙСТВ ДВУХСЛОЙНОГО УТОЧНОГО ТРИКОТАЖА.....	277
<i>Журабoвeв А.Т.¹, соиск., Холиков К.М.¹, д.т.н., проф., Гуляева Г.Х.², д.ф.т.н. (PhD),</i>	
<i>Мукимов М.М.², д.т.н., проф.</i>	
¹ Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган, Республика Узбекистан	
² Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан	
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФОРМОУСТОЙЧИВОГО ДВУХСЛОЙНОГО ТРИКОТАЖА.....	279
<i>Журабoвeв А.Т.¹, соиск., Холиков К.М., д.т.н.¹, проф., Гуляева Г.Х.², д.ф.т.н. (PhD),</i>	
<i>Мукимов М.М.², д.т.н., проф.</i>	
¹ Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган, Республика Узбекистан	
² Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан	
СВОЙСТВА ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ	282
<i>Кадырова М.А., ст. преп., Собирова Г.Н., асс., Рахимходжаев С.С. к.т.н., доц.</i>	
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,	
г. Ташкент, Республика Узбекистан	
ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ТКАНЕЙ ДЛЯ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ	285
<i>Кадырова М.А., ст. преп., Собирова Г.Н., асс., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.</i>	
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,	
г. Ташкент, Республика Узбекистан	
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОДИНАРНОГО ХЛОПКО-ШЕЛКОВОГО ТРИКОТАЖА.....	287
<i>Мирусманов Б.Ф., к.т.н., доц., Курбонов Р.Т., соиск., Мукимов М.М., д.т.н., проф.</i>	
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,	
г. Ташкент, Республика Узбекистан	
О СВОЙСТВАХ НОВЫХ ХЛОПКО-ШЁЛКОВЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН.....	289
<i>Мусаев Н.М., докт., Гуляева Г.Х., PhD, Мукимов М.М., д.т.н., проф.</i>	
Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,	
г. Ташкент, Республика Узбекистан	
РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ МЕХАНИЗМА ОТТЯЖКИ ВЯЗАЛЬНОЙ МАШИНЫ.....	292
<i>Мусаев Н.М., док, Джураев А.Д., д.т.н., проф., Мукимов М.М., д.т.н., проф.</i>	
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,	
г. Ташкент, Республика Узбекистан	
СПОСОБ ВЫРАБОТКИ ФОРМОУСТОЙЧИВОГО ТРИКОТАЖА УТОЧНОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ	294
<i>Мусаева М.М., асс., Мукимов М.М., д.т.н., проф.</i>	
Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,	
г. Ташкент, Республика Узбекистан	

**КОМПОЗИЦИЯ НА ОСНОВЕ КРАХМАЛА И КОЛЛАГЕНА ДЛЯ ШЛИХТОВАНИЯ
НИТЕЙ ОСНОВЫ297**

Рафигов А.С., д.х.н. проф., Хакимова М.Ш., соиск., Файзуллаева Д.А., маг.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

г. Ташкент, Республика Узбекистан

**МИКРОСТРУКТУРА И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ КОМПЛЕКСОВ КОЛЛАГЕНА С
ИОНАМИ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ300**

Садикова Д.Б., докт., Рафигов А.С. д.х.н., проф., Абдусаматова Д.О. к.х.н., доц.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

г. Ташкент, Республика Узбекистан

4.6 Технологии машиностроения

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И РЕЦИКЛИНГА ОТХОДОВ НА
ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ303**

Комаров М.В., асп., Пятов В.В., проф., д.т.н.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

**РАСЧЕТ КОНВЕКТИВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НАГРЕВА КОТЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ОРЕБРЕННЫХ ТРУБ304**

Кузьменков С.М., асс., Котов А.А., асс., Дрюков В.В., доц., Мовсисян В.Ю., ст. пр.,

Шлыков В.Н., студ.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

**СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗДЕЛИЙ,
ПОЛУЧЕННЫХ ПО АДДИТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ.....306**

Ковчур А.С., к.т.н., доц., Марушко Е.И., студ., Михнов Т.В., студ.,

Щербатый А.О., студ.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

**ПРИМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ КАВИТАЦИОННОГО СПЕКТРА В
ПРОЦЕССАХ ПРОПИТКИ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ309**

Марущак А.С., асп., Жерносек С.В., к.т.н., доц., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

**АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛЕЙ И ПРОТОТИПОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЕЙ 3D-ПЕЧАТИ312**

Захаров А.А., студ., Дорошенко И.А., асс., Голубев А.Н., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

**УСТАНОВКА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ВЫТЯГИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ
ВОЛОКОН315**

Клименков С.С., д.т.н., проф., Рубик С.В., маг.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

**ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГИДРОКРИОГЕННОЙ ОБРАБОТКИ
МАТЕРИАЛОВ316**

Клименков С.С., проф., д.т.н., Третьяков А.Ю., маг.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА.....319**

Шамшура И.С.¹, маг., Дягилев А.С.¹, к.т.н., доц., Путеев Н.В.¹, к.т.н., доц.,

Степин С.Г.², к.х.н., доц., Головенко Т.Н.³, к.т.н., доц.

¹Витебский государственный технологический университет,

²Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

³Луцкий национальный технический университет, г. Луцк, Украина

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО
ДЕФОРМИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СЛОЖНОМ
НАГРУЖЕНИИ321**

*Зубчанинов В.Г.¹, д.т.н., проф., Гульяев В.И.¹, д.т.н., проф., Алексеев А.А.¹, к.т.н., доц.,
Алексеева Е.Г.², к.т.н., доц.*

¹Тверской государственный технический университет, г. Тверь, Российская Федерация

²Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,

г. Москва, Российская Федерация

РОБОТОТЕХНИКА В АДДИТИВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ324

Богачева С.Ю., к.т.н., доц., Кукушкин В.В., студ.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),

г. Москва, Российская Федерация

**ШПАРУТКИ ТКАЦКИХ МАШИН С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ
ИГОЛЬЧАТЫХ ДИСКОВ326**

Мещеряков А.В., доц., Дудко С.П. студ.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),

г. Москва, Российская Федерация

4.7 Аддитивные технологии

**УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ШВЕЙНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ329**

*Гетманцева В.В., доц., Гусева М.А., доц., Кузнецова А.М., студ., Андреева Е.Г., проф.,
Бутко Т.В., доц.*

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),

г. Москва, Российская Федерация

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАКЛАДКИ ДЛЯ ФЛЕКСОМЕТРА МЕТОДОМ СКОРОСТНОГО
ПРОТОТИПИРОВАНИЯ332**

*Довыденкова В.П., к.т.н., доц., Чайковский К.Д., студ., Панкевич Д.К., к.т.н., доц.,
Гришаев А.Н., ст. преп.*

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

**ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ
АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА334**

Ковчур А.С., к.т.н., доц., Ширяев П.С., маг.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ
53-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 17.09.2020. Печать ризографическая. Гарнитура «Arial».
Усл. печ. л. 43,8. Уч.-изд. л. 39,8. Формат 60х90 1/8. Тираж 3 экз. Заказ № 269.

Данные материалы можно найти по адресу: www.nis.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.